

KHOA HỌC KHÁM PHÁ



Sách best-seller của *Wall Street Journal*

Cùng với
lời giới thiệu
những công ty dẫn đầu
sự chuyển đổi theo
thứ tự từ A-Z

Chuyển Đổi Lớn

THE BIG SWITCH:

REWIRING THE WORLD, FROM EDISON TO GOOGLE

RÁP LẠI THẾ GIỚI,
TỪ EDISON TỚI GOOGLE



Bạn có bao giờ nghĩ đến viễn cảnh
một phiên bản thu nhỏ của Google sẽ được cấy vào não mình?

NICHOLAS CARR

Tác giả của "Is Google Making Us Stupid?"



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

Một số bình luận về cuốn
CHUYỂN ĐỔI LỚN

Carr là một trong những người viết rất thuyết phục về những tác động kinh tế và xã hội của những thay đổi đang diễn ra qua các trung tâm dữ liệu.

— Richard Waters, *Financial Times*

Dễ hiểu và dễ tiếp nhận... quan điểm của Carr là quan điểm của một nhà báo uy tín, thay vì của một nhà xã hội học hay một nhà tin học. Bất cứ ai quan tâm tới Mạng Toàn Cầu (World Wide Web) và những tác động của nó tới công nghiệp, việc làm và môi trường thông tin, đều nên đọc cuốn sách của ông.

— *Times Higher Education*

Carr luôn là tác giả hấp dẫn.

— James V. Delong, *Washington Times*

Trong khi sáng kiến công nghệ đa phần được xem là sản phẩm của các bậc thiên tài với những tầm nhìn lý tưởng đến độ không tưởng, Carr cho thấy nhiều khi nó lại nảy sinh do chính những người đang làm phận sự muốn thay đổi mục đích... Công nghệ có thể là phương tiện cuối cùng hoặc thậm chí là chất men đích thực, nhưng liệu ta có thật sự muốn lệ thuộc hoàn toàn vào những gì mà thực chất ta không làm chủ được? Và liệu ta có chia sẻ với những tầm nhìn không tưởng như vậy?"

— Mary Eisenhard, *San Francisco Chronicle*

Đáng suy ngẫm và uyên bác.

— Julian Dibbell, *The Telegraph*

Thông tin sinh ra là tự do, nhưng lại được tìm thấy ở mọi nơi trong chuỗi tiếp nối.’ Do vậy với cuốn sách mới nhất của mình, Nicholas Carr đã đưa ra thách thức đầy thú vị đối với cách nghĩ truyền thống về công nghệ, và có thể đã diễn giải được cho Rousseau.

— Reed Hundt, *Democracy*

Nick Carr đã viết lên những trăn tư về sự mất mát cái cũ khi tiếp cận cái mới, sự mất mát ưu thế của kẻ đương nhiệm khi lịch sử chuyển dịch bên dưới họ, sự mất khả năng kiểm soát dữ liệu, và sự mất chủ quyền vào tay các công ty và đối tác mà ta không điều khiển được.

— Paul W. Taylor, *Public CIO*

Carr gợi mở, thách thức và chiêu đãi chúng ta một cách tuyệt vời.

— *Information Age*

Chuyển Đổi Lớn... chắc chắn sẽ tác động tới một số đông độc giả. Carr đã lý giải một cách thuyết phục rằng chúng ta đang chuyển từ kỷ nguyên máy tính cá nhân sang kỷ nguyên của tiện ích điện toán... Và ông dẫn dắt một cách khéo léo những tương đồng lịch sử, giải thích chi tiết việc điện cung cấp qua mạng lưới đã thay thế các nguồn năng lượng khác nhau được dùng gần suốt thế kỷ XIX ra sao... Tôi cũng có cảm giác ông đúng khi cho rằng trong khoảng một thập kỷ nữa, nhiều thứ chúng ta hiện nghĩ là vĩnh hằng sẽ biến mất.

— Mark Williams, *Technology Review*

Một cuốn sách thú vị và kích thích suy nghĩ.

— *GigaOm*

Chuyển Đổi Lớn

THE BIG SWITCH:
REWIRING THE WORLD, FROM EDISON TO GOOGLE

RÁP LẠI THẾ GIỚI,
TỪ EDISON TỚI GOOGLE



NICHOLAS CARR

Vũ Duy Mẫn dịch

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ



Chủ biên

PHẠM VĂN THIỀU

VŨ CÔNG LẬP

NGUYỄN VĂN LIỄN

THE BIG SWITCH: REWIRING THE WORLD, FROM EDISON TO GOOGLE

Copyright © 2009, 2008 by Nicholas Carr

All rights reserved.

Copyright arranged with: The Sagalyn Agency through 4922 Fairmont Ave., Suite 200, Bethesda, MD 20814, USA, through Tuttle – Mori Agency Co., Ltd.

Bản tiếng Việt © Nhà xuất bản Trẻ, 2010

Mục lục

Nhập đề	<i>Một hành lang ở Boston</i>	7
---------	-------------------------------	---

Phần I

MỘT MÁY

Chương 1	<i>Bánh xe của Burden</i>	15
Chương 2	<i>Nhà phát minh và viên thư ký</i>	32
Chương 3	<i>Nhà máy số</i>	54
Chương 4	<i>Xin tạm biệt, ông Gates</i>	72
Chương 5	<i>Thành phố trắng</i>	95

Phần II

SỐNG TRONG ĐÁM MÂY

Chương 6	<i>Máy tính toàn cầu</i>	117
Chương 7	<i>Từ nhiều tới ít</i>	138
Chương 8	<i>Sự tách rời kỳ vĩ</i>	161
Chương 9	<i>Cuộc chiến Mạng</i>	182
Chương 10	<i>Một tấm mạng nhện</i>	199
Chương 11	<i>iGod</i>	226

Phần kết	<i>Ngọn lửa và dây tóc bóng đèn</i>	248
----------	-------------------------------------	-----

Phụ lục	<i>Đám Mây 20</i>	251
---------	-------------------	-----

Tài liệu tham khảo		261
--------------------	--	-----

Lời cảm tạ		273
------------	--	-----

*Ta chiêm ngưỡng những con người năng động sáng tạo,
bởi họ là lực lượng mới,
và mang đến cho lịch sử một thời đại mới.*

Henry Adams

NHẬP ĐỀ

Một hành lang ở Boston

ĐÓ LÀ MỘT NGÀY GIÓ MẠNH THÁNG MƯỜI MỘT, trời lạnh nhưng quang mây, và tôi bị lạc. Bản chỉ đường in ra từ Internet đã không giúp ích gì hơn được cho tôi. Bản đồ đường phố trông thật đơn giản trên màn hình máy tính lại trở nên rắc rối và gây nhầm lẫn trong thế giới thực, bởi những con đường nhỏ cùng những bảng hiệu chỉ đường ngoằn ngoèo tẻ hại. Khi chữ số của đồng hồ trên xe nhảy quá giờ hẹn gặp ăn trưa, tôi quyết định tìm kiếm may mắn bằng cách hỏi đường. Dừng lại ở một bãi đỗ đối diện với những bức tường cao xanh của công viên Fenway, bước ra khỏi xe, tôi hỏi một khách bộ hành. Ông chỉ cho tôi một phố kề bên, rồi cuối cùng, theo những con đường và lối rẽ trên tấm bản đồ in từ MapQuest, tôi cũng tới được đúng nơi hẹn: một tòa nhà màu ghi nặng nề ở cuối một phố phụ trải đầy rác.

Tối thiểu, tôi nghĩ, nơi đây là đúng chỗ. Tôi tìm công ty tên VeriCenter, nhưng chẳng có tên nào trên tòa nhà, chỉ thấy độc một tấm bảng nhỏ với số nhà treo ở trụ phía trên tấm cửa thép nặng nề. Tôi kiểm tra lại địa chỉ: rõ ràng đúng. Vậy nên tôi đẩy cửa mở ra, rồi bước vào cái lối đi kém mời chào nhất thế giới: không đồ đạc, không cửa sổ, không giám đốc công ty, không có gì cả. Chỉ thấy một điện thoại đen ngòm, không phím bấm trên tường bên cạnh một tấm cửa thép nặng nề khác.

Tôi nhắc điện thoại và nghe thấy giọng một người đàn ông. Tôi cho ông biết tên tôi và tên của người mà tôi đến để gặp, và ông ta bấm nút mở cửa cho tôi đi qua, bước vào một lối đi thứ hai, cũng hoang vắng gần giống như lối đi thứ nhất. Người đàn ông, nhân viên bảo vệ, ngồi sau một chiếc bàn sắt. Ông đưa bằng lái xe của tôi vào một chiếc máy quét nhỏ, in ra bức ảnh mờ khuôn mặt của tôi trên một tấm thẻ dành cho khách, rồi bảo tôi ngồi đợi ở chiếc ghế ngay cạnh thang máy. Một phút nữa sẽ có người xuống đón, ông ta nói. Lúc đó, tôi đã bắt đầu ước rằng mình phải quyết định từ chối buổi gặp gỡ này. Một cậu thuộc bộ phận quan hệ công chúng của VeriCenter đã gửi nhiều e-mail cho tôi, và tôi đã chăm chỉ tổng chúng vào thùng rác điện tử. Nhưng khi cậu ta may mò gọi được điện thoại cho tôi, tôi đã đầu hàng và đồng ý tới một cuộc gặp mặt. Bây giờ thì tôi đang ở đây, ngồi trên chiếc ghế chẳng mấy thoải mái ở nơi chốn trông giống như một công xưởng xác xơ vào ngày thứ Sáu trước Lễ Tạ Ơn năm 2004.

Thành thật mà nói, tôi thấy hơi lạ là dân VeriCenter lại hăm hở gặp gỡ tôi. Tôi chẳng biết gì mấy về VeriCenter – ra đời vào giai đoạn cuối thời kỳ bùng nổ của trào lưu các công ty mạng dotcom, có trụ sở ở Houston – ngoài việc nó hoạt động trong lĩnh vực IT, và hầu hết dân IT đều giữ khoảng cách với tôi. Tôi bị xem là người “IT-không-mấy-có-ý-nghĩa”. Đó là tiêu đề một bài báo tôi viết một năm rưỡi trước đây – tháng Năm năm 2003 – cho tạp chí *Harvard Business Review*. Tôi đã lý giải rằng mặc dù có nhiều ý kiến về sức mạnh của các hệ thống máy tính doanh nghiệp, thực chất chúng chẳng hề quan trọng mấy đối với sự thành công của công ty. Chúng là cần thiết – doanh nghiệp không thể hoạt động mà thiếu chúng – nhưng hầu hết các hệ thống đó đã trở nên rất phổ thông, không còn khả năng làm cho công ty có lợi thế hơn so với các đối thủ.

Mỗi khi một nơi nào đó làm một điều gì mới mẻ với máy tính, thì lập tức mọi nơi khác cũng làm được theo ngay. Về mặt chiến lược mà nói, công nghệ thông tin đã trở thành trì trệ. Nó đúng chỉ là một thứ chi phí thêm nữa để doanh nghiệp hoạt động.

Một phóng viên đã gọi bài báo của tôi là “sự cường điệu tương đương một trái bom thông minh 50 triệu tấn”. Hàng tháng sau đó, những bậc cao lão trong làng công nghệ đã lên tiếng tấn công ý tưởng dị giáo của tôi. Steve Ballmer, giám đốc điều hành của Microsoft, tuyên bố đó là thứ “nước rửa bát vo gạo”. Carly Fiorina, lúc đó là giám đốc Hewlett-Packard, nói tôi đã “sai lầm chết người”. Phát biểu trong một hội nghị công nghệ lớn, giám đốc điều hành của Intel, Craig Barrett, đã nói oang oang với cử tọa: “IT vô cùng có ý nghĩa!”. Cuộc luận chiến thậm chí đã bước cả vào làng báo đại chúng. Tuần báo *Newsweek* gán cho tôi cái tên “Kẻ thù chung số 1 của thế giới công nghệ”. Khi Harvard Business School Press xuất bản phiên bản mở rộng của bài báo thành sách, giới công nghiệp lại tiến hành một đợt công kích mới.

Vậy nên, như bạn có thể hình dung, thật sự tôi không thường được các công ty máy tính mời đi ăn trưa.

Cửa thang máy mở và Jennifer Lozier, giám đốc tiếp thị trong trang phục rất hợp mắt, bước ra. Cô đưa tôi lên phòng họp và giới thiệu tôi với các đồng nghiệp, trong đó có một trong số những người sáng lập VeriCenter, Mike Sullivan. Là một doanh nhân bẩm sinh, Sullivan khó có thể kiềm chế được nhiệt tình của mình. Anh cầm cuốn sách của tôi với vài chục mẫu giấy đánh dấu thò ra ngoài. “Khi đọc nó”, anh nói, “tôi biết tôi sẽ phải gặp ông. Chúng tôi đang làm đúng những gì mà ông viết”. Anh gõ ngón tay lên bìa sách. “Đó là công việc của chúng tôi”.

Tôi thật sự ngạc nhiên. Tại sao một công ty IT lại hồ hởi với ý tưởng rằng IT là không mấy có ý nghĩa?

Sullivan giải thích anh đã làm quản lý trưởng cho Microsoft, nhưng năm 1999 anh bỏ Microsoft để giúp lập ra VeriCenter bởi muốn đi tiên phong trên con đường hoàn toàn mới mẻ trong việc cung cấp công nghệ thông tin cho các doanh nghiệp. Anh bị thuyết phục rằng thay vì phải mua và vận hành các máy tính và phần mềm của riêng mình, trong tương lai, các doanh nghiệp chỉ cần nối vào Internet và sẽ nhận được tất cả các xử lý dữ liệu cần thiết, cung cấp bởi các dịch vụ bên ngoài với khoản tiền phí hàng tháng. Trong cuốn sách của mình, tôi đã so sánh công nghệ thông tin với điện. VeriCenter, Sullivan nói, đã thực hiện bước logic kế tiếp để thực sự cung cấp công nghệ thông tin giống như điện, thông qua một ổ cắm trên tường.

Sau bữa ăn trưa nhanh và phần giới thiệu thông lệ bằng PowerPoint về công ty, Sullivan nói anh muốn đưa tôi đi thăm “trung tâm dữ liệu”. Anh dẫn tôi ngược xuống thang máy, dọc hành lang, tới một cửa khác – cánh cửa này làm bằng lưới thép. Nhân viên bảo vệ kiên nhẫn kiểm tra thẻ của chúng tôi trước khi mở cửa với một tấm thẻ từ, móc ở thắt lưng. Anh ta dẫn chúng tôi vào bên trong.

Qua cánh cửa này cũng giống như bước vào một thế giới mới. Bên ngoài, tòa nhà có thể trông như một nhà máy cũ, nhưng bên trong ẩn giấu những thứ hoàn toàn khác – những thứ không phải của thời đại công nghiệp quá khứ mà là của kỷ nguyên số tương lai. Trải ra trước mắt tôi là một phòng rộng chứa đầy máy tính, có kích thước bằng vài dãy phố, được thắp sáng rất tinh khiết với hàng ngàn bóng đèn huỳnh quang. Máy tính xếp thành những hàng dài bên trong các buồng khóa kín, mang nhãn hiệu quen thuộc của các công ty như IBM, Sun Microsystems, Dell,

và HP. Hầu như chẳng có ai khác trong phòng, chỉ có máy, những chiếc quạt của chúng chạy ro ro và những diot phát quang màu đỏ và xanh nhấp nháy bên bĩ trong khi hàng tỉ bit dữ liệu được chuyển qua các bộ vi xử lý. Phía trên đầu, những chiếc quạt lớn hút hơi nóng từ các vi mạch ra, trong khi những chiếc quạt khác bơm khí lạnh được lọc từ bên ngoài vào.

Sullivan dẫn tôi đi qua những chiếc máy tính để tới hai phòng phụ, mỗi phòng có một máy phát điện chạy bằng dầu diesel khổng lồ của hãng Caterpillar với công suất hai triệu watt. Với dầu trữ ngay cạnh, anh giải thích, các máy phát có thể giữ cho trung tâm hoạt động được hơn ba ngày khi có sự cố mất điện. Anh chỉ cho tôi xem một phòng khác với những chiếc ắc-quy kích thước công nghiệp chất từ sàn lên đến trần, đó là nguồn dự trữ thứ hai cho những lúc mất điện ngắn. Rồi chúng tôi bước đến một góc phòng, nơi có một ống lớn xuyên qua tường. Đó là đường truyền Internet, gồm nhiều cáp sợi quang, nối những chiếc máy tính trong phòng với hàng chục doanh nghiệp có sử dụng trung tâm dữ liệu để chạy các ứng dụng và lưu trữ dữ liệu của họ. Những công ty này không còn phải chứa và bảo hành máy tính hoặc cài đặt và gỡ lỗi các phần mềm của riêng họ nữa. Họ chỉ cần nối văn phòng của họ, qua Internet, với các máy tính trong căn phòng này, và VeriCenter sẽ làm nốt những phần còn lại.

Khi đứng đây quan sát trung tâm dữ liệu, tôi có thể trông giống như một nhân vật hoạt hình với một bóng đèn khổng lồ nhấp nháy ở trên đầu. Tôi nhận ra nơi mình đang đứng là nguyên mẫu của một kiểu nhà máy phát năng lượng mới – một nhà máy điện toán sẽ cung cấp năng lượng trong thời đại thông tin của chúng ta theo cách thức mà những nhà máy điện vĩ đại đã cung cấp năng lượng trong thời đại công nghiệp. Kết nối với Mạng, chiếc máy phát hiện đại này sẽ cung cấp cho các doanh nghiệp

và các ngôi nhà của chúng ta những lượng lớn thông tin số hóa và năng lực xử lý dữ liệu. Nó sẽ chạy tất cả các chương trình phần mềm phức tạp mà trước đây vẫn phải cài đặt trên những chiếc máy tính nhỏ riêng của chúng ta. Và cũng giống như các máy phát điện trước đây, nó sẽ hoạt động với một hiệu quả chưa từng thấy. Nó sẽ biến điện toán thành một loại hàng hóa rẻ tiền và phổ dụng.

“Đó quả thật là một dịch vụ tiện ích”, tôi nói với Sullivan.

Anh gật đầu, cười lớn. “Đó là tương lai”.

PHẦN I

Một Máy

... và tương tự tất cả các bộ phận của hệ thống
phải được xây dựng trong tương quan tới tất cả
các bộ phận khác, bởi, theo một nghĩa nào đó,
tất cả các bộ phận sẽ cấu thành một máy.

— *Thomas Edison*

CHƯƠNG 1

Bánh xe của Burden

NĂM 1851, TRÊN CÁNH ĐỒNG CẠNH MỘT XUỞNG RÈN ở vùng bắc New York, Henry Burden đã chế tạo ra một cỗ máy rất đẹp. Giống như một chiếc bánh xe đạp khổng lồ, với hàng chục nan hoa sắt dày giống tù trục giữa, chiếc máy của Burden là bánh xe nước công nghiệp lớn nhất trong thế kỷ và có công suất lớn nhất thời đó. Được cấp nước từ dòng chảy mạnh của sông Wynantskill gần đó, chiếc máy kích xù cao khoảng 18m, nặng 250 tấn có thể phát ra công suất tới 500 mã lực khi quay ở tốc độ tối đa hai vòng rưỡi một phút. Năng lượng được khai thác và cung cấp cho các máy khoan ép, máy mài, búa rèn, và máy tiện do các công nhân của Burden sử dụng thông qua một hệ thống các bánh răng, dây curoa và ròng rọc.

Henry Burden là thiên tài phát minh công nghiệp. Là một kỹ sư người Scotland, ông nhập cư vào Mỹ năm 1819 ở tuổi hai mươi tám, để nhận việc tại một xưởng chế tạo nông cụ ở Albany. Chỉ trong vòng vài tháng, ông đã sáng chế ra chiếc máy xới đầu tiên của Mỹ để làm luống gieo hạt và thiết kế một dạng cải tiến của chiếc cày. Ba năm sau, ông chuyển tới thị trấn Troy gần đó để quản lý Nhà máy Sắt và Đỉnh Troy, cuối cùng mua

nó và đổi tên thành Nhà máy Sắt Burden. Chẳng bao lâu sau, ông đã nhìn thấy lợi ích của nhà máy tại ngay vùng giao của sông Hudson và kênh Erie vừa đào. Nếu tăng được năng suất của nhà máy, ông có thể chuyên chở sản phẩm tới các thị trường mới ở khắp vùng Đông Bắc và Trung Tây. Ông bắt tay vào việc cơ giới hóa những gì hàng thế kỷ nay vẫn được làm bằng tay bởi những người thợ rèn và thợ thủ công. Trong vòng mười hai năm, ông đã chế tạo những chiếc máy để tự động hóa việc sản xuất đinh và chốt đóng đường ray. Năm 1855, ông phát minh ra Máy Móng Ngựa Burden, một thiết bị tài tình biến các thỏi sắt thành các bàn móng ngựa hoàn chỉnh với tốc độ một chiếc mỗi phút. Trong những khoảng thời gian rảnh rỗi, Burden còn thiết kế được một chiếc tàu hơi nước đi biển lớn, trở thành hình mẫu cho những chiếc phà và tàu biển sau này.

Nhưng sáng tạo lớn nhất của Burden, thứ làm cho ông giàu và nổi tiếng, là cỗ bánh xe của ông. Được một thi sĩ địa phương phong cho cái tên “Thác của những Bánh xe Nước”, với kích thước và công suất lớn chưa từng có, cỗ máy đã tạo cho Nhà máy Sắt Burden lợi thế quyết định so với các nhà sản xuất khác. Nhà máy có thể tăng sản lượng và hiệu suất, sản xuất được nhiều hơn móng ngựa, đinh, và các hàng hóa khác, với ít công nhân hơn và tốn ít thời gian hơn so với các đối thủ. Nhà máy của ông đã giành được hợp đồng cung cấp hầu như toàn bộ móng ngựa dùng cho quân đội Liên quân trong suốt cuộc Nội chiến, đồng thời trở thành một trong những nhà cung cấp đinh đóng đường ray chính cho đường sắt Hoa Kỳ khi hệ thống được mở rộng khắp đất nước.

Với Burden, việc sản xuất một cách hiệu quả năng lượng cơ học đã trở thành vô cùng quan trọng đối với sự thành công của công ty, giống như tay nghề của những người công nhân và thậm chí như chất lượng sản phẩm. Như những chủ doanh nghiệp khác cùng thời, ông chú tâm

tới việc sản xuất năng lượng cũng giống như chú tâm tới việc sản xuất hàng hóa.

Nhưng nếu ai đến thăm Nhà máy Sắt Burden trong những năm đầu của thế kỷ XX sẽ phải thấy ngạc nhiên. Cổ bánh xe nước lớn đứng nhàn rỗi ở cánh đồng, như được trùm khăn tang và đang lặng lẽ dần mòn rỉ. Sau khi quay không một mồi rông đã năm mươi năm, bánh xe nước giờ đã bị lãng quên. Các nhà sản xuất không còn phải kiêm nhiệm thêm chức năng sản xuất ra năng lượng nữa. Họ có thể chạy máy bằng điện sinh ra từ các nhà máy năng lượng ở xa của các công ty dịch vụ tiện ích lớn, được dẫn tới xí nghiệp của họ qua một hệ thống đường dây. Với tốc độ đáng khâm phục, các công ty dịch vụ tiện ích mới đã đảm nhận việc cung cấp năng lượng công nghiệp. Bánh xe của Burden cũng như hàng ngàn bánh xe nước, động cơ hơi nước và máy phát điện tư nhân khác đã trở thành lỗi thời.

Những gì đã làm nên các công ty dịch vụ tiện ích điện quy mô lớn là một loạt các phát minh đột phá – trong sản xuất và truyền tải điện cũng như trong thiết kế các động cơ điện – nhưng thứ đảm bảo cho chiến thắng của chúng lại không phải công nghệ mà là tính kinh tế. Bằng việc cung cấp điện cho nhiều người mua từ các trạm phát trung tâm, các dịch vụ tiện ích đã đạt được ưu thế của hiệu quả kinh tế nhờ quy mô trong việc sản xuất năng lượng mà không một nhà máy riêng lẻ nào có thể sánh được. Việc các nhà sản xuất phải kết nối các xí nghiệp của họ vào lưới điện mới để nhận được nguồn năng lượng rẻ tiền hơn đã trở thành một sự cần thiết. Bản thân sự thành công của các dịch vụ tiện ích đã tiếp tục giúp họ duy trì thành công. Ngay khi bắt đầu cung cấp điện cho các xí nghiệp, các dịch vụ tiện ích đã có thể tiếp tục mở rộng hơn nữa khả năng sản xuất và quy mô kinh tế. Giá điện đã giảm nhanh tới mức hầu

hết các doanh nghiệp và gia đình trong cả nước đều có thể sử dụng được nguồn năng lượng điện.

Thật khó tách biệt tính thương mại và xã hội của hiện tượng dân chủ hóa do điện mang lại. Ánh sáng điện đã làm thay đổi nhịp điệu cuộc sống, các dây chuyền lắp ráp chạy điện đã xác định lại công nghiệp và lao động, và các thiết bị điện đã mang cuộc Cách mạng Công nghiệp đến từng ngôi nhà. Đó là một thế giới chưa hề tồn tại một trăm năm trước. Chỉ trong một vài thế hệ, nó đã mang lại những biến đổi vô cùng vĩ đại và đầy đủ, tới mức khó có thể hình dung cuộc sống của chúng ta đã ra sao trước khi có điện qua những ổ cắm trên tường.

Hôm nay, chúng ta lại đang ở giữa một cuộc chuyển đổi lịch sử khác, và nó cũng đang diễn ra theo quy trình tương tự. Những gì xảy ra cho việc sản xuất năng lượng một thế kỷ trước đây, nay lại đang tái diễn cho việc xử lý thông tin. Những hệ thống máy tính tư nhân, được xây dựng và vận hành bởi các công ty riêng lẻ, đang bị hất cẳng bởi các dịch vụ được các trung tâm xử lý dữ liệu cung cấp qua một mạng lưới chung là Internet. Điện toán trở thành một thứ dịch vụ tiện ích, và một lần nữa các phương trình kinh tế xác định phương thức chúng ta làm việc và sống đang được viết lại.

Nửa thế kỷ qua, từ khi chiếc máy mainframe (máy chủ với kích thước lớn) đầu tiên được cài đặt trong trung tâm dữ liệu của công ty, các doanh nghiệp đã đầu tư nhiều ngàn tỉ đôla cho công nghệ thông tin. Họ đã lắp ráp các phần cứng và phần mềm thành những hệ thống ngày càng phức tạp để tự động hóa hầu như mọi hoạt động, từ mua vật liệu tới dự trữ, từ quản lý nhân viên tới cung cấp sản phẩm cho khách hàng. Họ giữ những hệ thống này tại chỗ, ngay trong các xí nghiệp và văn phòng của

họ, và bảo trì chúng nhờ các kỹ thuật viên của chính họ. Cũng giống như Henry Burden và các nhà sản xuất khác cạnh tranh một phần bằng sự phức tạp của các hệ thống nguồn năng lượng, các công ty hiện đại cạnh tranh nhau trên sự phức tạp của các hệ thống máy tính. Dù hoạt động trong lĩnh vực nào đi nữa, các doanh nghiệp không có lựa chọn nào khác và đều phải tiến hành công việc xử lý dữ liệu.

Cho tới bây giờ.

Tận dụng những tiến bộ về sức mạnh của các bộ vi xử lý và dung lượng của các hệ thống lưu trữ dữ liệu, các dịch vụ tiện ích non trẻ đang bắt đầu thiết lập ồ ạt các trung tâm xử lý thông tin, và họ sử dụng mạng Internet bằng rộng với hàng triệu dặm cáp sợi quang như mạng lưới toàn cầu để chuyển giao các dịch vụ của họ tới khách hàng. Giống như các dịch vụ tiện ích điện trước đây, các dịch vụ tiện ích điện toán mới đang đạt tới hiệu quả kinh tế nhờ quy mô, cao hơn nhiều so với những gì các công ty có thể đạt được với các hệ thống điện toán riêng của họ.

Thấy được lợi thế kinh tế của mô hình dịch vụ tiện ích, các doanh nghiệp đang xem xét lại cách thức họ mua và sử dụng công nghệ thông tin. Thay vì dành một khoản tiền lớn để mua máy tính và các chương trình phần mềm, họ đang bắt đầu kết nối vào mạng lưới mới. Bước chuyển đổi này hứa hẹn không chỉ làm thay đổi bản sắc bộ phận công nghệ thông tin của doanh nghiệp mà còn cải tổ toàn bộ công nghiệp máy tính. Các hãng công nghệ lớn – Microsoft, Dell, Oracle, IBM, và tất cả các công ty còn lại – đã kiếm được bộn tiền bằng việc bán cùng các hệ thống cho hàng ngàn công ty khác nhau. Khi điện toán trở nên tập trung hóa cao độ hơn, nhiều khoản doanh thu như vậy sẽ biến mất. Bởi các doanh nghiệp đã chi hơn một ngàn tỉ đôla cho phần cứng và phần mềm mỗi năm, nên những tác động lan tỏa sẽ dễ thấy qua kinh tế toàn cầu.

Nhưng đó không hẳn chỉ là một hiện tượng về thương mại. Nhiều trong số những thí dụ phát triển nhất về điện toán tiện ích lại không nhắm tới các công ty mà lại nhắm vào những người như bạn và tôi. Thí dụ tốt nhất trong tất cả, có lẽ là công cụ tìm kiếm của Google. Hãy nghĩ về công cụ này: Google là gì nếu không phải là một tiện ích thông tin khổng lồ? Khi cần tìm kiếm trên Internet, bạn dùng trình duyệt Web để kết nối với các trung tâm dữ liệu bao la mà Google đã lập nên ở các điểm bí mật khắp thế giới.

Bạn gõ vào một từ khóa, và mạng lưới Google, với hàng trăm ngàn máy tính liên kết với nhau, sẽ lựa chọn trong ngân hàng dữ liệu của hàng tỉ trang Web, rút ra vài ngàn trang khớp nhất với từ khóa, sắp xếp chúng theo thứ tự xác đáng, và trả các kết quả qua Internet tới màn hình của bạn – thông thường trong thời gian ngắn hơn một giây. Kỳ công điện toán đáng kinh ngạc này mà Google lặp đi lặp lại hàng trăm triệu lần một ngày không xảy ra bên trong chiếc máy tính cá nhân của bạn. Nó không thể ở bên trong máy tính cá nhân của bạn được. Thay vào đó, nó xảy ra ở nơi cách xa hàng dặm, có thể ở phần bên kia của đất nước, thậm chí có thể ở bên kia quả địa cầu. Vậy chiếc máy tính ở đâu đã xử lý thao tác tìm kiếm lần cuối trên Google của bạn? Bạn không biết, và cũng không quan tâm – cũng giống như bạn không biết và không quan tâm là trạm phát điện nào đã sản xuất ra những kilowatt điện thấp sáng ngọn đèn trên bàn của mình.

Tất cả các mô hình và sự tương đồng lịch sử tất nhiên đều có giới hạn của chúng, và công nghệ thông tin khác biệt với điện lực về nhiều phương diện quan trọng. Nhưng ẩn dưới các khác biệt kỹ thuật, điện và điện toán chia sẻ những tương đồng sâu sắc – những tương đồng mà chúng ta hôm nay dễ dàng bỏ qua. Chúng ta xem điện là một tiện ích “đơn giản”, một

dòng điện chuẩn và không ai thấy, tới một cách an toàn và có thể đoán trước được, qua các ổ cắm gắn trên các bức tường của chúng ta. Vô số các máy móc và thiết bị điện, từ tivi và máy giặt tới máy công cụ và dây chuyền lắp ráp, đã trở thành quá phổ biến tới mức ta không còn xem chúng là các phần tử của công nghệ nền tảng nữa – chúng có đời sống tách biệt của riêng mình.

Nhưng mọi thứ đã không luôn là như vậy. Khi điện khí hóa mới bắt đầu, nó là một lực lượng không chế ngự được và không lường trước được, đã làm thay đổi mọi thứ nó chạm tới. Các máy móc và thiết bị là một bộ phận của công nghệ, giống như máy phát, đường dây tải, và chính dòng điện. Cũng như với các hệ thống máy tính ngày nay, các công ty đã phải hình dung sử dụng điện như thế nào cho doanh nghiệp của họ, và phải thực hiện những thay đổi lớn về tổ chức và quy trình sản xuất. Khi công nghệ phát triển, họ phải vật lộn với các thiết bị cũ và thường không tương thích – những “hệ thống di sản”, theo cách dùng thuật ngữ máy tính hiện đại, buộc chặt các doanh nghiệp với quá khứ, đồng thời ngăn cản tiến bộ – và họ phải thích nghi với những nhu cầu và kỳ vọng đang thay đổi của khách hàng. Điện khí hóa cũng như tin học hóa đã dẫn tới những thay đổi phức hợp, sâu rộng và thường khốc liệt cho các công ty riêng biệt cũng như toàn bộ các ngành công nghiệp; và cả cho xã hội, khi các gia đình bắt đầu kết nối với mạng.

Ở mức độ kinh tế thuần túy, sự tương đồng giữa điện và công nghệ thông tin thậm chí còn sâu sắc hơn. Cả hai đều là thứ mà các nhà kinh tế gọi là các công nghệ phổ dụng. Được sử dụng bởi đủ loại người để làm đủ mọi thứ, chúng thực hiện nhiều chứ không phải chỉ một hoặc vài chức năng. Các công nghệ phổ dụng (GPT), tốt nhất nên được hiểu không phải là các công cụ rời rạc mà là các nền tảng để trên đó nhiều

công cụ hoặc ứng dụng khác nhau có thể phát triển được. Hãy thử so sánh hệ thống điện với hệ thống đường sắt. Một khi hệ thống đường sắt được thiết lập, hầu như ta chỉ có thể làm được một việc với nó: cho các đoàn tàu chạy qua lại chuyên chở hàng hóa hoặc hành khách. Nhưng một khi đã thiết lập được lưới điện, ta có thể sử dụng nó để cấp nguồn năng lượng cho mọi thứ từ các robot trong nhà máy tới các máy nướng bánh mì trên bàn bếp và những chiếc bóng đèn trong lớp học. Bởi được áp dụng một cách rộng rãi như vậy, GPT mang đến tiềm năng cho hiệu quả kinh tế theo quy mô rất to lớn nếu như khâu cung cấp có thể hợp nhất.

Điều này không phải lúc nào cũng có thể làm được. Các động cơ hơi nước và bánh xe nước đã là những công nghệ phổ dụng không thích ứng với sự tập trung hóa. Chúng phải ở kề ngay nơi mà năng lượng của chúng được sử dụng. Do vậy Henry Burden đã phải làm bánh xe nước ngay cạnh nhà máy của ông. Nếu xây cất bánh xe nước cách xa chỉ vài trăm thước, năng lượng do bánh xe sản sinh ra sẽ bị hao tổn vào việc quay các dây curoa dài để chuyển năng lượng tới nhà máy. Và sẽ không còn lại mấy năng lượng để chạy những chiếc máy của công nhân.

Nhưng điện và điện toán có chung một điểm làm chúng trở nên đặc biệt ngay cả trong số ít các công nghệ phổ dụng: cả hai đều có thể được chuyển giao hiệu quả từ khoảng cách rất xa qua một mạng lưới. Bởi chúng không cần phải được sản xuất ngay tại chỗ, chúng có thể đạt được quy mô hiệu quả kinh tế của cung cấp tập trung. Những hiệu quả kinh tế này phải cần thời gian mới thấy được hết, và cần nhiều thời gian hơn nữa mới khai thác được hết. Trong giai đoạn đầu sự phát triển của một GPT, khi chỉ có ít chuẩn mực kỹ thuật và không có mạng lưới phân phối rộng lớn, công nghệ không có khả năng cung cấp tập trung. Việc cung cấp cần thiết phải bị phân đoạn. Khi một công ty muốn khai thác sức

mạnh của công nghệ, nó phải mua những thành phần khác nhau, lắp đặt chúng tại chỗ, kết nối chúng thành một hệ thống làm việc, và thuê người để vận hành hệ thống. Trong thời kỳ đầu của điện khí hóa, các nhà máy phải lắp đặt các máy phát riêng nếu họ muốn sử dụng năng lượng điện. – cũng như các công ty ngày nay phải lắp đặt các hệ thống thông tin riêng để sử dụng năng lực điện toán.

Sự phân đoạn như vậy là rất lãng phí. Nó đòi hỏi đầu tư lớn và chi phí cố định cao đối với các doanh nghiệp, dẫn tới chi tiêu dư thừa và hiệu quả sử dụng thấp, cả về công nghệ lẫn nhân lực vận hành. Tình trạng này là lý tưởng đối với các nhà cung cấp các phần hợp thành của công nghệ – họ thu được lợi từ đầu tư dư thừa – nhưng không bền vững. Khi có thể cung cấp công nghệ một cách tập trung, các nhà cung cấp tiện ích quy mô lớn sẽ nổi lên thay thế các nhà cung cấp riêng lẻ. Có thể phải cần hàng thập kỷ để các công ty từ bỏ các hoạt động cung cấp riêng lẻ cùng tất cả các khoản đầu tư cho chúng. Nhưng cuối cùng các khoản tiết kiệm do các dịch vụ tiện ích mang lại là quá hấp dẫn để có thể từ chối, kể cả đối với các công ty lớn nhất. Và mạng lưới thắng thế.

Tại một hội nghị ở Paris vào mùa hè năm 2004, Apple giới thiệu mẫu cải tiến của chiếc máy tính iMac rất được ưa chuộng. Ngay từ lúc ra đời vào năm 1998, iMac đã rất đặc biệt bởi thiết kế độc đáo của nó, nhưng mẫu mới lại vô cùng nổi bật. Nó trông như một tivi dẹt, một màn hình chữ nhật đóng khung trong một hộp nhựa trắng mỏng và đứng trên một chân đỡ nhôm. Tất cả các bộ phận của máy tính – các vi mạch, cáp dẫn, ổ nối – đều được giấu sau màn hình. Dòng chữ quảng cáo thông minh và hóm hỉnh đoán trước phản ứng của khách hàng tiềm năng: “Máy tính đã đi tới đâu?”

Nhưng câu hỏi này còn hơn cả một cách quảng cáo tinh khôn. Nó là sự thú nhận khôn khéo rằng ý tưởng lâu nay của chúng ta về máy tính đã lỗi thời. Trong khi đa số chúng ta vẫn tiếp tục lệ thuộc vào những chiếc máy tính cá nhân ở nhà và ở công sở, chúng ta đang sử dụng chúng theo một cách thức rất khác so với trước đây. Thay vì dựa vào dữ liệu và phần mềm bên trong máy tính, lưu giữ trên những ổ đĩa cứng riêng, chúng ta ngày càng dựa nhiều hơn vào dữ liệu và phần mềm chảy tới qua mạng Internet công cộng. Những chiếc máy tính cá nhân của chúng ta đang trở thành các thiết bị đầu cuối, phát huy sức mạnh và tính hữu ích không phải từ những gì có bên trong chúng mà từ mạng lưới chúng kết nối tới – và, đặc biệt, từ những máy tính khác cũng kết nối tới mạng lưới này.

Sự thay đổi cách thức chúng ta sử dụng máy tính đã không xảy ra qua một đêm. Những hình thái sơ khai của điện toán tập trung hóa đã có từ một thời gian dài trước đây. Giữa những năm 1980, nhiều chủ máy tính cá nhân đã mua các modem để nối máy tính của họ qua đường điện thoại tới các cơ sở dữ liệu trung tâm như CompuServe, Prodigy, và Well – thường được biết tới như những “diễn đàn chuyên đề” (bulletin boards) – nơi họ trao đổi thông tin với các thành viên khác. America Online đã phổ thông hóa dạng cộng đồng trực tuyến này, phát triển sự thu hút của nó với việc bổ sung đồ họa màu sắc cũng như các chat room, trò chơi, thông báo thời tiết, các bài báo và tạp chí, cùng nhiều dịch vụ khác. Thêm nữa, nhiều cơ sở dữ liệu đặc thù đã được thiết lập cho người sử dụng là các học giả, kỹ sư, thủ thư, nhà kế hoạch quân sự, và nhà phân tích kinh doanh. Năm 1991, khi Tim Berners-Lee phát minh ra Mạng Toàn Cầu (World Wide Web,) ông đã đặt nền tảng cho việc thay thế tất cả các kho dữ liệu cá nhân trực tuyến bằng một kho công cộng khổng lồ. Web đã phổ thông hóa mạng Internet, biến nó thành một cửa hàng

toàn cầu để chia sẻ thông tin số. Và khi các trình duyệt dễ sử dụng như Netscape Navigator và Internet Explorer được cấp miễn phí vào giữa thập kỷ 1990, tất cả chúng ta đều đổ lên trực tuyến.

Tuy nhiên, trong thập kỷ đầu tồn tại, World Wide Web chỉ là một không gian khá buồn tẻ đối với hầu hết chúng ta. Chúng ta đã dùng nó chủ yếu như một mục lục khổng lồ, một bộ sưu tập của các “trang” được gắn với nhau bằng các siêu liên kết. Chúng ta “đọc” Web, lướt các nội dung của nó theo cách không khác mấy cách chúng ta lật giở qua một đồng tạp chí. Khi muốn làm việc thật sự, hoặc thực sự chơi một trò chơi, chúng ta đóng trình duyệt Web lại và chạy một trong những chương trình đã được cài đặt trong đĩa cứng của mình: Microsoft Word, hay Aldus Pagemaker, hay Encarta, hay Myst chẳng hạn.

Nhưng bên dưới bề mặt các trang Web là một tập hợp các công nghệ mạnh, bao gồm các thủ tục tinh vi để mô tả và truyền dữ liệu, chúng hứa hẹn không chỉ khuếch đại ích lợi của Internet mà còn làm thay đổi chính quá trình tính toán. Những công nghệ này sẽ cho phép tất cả máy tính kết nối với Mạng để hoạt động thực sự như một máy xử lý thông tin đơn nhất, dễ dàng chia sẻ các bit dữ liệu và các xâu mã phần mềm. Một khi những công nghệ này được khai thác đầy đủ, bạn sẽ có thể sử dụng Internet không chỉ để xem các trang Web riêng lẻ mà còn để chạy các chương trình phần mềm phức hợp, đồng thời lấy thông tin từ nhiều trang và nhiều cơ sở dữ liệu. Bạn sẽ không chỉ có khả năng “đọc” từ Internet mà còn “viết” lên đó nữa – cũng giống như bạn vẫn luôn có thể đọc ra và viết vào đĩa cứng máy tính của bạn. World Wide Web sẽ trở thành chiếc Máy tính Toàn cầu.

Chiều kích này của Internet đã được nhìn thấy ngay từ ban đầu, nhưng chỉ rất mờ mờ. Khi thực hiện một phép tìm kiếm dùng công cụ cũ như

AltaVista, bạn chạy một phần mềm qua trình duyệt của bạn. Mã của phần mềm nằm chủ yếu ở máy tính chủ của AltaVista. Khi thực hiện giao dịch ngân hàng trực tuyến, chuyển tiền giữa tài khoản séc và tài khoản tiết kiệm, bạn cũng dùng một dịch vụ tiện ích, nó chạy trên máy tính của ngân hàng chứ không phải trên máy tính của bạn. Khi dùng trình duyệt để kiểm tra email với Yahoo hoặc Hotmail, hoặc kiểm tra việc chuyển kiện hàng với FedEx, bạn dùng một ứng dụng phức tạp chạy trên một máy chủ ở xa. Ngay khi dùng Amazon.com để đặt sách – hoặc để sau đó ghi phản hồi về cuốn sách trên trang Amazon – bạn đã khai thác tiềm năng ngầm ẩn của Internet.

Phần lớn các dịch vụ tiện ích trước kia là sơ đẳng, chỉ liên quan tới việc trao đổi một lượng nhỏ dữ liệu. Nguyên nhân thật đơn giản: các dịch vụ phức tạp hơn, loại có thể thay thế phần mềm trên đĩa cứng của bạn, đòi hỏi khả năng truyền nhanh những khối lượng dữ liệu rất lớn, và đó là điều không thực tế với các liên kết bằng đường điện thoại truyền thống tốc độ chậm. Việc chạy những dịch vụ như vậy sẽ nhanh chóng làm quá tải đường điện thoại hoặc làm tràn modem. Máy tính cá nhân của bạn sẽ phải làm việc cật lực rồi dừng. Trước khi có thể phổ biến các dịch vụ phức hợp, một lượng lớn người sử dụng phải được trang bị kết nối băng rộng tốc độ cao. Điều này chỉ bắt đầu xảy ra vào cuối thập niên 1990 trong thời kỳ bùng nổ đầu tư với các công ty dotcom, khi các công ty điện thoại và cáp vội vàng thay thế hệ thống dây dẫn bằng đồng của họ với sợi quang – những bện sợi thủy tinh mỏng như tóc, tải thông tin dưới dạng các xung ánh sáng thay vì dòng điện – và cập nhật mạng lưới của họ để có thể xử lý những lượng dữ liệu gần như vô hạn.

Dấu hiệu rõ ràng đầu tiên cho làn sóng thứ hai của Internet – thứ được đặt tên là Web 2.0 – đột nhiên xuất hiện vào mùa hè năm 1999. Nó đến

dưới dạng một chương trình phần mềm nhỏ, miễn phí gọi là Napster. Được viết trong vài tháng bởi một sinh viên bỏ học mười tám tuổi tên là Shawn Fanning, Napster cho phép người dùng chia sẻ với nhau các bản nhạc qua Internet theo một cách thức hoàn toàn mới mẻ. Nó quét đĩa cứng của bất kỳ ai đã cài đặt chương trình, và sau đó thiết lập trên một máy chủ trung tâm do Fanning vận hành một danh mục thông tin về tất cả các tập tin bài hát tìm thấy, lập mục lục tên bài hát, ban nhạc chơi bài hát, đĩa chứa bài hát, và chất lượng âm thanh của chúng. Người dùng Napster duyệt trên danh mục trung tâm này để tìm bài hát họ muốn, rồi tải bài hát trực tiếp từ máy tính của người dùng khác. Nó dễ dàng, và nhanh nữa, nếu bạn có kết nối băng rộng. Trong vòng vài giờ, bạn có thể tải hàng trăm bài hát. Thật không thậm xưng để nói rằng vào thời kỳ cao điểm của Napster, hầu như mọi tác phẩm âm nhạc thịnh hành từng được số hóa trên CD – và nhiều tác phẩm chưa hề xuất hiện trên CD – đều có thể được tìm và tải miễn phí qua dịch vụ này.

Chẳng có gì ngạc nhiên khi Napster trở thành vô cùng nổi tiếng và được ưa thích, đặc biệt trong các khuôn viên đại học, nơi kết nối mạng băng rộng là phổ biến. Tới đầu năm 2001, theo ước tính của hãng nghiên cứu thị trường Media Metrix, hơn 26 triệu người đã sử dụng dịch vụ Napster, và họ dùng hơn 100 triệu giờ một tháng để trao đổi các tập tin nhạc. Phát minh của Shawn Fanning lần đầu tiên đã chỉ cho thế giới biết Internet có thể cho phép nhiều máy tính hoạt động như một máy tính chung đơn nhất như thế nào. Hàng ngàn, thậm chí hàng triệu người có thể truy nhập tới các nội dung tích hợp của các cơ sở dữ liệu mà trước kia là hoàn toàn riêng lẻ. Mặc dù từng người sử dụng vẫn phải cài đặt một chương trình phần mềm nhỏ trên máy tính cá nhân của họ, sức mạnh thật sự của Napster nằm chính ở mạng lưới – theo cách nó thiết

lập ra một hệ thống trung tâm quản lý tập tin và cách nó cho phép dữ liệu được truyền dễ dàng giữa các máy tính, kể cả khi chúng chạy ở hai nửa địa cầu khác nhau.

Chỉ có một vấn đề. Việc này là bất hợp pháp. Phần rất lớn các bài hát được tải qua Napster thuộc sở hữu của các nghệ sĩ và các công ty đĩa hát sản xuất ra chúng. Trao đổi các bài hát mà không được phép hoặc không trả tiền là phạm luật. Sự xuất hiện của Napster đã biến hàng triệu công dân, thường vẫn tôn trọng pháp luật, trở thành những người ăn cắp, tạo ra cuộc hôi của lớn nhất, hoặc tối thiểu là rộng rãi nhất, say sưa nhất trong lịch sử. Các nhạc sĩ và các công ty đĩa hát đã chống lại, đệ đơn kiện công ty của Fanning vi phạm bản quyền. Kết quả là dịch vụ này đã phải đóng cửa vào mùa hè 2001, chỉ hai năm sau khi nó ra đời.

Napster chết, nhưng việc kinh doanh cung cấp các dịch vụ điện toán qua mạng Internet đã bùng nổ từ đó. Nhiều người trong chúng ta nay đã dành nhiều thời gian hơn để dùng các dịch vụ Web mới, so với để chạy các phần mềm ứng dụng truyền thống từ đĩa cứng máy tính của mình. Chúng ta dựa vào lưới tiện ích mới để kết nối với bạn bè trong các mạng xã hội như MySpace và Facebook, để làm các bộ sưu tập ảnh trên các trang như Flickr và Photobucket, để tạo những cái tôi trong các thế giới ảo như trò chơi World of Warcraft và Câu lạc bộ Chim cánh cụt của Disney (Disney's Club Penguin), để xem phim qua các dịch vụ như YouTube và Joost, để viết blog với WordPress hoặc viết sổ ghi nhớ với Google Docs, để theo dõi tin thời sự qua các trang tổng hợp tin như Rojo và Bloglines, và để lưu trữ các tập tin của chúng ta trên các ổ đĩa cứng ảo như Omnidrive và Box.

Tất cả những dịch vụ này đều ám chỉ tới tiềm năng cách mạng của dịch vụ tiện ích thông tin. Trong những năm kế tiếp, càng ngày càng nhiều

các công việc xử lý thông tin mà chúng ta cần đến, ở nhà và ở sở, sẽ được thực hiện bởi các trung tâm dữ liệu lớn thiết lập ở xa trên Internet. Bản chất hiệu quả kinh tế của điện toán sẽ thay đổi sâu sắc, giống như bản chất hiệu quả kinh tế của năng lượng cơ học đã thay đổi trong những năm đầu của thiên niên kỷ trước. Những hệ quả xã hội – cho cách chúng ta sống, làm việc, học tập, giao tiếp, giải trí, và ngay cả suy nghĩ – cũng hứa hẹn sẽ sâu sắc như vậy. Nếu máy phát điện đã là chiếc máy tạo thời trang cho xã hội thế kỷ XX – thứ biến chúng ta trở thành như chúng ta hôm nay – thì “máy phát” thông tin là chiếc máy tạo thời trang cho xã hội mới của thế kỷ XXI.

Lewis Mumford, trong cuốn sách *The Pentagon of Power* (Lầu Năm Góc của Sức mạnh) năm 1970 của ông, tập hai của tác phẩm phê bình công nghệ nổi tiếng *The Myth of the Machine* (Chuyện hoang đường về Cỗ Máy), đã nêu lên một thí dụ hùng hồn phản lại ý tưởng rằng tiến bộ công nghệ định dạng chiều hướng của lịch sử. “Xã hội Tây phương,” ông viết, “đã chấp nhận vô điều kiện mệnh lệnh của công nghệ: không chỉ đơn thuần nuôi dưỡng sáng kiến và liên tục tạo ra cái mới, mà còn phải đấu hàng vô điều kiện những cái mới, không đếm xỉa tới những hệ quả nhân sinh của chúng.” Thay vì bị công nghệ kiểm soát, Mumford ngụ ý, chúng ta có khả năng kiểm soát công nghệ – chỉ chúng ta mới có khả năng hội tụ đủ can đảm để áp đặt hết sức mạnh của ý chí tự do lên những chiếc máy do chính chúng ta chế tạo ra.

Đây là một ẩn ý có sức lôi cuốn, ẩn ý mà hầu hết chúng ta muốn chia sẻ, nhưng lại bị nhầm lẫn. Lỗi của Mumford không phải ở chỗ khẳng định rằng với tư cách một xã hội, chúng ta theo đuổi và nắm bắt các tiến bộ công nghệ với rất ít tính bảo tồn. Điều này quả là khó tranh luận. Lỗi

của ông là ở chỗ gợi ý chúng ta có thể làm khác đi. Mệnh lệnh công nghệ, thứ đã làm nên thế giới phương Tây, không phải xuất hiện một cách tùy tiện, và sự đầu hàng của chúng ta trước nó cũng không diễn ra một cách tùy tiện. Sự nuôi dưỡng sáng tạo và chào đón các công nghệ mới không phải là những “bổn phận” mà chúng ta chọn để chấp nhận. Chúng là hệ quả của các lực lượng kinh tế, đa phần nằm ngoài tầm kiểm soát của chúng ta. Khi xét công nghệ một cách tách biệt, Mumford đã không phát hiện được rằng con đường của tiến bộ công nghệ và những hệ quả nhân sinh của nó được xác định không chỉ đơn giản bởi các tiến bộ trong khoa học và kỹ thuật, mà quan trọng hơn còn bởi ảnh hưởng của công nghệ tới giá thành của sản xuất và tiêu thụ hàng hóa, dịch vụ. Một thị trường cạnh tranh sẽ đảm bảo để các phương thức sản xuất và tiêu thụ hiệu quả hơn thắng được các phương thức khác. Do vậy mà Henry Burden đã chế tạo bánh xe của ông, và rồi mấy thập kỷ sau bánh xe đó lại bị để nằm rì. Công nghệ định hình nền kinh tế, và nền kinh tế định hình xã hội. Đó là một quá trình hỗn độn – khi kết hợp công nghệ, kinh tế, và bản sắc con người, ta sẽ nhận được rất nhiều biến thể – nhưng nó có một logic không lay chuyển được, kể cả trong trường hợp ta chỉ có thể truy xét ngược sau khi nó đã xảy ra. Là những cá thể, chúng ta có thể nghi ngờ mệnh lệnh công nghệ và thậm chí chống đối nó, nhưng những hành vi như vậy sẽ luôn luôn là đơn độc và cuối cùng sẽ kết thúc vô hiệu. Trong một xã hội bị chi phối bởi thỏa hiệp kinh tế, mệnh lệnh công nghệ chính xác là một mệnh lệnh. Lựa chọn cá nhân có rất ít ý nghĩa.

Chúng ta thấy tác động qua lại của công nghệ và kinh tế rõ nhất vào những thời điểm hiếm hoi khi xuất hiện sự thay đổi trong cách thức cung cấp một tài nguyên quan trọng, khi một sản phẩm hay dịch vụ thiết yếu trước đây được cung cấp một cách cục bộ và nay bắt đầu được cung cấp

một cách tập trung, hoặc ngược lại. Văn minh tự nó xuất hiện khi sản xuất thực phẩm, phi tập trung trong các xã hội nguyên thủy dựa vào săn bắn, bắt đầu được tập trung hóa với sự ra đời của các kỹ thuật nông nghiệp. Sự thay đổi trong cung cấp các tài nguyên quan trọng khác – như nước, giao thông, chữ viết, và chính phủ – cũng làm thay đổi các thỏa hiệp kinh tế định hình nên xã hội. Một trăm năm trước đây, chúng ta đạt được thời khắc với các công nghệ mở rộng sức mạnh vật lý của con người. Hôm nay, chúng ta cũng đang ở một thời khắc như vậy, với các công nghệ mở rộng sức mạnh trí tuệ của chúng ta.

Sự thay đổi trong cách cung cấp dịch vụ điện toán hứa hẹn sẽ tạo ra những hệ quả vô cùng rộng lớn. Các chương trình phần mềm đã điều khiển hoặc dàn xếp không chỉ công nghiệp và thương mại mà cả giải trí, báo chí, giáo dục, lẫn chính trị và quốc phòng. Sóng xung kích do sự dịch chuyển trong công nghệ điện toán gây ra do vậy sẽ dữ dội và có ảnh hưởng sâu rộng. Chúng ta đã có thể quan sát thấy nhiều tác động ban đầu ở khắp mọi nơi – trong dịch chuyển môi trường từ các tổ chức sang các cá thể, trong cảm nhận ngày càng tăng của mọi người về sự gắn kết với “các cộng đồng ảo” thay vì các cộng đồng thực, trong các tranh luận về sự an toàn của thông tin cá nhân và giá trị của sự riêng tư, trong xuất khẩu các công việc lao động tri thức, thậm chí ngay trong việc tập trung của cải vào tay một phần nhỏ nhân dân. Tất cả những xu thế này hoặc nảy sinh hoặc phát triển bởi sự tăng trưởng của điện toán dựa vào Internet. Khi các dịch vụ tiện ích thông tin lớn mạnh về kích cỡ và độ phức tạp, các thay đổi đối với doanh nghiệp và xã hội – và với chính chúng ta – sẽ chỉ sâu rộng hơn. Và nhịp độ của nó sẽ chỉ gia tăng.

Nhiều đặc tính định khuôn xã hội Hoa Kỳ thực chất chỉ mới xuất hiện sau thời kỳ điện khí hóa. Sự nổi lên của tầng lớp trung lưu, sự mở rộng

của giáo dục công, sự đua nỏ của văn hóa đại chúng, sự di dân ra các vùng ngoại ô, sự chuyển dịch từ nền kinh tế công nghiệp sang nền kinh tế dịch vụ – chẳng điều gì trong số này có thể xảy ra được nếu như không có dòng điện giá rẻ được sản xuất bởi các công ty dịch vụ tiện ích. Ngày nay, chúng ta xem những tiến bộ này là những đặc điểm cố định của xã hội. Nhưng đó chỉ là một ảo tưởng. Chúng chỉ là những sản phẩm phụ của một tập hợp đặc biệt các thỏa hiệp kinh tế, phản ánh một cách tổng thể các công nghệ của thời đại. Chúng ta có thể sớm nhận thấy rằng những gì đã được giả thiết là nền tảng lâu dài của xã hội lại chỉ là những cấu trúc tạm thời, có thể bị từ bỏ như cỗ bánh xe của Henry Burden.

CHƯƠNG 2

Nhà phát minh và viên thư ký

THOMAS EDISON ĐÃ MỆT MỎI. Đó là mùa hè năm 1878, ông vừa dành một năm khó nhọc để hoàn thiện và sau đó để cổ động cho phát minh đáng kinh ngạc nhất của ông, chụp ảnh bằng giấy thiếc. Ông cần được nghỉ ngơi sau thời gian hối hả liên tục với phòng thí nghiệm Menlo Park, để có cơ hội thư giãn trước khi bắt tay vào một cuộc phiêu lưu công nghệ vĩ đại mới. Khi được một nhóm bạn mời tham gia một cuộc cắm trại và đi săn ở miền Tây nước Mỹ, ông nhanh chóng nhận lời. Chuyển đi bắt đầu từ Rawlins, Wyoming, nơi cả nhóm được quan sát nhật thực, rồi tiếp tục tiến về hướng tây qua Utah và Nevada, tới thung lũng Yosemite, và San Francisco.

Trong khi đi qua vùng núi Rockies, Edison đến thăm một khu mỏ bên sông Platte. Khi thấy những người công nhân phải vật lộn với những chiếc khoan tay, ông quay lại nói với một người đi cùng: “Tại sao năng lượng của dòng sông ngay đó lại không thể được chuyển cho những người công nhân này bằng điện?” Đó là một ý nghĩ táo bạo – điện lúc đó còn được sản xuất với quy mô rất nhỏ – nhưng với Edison, táo bạo là đồng nghĩa với cảm hứng. Khi quay trở về miền Đông vào mùa thu, ông đã bị cuốn hút vào ý tưởng cung cấp điện từ một trạm phát trung tâm qua mạng lưới. Các mối quan tâm của ông đã không còn dừng lại ở việc

cung cấp năng lượng cho những chiếc máy khoan của công nhân ở trong rừng. Ông khẩn trương thành lập công ty Ánh sáng Điện Edison để chu cấp kinh phí cho đề án, và ngày 20 tháng Mười, ông tuyên bố với báo chí sẽ sớm cung cấp điện cho những ngôi nhà và văn phòng của thành phố New York. Khi đưa ra một hứa hẹn lớn, tất cả những gì ông và nhóm cộng sự Menlo Park phải làm là hình dung cách thức để hoàn tất nó ra sao.

Khác với những nhà phát minh ít danh tiếng, Edison không chỉ chế tạo các sản phẩm riêng lẻ, ông chế tạo toàn bộ hệ thống. Trước tiên ông hình dung cái tổng thể, rồi chế tạo các bộ phận cần thiết, đảm bảo để chúng khớp được trơn tru với nhau. “Không chỉ cần các bóng đèn phải thấp sáng và các máy phải sinh ra dòng điện”, sau này ông viết về kế hoạch cung cấp điện như một dịch vụ tiện ích, “mà các bóng đèn còn phải thích nghi với dòng điện của các máy phát, các máy phát phải được chế tạo để cho ra đặc trưng dòng điện cần thiết cho những chiếc bóng đèn. Và tương tự tất cả các bộ phận của hệ thống phải được chế tạo trong tương quan với các bộ phận khác, bởi, theo một nghĩa nào đó, tất cả các bộ phận sẽ cấu thành một máy.” Thật may mắn cho Edison, ông có một mô hình tốt trong tay. Các hệ thống đèn khí, phát minh vào đầu thế kỷ, đã được lắp đặt ở nhiều thành phố, mang khí tự nhiên từ một nhà máy trung tâm đến các ngôi nhà để làm nhiên liệu cho những chiếc đèn. Ánh sáng, trước đây được cung cấp bởi những cây nến đơn giản và những cây đèn dầu trong nhiều thế kỷ, đã trở thành những dịch vụ tiện ích tập trung. Thách thức cho Edison là việc thay thế các hệ thống đèn khí bằng các hệ thống điện.

Về lý thuyết, để thấp sáng thì điện có nhiều ưu thế hơn so với khí đốt. Nó dễ được kiểm soát hơn, và bởi nó thấp sáng mà không cần ngọn lửa, cho nên sạch hơn và an toàn hơn. Đèn khí nguy hiểm hơn và bẩn hơn. Nó tiêu thụ oxy trong phòng, thải khói độc, làm đen tường và làm bẩn rèm cửa, đốt nóng không khí, và có thể gây các vụ nổ lớn chết người rất

đáng sợ. Trong khi đèn khí ban đầu được “ca ngợi là sạch và hiện thân cho sự tinh khiết” như Wolfgang Schivelbusch đã viết trong *Disenchanted Night* (Đêm giải mê) về các hệ thống đèn khí, những hạn chế càng bị bộc lộ rõ rệt khi nó được sử dụng rộng rãi hơn. Mọi người bắt đầu xem nó là “bẩn và mất vệ sinh” – một thứ chẳng đáng dừng. Bản thân Edison đã loại bỏ đèn khí vì xem nó như một sự “mọi rợ và phí phạm”. Ông gọi nó là “ánh sáng của những thời kỳ đen tối.”

Mặc dù sự không hài lòng với các đèn khí gia tăng, các giới hạn về công nghệ đã hạn chế việc dùng điện để thắp sáng vào thời điểm Edison bắt đầu các thí nghiệm của ông. Thêm nữa, bóng đèn nhiệt hiện đại vẫn chưa được phát minh. Ánh sáng điện duy nhất lúc đó là đèn huỳnh quang, làm việc theo nguyên lý phát một dòng điện trần qua khoảng cách giữa hai điện cực bằng sắt. Đèn huỳnh quang cháy với độ sáng mạnh và tỏa nóng tới mức không thể đặt chúng trong các phòng hay bất kỳ không gian kín nào. Chúng chỉ được giới hạn dùng cho các khu công cộng lớn. Một vấn đề nữa là không có cách gì để cung cấp điện cho chúng từ một khu vực tập trung. Mỗi đèn huỳnh quang cần một bộ pin riêng. “Giống như nến và đèn dầu,” Schivelbusch giải thích, “đèn huỳnh quang được vận hành theo nguyên lý tự cung, tiền công nghiệp.” Đèn khí dù kém cỏi ra sao đi nữa thì đèn điện vẫn chưa phải là một lựa chọn.

Bởi vậy, để chế tạo “một máy,” Edison đã phải theo đuổi các đột phá công nghệ trong từng thành phần chính của hệ thống. Ông phải đi tiên phong trong việc sản xuất điện khối lượng lớn một cách hiệu quả, trong việc truyền tải điện an toàn tới các ngôi nhà và công sở, trong việc đo lường điện mỗi khách hàng sử dụng, và cuối cùng, trong việc biến dòng điện thành nguồn thắp sáng có thể kiểm soát được, thích hợp với các không gian sống bình thường. Và ông phải đảm bảo có thể bán ánh sáng điện với cùng giá như đèn khí mà vẫn có lãi.

Đó là một thách thức để làm nản lòng, nhưng rồi ông và các cộng sự tại Menlo Park đã thực hiện những công việc đó với tốc độ đáng khâm phục. Trong vòng hai năm, họ đã phát triển được tất cả các thành phần chính yếu của hệ thống. Họ đã phát minh ra bóng đèn Edison nổi tiếng, bọc một dây tóc mỏng bằng đồng bên trong một bóng thủy tinh chân không nhỏ để tạo “một quả cầu ánh sáng mặt trời nhỏ, một chiếc đèn Aladin thật sự” như một nhà báo đã mô tả rất thi vị. Họ thiết kế một máy phát mới rất mạnh, gấp bốn lần máy phát lớn nhất trước đây. (Họ gọi máy phát là Jumbo, theo tên của chú voi xiếc nổi tiếng thời đó). Họ hoàn thiện một mạch song song trên một đường dây đơn giản, cho phép nhiều bóng đèn hoạt động với các công tắc điều khiển riêng biệt. Và họ chế tạo một đồng hồ có thể theo dõi lượng điện khách hàng sử dụng. Năm 1881, Edison tới Paris để trưng bày một mô hình nhỏ có thể hoạt động được của hệ thống tại cuộc Triển lãm Điện Quốc tế, tổ chức tại Champs-Elisées. Ông cũng công bố thiết kế cho trạm phát điện đầu tiên trên thế giới mà ông sẽ xây dựng trong hai nhà kho trên phố Pearl ở phía nam Manhattan.

Các kế hoạch cho trạm phát phố Pearl là đầy tham vọng. Bốn nồi hơi to đun bằng than sẽ tạo áp lực hơi nước để chạy sáu động cơ hơi nước, mỗi chiếc có công suất 125 mã lực. Các động cơ này lại cấp lực để chạy sáu máy phát Jumbo của Edison. Điện được truyền qua một lưới gồm các cáp ngầm tới các khu nhà trong phạm vi một dặm vuông xung quanh trạm phát. Mỗi khu nhà được trang bị một đồng hồ đo. Công việc xây dựng được bắt đầu ngay sau Triển lãm Paris, và Edison thường làm việc qua đêm để đón đốc tiến độ. Hơn một năm sau, trạm phát được dựng lên, hàng dặm cáp được lắp đặt. Đúng 3 giờ chiều ngày 4 tháng Chín năm 1882, Edison ra lệnh cho kỹ sư trưởng John Lieb đóng cầu giao tại trạm phố Pearl, cấp đi dòng điện sinh ra từ một trong những chiếc máy

phát. Như báo *New York Herald* viết ngày hôm sau, “trong nháy mắt, khu vực bao bọc bởi các phố Spruce, Wall, Nasau và Pearl sáng rực lên.” Tiện ích điện đã tới.

Nhưng điều hành một dịch vụ tiện ích không phải là việc Edison thực sự quan tâm. Dưới mắt ông, trạm phát phố Pearl đơn giản chỉ là một bằng chứng cho thấy hệ thống ánh sáng điện như thiết kế đã hoạt động. Loại hình kinh doanh mà Edison thật sự quan tâm là lập mạng lưới hoặc cấp phép sử dụng hệ thống đã sáng chế cho các nhà sản xuất rồi bán cho họ những thành phần cần thiết để lắp đặt và vận hành các nhà máy của họ. Ông tổ chức ra một đế chế để theo đuổi tham vọng kinh doanh của mình. Công ty Ánh sáng Edison bán sáng chế hệ thống điện đi khắp nước Mỹ, trong khi Công ty Đại lục Edison và các chi nhánh của nó tiến hành công việc tương tự ở châu Âu. Xí nghiệp Đèn Edison sản xuất bóng đèn điện. Xí nghiệp Máy Edison chế tạo các máy phát. Công ty Ống điện Edison cung cấp dây điện. Một công ty khác nữa bán các loại phụ tùng khác nhau. Cùng với sự tăng nhu cầu về các hệ thống điện Edison, đế chế bạch tuộc của ông cũng phát triển rất nhanh.

Nhưng thành công của kẻ phát minh cũng lại làm ông mù quáng. Mặc dù có tầm nhìn thiên tài, ông đã không vượt được lên khỏi việc cấp phép sử dụng và kinh doanh các thành phần cho hệ thống điện. Ban đầu ông cho rằng các dịch vụ tiện ích điện chỉ đơn giản là một sự thay thế hấp dẫn hơn cho các tiện ích khí đốt: chúng sẽ là những nhà máy đô thị, tương đối nhỏ, phục vụ nhu cầu ánh sáng của các công sở và gia đình ở lân cận. Quả thật, vì các hệ thống của Edison chạy với dòng điện một chiều, không truyền tải được xa, nên chúng không thể phục vụ được các khu vực rộng hơn một dặm vuông. Khi các ứng dụng của điện mở rộng tới các nhà máy và các hệ thống giao thông, Edison vẫn trung thành với niềm tin vào việc sản xuất điện một chiều, quy mô nhỏ.

Ông cho rằng các hãng công nghiệp sẽ xây dựng các xưởng riêng với trạm phát và những thành phần hệ thống điện của ông. Niềm kiêu hãnh của Edison về cái ông xem là sự hoàn chỉnh của hệ thống đã củng cố niềm tin này, và các mối quan tâm về kinh tế của ông cũng vậy. Dù sao, càng nhiều các hệ thống nhỏ được lắp đặt, càng nhiều các trạm trung tâm hay các trạm riêng, thì ông càng có thể bán được nhiều sản phẩm. Edison đã phát minh ra dịch vụ tiện ích điện đầu tiên, nhưng ông lại không hình dung ra được bước logic kế tiếp: sự hợp nhất sản xuất điện vào các nhà máy năng lượng khổng lồ và sự thiết lập lưới quốc gia để phân phối năng lượng điện. Hệ thống mà Edison đã hình dung, và sau đó biến thành hiện thực, cuối cùng đã trở thành chiếc cũi giam chính tầm nhìn của ông.

Phải cần một người hoàn toàn khác với một tầm nhìn hoàn toàn khác để làm trọn lời hứa hẹn của dịch vụ tiện ích điện. Phải cần một người tài giỏi về hoàn thiện các hiệu quả kinh tế của một hệ thống công nghệ giống như Edison tài giỏi về hoàn thiện tự chính công nghệ.

Vào buổi tối ngày 29 tháng Hai năm 1881, chiếc tàu biển *City of Chester* nhập cảng New York đem theo viên tốc ký người Anh, hai mươi mốt tuổi, mảnh khảnh và cận thị, có tên Samuel Insull. Anh bị say sóng gần suốt chuyến đi, nhưng không hề nản chí khi bước xuống cầu tàu. Anh biết mình sắp thực hiện được giấc mơ: gặp nhà phát minh huyền thoại Thomas Edison.

Insull là một thanh niên nghiêm túc và đầy nghị lực. Sinh ra trong một gia đình rất chùng mịch, anh đã dành tuổi thơ để nghiền ngẫm những cuốn sách như *Lives of the Great Engineers* (Cuộc đời của những kỹ sư vĩ đại) và *Self-Help* (Tự lực). Ngay từ đầu anh đã chứng tỏ, như người viết

tiểu sử của anh Forest McDonald mô tả, “có một bản chất khác thường. Anh luôn dậy sớm, đột ngột, đầy năng lượng, làm việc suốt ngày và tới tận đêm khuya.” Giống như Edison, Insull là người làm việc không biết mệt mỏi, thường đọc tưởng – một máy phát bằng xương bằng thịt. Anh có chung với Edison thiên tài về tư duy hệ thống, tuy nhiên kinh doanh chứ không phải các hệ thống máy móc đã cuốn hút đam mê của Insull. “Từ rất sớm,” McDonald viết, “anh học được cách nhìn vào cốt lõi của các mối quan hệ giữa các sự vật, giữa con người với sự vật, và giữa con người với con người, và hiểu thấu những nguyên lý cơ bản tới mức có thể biết cách thúc thay đổi chúng và làm cho chúng tương tác tốt hơn.” Mặc dù xem sự trừu tượng của công việc học hành là buồn tẻ, anh có “khuyênh hướng thiên bẩm về định lượng và phân tích số, những thú theo anh nhìn nhận là cách thức của nhà kế toán xem xét các sự vật.”

Khi Insull mười bốn tuổi, anh bỏ học để nhận một chân chạy văn phòng tại một nhà bán đấu giá ở London. Anh học tốc ký từ một đồng nghiệp và nhận một công việc thứ hai, làm đêm để ghi tốc ký cho biên tập viên của một tờ báo. Trong thời gian rảnh rỗi, anh tự học kế toán, đi xem ca kịch, và đọc rất nhiều, nhét đủ thứ vào bộ nhớ mênh mông của mình. Năm 1878, khi vừa tròn mười chín tuổi, anh tình cờ thấy một bài tạp chí với một bản vẽ của Thomas Edison. Đó là một sự kiện, như sau này Insull nhớ lại, đã làm thay đổi cuộc đời của anh:

Một buổi tối khi đang đi xuống ga điện ngầm ở London trên đường từ nhà tới sở, nơi tôi làm việc ghi tốc ký cho một biên tập viên nổi tiếng ở London, tôi tình cờ mua một tờ nguyệt san *Scribner*. Trên báo có một bản vẽ phác thảo của Edison trong phòng thí nghiệm ở Menlo Park, nơi ông tiến hành các thí nghiệm ban đầu về ánh sáng điện... Tôi viết cho hội khuyến học, nơi tôi là hội viên, một bài với

chủ đề “Nhà phát minh người Mỹ Thomas Alva Edison.” Thật không ngờ, trong khi tìm kiếm thông tin cho bài viết thì sự nghiệp của tôi đã được định đoạt ở nơi cách xa hàng ngàn dặm bởi cái tên của nhà phát minh, người sau này đã trở thành một trong những bạn bè thân cận nhất mà tôi từng có.

Không lâu sau khi hoàn tất bài viết, Insull nhận việc làm thư ký riêng cho một chủ ngân hàng nổi tiếng tên George Gouraud. Đó chỉ là một sự đổi việc ngẫu nhiên. Gouraud lại là người trông coi các hoạt động kinh doanh của Edison ở châu Âu. Qua người sắp mới, Insull gặp và kết bạn với người kỹ sư trưởng của Edison tên là Edward Johnson. Johnson rất ấn tượng về trí thông minh và nghị lực của Insull, cũng như những hiểu biết rất tường tận của anh về công việc của Edison, nên ông mau chóng đề nghị Edison đem chàng thanh niên này sang Hoa Kỳ để thuê anh làm thư ký riêng.

Khi Insull bước ra khỏi con tàu *City of Chester* thì Johnson đã đứng đợi để đưa anh về các văn phòng Manhattan của công ty Ánh sáng Điện Edison. Tại đó, Insull đã được giới thiệu với một Edison bận rộn với bộ râu chưa cạo, và ngay lập tức được ông giao việc rà soát lại các thỏa thuận tài chính phức tạp và thiếu vững chắc của công ty. Edison cùng Insull làm việc suốt đêm, và tới rạng đông, Insull đã đưa ra được một kế hoạch sáng tạo để vay thêm tiền bằng cách dùng gói bằng sáng chế tại châu Âu của Edison làm tài sản thế chấp. “Từ thời điểm đó,” McDonald viết, “Insull trở thành người quản lý tài chính của Edison.” Thật ra còn nhiều hơn thế nữa – anh là viên thư ký cho các tác phẩm của nhà phát minh vĩ đại.

Insull đã đóng vai trò quan trọng đảm bảo cho những hoạt động đa dạng và luôn thiếu kinh phí của Edison được trôi chảy khi nhu cầu về điện ngày càng tăng. Anh phụ trách các bộ phận khác nhau của đế chế Edison, tổ chức lại các chức năng tiếp thị và bán hàng, đi khắp nơi để đẩy mạnh công việc xây dựng các trạm điện trung tâm, và đàm phán các hợp

đồng với ngân hàng và các nhà tài chính. Năm 1889, anh trông nom việc hợp nhất các công ty của Edison thành General Electric Edison, và ba năm sau lại đóng vai trò chính trong việc hợp nhất nó với đối thủ cạnh tranh lớn nhất, Thomson-Houston, để thành General Electric. Mặc dù mới chỉ ở tuổi ba mươi hai và đã trở thành một trong những người quản lý cao nhất của một trong những công ty thanh thế nhất thế giới, Insull không hài lòng với vị trí của mình. Anh đã nghiên cứu mọi khía cạnh của công việc kinh doanh năng lượng, từ công nghệ, tài chính tới pháp luật và các quy định, và anh xứng đáng để trở thành thủ lĩnh. Anh không mấy thích làm một công chức trong một tổ chức lớn và ngày càng phức tạp, bất kể ở thang bậc cao thế nào và được hưởng lương cao bao nhiêu.

Hơn nữa, suy nghĩ của anh về công nghiệp điện đã khác biệt với suy nghĩ của người thầy anh. Anh tin rằng dù sao, việc vận hành các dịch vụ tiện ích chính là loại hình kinh doanh quan trọng hơn nhiều so với sản xuất các thành phần của hệ thống. Anh theo sát các tiến bộ nhanh chóng trong sản xuất, truyền tải và sử dụng điện, và bắt đầu nhìn thấy sau hệ thống của Edison là mô hình và vai trò hoàn toàn mới mẻ của các trạm trung tâm. Mùa xuân năm 1892, Insull được đề bạt làm chủ tịch Công ty Edison Chicago, một nhà máy nhỏ và độc lập sản xuất điện cho 5.000 khách hàng. Ngay lập tức anh chấp nhận. Việc di chuyển kéo theo cắt giảm lương đáng kể, từ 36.000 xuống 12.000 đôla, nhưng lương bổng không phải là thứ hệ trọng với anh. Anh hướng tới một chân trời xa hơn. Trong bữa tối chia tay ở New York, anh đứng thẳng, và với ánh mắt bốc lửa, nói Edison Chicago sẽ lớn mạnh để vượt General Electric. Lời dự đoán, McDonald viết, “là quá gượng gạo tới mức buồn cười – chỉ có điều khi Samuel Insull nói như vậy thì đã không một ai cười.”

Điều Insull nhận thấy, hay tối thiểu cảm thấy, là điện được cung cấp như một dịch vụ tiện ích sẽ có khả năng phục vụ các nhu cầu phong phú

và rộng lớn hơn nhiều so với trước đây. Điện có thể trở thành một công nghệ phổ dụng đích thực, được các doanh nghiệp và gia đình sử dụng để chạy đủ các loại máy móc, thiết bị. Nhưng để điện và các dịch vụ tiện ích điện đáp ứng được sứ mạng của chúng thì cách sản xuất, phân phối, và tiêu thụ năng lượng sẽ cần phải thay đổi. Như Edison đã phải vượt qua nhiều thách thức để đan kết nên hệ thống dịch vụ tiện ích của ông, Insull cũng phải làm cùng việc tương tự để tạo lại hệ thống như vậy. Thách thức lớn nhất là phải thuyết phục các doanh nghiệp công nghiệp dừng việc tự sản xuất năng lượng riêng cho họ, và thay vào đó là mua năng lượng như một dịch vụ từ các nhà máy trung tâm. Đây chính là phép thử các năng lực của Insull trong tư cách một nhà doanh nghiệp.

Từ khi con người bắt đầu dùng máy móc, họ không có lựa chọn nào khác nên phải tự sản xuất năng lượng cần thiết để chạy chúng. Nguồn năng lượng nguyên thủy là cơ bắp thuần túy. Như Louis C. Hunter viết trong cuốn *History of Industrial Power in the United States* (Lịch sử Năng lượng Công nghiệp ở Hoa Kỳ), “Trong hàng ngàn năm, cơ bắp của con người và súc vật đã cung cấp chuyển động cần thiết cho những chiếc máy sơ khai – cối xay, mâm quay bàn gỗ, máy khoan, ống bễ lò rèn, hay bơm tay.” Ngay cả khi máy móc đã phức tạp hơn, thường cơ bắp vẫn là thứ dùng để vận hành chúng. Dùng sức ngựa kéo là một mốc tiến bộ trong các công việc như xay lúa, cưa cắt gỗ, ép kiện bông, khoan hầm và đào mỏ. “Vô số người và súc vật,” Hunter viết, “đã đóng góp đa phần năng lượng cho các xưởng máy, những thứ tạo nên phần lớn ngành công nghiệp chế tạo thời kỳ trước 1900.”

Nhưng dù năng lượng cơ bắp là đủ cho các xưởng máy nhỏ thì chúng không đáp ứng được các xưởng máy lớn hơn. Khi sản xuất hàng hóa bắt

đầu tập trung thành các nhà máy, các nhà sản xuất đòi hỏi phải có nguồn cung cấp năng lượng lớn, ổn định và kiểm soát được để chạy máy móc của họ. Nguồn năng lượng công nghiệp lớn đầu tiên là dòng nước chảy. Các nhà sản xuất đã xây dựng nhà máy của họ bên cạnh các dòng suối và các con sông, tận dụng lực của dòng chảy với các bánh xe nước và biến chúng thành năng lượng cơ học. Dòng nước như một nguồn năng lượng đã có lịch sử lâu đời, từ trước Cách mạng Công nghiệp. Người Hy Lạp và La Mã đã sử dụng bánh xe nước, và những người nông dân Âu châu đã chế tạo những chiếc cối xay bột thô sơ chạy bằng sức nước từ hàng thế kỷ nay. Khi vua William the Conqueror tiến hành khảo sát nước Anh năm 1066 cho cuốn *Domesday* (Sách Điền thổ), ông đã tìm thấy hàng ngàn cối xay như vậy ở khắp các vùng nông thôn.

Trong những năm 1800, các hệ thống dùng sức nước đã phức tạp hơn nhiều, chúng được phát triển để thích nghi với các nhà máy lớn hơn. Các kỹ sư thủy lực đã chế tạo được những bánh xe nước hiệu quả hơn, đưa ra hàng loạt những cải tiến về thiết kế. Thêm vào việc hoàn thiện các bánh xe truyền thống, như cỗ bánh xe khổng lồ của Henry Burden, họ đã phát triển các tuabin thủy lực – những chiếc bánh xe rất mạnh trông giống như những chiếc quạt, đã nhanh chóng được sử dụng rộng rãi. Nhiều tiến bộ đã đạt được trong thiết kế đập nước, cửa cống, và kênh đào để điều hòa dòng nước với mức độ chính xác cần thiết nhằm vận hành những máy móc phức tạp và tinh vi.

Trước kia, dùng sức nước đã từng là việc giản đơn. Một người chủ cối xay hợp đồng với một thợ mộc địa phương để làm một bánh xe gỗ với một trục truyền chuyển động, và đặt bánh xe vào một dòng nước chảy xiết. Bây giờ, việc tạo ra năng lượng đã phức tạp và tốn kém – và mỗi ngày lại càng phức tạp và tốn kém hơn. Những người chủ nhà máy hoặc phải học về thủy lực hoặc phải thuê các chuyên gia hiểu biết về khoa học.

Họ phải đầu tư vốn đáng kể vào việc xây dựng và bảo trì các hệ thống năng lượng sức nước, và họ phải ra những quyết định phức tạp về việc mua bánh xe nước nào và dùng thiết kế nào để điều khiển các luồng nước. Lựa chọn về cung cấp năng lượng có thể làm một công ty hoặc thành đạt hoặc đổ bể.

Bức tranh càng trở nên phức tạp hơn khi xuất hiện thêm công nghệ quan trọng thứ hai về sản sinh năng lượng là động cơ hơi nước. Được phát minh trong thế kỷ XVIII, động cơ hơi nước chuyển nhiệt lượng thành năng lượng cơ học bằng cách đun sôi nước, tạo ra hơi để đẩy một pittông hoặc quay một tuabin. Ưu điểm lớn của động cơ hơi nước là chúng không cần đòi hỏi các dòng nước chảy – chúng giải phóng các nhà sản xuất khỏi việc phải xây dựng nhà máy bên cạnh các con suối và các dòng sông. Nhược điểm lớn của động cơ hơi nước là chi phí để vận hành chúng đắt hơn so với để vận hành các bánh xe nước. Chúng đòi hỏi nhiều nhiên liệu, dạng than hoặc củi, để đun nước.

Cũng như các hệ thống thủy lực, công nghệ hơi nước phát triển nhanh, nên các nhà phát minh và các kỹ sư trên khắp thế giới cạnh tranh nhau để chế tạo ra các động cơ hiệu quả và tin cậy hơn. Các tiến bộ trong việc sản sinh năng lượng đã tương xứng với các tiến bộ trong việc truyền tải năng lượng. Với sản xuất công nghiệp, đã không còn đủ nếu chỉ nổi một bánh xe nước hay một động cơ hơi nước với một máy đơn lẻ như một cối xay. Năng lượng cần được phân bổ cho nhiều thiết bị khác nhau trải khắp xí nghiệp hoặc thậm chí trong nhiều tòa nhà. Việc này đòi hỏi phải chế tạo các “máy truyền lực” – tổng thể các bánh răng, trục, dây curoa, và ròng rọc để truyền và điều hòa lực.

Cùng với việc mở rộng các nhà máy và các quá trình sản xuất phức tạp hơn, các máy truyền lực cũng tăng đáng kể về độ tinh vi. Các chủ nhà máy phải thuê kiến trúc sư để thiết kế các hệ thống và thuê các kỹ thuật

viên lành nghề để bảo hành chúng. Một khách thăm quan một nhà máy ở Anh vào những năm 1870 kể lại rằng bên trong “trông rất lộn xộn,” với “hàng đồng các ròng rọc và dây đai chạy theo đủ mọi hướng; hiển nhiên, dưới con mắt không chuyên, nó là một mớ hỗn độn vô vọng.” Ngoài chi phí cao để chế tạo, dễ hỏng hóc, và hay gây tai nạn, các máy truyền lực còn kém hiệu quả. Ròng rọc và dây curoa thường tiêu hao tới một phần ba hoặc nhiều hơn nữa năng lượng do bánh xe nước hoặc động cơ sản sinh ra.

Đó là thế giới mà máy phát điện đã thâm nhập với tư cách là nguồn tạo năng lượng công nghiệp lớn thứ ba. Nó không đòi hỏi máy truyền lực cố gắng. Bởi mỗi máy có thể nhận năng lượng một cách riêng biệt, nên các chủ nhà máy có thêm độ linh hoạt để thiết kế quy trình lao động – và mở rộng các hoạt động của họ. Họ không còn bị ràng buộc bởi một đồng dây curoa và ròng rọc rất khó thay đổi. Điện cũng sạch hơn và dễ điều khiển hơn là nước hay lực hơi nước.

Tuy nhiên, chấp nhận năng lượng điện lại là một điều cấm kỵ. Các nhà sản xuất không những phải hy sinh hầu hết các khoản đầu tư trước đây vào các hệ thống sức nước và hơi nước cùng các máy truyền lực đi kèm, mà còn phải lắp đặt máy phát điện, đi đường dây khắp xí nghiệp, và điều làm nản lòng hơn cả là phải thay đổi máy móc để chúng có thể chạy bằng các động cơ điện. Việc này tốn kém, và bởi năng lượng điện còn mới mẻ và chưa được kiểm nghiệm nên cũng mạo hiểm. Lúc đầu, sự chuyển đổi đã xảy ra khá chậm chạp. Năm 1900, một thập kỷ sau khi các hệ thống điện đã trở thành một chọn lựa thực tế cho các nhà sản xuất, điện chỉ chiếm ít hơn 5 phần trăm tổng năng lượng sử dụng trong các nhà máy. Nhưng những tiến bộ công nghệ của các nhà cung cấp như General Electric và Westinghouse đã làm cho các hệ thống điện ngày càng rẻ hơn và đáng tin cậy hơn, và những chương trình tiếp thị tích cực cũng thúc đẩy sự chấp

nhận sử dụng công nghệ điện. Góp phần thúc đẩy quá trình chuyển đổi còn có việc gia tăng số lượng các kỹ sư điện lạnh nghề, họ là những người cung cấp kinh nghiệm và hiểu biết cần thiết để lắp đặt và điều hành các hệ thống mới. Tới năm 1905, một nhà báo của tạp chí *Engineering* đã thấy đủ tự tin để tuyên bố “bây giờ không ai còn có thể nghĩ tới việc xây dựng một xí nghiệp mới mà lại không sử dụng năng lượng điện.” Tóm lại, năng lượng điện đã từ thứ ngoại lai trở thành thứ thông dụng.

Nhưng có một thứ không đổi. Các nhà máy vẫn tiếp tục xây cất các hệ thống cung cấp năng lượng riêng và ngay tại trụ sở của họ. Rất ít nhà sản xuất xem xét tới việc mua điện từ các trạm phát trung tâm nhỏ, như trạm phát phố Pearl của Edison, mà nay đã mọc lên khắp cả nước. Được thiết kế để cung cấp ánh sáng cho các gia đình và cửa hàng địa phương, các trạm phát trung tâm không đủ kích cỡ cũng như năng lực để phục vụ những nhu cầu của các nhà máy lớn. Và các chủ nhà máy, tới nay luôn tự cung cấp năng lượng cho mình, đã không thích thú trao một chút năng thiết yếu như vậy cho đối tác bên ngoài. Họ biết chỉ một chút sai sót trong việc cung cấp năng lượng đã có thể làm cho hoạt động của họ bị ngừng trệ – và nhiều sai sót như vậy có thể dẫn tới sự phá sản. “Trong những năm đầu,” như Louis Hunter mô tả, “điều giả định vẫn là một nhà sản xuất khi điện khí hóa máy móc thì sẽ dùng trạm phát điện riêng của ông ta.” Điều giả định này là rất rõ trong thống kê. Khi thế kỷ mới bắt đầu, một cuộc điều tra của Cục Điều tra Dân số cho thấy đã có 50.000 trạm phát điện riêng, nhiều hơn hẳn so với con số 3.600 trạm phát trung tâm.

Cùng với sự bùng nổ của các hệ thống riêng là sự mở rộng nhanh chóng của công nghiệp cung cấp các thành phần và kinh nghiệm cần thiết để chế tạo và vận hành chúng. General Electric và Westinghouse trở thành những công ty khổng lồ được vây quanh bởi các nhà cung cấp nhỏ hơn. Các nhà cung cấp và các ngân hàng tài trợ rất quan tâm tới

việc tiếp tục phổ biến các hệ thống phát riêng. Vào thời điểm Insull nhận chức chủ tịch Chicago Edison, ý tưởng một chủ nhà máy sản xuất năng lượng riêng cho mình đã ăn sâu không chỉ như một di sản của bản thân giới sản xuất mà còn của chính ngành công nghiệp điện đang lớn mạnh, phục vụ các nhà sản xuất và thu lợi khổng lồ từ các doanh nghiệp của họ. Và người hùng, đồng thời là ông chủ cũ của Insull đang đứng ngay chính giữa trung tâm của ngành công nghiệp này.

Ngay khi các chủ xí nghiệp khẩn trương xây cất và mở rộng các trạm phát điện riêng của họ thì hai công nghệ mới đã xuất hiện, biến các trạm phát này trở thành những thứ lỗi thời. Đầu những năm 1880, kỹ sư người Anh Charles Parson đã sáng chế ra tuabin hơi nước rất mạnh, có thể sản xuất điện hiệu quả hơn nhiều so với các động cơ hơi nước truyền thống dùng pittông. Cũng khoảng thời gian đó, nhà sáng chế người Serbie Nikola Tesla đã hoàn thiện một hệ thống để phân phối điện dòng xoay chiều thay vì dòng một chiều. Hai đột phá này đã thay đổi một cách cơ bản hiệu quả kinh tế của quy trình cung cấp năng lượng. Tuabin hơi nước cho phép các trạm phát trung tâm đạt được hiệu quả kinh tế nhờ quy mô cao hơn rất nhiều trong sản xuất điện và do đó hạ giá thành của từng kilowatt. Dòng điện xoay chiều cho phép được truyền tải trên cự ly xa hơn và phục vụ diện rộng hơn các khách hàng.

Ban đầu, các hệ thống điện xoay chiều đã vấp phải những chống đối đáng kể. Bởi hoạt động ở điện thế cao hơn nhiều so với các hệ thống hiện hành, chúng khuấy lên trong công chúng sự sợ hãi về độ an toàn. Edison, vẫn bị thuyết phục bởi tính vượt trội của hệ thống điện một chiều của ông, đã cố gắng tung ra chiến dịch quảng cáo nhằm hạ bệ các hệ thống điện xoay chiều có điện thế cao. Hợp lực với nhà công nghệ điện Harold Brown, Edison đã giúp dàn dựng một loạt màn hành hình súc vật, bao

gồm chó, bò, và ngựa, dùng dòng điện từ những máy phát xoay chiều. Ông còn thuyết phục chính quyền New York mua một máy phát điện xoay chiều – của Westinghouse, hãng đã mua bằng sáng chế của Tesla và trở thành người quảng bá lớn nhất cho các hệ thống điện xoay chiều – để dùng vào việc hành hình các tử tù. Ngày 6 tháng Tám năm 1890, William Kemmler, kẻ giết người bằng rìu, đã trở thành phạm nhân đầu tiên bị hành hình với ghế điện của bang New York. Dù tit lớn trên đầu trang báo ngày hôm sau – “Kemmler đã bị Westinghouse xử” – có làm hài lòng Edison, thì cố gắng gây hoang mang lo sợ của ông vẫn thất bại trong việc ngăn chặn sự phổ biến của các hệ thống điện xoay chiều ưu thế hơn nhiều về công nghệ.

Trong khi Edison cố gắng một cách vô ích để trì hoãn tiến bộ thì Insull lại hăng hái đầu tư vào đó. Ông là người đầu tiên thấu hiểu rằng với các công nghệ mới, việc cung cấp điện sẽ có thể được hợp nhất trong các trạm phát tập trung khổng lồ, có thể đáp ứng được nhu cầu của cả những khách hàng công nghiệp lớn nhất. Hơn nữa, ưu thế hiệu quả kinh tế nhờ quy mô lớn, kết hợp với khả năng khai thác năng lực hiệu quả hơn do phục vụ nhiều khách hàng khác nhau, sẽ cho phép các dịch vụ tiện ích cung cấp được năng lượng tới các nhà máy với giá rẻ hơn so với những gì các nhà sản xuất có thể đạt được với các máy phát riêng của họ. Đây là một vòng tuần hoàn lý thú: khi dịch vụ tiện ích phục vụ nhiều khách hàng hơn, nó trở nên hiệu quả hơn, cho phép giảm giá hơn, và qua đó lại thu hút nhiều khách hàng hơn. “Cơ hội kinh doanh lớn về năng lượng đã đến ngay nơi ngưỡng cửa của tôi,” Insull nhớ lại trong hồi ký của mình, “và tôi biết, trừ khi xây dựng được nhà máy năng lượng kinh tế nhất, cơ hội này sẽ bị tuột mất.”

Insull cấp bách mở rộng năng lực sản xuất của Chicago Edison. Khi ông nhận chức chủ tịch, ngày 1 tháng Bảy năm 1892, công ty chỉ là một trong

số hơn hai mươi dịch vụ tiện ích nhỏ nằm rải rác khắp thành phố, tất cả đều tập trung vào cung cấp điện thấp sáng. Công ty chỉ vận hành hai trạm phát trung tâm nhỏ xíu. Ngay lập tức, Insull bắt tay vào việc xây dựng một nhà máy to hơn rất nhiều trên phố Harrison, gần sông Chicago. Đó là nhà máy đầu tiên được trang bị hai máy phát 2.400 kilowatt, nhưng được thiết kế để có thể sử dụng những động cơ lớn hơn. Không lâu sau khi hoàn tất nhà máy phố Harrison, ông bắt đầu lập kế hoạch xây dựng một nhà máy với nhiều tham vọng hơn trên phố Fisk. Ông muốn lắp đặt tại đây những tuabin hơi nước 5.000 kilowatt, lớn hơn rất nhiều so với bất kỳ tuabin nào đã được sử dụng từ trước tới nay trên toàn quốc. Nhà cung cấp General Electric ngần ngại trước kế hoạch này, nên đã đề nghị thay vào đó sẽ bán cho ông những máy móc nhỏ hơn. Nhưng Insull không nhụt chí. Khi ông đồng ý chia sẻ rủi ro trong việc thiết lập những chiếc tuabin khổng lồ thì người chủ cũ của ông tán thành. General Electric cung cấp chiếc máy phát 5.000 kilowatt đầu tiên trong năm 1905. Chẳng bao lâu sau, Insull đã bỏ dần những chiếc máy này để lắp đặt những chiếc máy to hơn nữa. Tới năm 1911, nhà máy phát điện phố Fisk vận hành 10 tuabin 12.000 kilowatt.

Trong khi tăng cường năng lực sản xuất của mình, Insull cũng tiến hành mua lại các công ty đối thủ. Sau chưa đầy một năm tới Chicago Edison, ông đã mua lại hai đối thủ lớn nhất, Chicago Arc Light and Power và Fort Wayne Electric. Trước đó cho đến năm 1885, ông đã mua lại sáu công ty dịch vụ tiện ích. Kế tiếp, ông mua các trạm phát trung tâm còn lại ở Chicago, chiếm lĩnh độc quyền về cung cấp điện trong toàn thành phố. Ông biết thành quả của mình là dựa vào việc phục vụ nhiều khách hàng nhất có thể, với những trạm phát điện thật hiệu quả. Mục tiêu của ông trong việc thiết lập độc quyền không phải là nâng giá mà là đạt được quy mô cần thiết để có thể cắt giảm giá một cách đáng kể – và như vậy càng bán được nhiều năng lượng cho nhiều khách hàng hơn.

Có hai công nghệ nữa cũng góp phần cốt yếu cho các kế hoạch của Insull. Thứ nhất là máy biến điện hồi chuyển. Do Charles Bradley, một cựu kỹ sư của Edison phát minh năm 1888, máy biến điện hồi chuyển là một thiết bị có thể biến đổi dòng điện từ dạng này sang dạng khác. Khi Insull mở rộng các nhà máy của mình và mua lại các nhà máy khác, ông thấy mình sở hữu lẫn lộn các loại máy được chế tạo cho các chuẩn dòng điện khác nhau – dòng một chiều, dòng xoay chiều, và những dòng đặc thù khác – vận hành với những hiệu điện thế, tần số, và pha khác nhau. Với các máy biến điện hồi chuyển và các máy chuyển đổi khác, ông có thể phối hợp tất cả nhà máy của mình thành một hệ thống đơn nhất – theo dạng “một máy” của Edison nhưng với nhiều kỳ vọng hơn hẳn – có thể quản lý được một cách tập trung. Điều này cho phép ông bán điện cho các mục đích sử dụng khác nhau – thắp sáng, chạy máy công nghiệp, thậm chí chạy xe điện – qua chỉ một quy trình hoạt động sản xuất. Máy biến điện hồi chuyển cho phép thiết lập một mạng lưới điện phổ dụng mà không cần phải thay thế tất cả các máy móc, thiết bị cũ.

Công nghệ chấp cánh thứ hai là đồng hồ nhu cầu điện mà Insull nhìn thấy lần đầu vào năm 1894 trong kỳ đi nghỉ ở Brighton, Anh. Khác những đồng hồ truyền thống, chỉ đo “tài” của khách hàng (số lượng kilowatt thực sự tiêu thụ), đồng hồ nhu cầu còn đo “hệ số tải” (số kilowatt tiêu thụ đo bằng tỷ lệ phần trăm của tiềm năng mức sử dụng cao điểm). Mức sử dụng cao điểm của khách hàng là một yếu tố quan trọng mà công ty dịch vụ tiện ích cần chú ý, bởi nó phải đảm bảo có đủ năng lực sản xuất để đáp ứng nhu cầu tối đa của khách hàng. Mức sử dụng cao điểm của khách hàng xác định chi phí cố định của dịch vụ tiện ích – những khoản đầu tư cần thiết để xây dựng và bảo hành nhà máy và thiết bị – trong khi mức sử dụng thực tế của khách hàng xác định chi phí khả biến. Lợi nhuận của công ty dịch vụ tiện ích phụ thuộc vào hệ số tải tổng thể, bởi

nó xác định hiệu quả sử dụng toàn bộ năng lực mà công ty đã thiết lập. Hệ số tải càng cao, công ty càng kiếm được nhiều tiền.

Là một thí dụ khá sớm về một thiết bị xử lý thông tin, đồng hồ nhu cầu điện đã mở đường cho một cuộc cách mạng về giá điện. Nó cho phép các công ty dịch vụ tiện ích tính tiền từng khách hàng theo hai khoản riêng biệt: một khoản tiền cố định phản ánh phần chia sẻ của khách hàng đối với tổng chi phí cố định của công ty dịch vụ tiện ích, và một khoản tiền thay đổi phản ánh mức tiêu thụ thực tế của khách hàng. Thay vì tính tiền tất cả người mua năng lượng theo cùng một giá, các công ty dịch vụ tiện ích bây giờ có thể đưa ra các thang giá khác nhau cho các khách hàng khác nhau, dựa trên hiệu quả kinh tế khi phục vụ họ. Những khách hàng lớn và tương đối hiệu quả, như các nhà máy, có thể được hưởng giá thấp hơn nhiều so với các khách hàng nhỏ, ít hiệu quả hơn. Ngoài ra, với các mức giá khác nhau, các công ty dịch vụ tiện ích khôn khéo có thể thu hút một tập hợp nhiều loại khách hàng với những nhu cầu sử dụng bổ sung cho nhau – thí dụ kết hợp những người dùng nhiều vào ban đêm với những người dùng nhiều vào ban ngày, hay những người dùng nhiều vào mùa hè với những người dùng nhiều vào mùa đông. Bằng việc quản lý kỹ lưỡng yếu tố có thể được gọi là “hệ số đa dạng” này, công ty dịch vụ tiện ích có thể tối ưu hóa hệ số tải và qua đó tối ưu hóa lợi nhuận.

Insull đã chứng tỏ là một thiên tài về cân đối tải, và khi thiên niên kỷ mới bắt đầu, ông đã ung dung tiến khá xa trên con đường tinh chỉnh hệ thống dịch vụ tiện ích của ông, trên cả phương diện công nghệ lẫn tài chính. Thành quả của ông về mặt này, theo nhà sử học Thomas P. Hughes, là tương xứng “với những đóng góp mang tính lịch sử về quản trị của các nhà công nghiệp đường sắt trong thế kỷ mười chín.” Nhưng Insull vẫn còn phải thuyết phục các nhà công nghiệp bảo thủ để đóng cửa các trạm phát điện riêng lẻ của họ và mua điện từ dịch vụ tiện ích của ông.

Mục tiêu đầu tiên của ông không phải là các nhà sản xuất mà là các “công ty xe kéo” – những công ty vận hành xe điện và tàu điện trên không là những người sử dụng năng lượng điện nhiều nhất vào thời điểm đó trong thành phố. Insull chú ý tới các doanh nghiệp này bởi kiểu tiêu thụ điện của họ. Các công ty vận chuyển đòi hỏi khối lượng năng lượng rất lớn trong những giờ cao điểm vào buổi sáng và buổi chiều, khi công nhân di chuyển giữa nơi ở và nơi làm việc. Nhu cầu của họ hoàn toàn bổ sung cho nhu cầu của các gia đình (sử dụng nhiều điện vào sáng sớm và tối khuya), và của các văn phòng (sử dụng nhiều điện vào ban ngày). Insull biết nếu thu hút được các công ty vận chuyển, ông có thể cải thiện được đáng kể hệ số đa dạng của mình. Để đảm bảo lợi nhuận kinh doanh của họ, ông chào giá chưa đến một penny một kilowatt-giờ, thấp hơn nhiều so với giá đang lưu hành mười cent một kilowatt-giờ và cũng thấp hơn nhiều so với chi phí họ phải bỏ ra để tự sản xuất năng lượng riêng. Năm 1902, Lake Street Elevated Railway ký hợp đồng với Chicago Electric. Kể đó, tất cả các công ty xe điện và tàu điện khác cũng làm theo, dỡ bỏ các trạm phát điện riêng của họ và nối vào mạng lưới của Insull.

Với việc kinh doanh của các công ty vận chuyển trong tay, Insull đã tiến hành một chiến dịch tiếp thị năng nổ để thu hút các nhà máy. Ông lập ra “Cửa hàng Điện” ở khu thương mại, có bảng quảng cáo những máy công nghiệp đa dạng chạy động cơ điện. Ông đưa quảng cáo trên các báo địa phương, thông tin về từng doanh nghiệp khi họ trở thành khách hàng mới của ông. Ông đã sử dụng ảnh hưởng ngày càng tăng của mình để đăng các bài tán dương trên các ấn phẩm thương mại có uy tín. Và ông chi rất nhiều tiền cho các chương trình quảng cáo và bán hàng hướng tới các nhà sản xuất, mang đến thông điệp là ông có thể cung cấp năng lượng đáng tin cậy và rẻ hơn nhiều so với việc họ tự cung cấp.

Insull đã thành công. Các nhà sản xuất ở Chicago đã lần lượt đến với Chicago Electric, công ty được Insull sau đó đổi tên thành Commonwealth

Edison Company. Năm 1908, một nhà báo của tờ *Electrical World and Engineer* đã nhận xét “mặc dù vẫn còn nhiều xí nghiệp cô lập ở Chicago, nhưng hơn bao giờ hết, họ bị áp lực nặng nề bởi dịch vụ phát điện tập trung... Commonwealth Edison Company đã thu hút khách hàng là những doanh nghiệp trước đây từng được phục vụ bởi những trạm phát riêng lẻ lớn nhất trong thành phố.” Một năm sau, tạp chí *Electrical Review and Western Electrician* viết: “Khách hàng của Insull bây giờ bao gồm một lượng đáng kể các nhà máy sản xuất và công nghiệp lớn.” Khi nhiều nhà sản xuất hơn gia nhập mạng lưới điện, Insull tiếp tục hạ giá. Lượng điện bán bình quân trên đầu người tăng vọt ở Chicago, từ hơn 10 kilowatt-giờ vào năm 1899 lên gần 450 kilowatt-giờ vào năm 1915.

Các nhà sản xuất nhận thấy lợi ích do mua điện từ một công ty dịch vụ tiện ích đầu chỉ đơn giản nằm ở những kilowatt giá rẻ. Do không phải mua thiết bị đắt tiền, họ giảm được chi phí cố định của chính họ và giải phóng được nhiều vốn cho nhiều mục tiêu sản xuất hơn. Họ cũng giảm được lượng nhân viên, bớt đi rủi ro bị lạc hậu và sai sót công nghệ, và giảm gánh nặng cho các nhà quản lý về một công việc khá rối trí. Từ chỗ là thứ không tưởng, việc chấp nhận rộng rãi năng lượng do các dịch vụ tiện ích cung cấp đã trở thành quen thuộc. Khi những nhà điều hành các dịch vụ tiện ích khác cũng theo bước Insull, sự chuyển dịch từ năng lượng riêng sang năng lượng do dịch vụ tiện ích cung cấp đã tiếp diễn vô cùng nhanh chóng. Năm 1907, thị phần của các công ty dịch vụ tiện ích đạt 40% tổng sản lượng điện của Hoa Kỳ. Tới năm 1920, thị phần này tăng lên 70%. Năm 1930 con số là 80%. Rồi rất nhanh nó đạt hơn 90%. Chỉ còn rất ít các nhà sản xuất, chủ yếu điều hành các nhà máy lớn ở các vùng hẻo lánh, là còn tiếp tục sản xuất điện riêng cho họ.

Nhờ có Samuel Insull, thời đại trạm phát năng lượng riêng đã kết thúc. Công ty dịch vụ tiện ích đã chiến thắng.

CHƯƠNG 3

Nhà máy số

KHI BƯỚC SANG THẾ KỶ XX, các công ty không chỉ trang bị lại các máy công nghiệp để chạy bằng điện do các dịch vụ công cung cấp. Họ còn bắt đầu cài đặt một loại máy điện rất khác, xử lý thông tin thay vì vật liệu và điều hành bởi các nhân viên văn phòng thay vì bởi các công nhân xí nghiệp. Chiếc máy, gọi là máy lập bảng bia-đục-lỗ, được một kỹ sư tên là Herman Hollerith phát minh đầu những năm 1880 với mục đích tự động hóa điều tra dân số Hoa Kỳ. Máy làm việc theo một nguyên tắc đơn giản. Bảng việc đục lỗ ở các vị trí nhất định trên một bia giấy, bạn có thể lưu trữ thông tin. Chẳng hạn một bia điều tra dân số đơn giản có thể lưu tất cả dữ liệu thu thập về một gia đình. Một lỗ đục tại một vị trí trên bia cho biết gia đình có ba con, trong khi một lỗ đục tại một vị trí khác cho biết gia đình sống tại một căn hộ. Sau đó, bạn có thể đặt bia lên một đĩa tích điện trong máy Hollerith rồi hạ một lưới gồm các kim bằng kim loại xuống đó. Tại các vị trí đục lỗ, kim sẽ chui qua, đóng mạch và cho phép dữ liệu trên bia được lưu trữ trên một đồng hồ đo. Đó là một hệ thống nhị phân – tại một vị trí nhất định, hoặc có lỗ đục hoặc không – tiền thân của những chiếc máy tính kỹ thuật số ngày nay. Hơn thế nữa, cách thức máy lập bảng bia-đục-lỗ được đem bán và sử dụng đã xác lập mô hình cho toàn bộ lịch sử cận đại của điện toán mang tính thương mại.

Cục Điều tra Dân số đã đưa máy Hollerith vào sử dụng trong cuộc tổng điều tra năm 1890 rất thành công. Các bảng thống kê đã được lập nhanh hơn nhiều so với cuộc tổng điều tra năm 1880, mặc dù dân số cả nước đã tăng thêm khoảng một phần tư trong thời gian đó. Chi phí cho tổng điều tra giảm 5 triệu đôla – một khoản tiết kiệm lớn gấp gần mười lần so với ước lượng của Cục. Do chúng tỏ được giá trị trong việc tăng tốc độ tính toán, máy bia-đục-lỗ đã thu hút sự chú ý của các chủ doanh nghiệp lớn như đường sắt, đại lý bảo hiểm, ngân hàng, và các nhà sản xuất cho thị trường bán buôn cũng như các nhà bán lẻ. Khi các công ty này mở rộng hoạt động trong buổi đầu của cuộc Cách mạng Công nghiệp, họ thấy cần thiết phải thu thập, lưu trữ, và phân tích khối lượng dữ liệu lớn hơn nhiều trước đây – về khách hàng, tài chính, nhân viên, kho bãi, và nhiều thứ khác. Điện khí hóa lại cho phép các công ty mở rộng thêm nữa, làm tăng thêm lượng thông tin cần phải xử lý. Lao động trí óc cũng trở nên quan trọng và thường nặng nhọc chẳng kém lao động chân tay trong sản xuất hàng hóa và cung cấp các dịch vụ. Máy lập bảng Hollerith cho phép các doanh nghiệp lớn xử lý thông tin nhanh hơn, với ít người hơn và với độ chính xác cao hơn so với những gì có thể làm trước đây.

Thấy được tiềm năng kinh tế của phát minh, Hollerith đã lập Công ty Tabulating Machine để bán máy cho các doanh nghiệp. Công ty phát triển nhanh chóng, đưa ra một loạt sản phẩm liên quan như máy lập bảng theo vần chữ cái, máy sắp xếp bìa, máy sao bìa, máy in, và bán cho rất nhiều khách hàng. Năm 1911, công ty của Hollerith sáp nhập với Computer-Tabulating-Recording, một cơ sở cung cấp máy thương mại lớn hơn. Một nhà quản lý trẻ tuổi tài năng tên Thomas J. Watson được đưa tới để điều hành công việc. Mười ba năm sau, Watson đã đổi cho công ty cái tên nghe ấn tượng hơn – International Business Machines

Corporation (viết tắt là IBM). Những công ty khác, như Burroughs and Remington Rand ở Hoa Kỳ và Bull ở châu Âu, cũng nhanh chóng gia nhập thị trường máy bìa-đọc-lỗ đang đâm chồi nảy lộc, cạnh tranh với IBM của Watson.

Ngành công nghệ thông tin đã ra đời.

Công nghệ bìa-đọc-lỗ được nhanh chóng phổ biến khi các chuẩn được thiết lập cho việc thiết kế bìa và vận hành thiết bị, cùng với việc hạ giá thành do các tiến bộ kỹ thuật và sự cạnh tranh. Trong vòng vài thập kỷ, hầu hết các công ty lớn đã xây dựng những phòng bìa-đọc-lỗ cho các máy khác nhau dùng để sắp xếp, lập bảng, và lưu trữ thông tin tài chính và thông tin thương mại. Họ đã đầu tư một khoản vốn đáng kể cho máy móc, thuê nhân viên và chuyên viên kỹ thuật để vận hành và bảo quản chúng. Họ cũng phát triển những quan hệ chặt chẽ với các nhà cung cấp hệ thống. “Xử lý thông tin với bìa-đọc-lỗ đã đi vào thực tiễn doanh nghiệp giữa những năm 1930,” nhà nghiên cứu máy tính Paul Ceruzzi viết, “và được củng cố bằng sự thâm nhập liên tục của những nhân viên bán thiết bị bìa-đọc-lỗ vào các văn phòng kế toán tại những công ty khách hàng.”

Ngày khi loại bỏ bộ phận sản xuất năng lượng, các công ty đã thiết lập những bộ phận mới dành cho công nghệ xử lý dữ liệu tự động non trẻ. Trong nửa cuối của thế kỷ trước, những bộ phận này đã phát triển mạnh mẽ khi các máy tính điện tử số thay thế các máy bìa-đọc-lỗ. Hầu hết các công ty lớn đã lắp đặt các phần cứng và phần mềm máy tính ngày càng phức tạp hơn, chi hàng chục, thậm chí hàng trăm triệu đôla một năm cho các hoạt động tại chỗ về điện toán, và ngày càng phụ thuộc nhiều hơn vào các nhà cung cấp và tư vấn IT để đảm bảo hoạt động cho các hệ thống của họ. Khi việc xử lý các ký hiệu – chữ, số, ảnh – thay thế việc chế biến các vật liệu, trở thành tâm điểm của doanh nghiệp trong thế giới phát

triển, thì trạm phát năng lượng riêng của thế kỷ XIX đã cho thấy sự lặp lại nơi trạm xử lý dữ liệu riêng của thế kỷ XX. Và giống như trước đây, các công ty cũng phải thừa nhận rằng tình hình không thể khác – việc thực hiện các hoạt động tính toán phức hợp là một phần không thể tách rời của hoạt động kinh doanh.

Dù hiện nay quan niệm rằng máy tính đóng vai trò trụ cột cho doanh nghiệp hiện đại là khá hiển nhiên, ban đầu người ta đã rất hoài nghi tính hữu ích của nó. Khi máy tính thương phẩm thật sự đầu tiên, UNIVAC, được chế tạo những năm 1940, rất ít người tin nó sẽ có nhiều triển vọng trong thế giới doanh nghiệp. Vào thời điểm đó, thật khó để hình dung sẽ có nhiều công ty cần tới các tính toán với cường độ lớn đến thế và phải được thực hiện bởi máy tính điện tử. Những chiếc máy lập bảng bì-a-đục-lỗ cũ cho thấy là quá đủ để giải quyết các giao dịch và làm sổ kế toán. Howard Aiken, một nhà toán học xuất sắc của Harvard và một thành viên Hội đồng Nghiên cứu Quốc gia của chính phủ Hoa Kỳ, đã gạt bỏ và xem ý tưởng về một thị trường lớn cho máy tính là một sự ngu xuẩn. Ông tin cả nước sẽ chỉ cần chừng nửa tá máy tính như vậy, chủ yếu dùng cho quân sự và nghiên cứu khoa học. Kể cả Thomas Watson cũng nổi tiếng vì câu nói năm 1943: “Tôi nghĩ sẽ có một thị trường toàn cầu cho khoảng năm chiếc máy tính.”

Nhưng những nhà thiết kế của UNIVAC, hai giáo sư của Đại học Pennsylvania là J. Presper Eckert và John Mauchly, đã nhìn mọi việc rất khác. Họ nhận thấy máy tính điện tử có khả năng lưu các lệnh hoạt động vào bộ nhớ, nên nó có thể được lập trình để thực hiện nhiều chức năng khác nhau. Nó không chỉ là một máy tính đẹp đẽ, bị giới hạn bởi các quy trình toán học được định sẵn. Nó sẽ trở thành một công nghệ phổ dụng, một máy-của-mọi-nghe, các công ty có thể ứng dụng không chỉ

cho các công việc kế toán thường ngày mà còn cho vô số các công việc quản lý và phân tích khác. Trong một báo cáo năm 1948, Mauchly đã liệt kê khoảng hai mươi công ty, cơ quan chính phủ và đại học mà theo ông có thể sử dụng chiếc máy UNIVAC rất tốt. Cuối cùng đã rõ, thị trường của máy tính là lớn hơn cả những gì ông trông đợi.

Đi đầu trong việc chấp nhận máy tính mạnh và mới lại vẫn là Cục Điều tra Dân số. Ngày 31 tháng Ba năm 1951, Cục đã mua chiếc máy UNIVAC đầu tiên, và một năm sau lắp đặt nó tại trụ sở trung ương ở Washington DC. Tới cuối năm 1954, những chiếc máy tính của Eckert và Mauchly đã chạy tại văn phòng của mười doanh nghiệp tư, bao gồm cả General Electric, US Steel, Du Pont, Metropolitan Life, Westinghouse, và Consolidated Edison, hậu duệ của Edison Electric Illuminating Company của Thomas Edison. Những chiếc máy tính UNIVAC đã đảm đương tất cả công việc mà trước đây các hệ thống bìa-đục-lỗ đã thực hiện – làm hóa đơn, thanh toán lương, kế toán giá thành – nhưng chúng cũng còn được dùng cho những công việc phức tạp hơn như dự báo doanh số, lập lịch biểu nhà máy, và quản lý kho. Tóm lại, sự hoài nghi về vai trò của máy tính trong doanh nghiệp đã nhường đường cho sự nhiệt tình và hăng hái. “Mơ tưởng về sản xuất tự động đã trở nên thật sự khả thi,” tờ *Harvard Business Review* đã tuyên bố như vậy vào mùa hè năm 1954.

Sự hăng hái lan truyền tới các nhà sản xuất máy thương mại, bởi họ thấy ở máy tính một thị trường mới rộng lớn và béo bở. Ngay sau khi UNIVAC xuất hiện, IBM đã đưa ra dòng máy tính chủ kích thước lớn (mainframe) riêng của họ, đó là loạt máy 701; và đến năm 1960 thì Honeywell, General Electric, RCA, NCR, Burroughs, và chi nhánh Western Electric của AT&T đều cạnh tranh tung ra bán các thiết bị phụ tùng máy tính. Cả một ngành công nghiệp hoàn toàn mới mẻ – lập trình phần mềm – cũng bắt đầu hình thành. Khoảng bốn mươi công ty

phần mềm nhỏ, với những cái tên như Computer Sciences Corporation, Computer Usage Company, và Computer Application Inc., được thành lập trong thời kỳ cuối những năm 1950 để viết chương trình cho các máy mainframe.

Chẳng bao lâu sau, các doanh nghiệp đã bắt đầu cạnh tranh nhau không chỉ về chất lượng sản phẩm mà còn về năng lực phần cứng và phần mềm máy tính của họ. Mỗi khi một công ty đưa vào một hệ thống mới để tự động hóa một tác vụ nào đó, các công ty khác do lo ngại sẽ bị đặt vào thế bất lợi nên cũng làm theo. Những cuộc chiến đầu tiên của thứ sẽ trở thành cuộc chạy đua vũ trang toàn cầu về công nghệ thông tin đã xảy ra trong lĩnh vực hàng không. Năm 1959, Cyrus Rowlett Smith, chủ tịch của American Airlines, đã khởi động một đề án đầy tham vọng để thiết lập hệ thống tự động đặt chỗ và bán vé, hai quá trình đòi hỏi nhiều lao động nhất và là hạt nhân của loại hình kinh doanh này. Được phát triển bởi 200 kỹ thuật viên trong hơn 5 năm, hệ thống đã ra đời với tên gọi Sabre, sử dụng 2 máy chủ mạnh nhất của IBM cùng với 16 thiết bị lưu trữ dữ liệu và hơn 1.000 thiết bị đầu cuối cho các đại lý bán vé. Ngoài việc lắp đặt phần cứng, đề án còn đòi hỏi phải viết khoảng 1 triệu dòng mã phần mềm. Khi được đưa vào vận hành đầy đủ cuối năm 1965, hệ thống có khả năng xử lý 40.000 giao dịch đặt chỗ và bán 20.000 vé một ngày – một kỳ công đáng kinh ngạc lúc đó.

Sabre đã tạo ra lợi thế lớn cho American Airlines, giống như bánh xe nước của Burden trước đây đã tạo ra lợi thế lớn cho nhà máy sắt của ông. American Airlines có thể hoạt động với ít nhân viên hơn và với hiệu quả cao hơn so với các hãng hàng không khác khi họ vẫn tiếp tục xử lý đặt chỗ bằng thủ công. Hãng thu được lợi nhuận cao hơn trong phục vụ khách hàng, bởi có thể đáp ứng các yêu cầu và đòi hỏi của khách hàng nhanh hơn nhiều so với các đối thủ. Nó cũng tạo tin hơn, có thể theo

đôi sát nhu cầu cho các tuyến bay khác nhau và điều chỉnh giá vé với độ chính xác cao. Việc lắp đặt và chạy các hệ thống máy tính trở nên thiết yếu đối với thành công của American Airlines, giống như những chiếc máy bay và những hành khách khó tính. Những năm kế tiếp, tất cả các hãng hàng không chủ chốt, bao gồm cả Pan American, Delta, và United đã lắp đặt các hệ thống tương tự. Họ thấy không còn lựa chọn nào khác nếu muốn duy trì khả năng cạnh tranh. Chẳng có gì ngạc nhiên khi họ tìm thấy đối tác nơi các nhà cung cấp máy tính như IBM, Sperry Rand, và Burroughs, những nhà cung cấp đã kiếm được lợi lớn bằng việc nhân bản các hệ thống tương tự cho hết công ty này tới công ty khác.

Bank of America cũng khởi đầu một chu kỳ tương tự, đầu tư vào công nghệ ngân hàng, khi công khai chiếc máy tính dùng trong kế toán Electronic Recording Machine Accounting – ERMA vào năm 1960 trong một quảng cáo truyền hình rầm rộ do Ronald Regan chủ trì. Trong vòng 2 năm, Bank of America đã sử dụng 32 máy tính ERMA để xử lý 5 triệu tài khoản mà trước đây vẫn được cập nhật thủ công. Khả năng của máy tính thực hiện các giao dịch với tốc độ và độ chính xác chưa từng có đã thúc ép tất cả các định chế tài chính phải theo bước Bank of America. Hiện tượng tương tự cũng xuất hiện trong mọi ngành công nghiệp khác, khi các công ty đua nhau đầu tư vào các thiết bị máy tính hiện đại nhất.

Nhưng kỷ nguyên máy tính mainframe mới chỉ là bước rất ban sơ của thời kỳ bùng nổ mua sắm máy tính của giới kinh doanh. Khi kết thúc thập niên 1960, mỗi công ty trung bình của Mỹ dành chưa đến 10% kinh phí thiết bị cho công nghệ thông tin. Ba mươi năm sau, tỷ lệ này tăng lên hơn bốn lần, đạt 45%, theo thống kê của Bộ Thương mại. Năm 2000, mỗi công ty trung bình của Mỹ đầu tư cho các hệ thống máy tính gần bằng đầu tư cho tất cả các loại thiết bị khác cộng lại. Chi phí riêng cho phần mềm đã tăng hơn một trăm lần cùng thời kỳ, từ 1 tỉ đôla vào năm 1970

lên 138 tỉ đôla vào năm 2000. Tại các nước phát triển khác cũng chứng kiến sự bùng nổ đầu tư tương tự, khi chi phí toàn cầu cho IT từ dưới 100 tỉ đôla một năm vào đầu thập kỷ 1970 lên hơn 1.000 tỉ đôla một năm vào đầu những năm 2000.

Điều gì đã xảy ra trong ba mươi năm đó? Kinh doanh đã thay đổi, và máy tính đã thay đổi. Khi kinh tế chuyển sức nặng sang khu vực dịch vụ và giảm thiểu đối với khu vực sản xuất, đầu tư chuyển từ máy móc công nghiệp sang công nghệ thông tin. Đồng thời, các máy tính trở nên nhỏ hơn, rẻ hơn, dễ lập trình hơn, và mạnh hơn, mở rộng đáng kể phạm vi các công việc có thể ứng dụng được. Quan trọng hơn cả, máy tính trở thành máy cá nhân – là những công cụ thông thường, hầu hết các nhân viên văn phòng đều có thể sử dụng được.

Trong thời đại máy mainframe thì ngược lại, máy tính là máy cơ quan. Bởi phải tốn rất nhiều kinh phí để mua hoặc thuê một máy tính như thế – tiền thuê một máy tính IBM bình thường là 30.000 đôla một tháng vào giữa những năm 1960 – công ty phải sử dụng máy liên tục nếu muốn khoản chi phí bỏ ra là xứng đáng. Điều đó có nghĩa là bản thân từng nhân viên hầu như không bao giờ được truy nhập trực tiếp tới máy tính. Giống như các máy lập biểu bì-đục-lỗ trước đây, máy chủ và các thiết bị ngoại vi được đặt tách biệt trong các phòng đặc biệt và được vận hành bởi các chuyên gia áo trắng đặc biệt – một loại “thầy tu kỹ thuật,” theo ngôn từ của Ceruzzi. Để sử dụng máy, một nhân viên phải lưu chương trình muốn chạy cùng với tất cả dữ liệu cần thiết trên một băng từ dài, hoặc một xấp bìa, và sau đó đưa tác vụ hoặc chuỗi tác vụ vào một hàng đợi cùng với các tác vụ khác của đồng nghiệp. Các kỹ thuật viên sẽ chạy từng tác vụ kế tiếp nhau, in ra chương trình và kết quả để các nhân viên tới nhận và xem lại. Nếu có lỗi, nhân viên phải sửa, nộp lại tác vụ và lại lắp lại toàn bộ quy trình.

Xử lý theo chuỗi tác vụ với máy mainframe có một lợi thế: nó đảm bảo máy tính được khai thác hiệu quả. Máy tính không hề nhàn rỗi, hoặc ít ra là không nhàn rỗi lâu. Máy mainframe của các hãng thông thường hoạt động hơn 90 phần trăm công suất. Nhưng xử lý theo chuỗi tác vụ lại có một bất lợi còn lớn hơn: nó làm cho điện toán trở nên không thân thiện. Các rào cản về tổ chức và công nghệ xuất hiện xen giữa nhân viên và máy làm xơ cứng sự tìm tòi và giới hạn khả năng ứng dụng máy tính, trong khi sự chậm trễ nhận kết quả cũng ngăn cản việc dùng máy tính để hỗ trợ nhiều quyết định nhỏ hàng ngày cần thiết để điều hành công ty.

Nhưng nhược điểm này đã không tồn tại lâu. Khi các đổi mới công nghệ gia tăng qua những năm 1960 và 1970, máy tính đã được thu nhỏ về kích thước và giá cả. Những chiếc bóng bán dẫn nhỏ xíu đã thay thế các bóng chân không kényh cằng, và các linh kiện chuẩn rẻ tiền đã thay thế các thành phần đắt tiền phải đặt làm riêng, làm xuất hiện những chiếc máy tính nhỏ tương đối rẻ tiền có thể đặt cạnh bàn làm việc. Máy tính nhỏ không hề hất cẳng máy tính lớn; chúng bổ sung cho những chiếc máy lớn hơn, mạnh hơn. Nhưng chúng cũng mở rộng đáng kể việc sử dụng máy tính của các doanh nghiệp. Bởi các máy tính nhỏ gọn có thể được nối với các thiết bị đầu cuối để bàn, chúng cho phép những nhân viên thường được tiếp cận trực tiếp với máy tính để làm rất nhiều việc, từ phân tích các đầu tư của doanh nghiệp, thiết kế các sản phẩm mới, lập lịch biểu cho các dây chuyền sản xuất tới viết thư và báo cáo. Ngôn ngữ để viết chương trình cũng trở nên đơn giản hơn trong thời kỳ này. Lập trình viên có thể viết mã bằng các từ và cú pháp tiếng Anh cơ bản thay vì phải dùng các dòng dài những con số. Điều này đã mở rộng đáng kể ngành lập trình máy tính, tăng nhanh số lượng lập trình viên cũng như loại ứng dụng được họ phát triển. Tới đầu những năm 1970, một công ty

có thể mua một máy tính nhỏ gọn chưa tới 10.000 đôla và nhanh chóng lập trình để thực hiện một công việc đặc thù.

Việc kinh doanh máy tính nhỏ rất phát đạt và đã đưa các công ty như Digital Equipment, Wang, Apollo lên hàng đầu của công nghiệp máy tính. Nhưng thời hoàng kim này quá ngắn ngủi. Máy tính nhỏ chỉ là một bước chuyển tiếp. Các đột phá trong thiết kế mạch tích hợp, đặc biệt là việc phát minh ra bộ vi xử lý của các kỹ sư Intel vào năm 1971, đã dẫn tới sự ra đời và phổ biến nhanh chóng của một loại máy hoàn toàn mới – máy vi tính, hay máy tính cá nhân (PC) – còn nhỏ hơn, rẻ hơn, và dễ sử dụng hơn các máy tính được gọi là “nhỏ” của thời trước. Sự xuất hiện của máy vi tính đã làm đảo lộn ngành công nghiệp này, mở ra một thời đại mới trong điện toán mang tính thương mại.

Cũng giống như với máy tính lớn, lúc đầu các chuyên gia đã không nhìn thấy hết tiềm năng của máy tính cá nhân. Lần này, sự ngăn ngại lại theo một cách rất khác. Những nơi máy tính lớn được xem là quá mạnh cho các ứng dụng thương mại thì các máy cá nhân lại bị xem là quá yếu. Chúng bị gạt bỏ như những thứ đồ vô tích sự, những đồ chơi của dân không chuyên. Các công ty máy tính có ưu thế lúc đó, từ IBM tới Digital, không hề quan tâm tới những chiếc máy mới này. Nhưng một sinh viên bỏ học mang tên Bill Gates – anh cũng là dân nghiệp dư đam mê kỹ thuật – đã nhìn thấy tiềm năng của các máy tính cá nhân trong kinh doanh. Năm 1975, Gates và người bạn học phổ thông Paul Allen đã thành lập một công ty nhỏ mang tên Micro-Soft để viết phần mềm cho những chiếc PC mới phát minh. Gates đã sớm nhận thấy không chỉ PC sẽ tìm được chỗ đứng trong doanh nghiệp, mà còn thay thế các máy tính lớn để trở thành trung tâm điện toán của doanh nghiệp do tính đa năng

và giá rẻ của chúng. Bất kể công ty nào kiểm soát được hệ điều hành của PC, và bàn làm việc ảo do nó tạo ra, công ty đó sẽ trở nên mạnh nhất trong lĩnh vực điện toán mang tính thương mại. Tầm nhìn của Gates đã đưa Microsoft – tên mới của công ty do anh đặt – trở thành đầu thủ nặng ký trong ngành IT và mang lại cho chính Gates của cải lớn không thể tưởng tượng nổi.

PC đã dân chủ hóa tin học. Máy tính được giải phóng khỏi các trung tâm dữ liệu doanh nghiệp và các phòng ban IT để biến thành một công cụ phổ dụng. Trong quá trình phát triển, nó cũng thay đổi cách thức công ty tổ chức hoạt động và các tài nguyên tính toán của họ. Các máy tính cá nhân trên bàn làm việc của nhân viên văn phòng rất nhanh chóng được nối thành mạng cho phép các nhân viên trao đổi tập tin và dùng chung máy in. Các phòng máy mainframe trước đây không mất đi. Chúng được chuyển thành một dạng mới của trung tâm dữ liệu. Như phòng dụng cụ của các doanh nghiệp hiện đại, những trung tâm này có các hệ thống lưu trữ để chứa những dữ liệu quan trọng nhất, cũng như các máy chủ mạnh nhất chạy các ứng dụng để quản lý tài chính và các hoạt động của công ty. Các nhân viên có thể sử dụng PC của họ để chạy các chương trình cá nhân, như Microsoft Word và Excel, nhưng họ cũng có thể dùng chúng để truy nhập các chương trình và dữ liệu trên các máy chủ trung tâm. Bởi các PC đóng vai trò như máy con của các máy chủ chia sẻ, hệ thống như vậy thường được gọi là “hệ thống máy con - máy chủ” (client - server). Nó trở thành mô hình phổ biến cho tới ngày hôm nay.

Hệ thống máy con - máy chủ hóa ra lại chính là hình ảnh phản chiếu của hệ thống máy mainframe. Đúng là nó cá nhân hóa việc áp dụng tin học, nhưng nó cũng làm cho điện toán trở thành kém hiệu quả ghê gớm. Các hệ thống điện toán và mạng của doanh nghiệp, “nhà máy số” của các công ty hiện đại, trở nên phức tạp hơn khi các ứng dụng được

nhân lên. Một nguyên nhân chính của sự phức tạp là do lịch sử thiếu các chuẩn về phần cứng và phần mềm máy tính. Các nhà cung cấp có xu hướng quảng bá cho những sản phẩm riêng của họ, những thứ ngay từ khi thiết kế đã không tương thích với những thiết bị của các đối thủ. Kết quả: các chương trình phần mềm của doanh nghiệp thông thường được viết để chạy trên một hệ điều hành đặc thù, một vi mạch đặc thù, một cơ sở dữ liệu đặc thù, và một cấu hình phần cứng đặc thù. Không giống những máy mainframe đa chức năng, hầu hết các máy chủ bình thường phải được sử dụng như những máy một-mục-đích, dành để chạy chỉ một phần mềm ứng dụng hay một cơ sở dữ liệu. Mỗi khi mua hoặc viết một ứng dụng mới, công ty cũng phải mua và lắp đặt những máy tính dành riêng cho nó. Thêm nữa, mỗi chiếc máy tính này phải được cấu hình để đáp ứng được yêu cầu tối đa, theo lý thuyết, của ứng dụng – ngay cả khi tải tối đa rất hiếm khi hay thậm chí không bao giờ đạt tới.

Sự phổ biến của các hệ thống một-mục-đích dẫn tới mức khai thác tiềm năng của máy rất thấp. Một nghiên cứu của sáu trung tâm dữ liệu doanh nghiệp cho thấy hầu hết 1.000 máy chủ được sử dụng ít hơn 25% khả năng xử lý sẵn có của chúng. Các nghiên cứu khác cho thấy những hệ thống lưu trữ dữ liệu cũng được sử dụng kém hiệu quả như vậy, bình quân giữa 25 tới 50% công suất. Trước thời đại PC, các chuyên gia xử lý dữ liệu nhìn nhận sự bảo toàn của tài nguyên điện toán không chỉ là một nhu cầu kinh tế mà còn là một đòi hỏi về đạo lý. “Lãng phí một nhịp CPU hay một byte bộ nhớ là một sai sót đáng hổ thẹn,” cây bút khoa học Brian Hayes nhớ lại. “Giải quyết một vấn đề nhỏ bằng một máy tính lớn được coi là khiếm nhã và không xứng đáng, giống như dùng dao phay giết muỗi.” Mô hình máy con - máy chủ đã giết chết đòi hỏi về đạo lý. Sự hoang phí đã thay thế tính căn cơ trong định nghĩa đặc trưng của điện toán thương mại.

Sự phức tạp và không hiệu quả của mô hình máy con - máy chủ đã tích tụ từ hơn một phần tư thế kỷ qua. Khi tiếp tục bổ sung thêm ứng dụng, các công ty phải mở rộng các trung tâm dữ liệu, lắp đặt thêm các máy mới, lắp trình lại các máy cũ, và thuê thêm nhiều kỹ thuật viên để đảm bảo cho mọi thứ hoạt động. Nếu tính đến cả việc các doanh nghiệp phải mua thiết bị dự phòng cho trường hợp một máy chủ hay hệ thống lưu trữ bị hỏng thì như các nghiên cứu đã chỉ ra, rất dễ nhận thấy rằng phần lớn số tiền nhiều ngàn tỉ đôla các công ty đầu tư vào công nghệ thông tin là lãng phí.

Và còn có thêm các chi phí khác nữa. Khi các trung tâm dữ liệu mở rộng và trở nên lớn hơn, với nhiều máy tính hơn, thì lượng điện tiêu thụ tăng vọt. Theo một nghiên cứu vào tháng Mười Hai năm 2005 của Phòng thí nghiệm quốc gia Lawrence tại Berkeley của Bộ Năng Lượng, trung tâm dữ liệu của một tổ chức hiện đại “có thể dùng năng lượng trên một foot vuông (khoảng 0,092 m²) tới 100 lần nhiều hơn so với một tòa nhà văn phòng thông thường.” Các nhà nghiên cứu thấy một công ty có thể chỉ tới 1 triệu đôla một tháng cho lượng điện cần thiết để chạy một trung tâm dữ liệu. Và hóa đơn tiền điện tiếp tục tăng nhanh khi các máy chủ được phổ biến và các mạch máy tính trở nên mạnh hơn và đòi năng lượng hơn. Luiz André Barroso, một kỹ sư máy tính của Google, đã kết luận rằng nếu không có những cải tiến đáng kể về hiệu quả của các máy tính, “trong mấy năm tới đây, chi phí cho năng lượng điện sẽ dễ dàng vượt các chi phí cho phần cứng, có thể là rất xa.”

Sự lãng phí cố hữu trong hệ thống máy con - máy chủ là phần hà đối với từng công ty riêng lẻ. Nhưng bức tranh lại tồi tệ hơn, tồi tệ hơn nhiều, khi xem xét toàn bộ các ngành công nghiệp. Đa số phần mềm và hầu như tất cả phần cứng các công ty sử dụng ngày nay, về cơ bản, giống y như các phần cứng và phần mềm các đối thủ của họ sử dụng. Các máy

tính, các hệ thống lưu trữ, các thiết bị mạng, và hầu hết các ứng dụng được dùng rộng rãi, tất cả đã trở thành hàng hóa theo góc nhìn của các doanh nghiệp mua chúng. Chúng không phân biệt công ty này với công ty khác. Và điều tương tự cũng xảy ra đối với nhân viên các phòng ban IT. Hầu hết đều thực hiện các công việc bảo hành mang tính thủ tục – giống y như những công việc mà các đồng nghiệp của họ phải làm ở các công ty khác. Sự sao chép của hàng chục ngàn trung tâm dữ liệu độc lập, tất cả đều dùng các phần cứng tương tự nhau, chạy các phần mềm tương tự nhau, và thuê các loại nhân viên tương tự nhau, đã gây ra những hình phạt nặng nề đối với nền kinh tế. Nó dẫn tới việc tích tụ quá lớn các tài nguyên IT trong hầu hết các lĩnh vực công nghiệp, kiềm hãm mức tăng năng suất có thể thu được nhờ tự động hóa bằng máy tính.

Các nhà cung cấp IT hàng đầu đã cuội làn sóng đầu tư để trở thành những doanh nghiệp phát triển nhanh nhất và có lãi nhất. Công ty của Bill Gates là một trường hợp hoàn hảo. Ngày nay hầu như mọi công ty thuộc mọi kích cỡ đều mua các bản Microsoft Windows và Microsoft Office cho các nhân viên văn phòng, cài đặt riêng biệt phần mềm lên từng chiếc PC và nâng cấp các chương trình theo chu kỳ. Hầu hết trong số đó cũng chạy ít nhất một vài máy chủ của mình trên một phiên bản của hệ điều hành Windows và cài đặt các chương trình đắt tiền khác của Microsoft trong các trung tâm dữ liệu của họ, như phần mềm Exchange dùng để quản lý các hệ thống email. Trong ba thập kỷ kể từ ngày thành lập, Microsoft đã phát triển đạt doanh số hàng năm gần 50 tỉ đôla, lãi hàng năm hơn 12 tỉ đôla, và hơn 30 tỉ đôla tiền mặt trong ngân hàng. Và Microsoft có rất nhiều bầu bạn, từ các nhà sản xuất phần mềm như Oracle và SAP tới các nhà cung cấp máy chủ như IBM và Hewlett-Packard, hay các nhà cung cấp PC như Dell, hay hàng trăm cơ quan tư

vấn giúp làm giảm độ phức tạp của điện toán trong doanh nghiệp hiện đại. Tất cả đều vui sướng được may mắn đóng vai các nhà cung cấp vũ khí trong cuộc chạy đua vũ trang IT.

Tại sao công nghệ máy tính lại phát triển theo cách tỏ ra hỗn độn như vậy? Tạo sao việc cá nhân hóa các máy tính lại kèm theo sự phức tạp và lãng phí như thế? Nguyên nhân khá giản đơn. Nó bao gồm hai định luật. Định luật thứ nhất và nổi tiếng nhất được phát biểu năm 1965 bởi Gordon Moore, một kỹ sư xuất chúng của Intel. Định luật Moore nói rằng sức mạnh của các bộ vi xử lý sẽ tăng gấp đôi sau mỗi một hoặc hai năm. Định luật thứ hai được đưa ra trong những năm 1990 bởi một đồng nghiệp rất sáng giá của Moore tên là Andy Grove. Định luật Grove nói rằng băng thông chỉ tăng gấp đôi sau mỗi thế kỷ. Grove có dụng ý dùng “định luật” này như một sự phê phán cái ông xem là ngành công nghiệp điện thoại đang hấp hối hơn là một phát biểu về một thực tế công nghệ, nhưng nó vẫn thể hiện một sự thật cơ bản: trong suốt lịch sử công nghệ thông tin, sức mạnh tính toán đã tăng nhanh hơn rất nhiều so với năng suất của các mạng truyền dữ liệu. Sự khác biệt này có nghĩa một công ty chỉ có thể hưởng được ích lợi của các máy tính hiện đại khi họ lắp đặt chúng ngay tại trụ sở và nối chúng vào mạng cục bộ của riêng họ. Giống như thời kỳ của các hệ thống điện một chiều, đã không có cách thức thực tế để chuyên chở sức mạnh tính toán một cách hiệu quả qua những cự ly xa.

Như nhận xét của Grove đã thể hiện, sự khan hiếm của băng thông từ lâu đã được nhìn nhận là một rào cản đối với tính toán hiệu quả và năng suất. Người ta đã luôn hiểu rằng về lý thuyết, sức mạnh tính toán,

giống như năng lượng điện, có thể được cung cấp qua một lưới các công ty dịch vụ tiện ích với quy mô lớn – và các máy phát tập trung như vậy sẽ có thể hoạt động hiệu quả và linh hoạt hơn nhiều so với các trung tâm dữ liệu riêng lẻ nằm rải rác khắp nơi. Trở lại năm 1961, khi các nhà khoa học máy tính mới bắt đầu hình dung để các máy tính nói chuyện được với nhau, một chuyên gia trong lĩnh vực mới mẻ về mạng là John McCarthy đã dự đoán “một ngày nào đó, điện toán sẽ được tổ chức như một dịch vụ tiện ích, cũng giống như hệ thống điện thoại đã được tổ chức như vậy.” Mỗi tiến bộ trong lĩnh vực mạng lại mang đến một làn sóng mới các nhà đầu tư hy vọng sẽ biến dịch vụ tiện ích về máy tính thành một ngành kinh doanh lớn. Trong thời đại các máy mainframe, các công ty cho thuê theo ca đã lắp đặt các máy tính trung tâm và cho các doanh nghiệp khác thuê bao, cho phép kết nối trực tiếp qua đường điện thoại. Trong những năm 1970, các công ty như Automated Data Processing đã bắt đầu cung cấp một số dịch vụ điện toán thông thường – đặc biệt là thanh toán lương – để thu phí. Và trong những năm 1990, một loạt các “nhà cung cấp dịch vụ ứng dụng” đã nổi lên, với nguồn vốn hậu thuẫn đầu tư đáng kể, với mong muốn cung cấp cho các doanh nghiệp những chương trình phần mềm qua Internet.

Nhưng tất cả các nỗ lực cho dịch vụ tiện ích về điện toán đều sụp đổ hoặc què quặt do thiếu băng thông truyền dữ liệu cần thiết. Ngay cả trong những năm cuối 1990 khi công nghệ viễn thông gấp rút hiện đại hóa các mạng lưới, băng thông vẫn vừa đắt vừa không đủ phong phú để các công ty dịch vụ có thể cung cấp các tiện ích điện toán một cách nhanh chóng và đáng tin cậy, như các máy tính cục bộ mà các doanh nghiệp đã rất hứng thú tận hưởng. Và do vậy các công ty vẫn tiếp tục trói buộc bản thân với những nhà máy số của họ, chấp nhận sự phức tạp, thiếu hiệu quả và lãng phí như cái giá phải trả cho việc tự động hóa các hoạt động.

Nhưng rồi cuối cùng mọi việc đã thay đổi. Rào cản về mạng trong mấy năm gần đây đã bắt đầu mất đi. Nhờ có cáp quang do các công ty viễn thông trải khắp nơi trong thời kỳ bùng nổ của dotcom – theo một ước tính thì đủ để bao quanh Trái Đất hơn 11.000 lần – băng thông Internet đã trở thành dư dật và rẻ rúng. Định luật của Grove đã bị hủy bỏ. Và như vậy, tối thiểu là với máy tính, mọi sự đều thay đổi. Bây giờ, dữ liệu có thể truyền qua Internet với tốc độ của ánh sáng, toàn bộ sức mạnh của máy tính cuối cùng có thể được phân phối tới người sử dụng ở rất xa. Không còn quan trọng việc máy chủ chạy chương trình của bạn đặt tại trung tâm dữ liệu ngay cuối dãy nhà hay tại một trung tâm dữ liệu của ai đó ở tận đầu kia của đất nước. Tất cả các máy tính nay được nối với nhau và cùng chia sẻ – chúng là một máy. Như giám đốc điều hành của Google, Eric Schmidt, dự đoán từ năm 1995, khi ông còn là chuyên viên công nghệ trưởng của Sun Microsystems: “Khi mạng trở thành nhanh như bộ xử lý, máy tính sẽ bung ra và phổ biến khắp mạng lưới.”

Những gì Internet cáp quang đã giúp cho công nghệ máy tính cũng chính là việc mà lưới xoay chiều đã giúp cho ngành điện: nó đã làm cho vị trí địa lý của thiết bị không còn quan trọng đối với người sử dụng. Và nó còn làm hơn thế nữa. Do Internet được thiết kế để tiếp nhận bất kỳ loại máy tính nào và bất kỳ dạng thông tin số nào, nên nó cũng đóng vai trò máy biến điện hồi chuyển của Insull: nó cho phép các máy khác loại và không tương thích hoạt động được cùng với nhau như một hệ thống đơn nhất. Nó tạo nên sự hòa hợp từ mớ hỗn độn. Thông qua việc tạo ra một môi trường phổ quát để truyền và biên dịch dữ liệu, *Mạng* khích lệ việc hình thành các nhà máy điện toán tập trung có thể phục vụ đồng thời hàng ngàn hay hàng triệu khách hàng. Điều mà các công ty trước đây không có lựa chọn và phải tự cung, thì nay có thể mua như một dịch vụ trả tiền. Và điều đó nghĩa là họ có thể tự giải phóng khỏi nhà máy số.

Còn cần nhiều năm nữa để hệ thống dịch vụ tiện ích về vi tính chín muồi. Giống như Edison và Insull trước đây, những người đi tiên phong của ngành công nghiệp mới sẽ vấp phải những thách thức về kinh doanh và kỹ thuật. Họ sẽ cần phải hình dung ra những cách thức tốt nhất để đo và định giá các loại dịch vụ. Họ sẽ cần trở nên thông thạo hơn về cân bằng tải và quản lý các hệ số đa dạng khi nhu cầu tăng lên. Họ sẽ cần phải làm việc với chính phủ để thiết lập các quy tắc điều chỉnh hiệu quả. Họ cần phải đạt những mức độ mới về an toàn, tin cậy, và hiệu suất. Điều khó khăn nhất là họ phải thuyết phục những công ty lớn từ bỏ các trung tâm dữ liệu đã được đầu tư rất nhiều tiền của. Nhưng những thách thức này sẽ được vượt qua cũng giống như trước đây. Hiệu quả kinh tế của công nghệ máy tính đã thay đổi, và nay nền kinh tế mới đang dẫn dắt sự tiến bộ. Thời đại PC đang nhường bước cho một thời đại mới: thời đại của dịch vụ tiện ích.

CHƯƠNG 4

Xin tạm biệt, ông Gates

“CÒN BIẾN ĐỘNG TIẾP THEO SẼ ẬP LÊN CHÚNG TA.” Những từ này xuất hiện trong một bản thông báo rất đặc biệt Bill Gates gửi cho các lãnh đạo và kỹ sư cấp cao của Microsoft vào ngày 30 tháng Mười năm 2005. Chẳng nhẹ nhàng như tiêu đề “Các Dịch vụ Phần mềm Internet” của nó, bản thông báo nhằm gióng tiếng chuông cảnh báo sự nổi lên của dịch vụ công về máy tính đã đe dọa hủy diệt việc kinh doanh truyền thống của công ty. Cái luôn là cốt lõi cho thành công của Microsoft – địa vị thống trị đối với PC – đang dần trở thành không còn quan trọng nữa. Phần mềm, Gates nói với các cộng sự, không còn là thứ mà mọi người cần phải cài đặt trên máy tính riêng biệt của họ. Vi tính đang hướng đến dịch vụ tiện ích cung cấp qua Internet. “Nền tảng rộng lớn và giàu có của Internet sẽ mở ra một ‘làn sóng dịch vụ’ với các ứng dụng và trải nghiệm sẵn có để dùng ngay lúc cần tới,” ông viết với cách dùng biệt ngữ của nhà kỹ nghệ. “Các dịch vụ được thiết kế cho hàng chục hoặc hàng trăm triệu [người dùng] sẽ làm thay đổi một cách mạnh mẽ bản sắc và giá thành của những giải pháp cung cấp cho các công ty hoặc các doanh nghiệp nhỏ.”

Không khó để hình dung điều gì đã thúc bách bản thông báo trên. Khi Gates viết nó trong văn phòng của ông tại trụ sở Microsoft ở Redmond,

Washington thì những lo ngại về tương lai của công ty đã định hình rất cụ thể ở nơi cách đó mấy trăm dặm, tại thị trấn heo hút mang tên The Dalles phía bắc bang Oregon. Đầu năm đó, một công ty bí ẩn, được biết dưới cái tên Design LLC, đã lặng lẽ đàm phán với các viên chức địa phương để mua một khu đất rộng 30 mẫu Anh (khoảng 0,4 hecta) của một cơ quan chính phủ. Khu đất, một bộ phận của công viên công nghiệp, nằm dọc bờ sông Columbia. Với hy vọng giữ kín được nội dung đàm phán, công ty đã yêu cầu các viên chức thị trấn, kể cả lãnh đạo thành phố, ký các thỏa thuận mật. Nhưng rất nhanh chóng, những chi tiết của giao dịch trong bóng tối đã bắt đầu rò rỉ. Design LLC hóa ra chỉ là một bình phong. Tập đoàn thực sự quan tâm tới việc mua khu đất không ai khác là Google, công ty thống soái về tìm kiếm trên Internet, đang nhanh chóng trở thành đối thủ nguy hiểm nhất của Microsoft.

Tháng Hai năm 2005, Google kết thúc đàm phán, mua khu đất với giá gần 2 triệu đôla sau khi thị trấn chấp nhận yêu cầu miễn thuế cho công ty. Mấy trăm công nhân xây dựng và một đội máy xúc, xe tải, và xe trộn bê tông được chuyển tới để bắt đầu làm việc cho đề án mang mã hiệu “Đề án 2.” Công việc đòi hỏi cái mà Eric Schmidt sau này gọi là một “sự đầu tư đồ sộ.” Khi công việc tiến triển trong năm, quy mô của cơ ngơi đã lộ rõ. Hai nhà kho vĩ đại, không cửa sổ, mỗi chiếc có kích thước của một sân bóng bầu dục (109,7m x 48,8m) ngự trên khu đất. Trên hai nhà kho là bốn tháp làm lạnh, tạo cho khuôn viên một vẻ xấu xí đáng ngại. Một bài viết trên tạp chí *International Herald Tribune* đã mô tả nó “lù lù như một nhà máy nguyên tử thời đại thông tin.”

Đó là một mô tả thích hợp. Cái Google dựng lên là một nhà máy xử lý dữ liệu khổng lồ. Theo tất cả các chuẩn mực, nó là lớn nhất và phức tạp nhất trên hành tinh. Được thiết kế để chứa hàng chục ngàn, thậm chí hàng trăm ngàn máy tính, tất cả làm việc cùng nhau như một máy đơn

nhất. Quả thực, về xử lý thông tin, nó tương đương với một nhà máy điện hạt nhân, một máy phát dữ liệu với sức mạnh chưa từng có. Có thể trong tương lai, chúng ta sẽ nhìn lại nhà máy The Dalles của Google chỉ như một thí dụ tương đối sớm và đơn sơ của một trạm tính toán trung tâm, giống như cách bây giờ chúng ta nhìn nhà máy điện phổ Fisk của Samuel Insull; nhưng hôm nay nó tiêu biểu cho sự hiện đại của dịch vụ về máy tính. Và không nghi ngờ gì nữa, như Gates đã hiểu vào tháng Mười năm 2005, nó biểu trưng cho biến động đang làm thay đổi ngành công nghiệp máy tính – và đẩy tương lai của Microsoft vào bất ổn.

Vào thời điểm Google bắt đầu xây dựng nhà máy, công ty đã lắp đặt hàng tá “trại máy chủ” ở những nơi kín đáo trên khắp thế giới. Gộp tất cả lại, Google có tới cả nửa triệu máy tính. Nhưng nhu cầu về sức mạnh tính toán thô vẫn tiếp tục gia tăng. The Dalles, như một tờ báo của Oregon mô tả là “một trạm nghỉ hamburger-và-xăng giữa Portland và Pendleton,” tỏ ra là một vị trí tuyệt hảo đối với trung tâm nhiều tham vọng nhất của Google. Sự hẻo lánh của thị trấn tạo thuận lợi để Google giữ an toàn cho cơ sở, và các nhân viên của họ khó bị các đối thủ thu hút. Quan trọng hơn, thị trấn có sẵn phương tiện tiếp cận hai tài nguyên thiết yếu nhất cho hoạt động hiệu quả của trung tâm dữ liệu: điện giá rẻ và băng thông rộng. Google có thể cấp năng lượng cho các máy tính bằng điện sản xuất bởi các đập thủy điện dọc sông Columbia, đặc biệt là đập The Dalles ngay kế đó với trạm phát 1,8 gigawatt. Nó cũng có thể giảm bớt nhu cầu điện bằng việc dùng nguồn nước sông giá lạnh để làm nguội các máy tính. Về băng thông, thị trấn đã đầu tư xây dựng một mạng lưới dữ liệu sợi-quang lớn với kết nối trực tiếp tới cổng Internet quốc tế ở Harbour Pointe thuộc bang Washington gần đó. Mạng lưới này đã cung cấp kết nối Internet mạnh mẽ mà Google rất cần để phân phối các dịch vụ tới người dùng Web trên khắp thế giới.

Các trung tâm dữ liệu của Google được thiết kế bởi một số trong những bộ óc xuất sắc nhất của ngành khoa học máy tính. Giống như “một máy” của Edison, chúng hoạt động như một hệ thống được điều chỉnh tinh vi – thứ mà nhà thiết kế máy tính huyền thoại Danny Hills gọi là “chiếc máy tính vĩ đại nhất trên hành tinh” – với từng thành phần đều được chế tạo một cách tỉ mỉ kỹ càng để làm việc ăn khớp nhịp nhàng với các thành phần khác. Mỗi trung tâm có một hoặc nhiều “cụm” máy chủ được chế tạo theo đặt hàng riêng. Các máy chủ lớn hơn chút ít so với những chiếc PC tự chế, được lắp từ các bộ vi xử lý thương phẩm rẻ tiền và các ổ đĩa cứng mà Google mua theo lô trực tiếp từ các nhà sản xuất. Thay vì được nối dây cố định trong các vỏ máy, các bộ phận chỉ đơn giản được gắn lên những giá sắt cao tầng của hãng Velcro để dễ thay nếu chúng bị hỏng. Mỗi máy tính nhận điện từ một bộ cấp nguồn do các kỹ sư của Google sáng chế để tiêu thụ năng lượng ít nhất, và các máy đều chạy hệ điều hành miễn phí Linux được chỉnh sửa bởi các lập trình viên của Google. Công ty còn sở hữu hầu hết những cáp sợi quang nối các trung tâm với nhau, cho phép điều khiển chính xác luồng dữ liệu giữa chúng với nhau và giữa chúng với cộng đồng Internet.

Nhân tố quan trọng nhất của hệ thống, chất keo liên kết tất cả với nhau, là phần mềm bản quyền do Google viết để điều phối tất cả các máy chủ trong một cụm và, ở mức cao hơn, tất cả các cụm trong tất cả các trung tâm của công ty. Mặc dầu công ty vô cùng bí mật về công nghệ của họ, nhưng chúng ta biết về nguyên tắc phần mềm làm việc như thế nào để thực hiện các tìm kiếm trên Web. Trong các cơ sở dữ liệu của mình, Google bảo quản một bản sao của hầu như toàn bộ Internet, được thu thập và liên tục cập nhật bởi phần mềm “lưới nhện” chui lủn khắp Web, từng đường liên kết một, quét nội dung của hàng tỉ trang nó tìm thấy. Một tập các thuật toán bí mật phân tích tất cả các trang để tạo ra

một danh mục toàn diện, trong đó các trang được xếp hạng theo độ thích đáng với các từ khóa riêng biệt. Sau đó danh mục này sẽ được nhân bản trong từng cụm máy. Khi người dùng nhập một từ khóa vào công cụ tìm kiếm Google, phần mềm sẽ chuyển yêu cầu tới một trong các cụm, ở đó nó được xem xét đồng thời bởi hàng trăm hay hàng ngàn máy chủ. Vì mỗi máy chủ chỉ phải so sánh từ khóa với một phần nhỏ của toàn bộ danh mục – thứ mà Google gọi là một “mảnh danh mục” – cách “xử lý song song” này nhanh hơn nhiều so với một máy tính đơn nhất phải so từ khóa với toàn bộ danh mục. Phần mềm thu thập và tổng hợp tất cả các trả lời từ các máy chủ, xếp hạng các trang phù hợp theo mức độ thích đáng, và gửi danh sách kết quả trở lại máy tính của người tìm kiếm.

Theo các kỹ sư Google, mặc dù một yêu cầu tìm kiếm điển hình đòi hỏi “hàng ngàn tỉ xung nhịp [của bộ vi xử lý]” và việc đọc “hàng trăm megabytes dữ liệu,” toàn bộ quá trình được hoàn tất chỉ trong một phần của một giây. Đó là do phần mềm điều phối, đóng vai một dạng cảnh sát giao thông, đảm bảo việc xử lý được phân phối cân bằng cho tất cả các cụm và các máy chủ riêng lẻ. Nó giữ cho toàn bộ hệ thống làm việc nhanh chóng và hiệu quả nhất có thể. Và khi một máy tính hay một bộ phận bị hỏng, phần mềm chỉ việc phân luồng công việc để bỏ qua chỗ hỏng đó. Bởi hệ thống được xây dựng với nhiều ngàn thành phần nên không có một thành phần nào trong đó là thiết yếu, hệ thống là an toàn với hỏng hóc. Nó không thể bị sụp đổ.

Không có hệ thống máy tính doanh nghiệp nào, ngay cả những hệ thống của các tập đoàn rất lớn, có thể sánh được về hiệu quả, tốc độ, và sự linh hoạt với hệ thống Google. Một nhà phân tích ước lượng Google có thể thực hiện cùng một công việc tính toán với chỉ một phần mười chi phí mà một công ty điển hình phải trả. Đó là lý do tại sao Google lại làm cho Bill Gates và các nhà lãnh đạo công nghệ khác phải lo lắng như

vậy. Nó hàm chứa tiềm năng đầy đủ của dịch vụ về máy tính. Nếu các công ty có thể dựa vào các trạm trung tâm như của Google để thỏa mãn tất cả hoặc hầu hết các nhu cầu tính toán, họ sẽ cắt giảm được đáng kể kinh phí chi cho phần cứng và phần mềm riêng – và tất cả những đồng đôla tiết kiệm được đáng lẽ đã chui vào túi của Microsoft và các công ty kỹ nghệ khổng lồ khác. Các nhà cung cấp truyền thống thậm chí cũng không hề được an ủi với hy vọng có thể bán các sản phẩm của họ cho các dịch vụ tiện ích mới. Cuối cùng, Google lắp ráp các máy tính riêng của nó và sử dụng phần mềm nguồn mở miễn phí. Nó chẳng mấy cần tới các nhà cung cấp cổ điển.

Khi mở rộng tiện ích công cộng, Google đã nhanh chóng giới thiệu các dịch vụ mới cũng như mua lại các dịch vụ phát triển bởi các công ty khác. Nhiều dịch vụ như vậy, từ công cụ bản đồ Google Earth, trang chia sẻ video YouTube tới công cụ viết blog như Blogger đều chủ yếu nhắm vào người tiêu thụ. Nhưng Google cũng đã bắt đầu xâm nhập vào thị trường doanh nghiệp. Nó đã tung ra một gói dịch vụ thịnh hành tên là Google Apps, cạnh tranh trực tiếp với một trong những sản phẩm làm ra nhiều tiền nhất của Microsoft, bộ Office. Google Apps bao gồm xử lý văn bản, bảng tính điện tử, email, lịch biểu, nhắn tin trực tuyến, thiết kế và hosting cho trang web. Giá của bộ ứng dụng này chỉ có 50 đôla cho một người một năm; và một phiên bản tiêu chuẩn có kèm quảng cáo thì miễn phí. Để dùng các chương trình này, bạn chỉ cần một PC rẻ tiền và một trình duyệt. Giờ đây hầu hết các nhu cầu tính toán thường ngày của nhiều công ty nhỏ đã được thỏa mãn với phần mềm chạy tại các trung tâm dữ liệu của Google. Khi Google tiếp tục lớn mạnh thêm – năm 2007 nó đã tuyên bố kế hoạch xây dựng các trung tâm mới tại Bắc Carolina, Nam Carolina, Oklahoma, và Iowa – thì càng có nhiều công ty hơn rơi vào nhóm này.

Mặc dù có thể là lực lượng lớn nhất trong lĩnh vực điện toán theo yêu cầu ở thời điểm hiện tại, Google không hề là công ty duy nhất đi tiên phong ở lĩnh vực mới này. Các công ty khác, chuyên hơn về “Phần mềm như một dịch vụ” đưa ra các chương trình kinh doanh truyền thống hơn – cho quản lý tài chính, hay điều phối bán hàng và tiếp thị – trên Internet. Và họ xâm nhập mạnh mẽ vào thị trường các doanh nghiệp.

Dẫn đầu trong khu vực này là một công ty tăng trưởng nhanh ở San Francisco mang tên Salesforce.com. Người sáng lập, Marc Benioff, sẽ không bao giờ có thể bị nhầm lẫn với Samuel Insull – bởi đây là một người hướng ngoại, vạm vỡ với tóc xù và bộ râu bờm xờm, và được mệnh danh là “cái mồm to nhất Thung lũng Silicon” – nhưng câu chuyện của ông lại không mấy khác với câu chuyện của Insull. Ông làm việc mười ba năm cho công ty kỹ nghệ khổng lồ Oracle, nơi ông nhận được sự đỡ đầu của Giám đốc Điều hành Larry Ellison. Phần mềm sơ sở dữ liệu quan hệ của Oracle, giống như hệ điều hành và các ứng dụng thương mại của Microsoft, trong những năm 1980 và 1990 đã trở thành một thành phần phổ biến của các hệ thống máy con - máy chủ, đưa công ty lên hàng đầu các doanh nghiệp máy tính và biến Ellison thành một đại tỉ phú. Benioff đã thành đạt tại Oracle, trở thành một trong những nhà quản lý hàng đầu của công ty.

Nhưng cũng như Insull trở nên bất đồng với Edison và chiến lược kinh doanh ông theo đuổi tại General Electric, Benioff cũng thành bất kham tại Oracle trong những năm cuối 1990. Mặc dù công ty kiếm bộn tiền vào thời gian đó, nhờ sự phát triển về “thương mại điện tử”, Benioff đã tin rằng toàn bộ công nghiệp phần mềm thương mại đã tận số. Cách thức kinh doanh truyền thống – cài đặt các chương trình lớn, phức tạp trên các máy tính của khách hàng, rồi thu tiền bản quyền và phí bảo hành cao hàng năm – sẽ không thể bền vững lâu được nữa. Benioff nhận thấy

sự lớn mạnh của Internet sẽ sớm giúp các công ty không phải đau đầu bởi các chi phí cao cho việc sở hữu và chạy các ứng dụng của riêng họ.

Năm 1999, trong khi tuyên bố “sự tận số của phần mềm” sắp tới với mọi nhà báo chịu lắng nghe, Benioff rời bỏ Oracle và cùng với một kỹ sư phần mềm thiên tài tên Parker Harris sáng lập Salesforce.com. Công ty cung cấp một dạng phổ biến của phần mềm kinh doanh gọi là quản lý quan hệ khách hàng, hay CRM, giúp đội ngũ bán hàng theo dõi các tài khoản của họ. CRM là một thị phần rộng lớn và béo bở của công nghiệp phần mềm, nhưng nó cũng tượng trưng cho tất cả những sai sót của ngành công nghiệp này. Các hệ thống CRM rất khó cài đặt, khó sử dụng, và thường đắt tới hàng trăm ngàn đôla. Những công ty mua hệ thống này hiếm khi thu hồi nổi vốn đầu tư. Nhưng các hãng cung cấp phần mềm, đặc biệt là hãng hàng đầu về hệ thống CRM, Siebel Systems, lại cực kỳ lãi.

Sản phẩm Benioff chào mời các công ty là tương đối khác biệt. Họ không cần phải mua bản quyền phần mềm hay các hợp đồng bảo hành. Họ không cần phải đầu tư để mua thêm bất kỳ một máy chủ hay thiết bị mới nào cả. Họ không cần thuê người tư vấn để tích hợp vào hệ thống của mình. Các nhân viên tiếp thị và bán hàng của họ chỉ cần mở trình duyệt Web, vào trang của Salesforce, và bắt đầu làm việc. Tất cả mã phần mềm và tất cả dữ liệu của họ đều nằm trên các máy tính của Salesforce. Khi chương trình cần được nâng cấp thì một phiên bản mới đơn giản sẽ xuất hiện. Giá cả thấp một cách đáng ngạc nhiên so với các hệ thống CRM truyền thống – 50 đôla một người một tháng – và các công ty có thể thử dùng hệ thống miễn phí để bảo đảm nó đáp ứng đúng các nhu cầu của họ.

Khi lập ra công ty, Benioff đã vấp phải bức tường của sự hoài nghi. Với những người mua đã thất vọng với các hứa hẹn phô trương của công nghiệp phần mềm thì lời chào mời của Benioff là quá tốt đến mức khó tin. Và những khách hàng tương lai cũng có những lo ngại rất thực tế:

Dịch vụ đáng tin cậy ra sao? Liệu nó có bị biến mất, với dữ liệu của họ, khi Salesforce bị phá sản? Liệu dịch vụ có đủ nhanh? Liệu họ có thể tùy biến theo đúng yêu cầu? Điều gì sẽ xảy ra khi họ mất kết nối Internet? Và việc bảo mật thông tin của họ thì thế nào? Nếu mọi thứ đều chạy trong một hệ thống dùng chung với nhiều công ty khác, kể cả các đối thủ, thì liệu có thể chấp nhận được không? Việc để lộ dữ liệu của công ty về khách hàng và những thứ họ mua cuối cùng có thể là một sự rắc rối.

Nhưng Salesforce đã xử lý được tất cả những lo lắng đó. Ít nhất hệ thống của nó cũng tỏ ra đáng tin cậy như hầu hết các hệ thống riêng của các công ty. Thời gian đáp ứng, đo bằng mili giây, đa phần không khác gì so với của các hệ thống máy con - máy chủ. Khách hàng có thể dễ dàng điều chỉnh cách thức trình bày thông tin, và thậm chí có thể viết mã tùy biến để chạy trên các máy tính của Salesforce. Bằng việc lưu trữ, hay đúng ra là lưu vào bộ nhớ truy cập nhanh một số dữ liệu trên các ổ đĩa cứng của người sử dụng, Salesforce đảm bảo người thuê bao có thể tiếp tục làm việc ngay cả khi tạm thời bị ngắt khỏi mạng – thí dụ trong một chuyến bay. Và bằng việc dùng các kỹ thuật mã bảo mật hiện đại, Salesforce có thể duy trì sự toàn vẹn thông tin của từng người sử dụng.

Rốt cuộc, ý tưởng phần-mềm-như-một-dịch-vụ lại có sức thu hút nhanh hơn cả Benioff mong đợi. Năm 2002, doanh thu của công ty đạt 50 triệu đôla. Chỉ năm năm sau, con số đã tăng lên gấp mười lần, đạt 500 triệu đôla. Các công ty nhỏ là những khách hàng sớm nhất, nhưng không phải là loại khách hàng duy nhất mua dịch vụ của Salesforce. Các công ty lớn như SunTrust, Merrill Lynch, Dow Jones, và Perkin-Elmer cũng bắt đầu đăng ký, và rồi sau đó thường từ bỏ các hệ thống cũ tại chỗ của họ. Ván cờ táo bạo của Benioff, giống như của Insull một thế kỷ trước đó, đã gặt hái thành quả. Siebel Systems một thời hùng mạnh đã thất sủng với tư cách một công ty đứng biệt lập. Sau khi vương phải một loạt thua

lỗi nặng nề trong những năm đầu thập kỷ, nó bị công ty cũ của Benioff, Oracle, mua lại vào đầu năm 2006.

Theo bước của Salesforce, hàng trăm công ty mới đã tham gia kinh doanh phần-mềm-như-một-dịch-vụ. Một số trong đó, như RightNow Technologies, đang cạnh tranh với Salesforce trong thị trường CRM. Các công ty khác áp dụng mô hình mới vào những loại hình khác nhau của các chương trình thương mại phổ biến. Employease tung ra một dịch vụ cho quản lý nhân sự. LeanLogistics có một sản phẩm lập lịch biểu vận tải. Oco cung cấp một dịch vụ “trí tuệ thương mại” cho phép các giám đốc phân tích thông tin công ty và lập báo cáo kế hoạch. Digital Insight đưa ra một loạt dịch vụ cho các ngân hàng. Workday và NetSuite chào mời những bản trực tuyến của các gói “hoạch định nguồn lực doanh nghiệp” (ERP) – loại hệ thống phức hợp để quản lý tài chính và các hoạt động của công ty có thể tốn hàng triệu đôla nếu mua từ các nhà cung cấp truyền thống như SAP.

Thực tế, gần như mỗi ứng dụng kinh doanh truyền thống nay đều có một bản tương đương được cung cấp qua Internet, và các công ty hăm hở đón nhận những dịch vụ mới này. Một điều tra của hãng tư vấn quản lý McKinsey & Company cho thấy 61% các công ty lớn có kế hoạch sử dụng tối thiểu một dịch vụ phần mềm tiện ích trong năm 2007, tăng rất đáng kể so với con số 37% một năm trước đó. Gartner, một hãng nghiên cứu IT, báo cáo là doanh số bán phần-mềm-như-một-dịch-vụ đang tăng vọt, từ gần 5% vào năm 2005, sẽ đạt 25% thị trường phần mềm thương mại vào năm 2011.

Nhiều công ty khác đang theo đuổi những cách tiếp cận khác nhau đối với dịch vụ điện toán tiện ích. Thay vì phân phối các chương trình phần

mềm, họ bán chính phần cứng như một dịch vụ. Họ lắp đặt những trung tâm dữ liệu lớn và sau đó cho khách hàng khai thác trực tiếp chúng qua Mạng. Mỗi khách hàng được tự do lựa chọn chương trình muốn chạy và loại dữ liệu muốn lưu trữ.

Có thể hơi lạ khi một trong những người đi đầu của lĩnh vực phần cứng-như-một-dịch-vụ lại là nhà bán lẻ trực tuyến khổng lồ Amazon.com. Ngay từ ban đầu, Amazon đã cung cấp các dịch vụ tiện ích đơn giản cho các đối tác là nhà bán lẻ. Các công ty hoặc cá nhân có thể trở thành “chi nhánh Amazon” và được quyền rao bán các sản phẩm của Amazon trên trang web riêng của họ (đổi lại họ phải trả một khoản phí nhỏ khi bán được hàng). Amazon trao cho những chi nhánh này một gói các công cụ phần mềm cho phép họ kết nối qua Internet với các cơ sở dữ liệu của Amazon, có lưu trữ các mô tả và hình ảnh của sản phẩm, các nhận xét của khách hàng, giá cả, và các thông tin khác cần thiết để bán hàng được hiệu quả. Các dịch vụ này sau đó được mở rộng cho phép các hãng bán lẻ bán các mặt hàng của riêng họ qua trang web của Amazon. Các dịch vụ bán lẻ trở nên thịnh hành, lôi cuốn rất nhiều cách tân từ phía các chi nhánh và đối tác khác, nên năm 2002 công ty phải lập một bộ phận riêng, Dịch vụ Web Amazon, để quản lý và mở rộng lĩnh vực kinh doanh này. Bộ phận này đã sớm ra một quyết định táo bạo: nó không chỉ cung cấp quyền truy cập tới các thông tin bán lẻ trong hệ thống, mà còn mở chính hệ thống đó ra. Nó cho phép mọi công ty được giữ thông tin và chạy phần mềm của riêng họ trên các máy tính của Amazon.

Amazon tung ra dịch vụ điện toán tiện ích trong tháng Ba năm 2006. Simple Storage Solution (Giải pháp Lưu trữ Đơn giản), hay S3, cho phép khách hàng lưu trữ dữ liệu trên hệ thống của Amazon với giá vài cent một gigabyte một tháng. Tháng Bảy cùng năm, công ty giới thiệu Simple Queue Service (Dịch vụ Xếp hàng Đơn giản) cho phép khách hàng có thể

trao đổi tin nhắn kỹ thuật số giữa các ứng dụng phần mềm khác nhau để điều phối hoạt động của chúng. Và dịch vụ nhiều tham vọng nhất được công bố một tháng sau đó. Mang tên Amazon Elastic Compute Cloud (Mây Điện Toán Linh Hoạt Của Amazon), hay EC2, nó cho phép khách hàng chạy các chương trình phần mềm trực tiếp trên hệ thống của Amazon – dùng các máy tính của Amazon như chúng là của riêng của họ. Giá chỉ mười cent cho một máy tính trong một giờ.

Sử dụng phần mềm, một công ty có thể chạy một trang Web hay một ứng dụng phần mềm doanh nghiệp, hay thậm chí vận hành toàn bộ công việc kinh doanh trên Internet, mà không cần phải đầu tư cho bất kỳ máy chủ, hệ thống lưu trữ, hay phần mềm nào đi kèm. Thực sự, công ty không cần trả trước bất cứ chi phí nào mà chỉ thanh toán cho tài nguyên nó sử dụng và chỉ sau khi nó sử dụng. Và thứ nó thuê không phải một hệ thống tính toán tầm thường mà là hệ thống hoàn hảo nhất được thiết kế cho điện toán hiện đại trên Internet, đảm bảo độ tin cậy cao, thời gian đáp ứng nhanh, và đủ độ linh hoạt để xử lý luồng thông tin dao động lớn. Bất kỳ công ty nào, kể cả doanh nghiệp gia đình chỉ gồm một người, đều có thể khai thác công nghệ điện toán mà Amazon phải mất hàng năm để xây dựng và hiệu chỉnh.

Chẳng có gì ngạc nhiên khi phần lớn khách hàng ban đầu của Amazon đều là những hãng nhỏ – không có khả năng cài đặt một hệ thống hiện đại như vậy cho riêng họ. Bỗng nhiên những công ty nhỏ, tụt hậu khá xa, lại có thể đuổi kịp những doanh nghiệp lớn trong việc khai thác lợi thế của tự động hóa nhờ máy tính. Tiện ích của Amazon đã nâng hạng bậc của thương trường. Trang chia sẻ hình ảnh SmugMug là một thí dụ tốt. Khi trang trở nên nổi tiếng hơn, nó bị tràn ngập với các tập tin ảnh lớn của người sử dụng tải lên. Số lượng tập tin tăng tới nửa tỉ, và nhu cầu không hề có dấu hiệu giảm. Thay vì đầu tư vào thiết bị lưu trữ đắt

tiền, SmugMug chỉ cần đăng ký với dịch vụ S3, khai thác năng lực lưu trữ khổng lồ của Amazon như kho dữ liệu cho trang web riêng của nó. Bằng cách đó, SmugMug ước tính đã tiết kiệm được 500.000 đôla chi phí thiết bị – và tránh được việc phải thuê thêm nhân viên và văn phòng. Dịch vụ tiện ích, như giám đốc điều hành của công ty Don MacAskill nói, “tạo điều kiện để SmugMug cạnh tranh được với những công ty lớn và giàu kinh phí mà không cần phải kêu gọi những khoản tiền lớn để mua sắm phần cứng.” Người sáng lập một công ty mới ra đời và cũng đang dùng S3 nhận xét: “Giống như có được các kỹ sư của Amazon làm việc cho mình vậy.”

Khi đi vào kinh doanh dịch vụ điện toán tiện ích, Amazon không chỉ nghĩ tới việc làm cho khách hàng dễ thở hơn. Giống như mọi công ty lớn khác ngày nay, Amazon bị áp lực phải mua tài nguyên tính toán và lưu trữ nhiều hơn hẳn so với những gì nó có thể khai thác. Nó phải thiết lập hệ thống để xử lý lưu lượng lớn nhất mà kho trực tuyến có thể đạt tới, và rồi nó phải bổ sung thêm dung lượng để đảm bảo an toàn. Nói một cách khác, Amazon phải xây dựng hệ thống của nó đủ lớn để có thể đáp ứng được lượng mua hàng tối đa trong tuần sau ngày Lễ Tạ ơn – ngay cả khi tuần lễ như vậy chỉ xảy ra đúng một lần mỗi năm. Phần lớn năng lực của hệ thống đã không được khai thác trong hầu hết các khoảng thời gian còn lại. Thực tế, người sáng lập và giám đốc điều hành, Jeff Bezos, đã thú nhận trong một kỳ phỏng vấn năm 2006 rằng “Có những thời điểm chúng tôi chỉ sử dụng ít hơn 10% năng lực thiết bị.” Bằng cách cho các đối tác thuê lại, Amazon có thể tăng hiệu suất sử dụng và giảm giá tổng thể của hệ thống điện toán, không chỉ cho khách hàng mà còn cho chính bản thân nó. Giống như với các tiện ích điện, Amazon càng phục vụ nhiều khách hàng thì tài của nó càng trở nên cân bằng hơn, càng đẩy hiệu suất sử dụng lên cao hơn. Quyết định đi vào dịch vụ điện toán tiện

ích của Amazon – một lựa chọn không mấy thích hợp đối với một hãng bán lẻ – là bằng chứng về cả sự thừa thãi của các hệ thống tính toán tư nhân ngày nay lẫn cách thức các tiện ích có thể giải quyết được vấn đề.

Bởi Amazon cho phép khách hàng chạy tất cả các loại chương trình trên máy của hãng, nó không thể điều chỉnh hệ thống để chạy tối ưu một lượng giới hạn các ứng dụng theo cách Google làm. Hệ thống của Amazon phải linh động hơn. Vì lý do này, hệ thống của Amazon làm việc rất khác so với hệ thống của Google. Thay vì dựa trên tính toán song song, nó được xây dựng trên công nghệ ảo hóa (virtualization) – một công nghệ thiết yếu cho triển vọng phát triển của dịch vụ điện toán tiện ích. Chắc chắn, nếu không có công nghệ ảo hóa thì sẽ không thể nghĩ tới điện toán tiện ích quy mô lớn.

Cũng giống như nhiều thuật ngữ máy tính đa âm tiết khác, “ảo hóa” không thật phức tạp như thoát nghe. Nó ám chỉ việc dùng phần mềm để mô phỏng phần cứng. Một thí dụ đơn giản, hãy nghĩ tới cách máy trả lời điện thoại đã thay đổi trong những năm qua. Ban đầu, máy là một hộp riêng biệt và cổng kênh để ghi âm tiếng nói như các tín hiệu liên tục (analog) trên các cuộn băng từ. Nhưng khi các mạch máy tính phát triển, máy trả lời trở thành một hộp số bé xíu, thường được ghép luôn vào điện thoại. Các tin nhắn không còn được ghi trên băng, mà được lưu trữ như những chuỗi tín hiệu nhị phân trong bộ nhớ của thiết bị. Khi được số hóa hoàn toàn thì nó không cần phải là một chiếc máy nữa. Tất cả các chức năng của nó có thể được sao lại qua mã phần mềm. Và đó chính là điều đã xảy ra. Chiếc hộp biến mất. Chiếc máy vật lý trở thành một chiếc máy ảo – thuần túy là phần mềm chạy ở đâu đó trên mạng của một công ty điện thoại. Trước kia bạn phải mua một chiếc máy trả lời điện thoại. Bây giờ bạn chỉ cần đăng ký với một dịch vụ trả lời. Đó chính là cốt lõi của ảo hóa.

Bởi tất cả các thành phần của các hệ thống máy tính, từ các bộ vi xử lý hay các ổ đĩa lưu trữ, tới các thiết bị mạng như bộ phân nhánh, tường lửa và bộ cân bằng tải, đều hoạt động ở dạng số, nên chúng có thể được thay thế bằng phần mềm. Chúng có thể được ảo hóa. Khi bạn thuê một chiếc máy tính – hay một ngàn chiếc, qua dịch vụ EC2 của Amazon chẳng hạn, bạn đã không thuê những chiếc máy thực, mà thuê những máy ảo chỉ tồn tại trong bộ nhớ của những máy tính vật lý của Amazon. Bằng ảo hóa, một máy tính đơn nhất của Amazon có thể được lập trình để hành động giống như nhiều máy tính khác nhau, và mỗi máy có thể được điều khiển bởi một khách hàng riêng biệt.

Từ khá lâu, ảo hóa đã là một bộ phận quan trọng của tính toán. Đó là một trong những công nghệ cho phép các máy mainframe xử lý được đồng thời nhiều công việc khác nhau. Nhưng ngày nay, công nghệ này thật sự được cách mạng hóa nhờ có sự bùng nổ về sức mạnh của các mạch máy tính. Bởi việc chạy một máy ảo là không khác việc chạy một ứng dụng phần mềm, nó tiêu thụ khá nhiều năng lực của bộ vi xử lý. Cho tới gần đây, điều này vẫn hạn chế tính hữu ích của công nghệ ảo hóa. Chỉ cần chạy một hoặc hai máy ảo là máy tính đã thành chậm như rùa – không còn tài nguyên tính toán để làm bất cứ việc gì khác nữa. Nhưng hiện nay các bộ vi xử lý đã trở nên rất mạnh, và có thể chạy đồng thời nhiều máy ảo trong khi vẫn còn dư nhiều năng lực để chạy các ứng dụng thương mại phức tạp trên từng chiếc máy này.

Ảo hóa đã bẻ gãy chiếc khóa giữa phần mềm và phần cứng, thứ đã làm cho hệ thống máy con - máy chủ trở nên thiếu hiệu quả và quá phiền phức. Một công ty không còn phải dành riêng một máy chủ mạnh cho chỉ một ứng dụng. Nó có thể chạy nhiều ứng dụng với một chiếc máy tính, và còn có thể tự động luân chuyển năng lực của máy tính giữa các ứng dụng khi nhu cầu về tài nguyên dao động. Ảo hóa cho phép các

công ty – hay các tiện ích phục vụ họ – giành lại được tỷ suất sử dụng tài nguyên cao của thời đại máy mainframe trong khi đạt được độ linh hoạt cao hơn thời đại PC. Nó có những thứ tốt nhất từ cả hai thế giới.

Các hệ thống ảo hóa được nhiều công ty dùng chung thường được các chuyên gia máy tính gọi là “các hệ nhiều người thuê”. Cái tên gợi tới một phép ẩn dụ mô tả sự khác biệt thiết yếu giữa các mô hình máy con - máy chủ so với mô hình điện toán tiện ích. Khi bạn thiết lập một hệ thống mới trong mô hình máy con - máy chủ, nói một cách ví von, bạn phải xây một thứ tương đương với một tòa nhà bốn tầng – nhưng cuối cùng tòa nhà chỉ có duy nhất một người thuê ở. Hầu hết không gian là bỏ phí. Với việc dùng ảo hóa trong mô hình tiện ích, tòa nhà này có thể được phân chia thành các căn hộ, nhưng tất cả chúng đều chung nhau hạ tầng vật lý của tòa nhà – và tất cả đều thỏa mãn vì những khoản tiết kiệm giành được.

Ý tưởng nhiều người thuê cũng cho thấy vì sao điện toán tiện ích lại khác biệt về bản chất với hệ thống thuê ngoài, cách thức truyền thống các công ty dùng để giảm thiểu gánh nặng bảo hành công nghệ thông tin của riêng họ. Cả điện toán tiện ích lẫn thuê ngoài đều có điểm chung là phải thuê một hãng bên ngoài để cung cấp các dịch vụ liên quan tới điện toán, nhưng chỉ có thế. Trong một hợp đồng thuê ngoài, nhà cung cấp chỉ đơn thuần quản lý một hệ thống máy con - máy chủ truyền thống thay mặt cho khách hàng. Phần cứng và phần mềm vẫn dành riêng cho từng khách hàng – và trong nhiều trường hợp vẫn còn là sở hữu của khách hàng. Người đi thuê ngoài có thể tiết kiệm được chút ít về chi phí lao động, nhưng sự thiếu hiệu quả nội tại của mô hình máy con - máy chủ thì vẫn còn đó.

Một công ty nữa đang sử dụng ảo hóa làm cơ sở cho các dịch vụ nhiều người thuê là Savvis Inc. Được thành lập năm 1995 tại St. Louis, ban đầu Savvis có hai loại hình kinh doanh chính. Nó là một nhà cung cấp dịch

vụ Internet lớn, bán băng thông mạng và kết nối Internet cho các doanh nghiệp, và cũng là một công ty hosting điều hành các trung tâm dữ liệu dùng chung lớn, trong đó các khách hàng có thể đặt máy tính và các thiết bị liên quan của họ. Nhưng sau khi khó nhọc sống sót qua thời kỳ dotcom, Savvis nhận thấy nó có thể sử dụng ảo hóa để kết hợp hai dịch vụ này thành một tiện ích đủ lòng đủ cánh.

Không như Google và Amazon, xây dựng các hệ thống tiện ích từ thiết bị hàng hóa rẻ tiền, Savvis chọn mua thiết bị hiện đại, đắt tiền như máy chủ của Egenera và các hệ thống lưu trữ 3PAR. Egenera và 3PAR là những công ty nhỏ chuyên môn hóa trong việc chế tạo các phần cứng với độ tin cậy cao, được thiết kế đặc biệt cho các hệ thống ảo chạy bởi các tiện ích quy mô lớn. Việc cộng thêm chi phí của thiết bị làm cho chiến lược kinh doanh trở thành mạo hiểm, nhưng nó đã chấp cánh cho Savvis tự động khai thác công nghệ thông tin ở mức độ chưa từng có trước đây. Một công ty sử dụng tiện ích của Savvis không cần phải lo ngại về việc thiết lập các máy ảo riêng lẻ. Nó chỉ cần cho Savvis biết yêu cầu tính toán tối đa là gì, và hệ thống sẽ tạo các máy ảo và luân chuyển các ứng dụng giữa chúng tùy thuộc vào các thay đổi nhu cầu. Sự sử dụng của từng khách hàng trong hệ thống được theo dõi tự động và ghi vào một hóa đơn tháng.

Mục đích cuối cùng, theo giám đốc công nghệ của Savvis, Bryan Doerr, không chỉ để ảo hóa các máy tính và các thành phần khác mà còn để tạo nên toàn bộ một trung tâm dữ liệu ảo, bao gồm tính toán, lưu trữ, và mạng. Trung tâm có thể được bọc và chứa, theo nghĩa đen, trong một tập tin số đơn nhất. Khi đó bạn có thể khởi động một trung tâm dữ liệu mới dễ dàng như khởi động một ứng dụng phần mềm ngày hôm nay. Quản lý toàn bộ hoạt động điện toán của công ty sẽ chỉ đòi hỏi một người ngồi bên một PC và đưa các lệnh đơn giản qua Internet tới một dịch vụ tiện ích ở xa.

Điều này nghe có vẻ lạ lùng đối với bất kỳ ai đã từng vất vả ghép nhiều thứ phần mềm và phần cứng cần thiết với nhau để chạy một ứng dụng kinh doanh. Nhưng nó sẽ nhanh chóng trở thành hiện thực. Cuối năm 2006, một công ty mới và mang tính cách tân ở California mang tên 3Tera đã đưa ra một chương trình phần mềm, AppLogic, tự động tạo lập và quản lý các hệ thống công ty phức hợp. Hệ thống sử dụng một giao diện đồ họa đơn giản, người thiết kế có thể kéo và thả các biểu tượng (icon) thể hiện các thành phần truyền thống – máy chủ, cơ sở dữ liệu, bộ rẽ nhánh (router), tường lửa, và cáp nối giữa chúng – lên một trang trong một trình duyệt Web. Khi đã có được sự bố trí như mong muốn, anh ta nhấp chuột vào một nút, và AppLogic sẽ tạo lập hệ thống ảo trên một lưới các máy tính thật tại một dịch vụ tiện ích. Thứ trước đây đòi hỏi những chi phí lớn và nhiều ngày làm việc thì nay có thể được thực hiện trong vài phút mà không cần phải mua bất kỳ phần cứng nào hoặc thuê bất kỳ kỹ thuật viên nào. Gắn liền với AppLogic là một đồng hồ đo mức sử dụng. Một khách hàng chỉ phải thanh toán cho dung lượng tính toán họ sử dụng, và chỉ khi họ đã dùng xong.

Phần mềm của 3Tera gợi cho chúng ta thấy tương lai điện toán trong thương mại sẽ ra sao. Các nhà sản xuất nhiều loại thiết bị có thể không cần thiết phải chế tạo các sản phẩm vật lý nữa. Họ có thể tạo ra các bản ảo của thiết bị hoàn toàn bằng phần mềm và bán chúng như những icon có thể ghép vào các chương trình như AppLogic. Tất nhiên, điều đó sẽ lại làm nảy sinh càng nhiều khả năng cấp tiến hơn. Thay vì được sản xuất và bán bởi các nhà cung cấp phần cứng, các thiết bị ảo có thể được gộp vào các ứng dụng hoặc thậm chí sản xuất như những phần mềm nguồn mở và cho miễn phí. Phần lớn việc kinh doanh phần cứng truyền thống sẽ biến mất một cách đơn giản.

Ở dạng cấp tiến nhất đang tồn tại ngày hôm nay, điện toán tiện ích có thể hoàn toàn thay thế máy tính cá nhân. Mọi thứ bạn làm với một PC, từ lưu trữ các tập tin cho đến chạy các ứng dụng đều đã được cung cấp qua lưới điện toán. Vì trở nên lạc hậu, PC truyền thống bị thay thế bằng một thiết bị đầu cuối đơn giản – một máy tính với cấu hình tối thiểu (thin-client) chẳng hơn gì mấy so với một chiếc màn hình được kết nối vào Internet. Mô hình thin-client đã được dùng từ vài năm nay, và ngày càng trở nên phổ biến trong thị trường doanh nghiệp, với doanh số tăng hơn 20% một năm, cao hơn nhiều so với PC. Các công ty nhận thấy những chiếc máy được đơn giản hóa tối đa là lý tưởng cho các nhân viên với những công việc có phạm vi hẹp, như đại diện dịch vụ khách hàng, đại lý đặt chỗ, và nhân viên giao dịch ngân hàng. Những nhân viên này nói chung chỉ dùng vài chương trình phần mềm, nên họ không cần một PC đa chức năng. Bằng cách cung cấp các ứng dụng và dữ liệu qua mạng, các công ty có thể tránh được hầu hết chi phí bảo hành và các chi phí khác đi kèm với những chiếc PC truyền thống và phần mềm phức tạp của chúng.

Mô hình thin-client đặc biệt hấp dẫn đối với thế giới đang phát triển, nơi hàng triệu doanh nghiệp, trường học, và cá nhân không đủ khả năng để mua cả những chiếc PC rẻ tiền nhất. Ví dụ ở Ấn Độ, một công ty mang tên Navatium rất thành công trong việc cung cấp điện toán cá nhân như một dịch vụ tiện ích đơn giản. Khách hàng nhận một thin-client, gọi là Nova netPC, cùng một gói các dịch vụ phần mềm, tất cả được cung cấp qua các công ty điện thoại địa phương và thanh toán qua một khoản tiền nhỏ trên hóa đơn điện thoại của họ. Khách hàng gia đình được một giờ truy cập Internet miễn phí mỗi ngày. Trường học và cơ quan có thêm nhiều phần mềm bổ sung và dịch vụ Internet khác nhau để lựa chọn, với giá cả khác nhau. Khách hàng không những không tốn chi phí mua PC

mà còn tránh được mọi phiền phức đi kèm với việc sở hữu PC, từ cài đặt và nâng cấp phần mềm tới các vấn đề sửa máy và chống virus.

Hôm nay, khó có thể hình dung những người sở hữu máy tính ở Hoa Kỳ và các nước phát triển rời bỏ những chiếc PC của họ để dùng những chiếc thin-client. Nhiều người trong chúng ta, sau bao năm, đã có hàng tá hoặc thậm chí hàng trăm gigabytes dữ liệu trên những ổ đĩa cứng cá nhân, trong đó có những tập tin nhạc và phim rất lớn. Nhưng một khi dịch vụ tiện ích chín muồi, ý tưởng dẹp bỏ chiếc PC của bạn sẽ trở nên hấp dẫn hơn nhiều. Lúc đó, mỗi chúng ta sẽ có thể truy cập tới kho lưu trữ trực tuyến gần như vô hạn cũng như một loạt các dịch vụ phần mềm. Chúng ta cũng sẽ truy cập được vào Mạng thông qua nhiều thiết bị khác nhau, từ điện thoại di động tới tivi và chúng ta sẽ muốn tất cả các thiết bị đó đều chia sẻ dữ liệu và các ứng dụng của chúng ta. Việc có các tập tin và phần mềm bị khóa chặt trong ổ đĩa cứng máy tính cá nhân sẽ trở thành một nỗi phiền toái không cần thiết. Những công ty như Google và Yahoo sẽ hăm hở cung cấp cho chúng ta các dịch vụ tiện ích đa năng, có thể bao gồm cả các thiết bị thin-client, miễn phí – để đổi lại được đặc quyền đưa các thông tin quảng cáo. Khoảng hai mươi năm nữa, chúng ta có thể thấy máy tính cá nhân trở thành một kỷ vật trong bảo tàng, một sự nhắc nhở về một thời tò mò, khi tất cả chúng ta đều bị bắt buộc sắm vai các kỹ thuật viên máy tính không chuyên.

Bản thông báo Bill Gates gửi đi vào cuối tháng Mười năm 2005 thực ra chỉ như một lưu ý trên trang bìa. Còn kèm theo nó là một tài liệu dài ngoằng trình bày kế hoạch chuyển tiếp từ thời đại PC sang thời đại tiện ích của Microsoft. Nó không được viết bởi Gates mà bởi Ray Ozzie, một kỹ sư phần mềm xuất sắc mới vào Microsoft một năm trước đó và thay

thế Gates trong vai trò phụ trách thiết kế phần mềm của công ty. Ozzie còn nhấn mạnh hơn ông chủ về tiềm năng cách mạng của cái mà ông gọi là “Sự Đột Phá Dịch Vụ Internet.” Ông viết: “Môi trường lại đã thay đổi, công nghệ tính toán và truyền tin đã tiến bộ vượt bậc cho phép mô hình dựa vào dịch vụ là khả thi. Sự phổ biến rộng rãi của băng thông rộng và mạng không dây đã làm thay đổi bản chất cách giao tiếp của mọi người, và họ càng ngày càng hướng tới sự đơn giản của các dịch vụ và phần mềm cấp bởi dịch vụ vì chúng thật sự ‘làm việc’ tốt. Các khách hàng doanh nghiệp chính thống của Microsoft ngày càng lưu tâm xem những dịch vụ được cung cấp với quy mô công nghiệp có thể giúp họ giảm chi phí hạ tầng hoặc sử dụng những giải pháp được cung cấp khi có nhu cầu và theo dạng thuê bao.” Điều khẩn thiết, ông kết luận, “mỗi chúng ta phải thẩm thấu tiềm năng thay đổi và đột phá của dịch vụ.”

Bản thông báo của Ozzie, cũng như của Gates, đã làm sáng tỏ rằng Microsoft không hề có ý định đầu hàng mà sẽ hướng năng lực cạnh tranh huyền thoại của nó đối đầu với các công ty như Google và Salesforce.com với mục tiêu duy trì ưu thế qua cuộc chuyển tiếp vào thời đại tiện ích. Ngay sau đó, Microsoft cho biết sẽ bắt đầu một chương trình đầu tư triện để nhằm mở rộng năng lực cung cấp dịch vụ điện toán tiện ích của công ty với cố gắng đuổi kịp Google. Số kinh phí sẽ rất “choáng,” Ozzie nói với một phóng viên của tạp chí *Fortune*. Riêng năm 2006, Microsoft đã đầu tư bổ sung 2 tỉ đôla thêm vào số dự kiến trước đó, phần lớn dành cho việc xây dựng và trang bị các trung tâm dữ liệu tiện ích mới. Trung tâm nhiều tham vọng nhất bao gồm sáu tòa nhà với không gian 1,5 triệu feet vuông, được xây dựng gần sông Columbia trong thị trấn cạnh tác khoai tây Quincy, bang Washington – chỉ cách 100 dặm phía thượng nguồn với trung tâm The Dalles của Google. Microsoft dùng các trung tâm dữ liệu để cung cấp một loạt các dịch vụ tiện ích cho các doanh nghiệp và

khách hàng, với các sản phẩm thương hiệu Windows Live, Office Live, và MSN. Nhưng mở đường cho doanh nghiệp mới trong khi tiếp tục gặt hái lợi nhuận từ doanh nghiệp cũ là một trong những thách thức khó khăn nhất một công ty có thể đối đầu. Vẫn còn phải đợi chờ xem liệu Microsoft có thể thành công được không.

Những công ty kỹ thuật lớn khác cũng nhìn nhận doanh nghiệp của họ đang bị đe dọa, và tiến hành các biện pháp để thích nghi với kỷ nguyên tiện ích. Oracle bắt đầu đưa ra các dịch vụ phần mềm dựa vào Web bổ sung cho các ứng dụng truyền thống. SAP lập một liên kết với Deutsche Telekom để cho phép khách hàng chạy các ứng dụng trên lưới tiện ích do đơn vị T-Systems của công ty viễn thông khổng lồ Đức điều hành. IBM và Hewlett-Packard đã thiết lập các trung tâm dữ liệu tiện ích để cung cấp dịch vụ điện toán được thanh toán theo đồng hồ đo, và HP đã mua lại hãng sản xuất thin-client lớn mang tên Neoware. Sun đã phát triển một thế hệ mới các máy tính tiết kiệm năng lượng nhằm đáp ứng nhu cầu của các nhà vận hành tiện ích. EMC, một hãng bán các hệ thống lưu trữ truyền thống, sở hữu một phần rất quan trọng của VMware, nhà cung cấp hàng đầu về phần mềm ảo hóa. Cả các hãng tư vấn IT lớn như Accenture trở thành giàu có nhờ kinh doanh các hệ thống thông tin truyền thống và phức hợp, cũng thiết lập các biện pháp nhằm giúp khách hàng chuyển đổi qua các dịch vụ tiện ích. Không ai muốn mình bị bỏ rơi trong đồng bụi.

Một số công ty thuộc loại cổ điển sẽ thành công trong việc chuyển đổi sang mô hình điện toán mới; một số khác sẽ thất bại. Nhưng sẽ là khôn ngoan nếu tất cả đều tham khảo những thí dụ của General Electric và Westinghouse. Một trăm năm trước đây, cả hai công ty này đã kiếm được bộn tiền bằng việc bán các thành phần và hệ thống sản xuất điện cho các công ty riêng lẻ. Việc kinh doanh này biến mất khi các công ty

dịch vụ tiện ích lớn đảm nhiệm vai trò cung cấp điện. Nhưng GE và Westinghouse đã có thể tự làm lại. Họ trở thành những nhà cung cấp hàng đầu về máy phát và các thiết bị khác cho các dịch vụ tiện ích mới, và họ cũng tự hoạt động hoặc đầu tư vào chính các công ty đó. Quan trọng hơn cả, họ đã thiết lập những doanh nghiệp mới và quy mô rất lớn để cung cấp các thiết bị điện cho khách hàng – những loại hình kinh doanh đó chỉ khả hiện sau khi các dịch vụ tiện ích điện quy mô lớn ra đời. Đôi khi một công ty có thể khám phá ra một loại hình kinh doanh thậm chí còn tốt hơn khi nó sẵn sàng từ bỏ một loại hình kinh doanh cũ.

Ngày 15 tháng Sáu năm 2006, Microsoft công bố với báo chí rằng Bill Gates sẽ rời vai trò quản lý công ty. Ông sẽ trao những trách nhiệm còn lại cho Ozzie và các giám đốc khác, và sau đó, năm 2008, ông sẽ rời công việc hàng ngày tại công ty mà ông đã xây dựng thành siêu cường của kỷ nguyên PC. Sự ra đi của Gates mang ý nghĩa tượng trưng rất lớn. Nó đánh dấu một cách rõ ràng hơn bất kỳ sự kiện nào khác một bước ngoặt trong lịch sử điện toán ngăn ngui nhưng đầy xáo động. Thời đại của Gates và những người lập trình phần mềm vĩ đại viết mã cho PC đã kết thúc. Tương lai của điện toán nay thuộc về những nhà cung cấp tiện ích mới.

CHƯƠNG 5

Thành phố trắng

NĂM 1893, CHỈ MỘT NĂM sau khi Samuel Insull đến Chicago, thành phố tổ chức hội chợ lớn nhất thế giới từ trước tới nay – Triển lãm Columbia – để kỷ niệm bốn trăm năm chuyến đi của Christopher Columbus đến Tân Thế giới. Được xây dựng trên một khu rộng 633 mẫu Anh bên bờ hồ Michigan, khu hội chợ tạo nên một thành-phố-trong-một-thành-phố rất ngoạn mục, gồm các phòng triển lãm trang trí kiểu tân cổ điển, các gian trưng bày của hàng chục nước và hàng trăm doanh nghiệp, và ở giữa là một vòng đu quay cao 265 bộ lần đầu tiên được chế tạo. Trong thời gian năm tháng mở cửa, Hội chợ thu hút hơn 27 triệu khách tới thăm – tương đương gần một nửa số dân của Hoa Kỳ vào lúc đó.

Triển lãm Columbia là một tượng đài cho tư tưởng phát triển công nghệ. Nó chào mừng những tiến bộ trong công nghiệp, giao thông, và nghệ thuật; nhưng trên hết, nó chào mừng sự xuất hiện của điện như một động lực khuấy động xã hội. Nhà tổ chức sự kiện viết đó là chủ đích “để làm cho khu Hội chợ Thế giới và những ngôi nhà trở thành một thí dụ khuếch trương của tiến bộ đạt được về điện.” Một nhà máy hơi nước, xây dựng ở tầng ngầm, đã tạo ra nguồn năng lượng 24.000 mã lực, gần ba phần tư trong số đó là để tạo ra dòng điện. Trong thời gian trưng bày,

triển lãm đã tiêu thụ lượng điện ba lần nhiều hơn so với phần còn lại của thành phố Chicago.

Điện đã cấp nguồn năng lượng cho đường sắt và thuyền, vận hành các cầu thang máy, điều khiển các đài phun nước, và hiện bảng quảng cáo về các máy móc thiết bị mới nhất. Phần lớn nguồn điện còn được dùng để thắp cả trăm ngàn bóng đèn rực rỡ, những đèn huỳnh quang, và ống đèn neon chiếu sáng “Thành phố Trắng,” như cách người ta gọi khu hội chợ lúc đó. Một khách tới thăm đã mô tả quang cảnh của hội chợ ban đêm với những lời hoa mỹ: “Ánh sáng bóng bảy bao quanh những chiếc cổng và những mái nhà như những chùm sao, rải khắp các mái vòm kiêu kỳ những giọt chói chang là tả, đính bầu trời đen kịt vào thành phố trắng thần tiên, và ghim nền thành phố vào chiếc hồ đen mênh mông với những chiếc đỉnh bằng vàng.” Chùm tia của chiếc đèn pha, ông tả tiếp, “nở hoa tới thiên đường cho đến khi biến thành ánh sáng linh thiêng từ ánh mắt mê ly của một vị thần hay của niềm tin trinh trắng.” Một khách thăm khác, L. Frank Baum, sững sờ với quang cảnh hội chợ, đã biến nó thành nguồn cảm hứng cho Thành phố Ngọc Lục bảo (Emeral City) trong cuốn sách *The Wonderful Wizard of Oz* (Phù thủy xứ Oz) ông viết năm 1900.

Một trong những điểm thu hút nhất của của hội chợ là tòa Lâu đài Điện. Trải rộng hơn năm mẫu, ngoài Tháp Ánh sáng cao 80 bộ do Thomas Edison chế tạo, nó còn có hàng trăm gian trưng bày các thiết bị điện mới nhất, bao gồm cả những chiếc “xe không ngựa kéo” chạy bằng pin. Henry Adams đã rất sững sốt và dành trọn hai tuần lễ để khám phá những vật quý của Triển lãm Columbia. Điều làm ông thích thú nhất là được chiêm ngưỡng các mẫu máy phát điện – hai chiếc máy phát 800 kilowatt của General Electric, những chiếc máy lớn nhất thời đó, và hàng

chục máy phát hiện đại nhất của Westinghouse. Ông nhớ lại trải nghiệm này trong cuốn tự truyện *The Education of Henry Adams*. “Người ta đã nấn ná thật lâu bên những chiếc máy phát,” ông viết, “bởi chúng quá mới, và đã mang lại cho lịch sử một thời kỳ mới.” Cảm nhận rằng những chiếc máy này “sẽ cho kết quả là nguồn năng lượng vô giá và vô tận cho thế hệ tới,” Adams biết chúng sẽ làm thay đổi đất nước và thế giới. Ông thấy mình tầm thường và nhỏ bé trước những chiếc máy phát, và sự vĩ đại của chúng cũng làm ông bồn chồn. Ông hiểu rõ điều mà “giai đoạn mới” của lịch sử sẽ mang tới nằm ngoài hiểu biết và thậm chí ngoài tầm kiểm soát của chúng ta: “Năm 1893, Chicago lần đầu tiên đã đặt câu hỏi liệu người Hoa Kỳ có biết họ sẽ đi tới đâu.”

Samuel Insull là một người có tầm nhìn chiến lược, nhưng cả ông cũng không hình dung nổi lưới điện có thể làm thay đổi thương mại và xã hội sâu sắc và nhanh chóng tới mức nào. Bản chất sức mạnh chuyển đổi của công nghệ mới là ở cách nó thay đổi các thỏa hiệp kinh tế, những thứ gây tác động tới rất nhiều quyết định dù nhỏ hay lớn của chúng ta, và cùng với nhau chúng xác định chúng ta là ai và làm gì – những quyết định về giáo dục, nhà ở, việc làm, gia đình, giải trí, và vân vân. Tóm lại, việc cung cấp tập trung điện giá rẻ đã thay đổi khuôn mẫu của cuộc sống mỗi ngày. Thứ trước kia là khan hiếm – năng lượng cần thiết để chạy các máy công nghiệp, chạy các thiết bị gia đình, thắp sáng – nay đã trở thành thừa thãi. Nó giống như một sự tích tụ vĩ đại đã bùng ra, giải phóng một nguồn lực hoàn chỉnh, trường tồn của cuộc Cách mạng Kỹ thuật.

Nếu không có nhà chiến lược nào dự báo được xu hướng và quy mô của những biến đổi tiềm ẩn thì điều đó hoàn toàn không ngăn cản các nhà tiên tri viễn tưởng phỏng đoán. Ngay sau hội chợ Chicago, điện đã

xâm chiếm trí tưởng tượng của mọi người. Vừa thu hút, vừa nguy hiểm, điện và các ứng dụng như một lực lượng bí hiểm, vô hình, từ những trang sách khoa học viễn tưởng bước thẳng vào thế giới thực. Các tác giả và diễn giả đua nhau phác họa kịch bản thần kỳ nhất về tương lai điện khí hóa. Một vài kịch bản là rất đen tối, nhưng đa phần thì đều lạc quan, và thường quá khích. Mấy năm cuối của thế kỷ XIX đã chứng kiến sự ra đời của hơn 150 cuốn sách dự đoán việc sắp xuất hiện một thiên đường công nghệ, và văn học không tưởng đã thịnh hành suốt mấy thập kỷ đầu của thế kỷ XX, khi các đường dây điện được trải dọc khắp đất nước. Sản xuất điện đã tạo nên sự hài hòa, tối thiểu là trong một thời gian ngắn, hai xu hướng trái ngược nhau trong văn hóa Mỹ: chủ nghĩa vị lợi (utilitarianism) và chủ nghĩa tiên nghiệm (transcendentalism).

Người ta đã tưởng điện khí hóa sẽ tẩy rửa trái đất khỏi mọi bệnh tật và xung đột, biến nó thành một Địa đàng tân cổ. “Chúng ta sẽ sớm có khắp nơi,” một người theo thuyết vị lai viết, “những thiết bị tiêu hủy khói, thu hút bụi bẩn, ozon hóa, khử trùng nước, không khí, thức ăn, và quần áo, và ngăn ngừa tai nạn trên phố, đường sắt và tàu điện ngầm. Con người sẽ không bao giờ phải tiếp xúc với vi trùng bệnh hay bị tổn thương ở thành phố nữa.” Một tác giả khác tuyên bố “nước đã được điện khí hóa” sẽ trở thành “chất tẩy uế tốt nhất.” Khi phun vào “từng vết nứt và kẽ hở,” nó sẽ dọn sạch “mọi vi trùng và những thứ bẩn thỉu.” Một người khác viết: “Rõ ràng với tất cả khả năng vĩ đại của điện, con người ngày nay có thể biến toàn bộ một châu lục thành một vườn nhiệt đới theo ý thích của mình.”

Các máy điện khí hóa sẽ loại trừ các trận bão tuyết, hạn hán, và các loại khí hậu khắc nghiệt khác, trao cho con người “quyền điều khiển tuyệt đối với khí hậu.” Bên trong các ngôi nhà, “các bộ cân bằng điện” sẽ phát đi một “dòng từ xoa dịu” để “xua tan mọi bão tố và đảm bảo hòa thuận

gia đình.” Các hệ thống giao thông và liên lạc mới sẽ “thực sự xóa bỏ các khoảng cách,” cũng giống như ánh sáng điện xóa bỏ “sự luân phiên của ngày và đêm.” Cuối cùng, “cỗ máy con người” sẽ được “hiểu kỹ càng và phát triển đạt hiệu quả cao nhất của nó.” Và sau đó tất cả những cỗ máy con người riêng lẻ sẽ kết hợp với nhau để tạo thành một máy còn lớn hơn nữa. Con người sẽ trở thành những “bánh răng” trong một “cơ chế tuyệt vời... hoạt động theo mong muốn của trí tuệ tập đoàn, cũng giống như các ngón tay chuyển động và viết theo chỉ dẫn của não bộ.”

Sự hùng biện không tưởng kể trên không chỉ là một kiểu tự cao thuần túy. Nó còn tỏ ra là một cú hích đẩy quyền năng để tiếp thị cho các thiết bị điện. General Electric đặc biệt tinh thông trong việc khai thác tính lạc quan tự nhiên của con người về công nghệ. Trong những năm 1920, thập kỷ mà tốc độ rải đường tải điện tới các ngôi nhà ở Hoa Kỳ đạt đến đỉnh điểm, công ty đã tăng chi phí quảng cáo hàng năm từ 2 lên 12 triệu đôla. GE đã dành nhiều tiền để làm thấm vào tâm thức công chúng cái gọi là “một ý thức tích cực về điện” thông qua một chương trình phối hợp quảng cáo trên các tạp chí, tờ rơi, và những giới thiệu tại các trường học và câu lạc bộ phụ nữ. Đặc trưng cho chiến dịch là một cuốn sách nhỏ có tên *Ngôi nhà của hàng trăm tiện nghi*, mô tả bằng những lời hoa mỹ và những minh họa hấp dẫn về việc những dụng cụ điện sẽ dẹp bỏ hầu hết công việc gia đình, ban tặng một cuộc sống nhàn hạ và rảnh rang cho những người nội trợ luôn bận rộn trước đây. Các nhân viên tiếp thị của công ty tuyên bố có điện trong nhà cũng giống như có “mười người giúp việc.”

Dù có hư cấu cho các mục đích văn chương hay thương mại, thì tương lai lý tưởng đến mức không tưởng đã không hề tới. Tuy điện giá rẻ mang lại những lợi ích lớn cho nhiều người, nhưng tác dụng ảnh hưởng của nó

lại rất ít khi được như mong đợi, và không phải tất cả là tốt lành. Theo dõi một vài ảnh hưởng quan trọng nhất trong nửa đầu thế kỷ trước cho thấy sự tác động lẫn nhau giữa các hệ thống công nghệ và các hệ thống kinh tế là rất phức tạp, và cách thức nó sử dụng để gây ảnh hưởng lên xã hội cũng phức tạp tương tự.

Doanh nghiệp cảm nhận được ảnh hưởng trực tiếp nhất của điện khí hóa. Với ánh sáng và năng lượng điện, các chủ doanh nghiệp có thể xây dựng được những nhà máy to hơn và năng suất cao hơn, khuếch trương đầu ra và thu được nhiều lợi thế hơn so với các nhà máy có quy mô nhỏ. Trong nhiều ngành công nghiệp, các nhà sản xuất đã nhanh chóng sáp nhập với nhau, hợp nhất năng lực sản xuất vào một nhóm ngày càng ít các công ty lớn. Các doanh nghiệp lớn điều phối và kiểm soát các hoạt động trải rộng của công nghệ truyền thông và điện toán mới cũng dựa vào điện, bao gồm cả mạng điện thoại và máy lập biểu bì-a-đục-lỗ. Tổ chức doanh nghiệp hiện đại cùng với bộ máy quản lý tinh vi của nó đã xuất hiện ở dạng quen thuộc và phát triển tiến tới vị trí thống trị trong nền kinh tế.

Nhưng trong khi điện khí hóa đẩy một số ngành công nghiệp phát triển nhanh, nó lại dẹp bỏ hoàn toàn một số ngành khác. Trong những năm 1800, các công ty Hoa Kỳ đã biến việc phân phối nước đá thành một loại hình kinh doanh toàn cầu phát đạt. Các tảng nước đá rất lớn được cưa từ các hồ và sông ở các bang miền Bắc vào mùa đông và lưu giữ trong các kho nước đá cách nhiệt. Được đóng gói trong các thùng cỏ khô và lá cây, nước đá được chuyển trong các ô tô ray hay trong các khoang thuyền tới khách hàng xa tận Ấn Độ và Singapore, dùng để làm lạnh đồ uống, bảo quản thức ăn, và làm kem. Vào thời kinh doanh cao

điểm, quanh năm 1880, nhiều “công ty nước đông lạnh” của Hoa Kỳ đã thu hoạch khoảng 10 triệu tấn nước đá một năm và kiếm lợi hàng triệu đôla. Chỉ riêng dọc sông Kennebec ở Maine đã có tới 36 công ty điều hành 53 kho nước đá với tổng dung lượng 1 triệu tấn. Nhưng trong vài thập kỷ kế tiếp, điện rẻ tiền đã phá hủy ngành kinh doanh này, trước tiên bằng việc làm cho sản xuất nước đá nhân tạo trở nên kinh tế hơn và sau đó khích lệ các gia đình thay thế các thùng nước đá bằng những chiếc tủ lạnh. Như Gavin Weightman viết trong *Buôn bán nước Đông lạnh* (The Frozen-Water Trade), ngành “công nghiệp đồ sộ đã dễ dàng tan chảy.”

Bên trong các công ty, mọi thứ cũng thay đổi. Khi các nhà sản xuất thay thế các xưởng máy và đèn khí với các động cơ điện và các bóng đèn, điều kiện lao động được cải thiện đáng kể. Các hệ thống truyền động bánh răng làm rò rỉ dầu mỡ lên người và máy móc đã biến mất. Những làn khói hôi hám và thường gây bệnh do lửa đèn khí thải ra cũng biến mất. Ánh sáng tốt hơn và ổn định hơn từ các bóng đèn điện đã làm giảm tai nạn và giảm sự căng thẳng của công việc. Những chiếc quạt điện mang đến nguồn không khí tươi mát. Mặc dù các máy điện và nhà máy tự động hóa có mang lại những nguy hiểm mới, như nguy cơ bị điện giật, nhìn chung sức khỏe và năng suất của công nhân đã được cải thiện đáng kể.

Nhưng khi điều kiện lao động đã tốt hơn thì chính công việc lại trải qua một cuộc thay đổi ít tốt lành hơn. Sau hai thế kỷ, từ khi phát minh ra động cơ hơi nước khởi đầu cuộc Cách mạng Công nghiệp, cơ khí hóa đã liên tục làm giảm thiểu nhu cầu đối với các thợ thủ công lành nghề. Công việc của họ được đảm nhiệm bởi máy móc, dẫn tới một sự tiếp tục “giảm tay nghề” ở nơi làm việc. Sản phẩm của nhà máy tăng vọt, nhưng lao động trở nên vô hồn, lặp đi lặp lại và buồn tẻ. Trong nhiều trường hợp, các thao tác cơ bản của công nhân được phân tích tỉ mỉ bởi

các kỹ sư công nghiệp như Fredrick W. Taylor, người đã dùng đồng hồ giây nghiên cứu chuyển động để đảm bảo công việc được xử lý với hiệu quả khoa học. Công nhân công nghiệp quả thực trở thành những chiếc “đinh ốc” bị điều khiển bởi “mong muốn của trí tuệ tập đoàn.” Đường như trải nghiệm có thể là bất cứ thứ gì, nhưng chắc chắn không phải là thiên đường.

Sản xuất hàng loạt đạt tới sự thỏa đáng trong việc tạo ra dây chuyền lắp ráp, một sáng kiến không thể nghĩ ra được trước thời điện khí hóa. Dây chuyền tự động bắt đầu xuất hiện vào năm 1913 tại nhà máy Highland Park của Henry Ford, như nhà sử học David Nye mô tả trong cuốn sách *Consuming Power* (Sức mạnh Tiêu thụ) của ông, được xây dựng “trên giả thiết năng lượng điện sẽ tồn tại khắp mọi nơi.” Điện và các động cơ điện đã cho Ford và các nhà sản xuất khác rất nhiều quyền lực để xác định, sắp xếp thứ tự và nhịp độ của các công việc. Chúng cho phép chế tạo những chiếc máy chuyên dụng rất cao, sắp xếp theo thứ tự hợp lý nhất, và nối với nhau trên một dây chuyền có thể chạy với các tốc độ khác nhau. Đồng thời, các máy công cụ cho phép sản xuất hàng loạt các bộ phận riêng lẻ theo một tập hợp những đặc điểm cố định. Những bộ phận có thể thay thế nhau được chính là cốt lõi cho hoạt động của các dây chuyền lắp ráp.

Chính Ford sau này đã nhấn mạnh vai trò quan trọng của các tiện ích điện trong việc dọn đường cho nhà máy mang tính cách mạng của ông:

Sự xuất hiện một hệ thống hoàn toàn mới của thể hệ điện đã giải phóng công nghiệp khỏi dây curoa da và trục truyền động, để cuối cùng có thể cung cấp cho mỗi máy công cụ một động cơ điện riêng.... Động cơ đã cho phép máy móc được sắp xếp tùy theo thứ tự của công việc, và chỉ riêng điều đó có lẽ đã tăng hiệu quả sản xuất

lên gấp đôi, bởi giảm được một lượng rất lớn những thao tác và di chuyển vô ích. Dây curoa và trục truyền động cũng rất lãng phí năng lượng – lãng phí tới mức, thực chất, không nhà máy nào có thể là thật sự lớn, bởi ngay cả trục truyền động dài nhất vẫn là nhỏ theo các yêu cầu hiện đại. Các máy công cụ tốc độ nhanh cũng không thể có được trong những điều kiện cũ – bởi cả những chiếc ròng rọc lẫn những dây curoa đều không chịu nổi được tốc độ hiện đại. Không có máy công cụ tốc độ cao và thép tinh luyện do chúng mang lại, thì không có gì để chúng ta có thể gọi là công nghiệp hiện đại.

Được các nhà sản xuất chấp nhận rộng rãi, dây chuyền lắp ráp điện khí hóa của Ford đã mang lại một bước nhảy vọt trong năng suất công nghiệp. Năm 1912, phải cần 1.260 giờ công để sản xuất một chiếc xe ô tô Ford Model T. Hai năm sau, với hoạt động của dây chuyền lắp ráp, con số này chỉ còn một nửa, 617 giờ công. Khi hoạt động của dây chuyền tiếp tục được hoàn thiện, lao động cần thiết lại giảm tiếp, chỉ còn 228 giờ công vào năm 1923. Bằng việc tinh giản và tăng tốc quá trình sản xuất, dây chuyền lắp ráp cũng giảm đáng kể lượng các chi tiết tồn kho cũng như các bán thành phẩm luôn phải đặt trên sàn nhà máy. Sản xuất mang lại nhiều lợi nhuận hơn. Trong khi phần lớn lợi nhuận mới được chia cho các chủ công ty hay các cổ đông, một phần đáng kể cũng vào túi của công nhân.

Như đã đi tiên phong với dây chuyền lắp ráp, Ford cũng mở đường trong việc thúc đẩy tăng lương cho người lao động chân tay. Ngay sau khi khai trương nhà máy Highland Park, ông tuyên bố sẽ tăng gấp đôi lương công nhân – lên 5 đôla một ngày – cho toàn nhà máy. Mặc dù hành động này đã dẫn tới sự giận dữ của các nhà doanh nghiệp khác và sự phê phán của *Wall Street Journal*, Ford thấy các mức lương cao hơn

là cần thiết để thuyết phục số đông công nhân chấp nhận các công việc trong nhà máy, nay đã trở thành quá tẻ nhạt – và để ngăn chặn họ bỏ những công việc này sau một thời gian ngắn. Đáp lại việc tăng lương, 15.000 người đã xếp hàng bên ngoài nhà máy của Ford để xin vào 3.000 vị trí trống. Các chủ nhà máy khác sớm nhận ra họ không có lựa chọn nào khác, mà phải theo bước Ford, và cũng bắt đầu tăng lương. Việc tăng nhanh kích cỡ của nhà máy và lực lượng lao động cũng làm gia tăng sự phổ biến của công đoàn – một tiến bộ mà Ford chống lại, đôi khi tàn bạo – giúp chuyển được nhiều lợi nhuận hơn từ những người chủ cho công nhân.

Đây là điều mĩa mai đầu tiên, nhưng hoàn toàn không phải là cuối cùng, của điện khí hóa: mặc dù công việc trong nhà máy đòi hỏi ít kỹ năng hơn, họ lại bắt đầu trả lương cao hơn. Và điều đó giúp khởi đầu một trong những tiến bộ xã hội ý nghĩa nhất của thế kỷ: sự hình thành tầng lớp trung lưu rộng lớn và thịnh vượng ở Hoa Kỳ.

Một tiến bộ khác trong thị trường lao động cũng đóng vai trò quan trọng cho việc lớn mạnh của tầng lớp trung lưu. Khi các công ty mở rộng, áp dụng các quá trình phức hợp hơn, và bán hàng hóa tới các thị trường lớn hơn, họ phải thuê nhiều người quản lý và đốc công để giám sát và điều phối công việc. Và họ đã mang đến nhiều kiểu nhân viên văn phòng để làm sổ sách, bán hàng, làm các chiến dịch tiếp thị và quảng cáo, thiết kế các sản phẩm mới, thuê và trả lương nhân viên, đàm phán các hợp đồng, viết và lưu các tài liệu, và, tất nhiên, thao tác các máy lập bảng bì-a-đục-lỗ và các máy thương mại liên quan. Khi các ngành công nghiệp như sản xuất hóa chất và luyện kim tiến bộ hơn về công nghệ, các công ty phải thuê các chuyên viên khoa học và kỹ sư. Giống như cơ khí hóa nhà máy, mặc dù việc mở rộng lực lượng lao động trí óc đã bắt

đầu từ trước điện khí hóa, nhưng nguồn năng lượng rẻ đã đẩy nhanh xu hướng này. Và tất cả các công việc văn phòng mới đều được trả lương cao, tối thiểu là theo các tiêu chuẩn ngày trước.

Sự thay đổi trong lao động chuyên nghiệp, chuyển từ thợ thủ công sang dạng được gọi là “công nhân tri thức” đã có tác dụng chủ chốt định hình lại xã hội Hoa Kỳ: gia tăng nhu cầu đào tạo của lực lượng lao động. Việc học ba chữ R (Reading [đọc], wRiting [viết] và aRithmetic [số học]) ở trường phổ thông cơ sở là không còn đủ nữa. Trẻ em cần được đào tạo nhiều hơn và chuyên hơn để chuẩn bị cho các công việc trí óc mới. Việc này dẫn tới điều mà Claudia Goldin, nhà kinh tế học Harvard, gọi là “sự chuyển đổi vĩ đại của giáo dục Hoa Kỳ,” trong đó giáo dục công được mở rộng từ phổ thông cơ sở đến phổ thông trung học. Giáo dục trung học là khá hiếm hoi trong những năm đầu của thế kỷ, và được dành riêng cho một thiểu số thượng lưu như một bước chuẩn bị trước khi vào đại học. Vào năm 1910, tỷ lệ đăng ký vào trường trung học của lứa từ 14 tới 17 tuổi, kể cả ở những vùng giàu nhất và công nghiệp phát triển nhất trong nước cũng hiếm khi vượt quá 30%, và thường là thấp hơn rất nhiều. Nhưng chỉ sau 25 năm, tỷ lệ đăng nhập trung bình tăng lên tới 70 và 90% trong hầu hết mọi vùng. Tới trường trung học, điều mà một thế hệ trước đó không mấy nhập vào tâm thức của hầu hết những đứa trẻ, thì nay đã trở thành một điểm dừng quen thuộc trên bước đường tiến đến một công việc nghiêm túc.

Nếu điện khí hóa đã giúp khích lệ sự phát triển của tầng lớp trung lưu rộng lớn và ngày càng gia giáo, thì đổi lại, tầng lớp trung lưu mới đã giúp mở rộng tầm và khuếch đại ảnh hưởng của điện khí hóa. Cả công nhân cổ-xanh lẫn cổ-trắng đều chi đồng lương của họ cho những đồ dùng điện

mới và sử dụng chúng. Nhu cầu tiêu thụ tăng đã giúp các nhà máy đạt được hiệu quả kinh tế quy mô lớn, giảm giá các sản phẩm và bán được nhiều hàng hơn. Chu trình kinh tế cuối cùng tạo ra những thị trường rộng lớn cho tất cả các loại thiết bị, và đến lượt nó lại củng cố chu trình lý tưởng mà các công ty dịch vụ tiện ích đã được hưởng khi các nhà máy bắt đầu mua năng lượng điện của chúng: thiết bị nhiều hơn có nghĩa là tiêu thụ điện nhiều hơn, dẫn tới lợi nhuận lớn hơn cho các công ty dịch vụ tiện ích, cho phép họ giảm giá điện nhiều hơn và càng khích lệ hơn nữa nhu cầu về điện và các thiết bị dùng điện.

Điều thiết yếu cho quá trình này là sự tiêu chuẩn hóa của hệ thống điện. Mặc dù khởi đầu, các công ty dịch vụ tiện ích sản xuất dòng điện với các tần số và hiệu điện thế khác nhau, nhưng cả các công ty này lẫn các nhà chế tạo thiết bị mới đều nhanh chóng nhận thấy lợi ích của các tiêu chuẩn phổ dụng – không chỉ cho dòng điện, mà còn cho cả động cơ, dây dẫn, máy biến thế, ổ cắm, và các thành phần khác của hệ thống. Nếu không có các tiêu chuẩn, không có một lưới hoạt động thật sự đúng như một máy, thì sẽ phải thiết kế các động cơ và thiết bị khác nhau cho các thị trường khác nhau, dẫn tới giảm quy mô lợi nhuận trong sản xuất, đội giá lên cao, và giảm khả năng bán hàng. Nhu cầu thấp với các thiết bị, đến lượt nó, lại làm giảm nhu cầu về điện. Để tránh một kịch bản như vậy, các công ty dịch vụ tiện ích và các nhà chế tạo đã thiết lập các liên hiệp – National Electric Light Association (Hiệp hội Quốc gia Ánh sáng Điện) và National Electrical Manufacturers Association (Hiệp hội Quốc gia các Nhà chế tạo Điện) – để ban hành các tiêu chuẩn và xúc tiến, với sự ủng hộ của chính phủ, việc phân chia sử dụng chung các bằng sáng chế. Chẳng bao lâu sau, điện được sản xuất ở khắp mọi nơi với tần số 60 và phân phối qua các ổ cắm trong các gia đình và văn phòng với hiệu điện thế ổn định 120 volt.

Hai chu trình kinh tế phối hợp – một cái khuyến khích nhu cầu về điện, cái kia về thiết bị điện – đã làm dấy lên một loạt những thay đổi trong cuộc sống gia đình và giải trí rất ấn tượng, không thua gì những thay đổi ở nơi làm việc. Thiết bị đầu tiên được mua với số lượng lớn, ngoài đèn thấp sáng, là quạt điện. Một thiết bị đơn giản đã làm cuộc sống dễ chịu hơn trong những ngày hè nóng bức. Nhưng khi các thiết bị điện mới và phức tạp hơn được phổ biến trong những năm đầu của thế kỷ mới, chúng đã bắt đầu làm thay đổi cách ứng xử và những kỳ vọng của con người. Chúng đã mở ra cho đông đảo quần chúng những hoạt động mà trước đây chỉ được giới hạn trong một số ít người, và chúng cũng tạo ra những loại trải nghiệm xã hội và văn hóa hoàn toàn mới mẻ. Các thành phố đều thấp sáng, theo cả nghĩa đen lẫn nghĩa bóng, bằng những thứ chói lọi thật mới mẻ và thu hút. Năm 1910, nhà thơ Ezra Pound đã viết với sự kinh ngạc khi ông lần đầu tiên nhìn ngắm ánh sáng rạng rỡ về đêm của Manhattan: “Đây là chất thơ bởi chúng ta đã kéo những vì sao xuống được đúng như ước muốn của chúng ta.”

Sự dồi dào về khả năng sử dụng thời gian và chi tiêu tiền bạc đã làm thay đổi sâu sắc quan niệm của con người về nghỉ ngơi và giải trí, tạo ra một kiểu văn hóa đại chúng mới, làm cho tiêu dùng và chủ nghĩa tiêu thụ trở thành những thứ mà bình thường ai cũng muốn theo đuổi. Điều tra toàn cảnh của David Nye về vô số sản phẩm phát sinh mang tính văn hóa của điện khí hóa đã tóm bắt được khá tốt hiện tượng:

Điện đã giúp tạo ra radio, điện thoại, phim ảnh, microphone, máy khuếch đại, loa, xe điện, và những bảng đèn quảng cáo trong các rạp hát và các khu đô thị. Ít rõ ràng hơn, nhưng không kém phần quan trọng, điện đã làm xuất hiện ánh sáng ban ngày nhân tạo, mang đến thiết bị sưởi và thông gió, cầu thang tự động và thang máy. Người Mỹ

đã sử dụng nó để tạo nên những môi trường đô thị mới: những ngôi nhà chọc trời, công viên giải trí... Sự bảo tồn năng lượng một cách điều độ tỏ ra không còn cần thiết nữa trong một thế giới mà nguồn cung năng lượng gần như vô hạn.

Những ảnh hưởng trực tiếp của điện khí hóa tuy nhiên không phải lúc nào cũng là những ảnh hưởng lâu bền. Trong khi năng lượng rẻ ban đầu đẩy mạnh giải trí quần chúng với quy mô chưa từng có trước đây, lôi kéo những đám đông tới các trung tâm thành phố nhộn nhịp, thì ảnh hưởng dài hạn của nó lại rất khác, chủ yếu do sự xuất hiện của xe ô tô như phương tiện giao thông chính. Mặc dù ô tô tự bản thân không phải là thiết bị điện, nhưng chính dây chuyền lắp ráp chạy điện đã sản xuất ra chúng đủ rẻ để những công dân trung lưu có thể mua được. Trước khi có nhà máy Highland Park của Ford, ô tô được lắp ráp bằng tay rất vất vả, từng bộ phận được chế tạo riêng bởi những thợ lành nghề. Chúng là những hàng hóa cực kỳ xa xỉ chỉ dành cho những người giàu. Nhưng nhà máy của Ford có thể sản xuất những chiếc xe Model T được chuẩn hóa rất rẻ và với số lượng lớn tới mức đến đầu những năm 1920, các đại lý đã bán được hàng triệu xe với giá chỉ 290 đôla một chiếc. Dân Mỹ từ bỏ tàu hỏa, xe điện và ra đường trên những chiếc xe ô tô của riêng họ. Điều này kích lệ những khoản đầu tư mạnh mẽ vào các giếng dầu, xưởng lọc dầu và các trạm xăng, làm tràn ngập thị trường với xăng dầu giá rẻ và làm cho việc lái xe lại càng trở nên lôi cuốn hơn.

Điện rẻ, xe ô tô rẻ, và xăng dầu rẻ, kết hợp với thu nhập tăng của một tầng lớp trung lưu đang lớn mạnh, đã dẫn tới một cuộc di dân từ các thành phố tới các vùng ngoại ô và một sự chuyển đổi từ giải trí công cộng với những rạp hát, công viên, và các đường phố thành thị, sang các kiểu tiêu khiển cá nhân với tivi, radio, và các dàn âm thanh hi-fi. Truyền

thông, cũng được chấp cánh bởi điện, đã đem rạp hát vào từng ngôi nhà; và nhờ quảng cáo, bạn thậm chí không cần phải mua vé. Các vở diễn tự đến với bạn, rất thuận tiện và miễn phí. Văn hóa đại chúng vẫn tồn tại, và thực chất còn được củng cố bởi các chương trình radio, tivi và đĩa hát được ưa chuộng, nhưng những sản phẩm của nó ngày càng được thưởng thức một cách riêng tư nhiều hơn.

Ngoài nhà không chỉ được sắp xếp thành nơi để giải trí và nghỉ ngơi. Nó cũng là nơi để làm việc, công việc chủ yếu do phụ nữ đảm nhiệm. Trong những thập niên đầu của thế kỷ XX, rất ít phụ nữ trung lưu làm việc ở bên ngoài. Chẳng hạn tại thành phố Muncie, bang Indiana, một điều tra vào năm 1925 cho thấy không đến 3 trong 100 phụ nữ làm việc có nhận lương, số còn lại đều làm nội trợ. Trước khi có điện khí hóa, nhiều việc nội trợ phải diễn ra trong những điều kiện khá vất vả và đòi hỏi nhiều sức lực cùng khả năng chịu đựng. Ngay những gia đình khiêm tốn nhất cũng phải thuê người giúp việc hoặc trả tiền cho các thợ giặt hay những người lao động công nhật để gánh vác bớt công việc. Đàn ông trong gia đình cũng phải đảm nhận những việc nặng nhọc, như khuân vác ra ngoài để đập bụi và đun bồn nước để giặt.

Các hứa hẹn quá lý tưởng của điện đường như đã trở nên khả thi ở bên trong gia đình. Nhiều phụ nữ tin rằng các thiết bị mới như máy hút bụi và máy giặt, như General Electric quảng cáo, sẽ biến đổi những căn nhà của họ từ nơi chốn lao động thành nơi chốn nhàn hạ. Nhà sẽ không còn như một xưởng vất vả tàn tệt, mà giống một nhà máy hiện đại, tự động hóa, và như Thomas Edison dự báo trong một bài viết năm 1912 về “Tương lai của phụ nữ,” bà nội trợ sẽ trở thành “một kỹ sư nội trợ thay vì một nhân

công nội trợ, được người hầu vĩ đại nhất là điện phục vụ.” Thiết bị đầu tiên được mua rộng rãi là chiếc bàn là (ủi) điện, được thiết kế đặc biệt cho công việc gia đình, tỏ ra đáp ứng kỳ vọng này. Những người đàn bà không còn phải đốt một tấm dẹt nặng làm bằng gang trên lò nướng rất nóng và di tấm kim loại nóng lên mảnh áo quần, rồi thường xuyên phải dùng để đốt nóng lại tấm kim loại. Bây giờ họ chỉ phải cầm dụng cụ rất nhẹ này vào ổ điện trên tường. Hai thập kỷ đầu của thế kỷ đánh dấu việc người nội trợ chuyển từ bàn là cổ điển sang bàn là hiện đại. Một bức ảnh thời đó chụp một nhân viên General Electric hãnh diện đứng bên một núi những chiếc bàn là phẳng bằng gang bị vứt bỏ.

Nhưng chiếc bàn là điện không hẳn đã mang lại hạnh phúc thuần khiết như tỏ ra lúc đầu. Bằng cách làm cho việc là quần áo trở thành “nhẹ nhàng” hơn, dụng cụ mới này cuối cùng đã tạo ra thay đổi trong chuẩn mực xã hội phổ biến về áo quần. Để xuất hiện một cách nghiêm chỉnh, quần và áo của đàn ông và đàn bà đều phải được là thường xuyên và kỹ càng hơn so với trước kia. Các nếp nhàu trở thành dấu hiệu của sự lười biếng. Thậm chí quần áo đi học của trẻ nhỏ cũng cần phải được là thẳng thớm. Mặc dù phụ nữ không cần làm việc quá nặng nhọc để là áo quần, nhưng họ lại phải là nhiều hơn, thường xuyên hơn, và tỉ mỉ hơn.

Khi những dụng cụ điện khác xâm chiếm các ngôi nhà trong nửa đầu thế kỷ – máy giặt, máy hút bụi, máy khâu, máy nướng bánh, máy đun cà phê, máy đánh trứng, máy cuộn tóc, rồi đến tủ lạnh, máy rửa đĩa, và máy sấy quần áo – thì những thay đổi tương tự về chuẩn mực xã hội cũng kéo theo. Quần áo phải được thay thường xuyên hơn, thảm phải được làm sạch, các cuộn tóc phải bông hơn, các bữa ăn phải kỹ lưỡng hơn, và đồ sứ trong nhà phải nhiều hơn và bóng sáng hơn. Những công việc trước kia vài tháng mới phải làm một lần thì nay vài ngày đã phải làm một lần. Thí dụ, khi phải đưa thảm ra ngoài để làm sạch thì việc này chỉ được làm

vài lần một năm. Với máy hút bụi cầm tay, làm sạch thảm trở thành công việc hàng tuần hay thậm chí hàng ngày.

Đồng thời, công việc nhà nhẹ nhàng và đòi hỏi ít sức hơn có nghĩa nhiều phụ nữ cảm thấy không còn cần thiết để giữ người giúp việc hay thuê người làm việc ban ngày. Họ cảm thấy có thể – và như vậy nghĩa là bắt buộc – phải tự làm mọi thứ. (Và tất nhiên, nhiều phụ nữ nghèo trước kia từng là những người giúp việc nhà, nay chuyển sang làm những công việc được trả lương cao hơn ở các nhà máy). Các bà nội trợ cũng mất đi những trợ thủ trước kia là các ông chồng và các con trai, mà nay họ thấy do việc nhà “nhẹ” hơn nên họ không còn cần phải tham gia nữa. Với các gia đình trung lưu, Ruth Schwartz Cowan viết trong *More Work for Mother* (Thêm việc cho Mẹ): “Lao động giảm được do các thiết bị hỗ trợ lao động không phải là phần việc của bà nội trợ mà là của những người giúp việc.”

Một loạt các nghiên cứu về thời gian phụ nữ dành cho việc nội trợ đã chứng minh quan sát của Cowan. Nghiên cứu tiến hành giữa các năm 1912 và 1914, trước khi có sự chấp nhận rộng rãi các dụng cụ điện, cho thấy một phụ nữ trung bình dành 56 giờ mỗi tuần cho việc nhà. Các nghiên cứu tương tự trong những năm 1925 và 1931, sau khi các đồ gia dụng bằng điện đã trở thành phổ biến, cho thấy họ vẫn dành 50 tới 60 giờ một tuần để làm việc nhà. Một nghiên cứu vào năm 1965 lại chẳng cho thấy có mấy thay đổi – phụ nữ phải dành trung bình 54,5 giờ một tuần cho việc nhà. Một khảo sát mới hơn của Văn phòng Quốc gia về Nghiên cứu Kinh tế (National Bureau of Economic Research) cũng thấy thời gian các bà nội trợ dành cho việc nhà vẫn chẳng thay đổi, khoảng từ 51 tới 56 giờ một tuần, trải suốt từ những năm 1910 tới những năm 1960.

Điện khí hóa có làm thay đổi bản chất “công việc của phụ nữ,” nói theo một nghĩa nào đó, nhưng nó không làm giảm số lượng. General

Electric từng phát hành một cuốn sách mỏng để quảng bá cho các đồ gia dụng mang tựa đề *Lâu dài của một người Đàn ông là Nhà máy của một người Đàn bà*. Nhưng trong nhà máy này, phụ nữ không những phải đảm nhiệm vai trò của người quản lý và kỹ sư. Họ còn phải đảm nhiệm, thường là một mình, cả vai trò của người thao tác máy không có chuyên môn. Còn xa mới tạo nổi một cuộc sống nhàn hạ cho những người nội trợ thuộc lớp trung lưu; điện khí hóa thực chất đã dẫn tới điều mà Cowan gọi là “vô sản hóa” công việc của họ.

Cũng không cần thiết phải cảm thấy như vậy với những người phụ nữ đưa đồ vào máy giặt hay đẩy máy hút bụi. Trong quảng cáo và các chiến dịch quan hệ công chúng, các công ty dịch vụ tiện ích và nhà sản xuất đồ gia dụng đã quảng bá cho việc tiếp nhận các đồ gia dụng điện như một lực lượng khai hóa trong xã hội. Đó là một sự tấn công đã phản ánh và đồng thời củng cố một thay đổi sâu sắc trong nhận thức về vai trò của người nội trợ. Ý tưởng của “kinh tế gia đình” trở thành phổ biến vào thời điểm đó, với mục đích, như một diễn giả đương thời nói, “đem ngôi nhà đến với sự hài hòa của các điều kiện công nghiệp và ý tưởng xã hội.” Mua và dùng các đồ gia dụng điện – để thành một người tiêu thụ điện – là tiến bước xa hơn, là giúp mang tới một thế giới hiện đại và tốt hơn. Bà nội trợ, như cánh tay trong nhà máy, đã trở thành một bánh xe chủ chốt trong chiếc máy công nghệ vĩ đại để sản sinh ra một nền văn minh phát triển hơn.

Trước khi xuất hiện các đồ gia dụng điện, nội trợ được xem như công việc – như một loạt nhiều nhiệm vụ khó chịu nhưng không tránh được. Nếu không phải luôn như nô dịch thì nó cũng luôn là thứ *buộc phải* làm, chứ không phải thứ người ta muốn chọn để làm. Sau khi có điện khí hóa, công việc nội trợ đã mang một sắc thái rất khác. Nó được nhìn nhận không phải việc lật vật mà là nguồn gốc của cá tính, và bản thân nó là

một phương thức để thỏa mãn cá nhân. Phụ nữ xem địa vị và giá trị gắn liền với thành công của họ trong vai nội trợ, và điều này lại phụ thuộc vào khả năng làm chủ các đồ gia dụng. Mẫu phụ nữ lý tưởng được truyền bá không chỉ bằng quảng cáo mà bằng các bài viết và ảnh trong các tạp chí được ưa chuộng như *Ladies' Home Journal* và *Good Housekeeping*. Như Nye viết, “sự tiếp nhận các công nghệ mới trong gia đình một phần thể hiện uy tín cá nhân và kiểu tiêu dùng nổi bật, còn một phần như biểu hiện của niềm tin vào tiến bộ khoa học được cụ thể hóa trong chiếc máy hút bụi hay chiếc tủ lạnh mới, và phần nào là sự xác nhận vai trò mới của phụ nữ như những người quản lý gia đình.” Đồ gia dụng trở thành “những công cụ bảo dưỡng mang tính tâm lý và những biểu trưng của sự biến đổi.”

Tuy nhiên cái giá về mặt tâm lý của những công cụ mới và những vai trò mới đôi khi là khá cao. Phụ nữ phải lao động dưới những áp lực ngày càng tăng để đáp ứng những kỳ vọng cao hơn về sự sạch sẽ và ngăn nắp, để mua những đồ gia dụng hiện đại nhất “bắt-buộc-phải-có”, để học cách sử dụng tất cả những máy móc mới và giữ sao cho chúng luôn hoạt động được. Và, với nhiều người, điện khí hóa đã mang vào nhà một cảm giác mới về sự xa cách và cô đơn. Khi phụ nữ đảm nhiệm tất cả các công việc cần thiết để gìn giữ ngôi nhà, họ thường thấy phải dành nhiều thời gian một mình, bị cô lập trong chính những ngôi nhà ngoại ô của họ. Có thể họ có những đứa con nhỏ để làm bầu bạn, nhưng bạn bè lớn tuổi thường hiếm hoi hơn so với trước đây, thời mà nội trợ là một hoạt động mang tính cộng đồng nhiều hơn. Cuộc sống đã thay đổi, theo những cách thức vừa tinh tế vừa hiển nhiên.

Năm 1899, một nhóm người Texas đã lập một hội chuyên môn cho những người hoạt động trong lĩnh vực điện. Với cái tên Jovians, khẩu

hiệu của nhóm là “Tất cả cùng nhau, trong mọi lúc, cho mọi thứ về điện”. Hội phát triển rất nhanh, thu hút hàng ngàn thành viên khắp đất nước, từ lãnh đạo các công ty dịch vụ tiện ích tới những người đặt đường dây. Thomas Edison, George Westinghouse, và Samuel Insull đều trở thành hội viên. Một trong những người sáng lập hội, Elbert Hubbard, viết một tiểu luận vào năm 1913 trong đó ông diễn tả sự gắn kết và mục tiêu chung được chia sẻ bởi các hội viên Jovians. “Điện chiếm giữ vùng tranh tối tranh sáng giữa thế giới tinh thần và thế giới vật chất,” ông viết. “Tất cả những người làm nghề điện đều tự hào về công việc của họ. Một niềm tự hào rất chính đáng. Chúa là một Thợ điện Vĩ đại.”

Tính kiêu ngạo không hẳn không có nguyên nhân. Khi nhìn lại thế kỷ vừa qua, chúng ta có thể thấy các nhà doanh nghiệp và các kỹ sư, những người phát minh ra lưới điện và sản xuất ra những thiết bị mới vô cùng kỳ diệu, đã nắm và sử dụng một sức mạnh thần thánh. Như Henry Adams đã dự đoán, một thế giới mới đã hiện lên từ mạng lưới các dây điện. Điện do dịch vụ tiện ích cung cấp hoàn toàn không phải là yếu tố duy nhất đằng sau những thay đổi lớn lao xảy đến với doanh nghiệp và văn hóa Mỹ trong nửa đầu của thế kỷ XX. Tuy nhiên dù gây ảnh hưởng trực tiếp hay thông qua một dây chuyền phức tạp các phản ứng kinh tế và ứng xử, lưới điện đã là thứ công nghệ thiết yếu và mang tính cấu thành nên thời đại – động lực chính đã thúc đẩy các chuyển đổi vĩ đại. Thật không thể hình dung ra xã hội hiện đại với hình dạng hiện thời của nó mà không có năng lượng rẻ được sản xuất với số lượng gần như vô hạn bởi các dịch vụ tiện ích khổng lồ, và được cung cấp qua một mạng lưới chung đến từng nhà máy, văn phòng, cửa hàng, căn nhà, và trường học trên khắp đất nước. Xã hội của chúng ta đã được tôi luyện – chính chúng ta đã được tôi luyện – trong chiếc máy phát điện của Samuel Insull.

PHẦN II

Sống trong Đám Mây

Chúng ta tạo hình các công cụ
và sau đó các công cụ tạo hình lại chúng ta.

—*John M. Culin*

CHƯƠNG 6

Máy tính toàn cầu

NẾU BẠN HAY LANG THANG LUI TỚI PHỐ HAIGHT ở San Francisco trong Mùa hè Tình yêu vào năm 1967, thì rất có thể bạn đã gặp nhà thơ “nổi loạn” Richard Brautigan đang đọc một bài thơ mê ly ca ngợi tương lai được tin học hóa. Bài thơ 25 dòng, có lẽ lấy cảm hứng từ khoảng thời gian ngắn Brautigan sống tại Học viện Công nghệ California vào đầu năm đó, mô tả một “đồng cỏ điều khiển học” nơi con người và máy tính sẽ “sống cùng nhau trong sự hòa hợp tương hỗ / hòa hợp lập trình.” Bài thơ kết bằng một tầm nhìn về một “hệ sinh thái điều khiển học” trọn vẹn:

*nơi chúng ta không còn phải lao động
và được về lại với thiên nhiên...
còn tất cả sẽ được lo toan
bởi những chiếc máy đáng yêu duyên dáng.*

Cùng năm đó, một nhóm các nhà toán học và tin học kết hợp cùng ARPA, Cơ quan Dự án Nghiên cứu Cao cấp của Bộ Quốc phòng Hoa Kỳ, đã gặp gỡ tại Đại học Michigan để bắt đầu bàn thảo về một mạng liên lạc dữ liệu, như một báo cáo của cơ quan này viết hôm na, “sẽ được sử dụng

để trao đổi các thông báo giữa các cặp máy tính bất kỳ.” Đề án nhằm tạo điều kiện cho các nhà nghiên cứu hàn lâm, quân sự, và công nghiệp sử dụng hiệu quả hơn các máy tính xử lý dữ liệu hiện vừa ít vừa đắt tiền. Đề án cần có hai đột phá: xây dựng “một ‘mạng con’ của các mạch điện thoại và các trạm chuyển có độ tin cậy, đặc tính trễ, dung tích, và giá thành đạt yêu cầu sao cho có thể khiến việc chia sẻ dùng chung các máy tính trên mạng trở nên thuận lợi,” và thiết kế “các giao thức và quy trình bên trong các hệ điều hành của từng máy tính kết nối, nhằm cho phép chúng sử dụng mạng con mới này để chia sẻ các tài nguyên.” Cuộc họp ở Michigan đã đặt nền tảng cho Arpanet, mạng máy tính do chính phủ hỗ trợ mà sau này được phát triển mở rộng thành Internet hiện đại, và cuối cùng thành mạng điện-toán-tiện-ích. Cái “hệ sinh thái điều khiển học” nhân ái của Brautigan như vậy đã biến thành một tác phẩm của chính hệ thống quân sự - công nghiệp là kết quả từ sự trừng phạt của phong trào phản văn hóa.

Nhưng sự mĩa mai này chưa bao giờ làm giảm nhiệt tình của những người kế tục Brautigan – những kẻ mơ mộng công-nghệ-không-tưởng đã định hình quan niệm chung về các hệ thống máy tính từ cuối những năm 1960 tới nay. Khi các máy tính được kết nối thành một hệ thống đơn nhất, nhiều nhà văn và nhà tư tưởng đã đón nhận quan điểm rằng một thế giới hoàn thiện hơn đã đang hình thành. Bằng việc liên kết các máy tính, họ thấy bạn có thể liên kết con người, tạo ra các cộng đồng điện tử không ràng buộc bởi các giới hạn xã hội và chính trị đang tồn tại. Một thiên đường công nghệ đã vẫy gọi. Như Fred Turner mô tả trong cuốn sách của ông *From Counterculture to Cyberculture* (Từ Văn hóa Phản kháng tới Văn hóa Điều khiển học), những người mơ mộng tham lam nhất, như Brautigan, muốn gắn kết với phong trào văn hóa phản kháng

của những năm 1960 hay phong trào New Age (một phong trào xã hội và tâm linh tìm đến “sự thật phổ dụng” và hướng tới tiềm năng tối đa của cá nhân con người - ND) kế tiếp của những năm 1970. Họ nhìn thấy ở “hiện thực ảo” của các máy tính kết nối mạng một sự sắp đặt cho tính siêu việt xã hội và cá nhân. Đó là một thế giới tinh khiết, nơi họ có thể xây cất một nền văn hóa cộng đồng hài hòa và đạt được sự hiểu biết cao hơn mà họ đã tìm kiếm.

Stewart Brand, biên tập viên sáng lập của “kinh thánh” hippie *The Whole Earth Catalog* (Mục lục toàn Thế giới), tỏ ra là người chủ đạo cho chủ nghĩa tân công-nghệ-không-tưởng trong một bài viết cho tạp chí *Rolling Stone* năm 1972. Ông mô tả một nhóm hacker đã phá vỡ sứ mệnh quân sự của Arpanet ra sao bằng cách dùng mạng để trao đổi các chuyện cười và chơi game Spacewar. “Dù sẵn sàng hay chưa, máy tính vẫn đang đến với con người,” Brand tuyên bố, gọi đó là “tin vui, có thể là vui nhất sau khi phê.” Bài viết là lời tiên tri xuất sắc, bởi Brand đã thấy trước chuyển đổi đang tới của máy tính để thành các thiết bị liên lạc cá nhân (và kể cả sự phát triển của kinh doanh âm nhạc trực tuyến). Trong cách nhìn của ông, con người sẽ sử dụng máy tính để thoát khỏi sự kiểm soát của các “nhà lập kế hoạch” xã hội, và trở thành những kẻ “ăn bám máy tính” được giải phóng khỏi các luật lệ và thủ tục. “Khi mọi người ai cũng có máy tính,” ông viết, chúng ta sẽ trở thành “những cá nhân và những người hợp tác có nhiều quyền lực hơn.”

Hai thập kỷ trôi nhanh, đến năm 1990. Một lập trình viên trẻ tuổi tên Tim Berners-Lee, làm việc tại CERN, một phòng thí nghiệm vật lý lớn của châu Âu nằm giữa biên giới Thụy Sĩ và Pháp, viết một phần mềm để đưa Internet tới cho mọi người. Anh có ý tưởng về một “mạng tri thức” vĩ đại, vô hạn – một Mạng Toàn Cầu (World Wide Web) – “mang

các hoạt động của xã hội đến gần hơn với các hoạt động của tinh thần chúng ta.” Khi ý nghĩa phát minh của Berners-Lee bắt đầu được hiểu thì sự hùng biện không tương xứng quanh “hệ sinh thái điều khiển học” lại có giọng điệu phấn khích hơn, lặp lại những phỏng đoán thái quá nghe được từ những ngày đầu thời điện khí hóa. Trong một bản tóm tắt của tiểu luận mang tên *Cyberspace: First Steps* (Không gian điều khiển học: Những bước đi đầu tiên), giáo sư Michael Benedikt của Đại học Texas viết về hình ảnh tưởng tượng của “Thành phố Thiên đường” xuất hiện từ mạng máy tính. Nó “mở ra một không gian cho sự phục hồi chung và cho hòa bình,” tác giả Nicole Stenger viết. “Tất cả chúng ta sẽ trở thành những thiên thần, và bất diệt!” Nhà thơ trữ tình John Perry Barlow tuyên bố Mạng là “sự kiện công nghệ mang tính chuyển đổi lớn nhất kể từ khi tìm ra lửa.” Nó là “ngôi nhà mới của Tinh thần.”

Nhưng World Wide Web cuối cùng đã trở thành thứ rất khác cái mà Berners-Lee dự kiến và những người khác ao ước. Bằng việc tạo nên một môi trường phổ dụng, ta có thể không chỉ hiện văn bản mà còn hiện hình ảnh và xử lý các giao dịch, Web đã biến Internet từ một phòng họp trí thức thành một tổ chức thương mại. Trong một thời gian ngắn sau khi Berners-Lee công bố phát minh của mình, Web hầu như không có một hoạt động thương mại nào cả. Đến cuối năm 1993, chưa đến 5 phần trăm các trang Web có tên miền dạng “.com”. Nhưng khi tiềm năng kiếm lợi của môi trường mới đã rõ ràng, các doanh nghiệp vội vã thâm nhập và các trang thương mại đã nhanh chóng trở thành áp đảo trên mạng. Tới cuối năm 1995, một nửa các trang Web mang địa chỉ .com, và đến giữa năm 1996 các trang thương mại chiếm gần 70 phần trăm trên tổng thể. Ba thập niên sau Mùa hè Tình yêu, các bạn trẻ lại tụ tập đến San Francisco, nhưng họ không đến để nghe những vần thơ miễn phí hay để tung axit.

Họ đến để kiếm những món lãi béo bở. Web hóa ra lại trở thành ngôi nhà mới của Kinh doanh nhiều hơn là ngôi nhà mới của Tinh thần.

Internet luôn là một cỗ máy với nhiều mâu thuẫn, cả ở cách nó làm việc và cả ở cách nó được sử dụng và nhìn nhận. Nó là một công cụ của sự kiểm soát quan liêu và của sự giải phóng cá nhân, một lộ trình của các lý tưởng cộng đồng và của các lợi nhuận doanh nghiệp. Những áp lực này cũng như những áp lực công nghệ, kinh tế, và xã hội khác thậm chí lại nổi cộm hơn khi Mạng trở thành một lưới điện toàn cầu và được sử dụng như một sự nhân bội công nghệ phổ dụng. Giải pháp cho các áp lực, dù tốt hay xấu, sẽ xác định các hệ quả của Mạng trong những năm và những thập kỷ tới.

Những hệ quả này là chủ đề cho phần còn lại của cuốn sách. Chắc sẽ không thể vẽ lên trước được những khuynh hướng và diễn biến của tương lai tin học hóa của chúng ta, nhưng quá khứ và hiện tại sẽ cho ta những đầu mối quan trọng. Điện toán tiện ích là một lực lượng mới và đột phá, nhưng nó chưa có tiền lệ. Ngay cả trước khi chế tạo chiếc máy tính điện tử đầu tiên, các máy xử lý dữ liệu đã làm giảm giá thành của tính toán toán học, lưu trữ thông tin và truyền thông. Bằng cách giảm tiếp các chi phí này – tới mức 0, trong nhiều trường hợp – việc cung cấp dịch vụ điện toán như một tiện ích sẽ khuếch đại các phúc lợi, và làm tăng các áp lực, những thứ đã luôn đi liền với tự động hóa xử lý thông tin. Nếu tiện ích điện hoàn tất những gì động cơ hơi nước đã bắt đầu, thì tiện ích điện toán hoàn tất những gì máy lập bảng bia-đục-lỗ của Herman Hollerith đã bắt đầu.

Cho đến giờ, cuốn sách này đã tập trung vào bên “cung” của điện toán – về việc đưa công nghệ thông tin đến với con người và các công ty sử dụng chúng. Bây giờ, trọng tâm sẽ chuyển tới bên “cầu” – tới chính những người sử dụng, và việc ứng xử của họ thay đổi ra sao khi thích

nghi với các dịch vụ cung cấp qua lưới điện toán và khi len lỏi qua những biến động kinh tế, chính trị và xã hội phát sinh. Tuy nhiên, để có thể hiểu được những hệ quả đối với người dùng, trước tiên chúng ta cần hiểu điện toán khác điện như thế nào, bởi những khác biệt giữa hai công nghệ này cũng biểu lộ như những tương đồng giữa chúng.

Với lưới điện, chúng ta luôn biết chính xác phải đặt ổ cắm ở đâu. Nó nằm giữa nơi dòng điện được sản sinh ra và nơi dòng điện được sử dụng để làm một điều gì đó có ích. Các công ty dịch vụ tiện ích chỉ có hai vai trò, được tách biệt rõ ràng: sản xuất điện và phân phối điện. Phương thức sản xuất điện có thể khác nhau, từ các đập thủy điện khổng lồ hay các nhà máy điện hạt nhân tới các nhà máy nhiệt điện chạy bằng than hay dầu nhỏ hơn, hay các trạm điện dùng sức gió nhỏ hơn nữa, nhưng chủ yếu chúng đều làm một việc: chúng chuyển năng lượng cơ thành năng lượng điện. Tất cả các ứng dụng của điện đều không phải là trách nhiệm của các công ty dịch vụ tiện ích, mà là trách nhiệm của các khách hàng. Do các ứng dụng đều được thực thi bởi các thiết bị cụ thể, chúng không thể được phân phối qua mạng lưới từ các địa điểm ở xa. Chạy một chiếc máy hút bụi tại nhà máy phát điện sẽ không giúp làm sạch được những tấm thảm trong nhà của bạn. Sự tách biệt rõ ràng giữa cơ sở hạ tầng sản sinh ra điện và các đồ dùng điện – sự tách biệt biểu lộ ở ổ cắm điện – làm cho mô hình tiện ích năng lượng điện trở thành tương đối đơn giản. Các yếu tố phức tạp của điện nằm ở các đồ dùng điện, và những đồ dùng này nằm bên ngoài phạm vi của công ty dịch vụ tiện ích.

Với điện toán thì lại khác. Bởi các ứng dụng của nó được cung cấp qua

phần mềm, nên chúng cũng có thể được truyền tải qua lưới như các dịch vụ tiện ích. Không như chiếc máy hút bụi, một chương trình phần mềm có thể được chia sẻ bởi nhiều người, tất cả đều sử dụng cùng một lúc. Nó không cần phải chạy cục bộ tại chỗ hay phải dành riêng cho một người dùng đơn lẻ. Do vậy các ứng dụng điện toán, trái ngược với các đồ dùng điện, có thể tận dụng hiệu quả kinh tế nhờ quy mô mà các tiện ích đạt được. Giá thành của các đồ dùng điện chắc chắn đã được giảm xuống do các công nghệ sản xuất hàng loạt, nhưng vì chúng là những thiết bị sò mó được, cho nên vẫn luôn có một giới hạn cho việc chúng có thể rẻ tới mức nào. Điều này lại giới hạn các mục đích ứng dụng của dòng điện. Khi các ứng dụng không còn có hình dạng cụ thể nữa, khi chúng có thể được phân phối như những dịch vụ số trên mạng, thì các giới hạn biến mất.

Điện toán cũng thiên về môđun nhiều hơn so với sản xuất điện. Không những các ứng dụng có thể được cung cấp bởi nhiều công ty dịch vụ tiện ích khác nhau, mà cả các khối kiến trúc cơ bản của điện toán – lưu trữ dữ liệu, xử lý dữ liệu, truyền tải dữ liệu – đều có thể được tách ra thành các dịch vụ khác nhau, được cung cấp từ các nơi khác nhau bởi các công ty khác nhau. Tính môđun làm giảm nguy cơ các tiện ích mới này sẽ tạo thành các độc quyền dịch vụ, và nó cho chúng ta, những người dùng điện toán tiện ích, một tập hợp các lựa chọn gần như vô tận. Thí dụ, chúng ta có thể dùng một dịch vụ để lưu trữ dữ liệu, một dịch vụ khác để đảm bảo an toàn cho dữ liệu, một dịch vụ khác để chạy dữ liệu trên một bộ vi xử lý, và nhiều dịch vụ khác nữa để ứng dụng dữ liệu của chúng ta vào các công việc hoặc nhiệm vụ đặc thù. Lưới điện toán công cộng không chỉ đơn thuần là một kênh truyền tải, như lưới điện. Nó còn là phương tiện để ráp nối, hay tích hợp các thành phần khác nhau của điện toán vào các dịch vụ thống nhất và hữu ích.

Trở lại những năm 1990, Sun Microsystems đưa ra khẩu hiệu tiếp thị “Mạng là chiếc Máy tính.” Tuy hấp dẫn, nhưng nó thật vô nghĩa đối với hầu hết mọi người vào thời gian đó. Mạng không hề là chiếc máy tính của chúng ta, chiếc PC trên bàn mới là máy tính của chúng ta. Nhưng hôm nay, khẩu hiệu của Sun tự dừng lại trở thành có ý nghĩa. Nó mô tả cho chúng ta cái mà điện toán đã trở thành, hay đang trở thành. Theo nghĩa đen, Mạng – chính là Internet – đã trở thành chiếc máy tính của chúng ta. Các thành phần trước đây từng bị cô lập trong những hộp kín của chiếc PC – ổ đĩa cứng để lưu trữ thông tin, vi mạch để xử lý thông tin, các ứng dụng để tùy biến thông tin – bây giờ có thể được phân tán rải rác khắp thế giới, được tích hợp bởi Internet, và chia sẻ bởi tất cả mọi người. World Wide Web đã thật sự trở thành chiếc Máy tính Toàn cầu (World Wide Computer).

Eric Schmidt, nhân viên của Sun khi khẩu hiệu tiếp thị mang tính tiên tri trên xuất hiện, đưa ra một thuật ngữ khác cho chiếc Máy tính Toàn cầu. Ông gọi nó là “máy tính trong mây.” Điều ông ám chỉ là điện toán, như chúng ta trải nghiệm ngày hôm nay, không còn là một dạng cố định, cụ thể nữa. Nó xuất hiện trong “đám mây” Internet liên tục thay đổi của dữ liệu, phần mềm, và các thiết bị. Máy tính cá nhân, rồi cả BlackBerry, điện thoại di động, bộ điều khiển trò chơi của chúng ta, và bất cứ một đồ vật nào kết nối mạng mà ta dùng, đều chỉ là một phân tử của đám mây, một nút nữa trong mạng điện toán mênh mông. Đáp ứng những hứa hẹn của Napster, các máy PC của chúng ta đã hợp nhất với tất cả các thiết bị khác trên Internet. Điều đó cho phép mỗi chúng ta sử dụng chiếc Máy tính Toàn cầu vô cùng linh hoạt, tùy biến các công việc theo những nhu cầu đặc thù của chúng ta. Chúng ta có thể thay đổi cách thức trộn các thành phần – những thứ được cung cấp bởi các công ty dịch vụ

tiện ích và những thứ được cung cấp cục bộ – tùy theo nhiệm vụ chúng ta muốn hoàn thành tại bất cứ thời điểm nào.

Nói cách khác, chiếc Máy tính Toàn cầu, giống bất kỳ chiếc máy tính điện tử nào khác, là có thể lập trình được. Bất cứ ai cũng có thể viết các câu lệnh để tùy biến cách thức máy tính làm việc, cũng giống như mỗi lập trình viên có thể viết phần mềm để điều khiển những gì một chiếc PC làm. Từ góc nhìn của người dùng, khả năng được lập trình là khía cạnh quan trọng nhất, cách mạng nhất của điện toán tiện ích. Đó là điều làm chiếc Máy tính Toàn cầu biến thành một chiếc máy tính cá nhân – thậm chí còn thật sự cá nhân hơn so với chiếc PC đặt ngay trên bàn hay trên đùi của bạn.

Để thấy khả năng được lập trình hoạt động ra sao, bạn chỉ cần nhìn vào trò chơi trực tuyến gây nhiều tranh cãi Second Life (Cuộc sống Thứ hai). Do công ty Linden Lab phát triển, Second Life là một thế giới ba chiều do máy tính tạo ra, sống trên đó là những cái tôi thay đổi của người chơi được hiển hiện dưới dạng các nhân vật do máy tính tạo ra, còn gọi là “avatar”. Mặc dù có vài điểm giống với trò chơi trực tuyến rất nhiều người chơi như World of Warcraft, Second Life là một trò chơi rất lạ thường. Không có luật lệ, không có người thắng và người thua. Qua các avatar, người chơi đơn giản trở thành các công dân, hay như họ thường gọi, “cư dân” của một xã hội được mô hình hóa. Bên trong xã hội này, họ có thể làm bất kể thứ gì họ muốn và bất kể lúc nào họ muốn. Họ có thể tản bộ trên vỉa hè, lái xe trên phố, hay bay dọc không trung. Họ có thể tán gẫu với bạn bè hay bắt chuyện với người lạ. Họ có thể mua đất và xây nhà. Họ có thể mua quần áo và những thứ hàng khác. Họ có thể đi học hoặc tới dự các hội nghị thương mại. Họ có thể đi khiêu vũ ở các hộp đêm và cả làm tình sau đó nữa.

Second Life là một thí dụ về một dịch vụ tiện ích được cung cấp qua Internet và chia sẻ bởi nhiều người cùng một lúc. Nó rất khác với các trò chơi máy tính truyền thống, cần phải cài đặt riêng trên từng đĩa cứng của người chơi. Nhưng Second Life tự nó cũng là một công trình của nhiều dịch vụ tiện ích khác. Chiếc “máy tính” chạy Second Life không tồn tại ở bất cứ chỗ nào; nó được lắp ráp tức thời từ các phân tử lưu trữ dữ liệu và xử lý dữ liệu trôi nổi quanh đám mây điện toán toàn cầu. Khi gia nhập Second Life, bạn dùng trình duyệt Web để tải xuống một phần mềm nhỏ cài đặt trên đĩa cứng PC của bạn. Mặc dù bạn khởi đầu việc tải xuống qua trang Web của Second Life, nhưng chương trình thực chất được phân phối tới máy tính của bạn từ các ổ đĩa do Amazon Web Services sở hữu và vận hành. Trang Second Life, các ổ đĩa của Amazon, và trình duyệt chạy trên PC của bạn hành động một cách hòa hợp để thực hiện việc tải xuống. Bạn không hề thấy rõ các trao đổi dữ liệu phức tạp xảy ra ở phía sau.

Khi đã được cài đặt, chương trình nhỏ này lưu trữ thông tin về diện mạo và vị trí avatar của bạn. Chương trình liên tục “nói” qua Internet, với phần mềm chính mà Linden Lab dùng để tạo ra thế giới trực tuyến của nó. Phần mềm này chạy trên hàng trăm máy chủ tại hai trung tâm dữ liệu, một ở San Francisco và một ở Dallas, không thuộc sở hữu của Linden Lab mà lại là của các công ty tiện ích lưu trữ. Mỗi máy chủ bao gồm bốn máy tính ảo, mỗi chiếc điều khiển một vùng đất 16 mẫu trong Second Life. Tất cả các máy tính thật và ảo làm việc nhịp nhàng để tạo nên thế giới bao la mà các cư dân trải nghiệm khi họ chơi trò chơi. Hơn nữa, các công ty khác và các cá nhân có thể viết các chương trình phần mềm và bổ sung thêm các tính năng mới vào Second Life. Thí dụ một cư dân có thể thiết kế một sợi dây chuyền ảo để bán cho các cư dân khác.

Và anh ta có thể tạo ra một cuốn phim quảng cáo, chạy trên máy tính của anh ta tại nhà, để chiếu nó lên tường của cửa hàng anh ta lập ra để bán sợi dây chuyền. Linden Lab đã lập trình chiếc Máy tính Toàn cầu để phối hợp tất cả những mẫu phần mềm và phần cứng này vào cái trò chơi kết dính là Second Life.

Về một thí dụ kinh doanh, hãy xem cách Salesforce.com phân phối dịch vụ quản lý kế toán. Giống như với Second Life, phần mềm cơ bản chạy trên một lượng lớn các máy chủ tại các trung tâm dữ liệu khác nhau. Khách hàng của Salesforce dùng trình duyệt chạy trên PC của họ hay trên điện thoại di động để truy cập vào chương trình quản lý kế toán qua Internet. Trình duyệt thực chất trở thành một bộ phận của ứng dụng Salesforce, đóng vai trò giao diện người sử dụng.

Nhưng đó mới chỉ là sự bắt đầu. Salesforce cho phép phần mềm từ nhiều công ty khác được hợp nhất vào dịch vụ của mình. Dịch vụ bản đồ nổi tiếng của Google, Google Maps, có thể được kết hợp với chương trình của Salesforce để tạo ra bản đồ cho thấy vị trí của khách hàng hiện tại và khách hàng tiềm năng. Dịch vụ điện thoại Internet của Skype có thể được đưa vào ứng dụng, cho phép những đại lý bán hàng gọi cho khách hàng mà không cần phải rời khỏi trình duyệt của họ. Những thứ gọi là “sự hòa quyện” giữa các dịch vụ phần mềm khác nhau xảy ra một cách tự động, và vô hình đối với khách hàng. Tất cả các mẫu phần mềm khác nhau được kết hợp lại thành một ứng dụng đơn nhất trong trình duyệt của người sử dụng, kể cả qua các chương trình sở hữu bởi các công ty khác nhau và chạy trên các máy tính ở nhiều nơi khác nhau.

CERN, nơi khởi đầu của Web, dùng chiếc Máy tính Toàn cầu theo một cách đặc biệt sáng tạo. Năm 2007, phòng thí nghiệm hoàn tất việc xây dựng thiết bị khoa học lớn nhất trên trái đất, máy gia tốc hạt lớn gọi là

Large Hadron Collider. Khi chiếc máy đang được chế tạo, các nhà khoa học máy tính của phòng thí nghiệm vấp phải một vấn đề nan giải. Họ biết máy gia tốc sẽ sản sinh ra một lượng rất lớn dữ liệu – khoảng 15 petabytes một năm (một petabyte bằng một triệu gigabytes). Trong khoảng thời gian hoạt động dự tính của máy là 15 năm, sẽ có khoảng 225 petabytes cần được lưu trữ và xử lý, một công việc sẽ đòi hỏi khoảng 100.000 máy tính. Là một cơ quan do chính phủ tài trợ, đương nhiên CERN không thể có khả năng mua và bảo hành ngần đó máy hay thuê tài nguyên tính toán cần thiết từ một nhà cung cấp tiện ích.

Nhưng các nhà khoa học nhận thấy chiếc Máy tính Toàn cầu đã cho họ một lựa chọn khác. Họ hoàn toàn không cần phải trả tiền cho những chiếc máy tính mới. Thay vào đó, họ có thể yêu cầu các cơ sở nghiên cứu khác, kể cả cá nhân các công dân, đóng góp tài nguyên tính toán và dung lượng lưu trữ còn dư thừa từ những chiếc PC và máy chủ của họ. Nhiều ngàn máy tính, kết nối với nhau qua Internet, sẽ xử lý các số liệu của CERN giống như chúng là một chiếc siêu máy tính đơn nhất. Cái gọi là Lưới CERN “vượt xa hơn nhiều sự liên lạc đơn giản giữa các máy tính,” như cơ quan đó nói, “và cuối cùng nhắm tới việc biến mạng máy tính toàn cầu thành một tài nguyên tính toán khổng lồ.” Lưới CERN tiêu biểu cho một mô hình rất khác so với thứ được dùng bởi hầu hết các nhà tiên phong trong điện toán tiện ích. Nó không bao gồm việc lắp ráp rất nhiều thiết bị thành một trung tâm dữ liệu tập trung. Thay vào đó, nó dựa vào các máy tính nằm rải rác khắp nơi trên thế giới. Thứ nó có chung với các tiện ích khác là sự tập trung hóa của việc điều khiển. CERN sử dụng phần mềm rất tinh vi để làm cho hàng ngàn máy tính hoạt động như chúng chỉ là một máy. Giống như Linden Lab và Salesforce.com, nó lập trình chiếc Máy tính Toàn cầu để thực hiện những mệnh lệnh của nó một cách hiệu quả nhất có thể.

Khi năng lực của chiếc Máy tính Toàn cầu mở rộng, nó sẽ tiếp tục thay thế các hệ thống riêng để trở thành nền tính toán được ưa thích. Các doanh nghiệp sẽ có được độ linh hoạt mới trong việc ráp nối các dịch vụ tính toán để thực hiện các công việc xử lý thông tin đặc thù. Do có thể lập trình dễ dàng chiếc Máy tính Toàn cầu theo những cách đặc thù, các công ty sẽ không còn bị ràng buộc bởi giới hạn của các trung tâm dữ liệu riêng của họ hay những áp đặt của một số nhà cung cấp IT lớn.

Do tính chất môđun của điện toán, các công ty sẽ có rất nhiều lựa chọn khi bước vào thời đại tiện ích. Họ sẽ vẫn có thể tiếp tục tự đáp ứng một số nhu cầu tính toán với các trung tâm dữ liệu và phòng IT nội bộ, trong khi dựa vào dịch vụ tiện ích bên ngoài để thỏa mãn các nhu cầu khác. Và họ có thể tiếp tục điều chỉnh phương thức phối hợp tốt nhất cùng với sự phát triển năng lực của các dịch vụ tiện ích. Trái ngược với việc chuyển sang các dịch vụ tiện ích điện, với trường hợp của điện toán, người mua không phải đối mặt với lựa chọn được ăn cả, ngã về không. Trong khi các công ty nhỏ có những khích lệ mạnh mẽ về kinh tế để tiếp nhận nhanh chóng toàn bộ mô hình tiện ích, thì hầu hết các công ty lớn hơn sẽ cần phải thận trọng để cân bằng các khoản đầu tư quá khứ cho hệ thống điện toán nội bộ với các lợi ích cung cấp bởi các dịch vụ tiện ích. Họ có thể theo đuổi một cách tiếp cận hỗn hợp trong nhiều năm, nghĩa là tự cung cấp một số nhu cầu phần cứng và phần mềm, và mua một số khác qua lưới. Một trong những thách thức chính đối với phòng IT của các tổ chức thực sự nằm ở chỗ ra những quyết định đúng đắn về việc giữ lại những gì và bỏ đi những gì.

Về lâu dài, phòng IT sẽ rất khó để tồn tại, ít ra là không còn ở dạng quen thuộc của nó. Khi phần lớn công việc liên quan đến điện toán doanh nghiệp được chuyển ra khỏi các trung tâm dữ liệu riêng và đến với “đám mây” thì sẽ còn lại rất ít thứ để phòng IT làm. Các phòng ban

của doanh nghiệp và cả các nhân viên sẽ có thể trực tiếp điều khiển được việc xử lý thông tin mà không cần tới cả đoàn các chuyên gia kỹ thuật.

Tuy nhiên những điều thực sự thú vị lại xảy ra trong những ngôi nhà. Khả năng để lập trình chiếc Máy tính Toàn cầu không bị giới hạn ở các công ty và các tổ chức lớn. Nó mở ra với bất cứ ai có máy tính kết nối với Internet. Những ngôi nhà của chúng ta, cũng giống như những nơi làm việc, tất cả đều trở thành bộ phận của đám mây điện toán. Mỗi chúng ta bây giờ có một chiếc siêu máy tính, với một kho gần như vô tận các dữ liệu và phần mềm, đợi sự sai khiến và yêu cầu của chúng ta.

Nhiều người đã lập trình cho chiếc Máy tính Toàn cầu, và thường không hề biết điều đó. Một thí dụ đơn giản sẽ cho ta thấy vì sao. Một người mà tôi gọi là Geoff rất đam mê xe Mustang cổ – ông sở hữu hai chiếc và giúp phục hồi nhiều chiếc khác – và mấy năm trước ông quyết định chia sẻ đam mê của mình với những người khác bằng cách lập một trang Web. Ông đăng ký một tên miền, lắp đặt một máy chủ trong một phòng nhỏ ở nhà của ông, đăng ký một tài khoản với một công ty cung ứng dịch vụ Internet địa phương, và mua một chương trình thiết kế Web đắt tiền gọi là Dreamweaver. Trang Web của ông chỉ ở dạng căn bản – các trang văn bản với một số ảnh, một vài bảng, và rất nhiều liên kết tới các trang Web liên quan tới xe Mustang khác – nhưng ông phải tốn rất nhiều thời gian để làm cho chúng trông vừa mắt và hoạt động đúng. Do việc thay đổi hay bổ sung nội dung là một rắc rối, nên ông rất hiếm khi cập nhật các trang. Chẳng có gì ngạc nhiên khi trang Web thu hút rất ít người xem. Sau mấy tháng, ông chán và từ bỏ trang Web.

Mới đây, Geoff quyết định thử lại một lần nữa. Nhưng thay vì lập một trang Web truyền thống, ông mở một blog. Việc khởi động nó đơn giản

như một cái búng ngón tay. Dùng trình duyệt trên máy PC, ông đăng ký một tài khoản tại trang xuất bản blog WordPress. Blog của ông được tự động tạo lập trên một trong những máy chủ của WordPress và được gán địa chỉ Web riêng của nó. Geoff viết bài trong một cửa sổ trình duyệt dùng phần mềm của WordPress, chạy trên những chiếc máy tính thuộc sở hữu của Automattic, công ty vận hành WordPress. Mỗi khi Geoff hoàn tất một bài viết, ông nhấp chuột vào nút “xuất bản” trong trình duyệt, và phần mềm cất giữ bài viết trên các máy tính của WordPress, lập khuôn dạng theo cách thức do Geoff chỉ dẫn, và xuất bản bài viết trên blog của ông.

Geoff không muốn giới hạn blog của ông chỉ với văn bản. Dùng cameraphone của mình, gần đây ông làm một đoạn phim ngắn về một cuộc đua xe Mustang lớn, và ông muốn những người thăm blog của ông có thể xem được nó. Do vậy ông chuyển phim lên máy PC, rồi lại dùng trình duyệt để tải một bản sao lên dịch vụ YouTube. Youtube chuyển tập tin sang định dạng để có thể xem được từ bất kỳ máy tính nào, và cung cấp cho Geoff đoạn mã đơn giản để ghép đoạn phim vào blog của ông. Mặc dù phim được lưu trữ trên các máy tính của YouTube, nó được chiếu qua một cửa sổ trên trang Web của Geoff.

Geoff cũng chụp một số bức ảnh những chiếc Mustang cổ bằng máy ảnh số của ông. Vì muốn chia sẻ cả những bức ảnh này nên ông tải các bản sao lên trang Web ảnh Flickr. Tuy nhiên ông thấy màu sắc của ảnh bị sai lệch khi hiện lên màn hình. Để sửa, ông đến một trang Web khác, gọi là Phixr, và chạy phần mềm chỉnh lý ảnh của nó. Những bức ảnh của ông được chuyển tự động từ Flickr tới Phixr, và ông dùng công cụ Phixr để tăng độ bão hòa màu ảnh cùng một vài điều chỉnh khác. Ông lưu các sửa đổi, rồi gửi những bức ảnh đã được chỉnh lý trở lại Flickr. Flickr cung

cấp cho Geoff một đoạn mã đơn giản khác để ông thêm khung ảnh vào blog. Cứ vài giây, dịch vụ Flickr lại đưa một ảnh mới vào khung ảnh trên blog của Geoff. Giống như với đoạn phim trên YouTube, các bức ảnh tuy hiện trên blog của Geoff, nhưng lại được lưu trữ trên những chiếc máy tính của Flickr. Geoff thấy có khá nhiều người cũng đưa những bức ảnh của những chiếc Mustang cổ lên trang Flickr. Ông thiết lập để Flickr hiện một cách ngẫu nhiên một số trong những bức ảnh này lên blog của ông.

Nhưng chưa hết, là một người đam mê nhạc rock, Geoff quyết định cho khách thăm blog biết những bản nhạc ông vừa nghe. Do vậy ông đăng ký một tài khoản với Last.fm, một dịch vụ trực tuyến theo dõi những bản nhạc khách hàng nghe trên máy tính của họ và tạo một đài phát thanh riêng theo đúng sở thích của từng người. Geoff thiết lập cho Last.fm giữ danh sách 10 bản nhạc được ông nghe nhiều nhất và hiện danh sách này trong một cửa sổ, hay “widget” trên cột bên blog của ông. Last.fm cập nhật danh sách này mỗi khi Geoff chơi một bản nhạc mới.

Geoff cũng muốn để bạn đọc biết những ai khác cũng đang đọc blog của ông. Ông đăng ký với MyBlogLog để có dịch vụ ghi nhận những người tới thăm blog của ông và hiện tên của họ – thậm chí cả ảnh của họ – trong một widget khác. Cuối cùng, vì muốn các bạn đọc có thể đăng ký nhận các bài viết của mình, Geoff tạo một tài khoản với Feedburner, và được cung cấp một nút “đăng ký” để bổ sung vào blog của ông. Dùng công cụ cấp bài RSS, Feedburner thông báo cho những người đăng ký mỗi khi Geoff đăng một bài viết mới, và cũng cho Geoff biết có bao nhiêu người đăng ký nhận bài của ông.

Công việc của Geoff, tất cả chỉ tốn vài giờ đồng hồ, cho thấy một ý niệm về sự đơn giản của việc sử dụng dữ liệu và dịch vụ từ các nhà cung cấp tiện ích khác nhau và kết hợp chúng lại trong một trang Web đơn

nhất. Điều đặc biệt đáng chú ý là ông đã không cần phải cài đặt bất kỳ một phần mềm nào hay lưu trữ bất kỳ một dữ liệu nào trên máy PC của ông – ngoài bản gốc của những tập tin ảnh và phim. Các ứng dụng phần mềm khác nhau, và tất cả dữ liệu, đều nằm trên các hệ thống của các công ty dịch vụ tiện ích. Bằng việc sử dụng những công cụ đơn giản, ông lập trình cho tất cả những chiếc máy rộng lớn này để tạo một trải nghiệm đa phương tiện cho các bạn đọc của ông. Điều đáng lưu ý hơn nữa là Geoff đã không phải trả gì cho phần mềm, dữ liệu và tài nguyên tính toán, hay băng thông truyền dữ liệu. Tất cả mọi thứ đều miễn phí.

Thực chất, Geoff còn có thể kiếm được chút ít tiền từ blog của ông bằng cách mở một tài khoản với dịch vụ AdSense của Google. Google tự động đưa những dòng quảng cáo lên các trang blog của ông, hướng vào những quan tâm của người yêu thích xe Mustang. Mỗi khi người đọc nhấp chuột vào một quảng cáo, Google sẽ chia thu nhập cho Geoff. Đồng thời với việc này, Geoff còn đăng ký một tài khoản miễn phí tại Google Analytics để theo dõi hoạt động của blog, cung cấp cho ông những báo cáo chi tiết về những ai thăm blog của ông, họ xem những trang nào, và thời gian họ dừng lại trên mỗi trang. Geoff đã khai thác những trung tâm dữ liệu khổng lồ và những thuật toán vô cùng phức tạp của Google – và cũng lại hoàn toàn miễn phí.

Các công cụ để lập trình chiếc Máy tính Toàn cầu còn đang ở thời kỳ phát triển ban đầu. Tuy không mấy khó khăn để Geoff có thể xây dựng được blog, ông đã phải tới nhiều trang Web khác nhau và sao về các đoạn mã một cách thủ công. Trong tương lai, các công cụ lập trình sẽ dễ sử dụng hơn, và cũng sẽ mạnh hơn – điều đó luôn xảy ra đối với phần mềm. Yahoo đã cho chúng ta thấy những gì sẽ tới, khi năm 2007 tung ra dịch vụ lập trình Pipes. Pipes cho phép bất cứ ai tạo ra một dịch vụ

Web riêng biệt bằng cách kết hợp và lọc các nội dung của các cơ sở dữ liệu Internet từ một cửa sổ trình duyệt đơn nhất. Giống như phần mềm của 3Tera để thiết lập các hệ thống máy tính, tất cả công việc được thực hiện bằng kéo và thả các icon. Thí dụ Geoff có thể dùng Pipes để xây dựng một dịch vụ theo dõi các nguồn thông tin trực tuyến ưa thích của ông – báo, tạp chí, blog, wiki – và chộp lấy mọi tin về xe Mustang. Mỗi buổi sáng, dịch vụ sẽ xuất bản một danh sách mới các tiêu đề trên blog của Geoff với đường liên kết tới các bài viết hoàn chỉnh.

Trong những thập niên đầu của thế kỷ XX, khi các máy lập bảng bia-đục-lỗ và những máy tính khác đạt được mức độ phức hợp nhất định, các nhà toán học và các nhà kinh doanh đã bắt đầu nhận thấy, theo từ ngữ của một nhà sử học, “thông tin là một loại hàng hóa có thể được xử lý bằng máy.” Mặc dù bây giờ điều này tỏ ra là hiển nhiên, nhưng nhận thức đó đã là một sự thấu hiểu vô cùng sâu sắc, nó thúc đẩy sự phát triển và định hướng cho toàn bộ ngành công nghiệp máy tính, đặc biệt là công nghiệp phần mềm, và bây giờ đang biến đổi nhiều ngành công nghiệp khác cũng như làm thay đổi đáng kể nền kinh tế thế giới. Khi giá của điện toán và băng thông giảm mạnh thì việc chuyển ngày càng nhiều các vật dụng sờ mó được thành các đối tượng thuần túy số, xử lý chúng bằng máy tính, chuyên chở và buôn bán chúng trên mạng đã trở thành rất kinh tế.

Chúng ta đã quan sát hiện tượng này với blog của Geoff, bao gồm nhiều phần tử khác nhau – văn bản, ảnh, phim, phần mềm, nhạc, quảng cáo – mà theo truyền thống trước đây phải được cung cấp ở dạng cụ thể. Nhưng đó chỉ là đỉnh của một tảng băng. Nhiều sản phẩm khác cũng đang hủy bỏ dạng tồn tại vật lý của chúng để biến thành thông tin thuần

khuyết, từ tiền, vé máy bay, báo, X-quang tới bản vẽ thiết kế, thiệp chúc mừng và mô hình ba chiều. Những gì xảy ra với hàng hóa cũng xảy ra với địa điểm. Nhiều giao dịch thường nhật trước đây diễn ra tại các địa điểm cụ thể – chi nhánh ngân hàng, văn phòng kinh doanh, trường học, cửa hàng, thư viện, rạp hát, và cả sân chơi – bây giờ có thể diễn ra hiệu quả hơn nhiều trong các không gian ảo.

Sự tan biến của thế giới các đồ vật và địa điểm thực vào thế giới của các đồ vật và địa điểm mô phỏng hóa sẽ chỉ được thúc đẩy khi chiếc Máy tính Toàn cầu trở nên mạnh hơn và có nhiều thiết bị hơn kết nối vào nó. Những hợp tác đầu tư giữa các công ty công nghệ và các nhà sản xuất ô tô – Google đã hợp tác với Volkswagen, và Microsoft đang làm việc với Ford – hứa hẹn sẽ biến những chiếc ô tô thành cái mà các nhà báo gọi là “những chiếc máy tính công nghệ cao có bánh xe.” Thông tin và quảng cáo sẽ chảy từ Internet tới các màn hình trên bảng điều khiển. Điện thoại di động cũng sẽ biến thành những chiếc máy tính cầm tay – chiếc iPhone đa chức năng của Apple là một thí dụ đã được bàn luận nhiều – và dịch vụ Internet đang bắt đầu được cung cấp trên máy bay, xe lửa, và tàu thủy. Các nhà nghiên cứu đang đi những bước dài tới “điện toán khắp nơi” – sử dụng những cảm biến nhỏ xíu kết nối mạng để quan sát những ngôi nhà và những không gian vật lý khác. Trung tâm Cảm biến nối mạng tích hợp (CENS) của chính phủ tài trợ đã bao phủ toàn bộ trụ sở trung ương của nó, tại Đại học California ở Los Angeles, với những máy ảnh và microphone kích thước nhỏ được nối vô tuyến với máy tính, và cũng đang triển khai các hệ thống tương tự tại nhiều điểm thử nghiệm khác trên khắp thế giới. Trung tâm cho biết những nghiên cứu của nó “đã thu được nhiều loại hệ thống cảm biến mới để có thể nhanh chóng đưa vào môi trường hoạt động nhằm khám phá các hiện tượng với chi tiết chưa từng thấy.”

Chiếc Máy tính Toàn cầu sẽ sớm nhận biết chúng ta đang ở đâu và chúng ta đang làm gì hầu như tại mọi thời điểm trong ngày. Chúng ta sẽ tồn tại đồng thời trong thế giới thực và trong một thế giới do máy tính tạo ra. Bằng việc lập trình cho chiếc Máy tính Toàn cầu, chúng ta sẽ lập trình cho cuộc sống của chúng ta. Second Life có thể chỉ là một trò chơi, nhưng ý tưởng trung tâm của nó – rằng chúng ta có thể tách ra khỏi thân thể của chính mình và tồn tại như những avatar trong một môi trường số – mang nhiều ý nghĩa hơn là một trò giải trí. Đó là một kiểu ẩn dụ cho tương lai của chúng ta.

Sự sụp đổ của dotcom đã xóa sổ nhiều công ty trong hai năm 2000 và 2001, làm giảm tinh thần lạc quan xung quanh Internet, nhưng chỉ một thời gian rất ngắn. Mấy năm gần đây, khi năng lực điện toán của Mạng bùng nổ và ý tưởng chúng ta đã bước vào một kỷ nguyên Internet mới – Web 2.0 – được xác lập, chúng ta đã thấy sự sống lại của chủ nghĩa lý tưởng đến mức không tưởng. Trong “Chúng ta là Web,” một bài viết được đọc rộng rãi trên tạp chí *Wired* năm 2005, Kevin Kelly, một cộng tác viên lâu năm của Stewart Brand, đã mô tả tương lai bằng những thuật ngữ tiên nghiệm rất tường minh, cho rằng đã nhìn thấy ở chiếc Máy tính Toàn cầu mầm mống của một trí tuệ chung, siêu phàm. Internet, ông viết, sẽ biến thành một “đại máy tính”, một “Cỗ máy phi thường” sẽ “tiến hóa thành một sự nối dài tích hợp không chỉ của cảm giác và thân thể mà còn của tinh thần chúng ta.” Chiếc máy này sẽ trở thành “một giao diện hợp tác cho nền văn minh của chúng ta, một thiết bị cảm giác và nhận biết với sức mạnh vượt hẳn mọi phát minh trước đây.” Nó cung cấp “một tinh thần mới cho một loài cũ,” ông lặp lại ý của John Perry Barlow. Cuối cùng, “chúng ta sẽ sống trong lòng cái máy đó.”

Tối thiểu là Kelly đúng về một thứ. Chúng ta đang tiến tới sống trong lòng chiếc Máy tính Toàn cầu. Nó đang trở thành diễn đàn mặc định cho nhiều mối quan hệ thương mại và cá nhân của chúng ta, là môi trường lựa chọn để lưu trữ và trao đổi thông tin trong tất cả các dạng của nó, là phương tiện ưa thích để giải trí, thông tin, và biểu đạt chính chúng ta. Số giờ chúng ta dành trực tuyến mỗi tuần đã tăng dần liên tục trong những năm qua, và khi chuyển từ kết nối với đường điện thoại sang kết nối với băng rộng, sự tin cậy vào Web của chúng ta đã tăng đáng kể. Đối với ngày càng nhiều người trong chúng ta, thực chất, cái ảo đang trở thành thực. Theo một nghiên cứu năm 2007 của Trường Annenberg cho Trung tâm Truyền thông Tương lai số (Communication's Center for the digital Future), gần một nửa số người tham gia các cộng đồng ảo “nói họ cảm nhận về cộng đồng ảo cũng mạnh mẽ như về cộng đồng thể giới thực của họ.” Giám đốc trung tâm, Jeffrey Cole, mô tả Internet như “một công cụ toàn diện mà các công dân Mỹ đang dùng để tiếp xúc với thế giới.”

Nhưng khi xem xét loại thế giới nào mình muốn tiếp xúc, chúng ta cần thận trọng với những từ ngữ mang tính kích động của Kelly cũng như của các nhà công-nghệ-không-tưởng khác. Mặc dù, như chúng ta thấy với điện khí hóa, lạc quan là một phản ứng tự nhiên đối với sự ra đời của một công nghệ mới mạnh mẽ và bí hiểm, nó có thể làm ta mù quáng trước những điều phiền phức khác. Norbert Wiener, một trong những lý thuyết gia vĩ đại nhất về xử lý thông tin, viết: “Niềm tin bình dị vào sự phát triển không phải là một sự tin tưởng thuộc về sức mạnh, mà thuộc về sự phục tùng và do vậy cũng thuộc về sự yếu đuối.” Như chúng ta sẽ thấy, có lý do để tin rằng đồng cỏ điều khiển học của chúng ta chưa thể đạt đến tầm của một Vườn Địa đàng mới.

CHƯƠNG 7

Từ nhiều tới ít

ĐÓ LÀ MỘT THỜI ĐIỂM KỲ LẠ trong lịch sử kinh doanh đương đại. Thông thường khi một công ty mua lại một công ty khác, thỏa thuận được công bố trong một sự kiện được dàn dựng cẩn thận và chi tiết. Các nhà báo được mời đến một nhà hát hay một phòng khiêu vũ rộng ở khách sạn, nơi hai giám đốc của hai công ty cùng đứng trên bục. Họ nói bằng những ngôn từ chung chung về triển vọng tươi đẹp của công ty mới, về những “cơ hội” tốt đẹp về tài chính và tổ chức mà sự kết hợp sẽ mang lại, và họ nhấn mạnh rằng sự thỏa thuận cần được xem như “một sự hợp nhất bình đẳng” giữa hai doanh nghiệp với lịch sử và văn hóa phong phú và đặc biệt. Có rất ít những điều ngẫu hứng trong những sự kiện như vậy. Từ ngữ của họ thường có thể hoán đổi cho nhau được cũng giống như những chiếc cà vạt họ đeo.

Nhưng, vào ngày 9 tháng Mười năm 2006, khi Google mua trang chia sẻ phim ảnh YouTube còn non trẻ thì truyền thống đã biến mất. Vài giờ sau khi hoàn tất thỏa thuận, một đoạn phim hai phút đã xuất hiện trên YouTube với những người sáng lập mới hơn hai mươi tuổi của công ty là Chad Hurley và Steve Chen. Thực hiện ngay trên lễ đường bằng một máy quay cầm tay, đoạn phim giống một tác phẩm chi phí thấp, tự làm, như

của những người không chuyên thường vẫn được tải lên trang Web này. Mỗi giây đầu tiên, cặp đôi mới phát trông như đã mấy ngày không ngủ và hàng tháng liền thiếu ánh nắng mặt trời đã kiểm soát được trạng thái phấn khích của họ, khi tìm kiếm những từ ngữ hợp lý để giải thích vụ thôn tính với những người mà họ nhắc đi nhắc lại là “cộng đồng YouTube.”

“Chào YouTube,” Hurley bắt đầu. “Đây là Chad và Steve. Chúng tôi chỉ muốn nói cảm ơn các bạn. Hôm nay, chúng tôi có tin rất lý thú cho các bạn. Chúng tôi đã được Google mua lại.”

“Cảm ơn,” Chen phụ họa theo, trong khi bốn chồn ghé sát tới máy quay. “Cảm ơn tất cả các bạn đã đóng góp cho YouTube, cho cộng đồng. Chúng ta đã không thể đạt tới thành quả như ngày hôm nay nếu như không có sự hỗ trợ của cộng đồng này.”

Cố gắng để giữ nét mặt chân thật, Hurley tiếp tục với giọng nghiêm chỉnh và căng thẳng: “Chúng tôi cam kết sẽ tiếp tục nỗ lực để phát triển dịch vụ tốt nhất cho các bạn – nghĩa là sẽ phát triển dịch vụ, công cụ và công nghệ sáng tạo nhất để các bạn có thể tiếp tục thích thú với trang Web của chúng tôi.”

Nhưng chỉ sau một phút trong video, tất cả sự giả vờ nghiêm trang đã biến mất, và lời tuyên bố chuyển thành một trò hề vui nhộn chóng mặt, với Hurley cao gầy đóng vai Stan Laurel, cùng vai Oliver Hardy thấp hơn với khuôn mặt tròn do Chen đảm nhiệm (phỏng theo cặp danh hài Laurel và Hardy – ND).

“Đây là điều tuyệt vời,” Hurley ngoác miệng cười. “Hai ông vua đã đến với nhau, và chúng tôi sẽ có thể cung cấp cho các bạn một dịch vụ còn tốt hơn nữa.”

Chen cười lớn khi nghe nói đến “hai ông vua.” Anh né tránh máy quay, trượt chân xuống vỉa hè.

“Hai ông vua,” Hurley nhắc lại, khoác vai giữ lấy người cộng sự của anh.

“Bỏ tay ra khỏi tôi, vua,” Chen nói, vẫn cười.

Trong một cố gắng vô hiệu để những người sáng lập YouTube đi thẳng vào vấn đề, người quay video hét to một câu hỏi: “Điều đó có ý nghĩa gì đối với cộng đồng?”

“Hai ông vua đến với nhau,” Hurley trả lời. “Ông vua của dịch vụ tìm kiếm và ông vua của video đã đến với nhau. Chúng tôi sẽ làm việc đó theo cách của chúng tôi. Muối và tiêu.” Chen ôm bụng cười, và Hurley kết thúc đoạn phim bằng cách kéo một ngón tay ngang cổ. “Chúng ta không thể làm như vậy,” anh nói. “Cắt.”

Đoạn phim này đã trở thành một hiện tượng lớn trên YouTube, dẫn đầu danh sách mười phim được xem nhiều nhất của trang Web. Trong vòng một tháng, nó đã được xem hai triệu lần và đã gây cảm hứng cho một lô những phiên bản nhại lại do các thành viên YouTube quay và tải lên trang Web. Nhưng dù kiểu thông báo mang tính bông lơn của Hurley và Chen tự nó đã là đặc biệt, thì đằng sau đó là một sự đoạn tuyệt sâu sắc hơn nhiều với quá khứ. Trong sự đi lên của YouTube chúng ta thấy một thế giới vi mô mới mẻ và lạ lẫm của kinh doanh trực tuyến. Thành công của công ty phơi bày nhiều điều về sự thay đổi kinh tế của điện toán và cách thức chúng ảnh hưởng tới thương mại, lao động, và ngay cả sự phân phối của cải.

Chad Hurley và Steve Chen, cùng với một người bạn thứ ba, Yawad Kareem, đã nảy sinh ý tưởng khai trương một dịch vụ để chia sẻ phim sau một bữa liên hoan ăn tối vào đầu năm 2005. Họ chọn tên YouTube trong buổi thảo luận nhân ngày Valentine. Mấy tháng sau đó, họ thiết kế và

viết mã cho trang Web trong gara ở ngôi nhà tại Thung lũng Silicon của Hurley mua khi gặp may mắn với một công ty dotcom trước đây. Sau khi thử thành công dịch vụ vào tháng Năm 2005 bằng việc phát một đoạn phim quay con mèo của Chen đang chơi với sợi dây, họ đã nhận được 3,5 triệu đôla tiền đầu tư của một hãng tài chính, đủ để chu cấp cho các chi phí khởi đầu khiêm tốn. Tháng Mười Hai, trang YouTube chính thức hoạt động, và nó đã nhanh chóng thu hút những người đang tìm kiếm một cách thức đơn giản – và miễn phí – để lưu trữ, chia sẻ, và xem các đoạn phim ngắn, tự làm (không kể tới hàng ngàn đoạn phim sao chép bất hợp pháp từ các bộ phim, chương trình tivi, và ca nhạc). Chỉ mười tháng sau, Hurley và Chen đã bán trang Web cho Google với số tiền làm choáng ngợp là 1,65 tỉ đôla, mang đến cho mỗi người một cửa trời cho trị giá một phần ba tỉ đôla.

Vào thời điểm được mua, YouTube mới chỉ có 60 nhân viên. Họ làm việc bên trên một điểm bán pizza ở San Mateo, California, chen chúc trong một văn phòng nhỏ duy nhất được trang bị bằng những chiếc bàn và những chiếc ghế của hãng Ikea, một chú gà cao su treo lủng lẳng trên những thanh xà trần trụi bằng sắt. (Những chiếc máy chủ của công ty được bảo hành bên ngoài, trong trung tâm dữ liệu của những hãng dịch vụ tiện ích). Bất chấp kích thước rất nhỏ và thiếu một tổ chức chính thức, các nhân viên đã có thể vận hành một trong những trang Web được mọi người ưa thích nhất và tăng trưởng nhanh nhất trên Internet. Mỗi ngày, trên khắp thế giới, người ta đã xem hơn 100 triệu đoạn phim YouTube và tải khoảng 65.000 phim mới lên trang Web. Và những con số này tăng theo nhịp độ hàm mũ, điều này đã giải thích tại sao Google lại sẵn sàng chi ngân đó tiền để mua công ty non trẻ này. Với giá bán 1,65 tỉ, mỗi nhân viên YouTube tương ứng với 27,5 triệu theo giá trị thị trường. Hãy so sánh với một công ty phần mềm truyền thống và sinh lãi tuyệt hảo như Microsoft, với 70.000 nhân viên, mỗi người tương ứng với chỉ 4

triệu đôla theo giá trị thị trường. Hay so sánh nó với một công ty truyền thông và giải trí truyền thống như Walt Disney, với 133.000 nhân viên, mỗi người tương đương 500 ngàn đôla giá trị.

Sự dư dật của sức mạnh từ những bộ xử lý, dung lượng lưu trữ, và băng thông rẻ tiền là những thứ đã tạo điều kiện cho YouTube có thể thiết lập được một doanh nghiệp rất lớn, rất nhanh với rất ít người. Và kinh nghiệm của YouTube hoàn toàn không phải là duy nhất. Nhiều công ty mới đang sử dụng lưới điện toán tiện ích để xây dựng những doanh nghiệp nhiều hứa hẹn với hầu như rất ít nhân viên. Một năm trước khi Google mua YouTube, công ty Internet khổng lồ, eBay, cũng đã mua công ty điện thoại Internet Skype với giá 2,1 tỉ đôla. Thành lập chỉ mới hai năm trước đó bởi hai doanh nhân Bắc Âu, Skype đã có tới 53 triệu khách hàng đăng ký – nhiều hơn hai lần số khách hàng của công ty điện thoại Anh British Telecom – và thu hút 150.000 khách hàng mới mỗi ngày. Morgan Stanley nói dịch vụ của công ty “có thể là sản phẩm tăng nhanh nhất trong lịch sử.” Và Skype chỉ sử dụng có 120 người, khoảng 90.000 người ít hơn số nhân viên British Telecom sử dụng riêng ở Vương quốc Anh. Một phóng viên báo thương mại ở Estonia, nơi Skype có văn phòng lớn nhất của nó, đã ghi nhận rằng trên cơ sở giá bán của công ty, “một nhân viên của Skype có giá trị cao hơn công ty chế biến gỗ Viisnurk và 1,5 nhân viên đã bằng toàn bộ giá trị của nhà máy kẹo Kalev.”

Trang Web quảng cáo phân loại Craigslist là một thí dụ khác. Trang này được lập năm 1995 bởi nhà thiết kế phần mềm Craig Newmark như một tập san trực tuyến, nơi mọi người có thể đăng thông tin về các sự kiện sắp tới ở quanh vùng San Francisco. Sau khi Newmark hợp nhất công ty của ông năm 1999, trang Web được mở rộng nhanh chóng. Tới cuối năm 2006, nó có tập san cho hơn 300 thành phố trên toàn thế giới, mỗi tập san cung cấp một hỗn hợp rộng lớn các rao vặt bán hàng, tìm

việc làm, và các quảng cáo cá nhân, cũng như những lưu ý về các sự kiện và hoạt động địa phương khác. Hơn 10 triệu người ghé thăm khoảng 5 tỉ trang trên trang Web mỗi tháng, làm cho Craigslist trở thành một trong những tiêu điểm ưa thích nhất trên Web. Tuy vậy, toàn bộ hoạt động được điều hành bởi chỉ 22 người.

Có lẽ lý thú nhất trong tất cả là PlentyOfFish, một dịch vụ hẹn hò trực tuyến giúp tìm bạn. Khởi đầu tại Canada năm 2003, trang Web phát triển một cách bùng nổ. Đến cuối năm 2006, khoảng 300.000 người truy cập dịch vụ mỗi ngày. PlentyOfFish đã trở thành trang Web hẹn hò lớn nhất Canada và một trong mười trang lớn nhất cả ở Hoa Kỳ lẫn Vương Quốc Anh. Vậy doanh nghiệp phát nhanh này sử dụng bao nhiêu người? Chính xác là 1: người sáng lập của nó, Markus Frind. Frind thiết kế và viết tất cả các mã cho trang Web, và anh dùng dịch vụ AdSense tự động của Google để đưa các quảng cáo lên đó. Theo báo cáo, doanh nhân hai mươi tám tuổi này có thu nhập tới 10.000 đôla một ngày. Do được hoàn toàn tin học hóa nên việc điều hành diễn ra tự động. Trong một bài trên blog của anh vào tháng Sáu năm 2006, Frind viết: “Nó làm tôi sững sốt khi nghĩ rằng công ty 1 người của tôi lại có thể cạnh tranh với những dịch vụ có tới hơn 300 nhân viên làm việc toàn thời gian. Tôi cảm thấy như mình đang đi trước thời đại, và khi quan sát những công ty ở xung quanh ngày hôm nay, tôi khó hình dung là còn có thể nhìn thấy chúng tồn tại trong một vài năm nữa.”

Những công ty như YouTube, Skype, Craigslist, và PlentyOfFish có thể lớn mạnh nhanh chóng với rất ít nhân viên, bởi doanh nghiệp của họ được xây dựng gần như hoàn toàn từ mã phần mềm. Các sản phẩm của họ là ảo, cư trú trong các cơ sở dữ liệu máy tính hay bay dọc Internet như những xâu chữ số. Chi phí để tạo một bản sao mới của sản phẩm và phân phối nó tới một khách hàng mới ở bất kỳ nơi nào trên trái đất là thực chất bằng không, do vậy công ty có thể mở rộng mà không cần

thuê thêm nhân viên bổ sung. Bằng cách dựa vào Internet như kênh phân phối, họ có thể tránh được nhiều khoản đầu tư mà các công ty truyền thống phải thực hiện. YouTube không cần phải thiết lập các phòng sản xuất hay các trạm phát. Skype không cần phải có vô số dăm cặp giữa các trạm điện thoại. Craigslist không cần phải mua máy in báo, mực in, và giấy. PlentyOfFish không cần phải mở các văn phòng. Mặc dù phải trả những khoản chi phí khiêm tốn cho băng thông sử dụng, họ vẫn nhận được nhiều thứ cho không khi dùng các cáp sợi quang mà các công ty khác đã đầu tư trong thời kỳ bùng nổ dotcom.

Tất cả những loại hình kinh doanh này cho thấy một kiểu khác thường của ứng xử kinh tế mà các nhà kinh tế gọi là “tăng lợi nhuận theo quy mô.” Đơn giản điều nó ám chỉ là càng bán được nhiều sản phẩm thì họ càng thu được nhiều lãi hơn. Đó là một động lực rất khác biệt so với thứ chiếm ưu thế trong thế giới công nghiệp, nơi các doanh nghiệp phải chịu thu hẹp lợi nhuận theo quy mô. Khi người sản xuất hàng hóa vật chất tăng đầu ra, sớm hay muộn họ sẽ phải chi trả nhiều hơn cho đầu vào – cho nguyên vật liệu thô, các thành phần, đồ dự trữ, địa ốc, và công nhân cần thiết để sản xuất và bán sản phẩm. Có thể bù đắp những chi phí đầu vào cao hơn này bằng cách đạt hiệu quả kinh tế nhờ quy mô – mỗi sản phẩm được tạo ra thêm sẽ sử dụng đầu vào ít hơn – nhưng cuối cùng chi phí cao sẽ áp đảo hiệu quả kinh tế nhờ quy mô, và lợi nhuận của công ty sẽ bắt đầu bị co hẹp. Định luật thu hẹp lợi nhuận thực tế đã thiết lập các giới hạn về quy mô của các công ty, hay tối thiểu là về quy mô lợi nhuận của họ.

Cho tới gần đây, hầu hết các sản phẩm thông tin đều là đối tượng chịu định luật thu hẹp lợi nhuận, bởi chúng được phân phối ở dạng sờ mó được. Từ ngữ được in trên giấy, hình ảnh chuyển động phải được ghi thành phim, mã phần mềm phải được ghi lên đĩa. Nhưng bởi Internet giải phóng

hàng hóa thông tin khỏi dạng vật lý của chúng, biến chúng thành các chuỗi vô hình của tín hiệu 1 và 0, nên cũng giải phóng chúng khỏi định luật thu hẹp lợi nhuận. Một mặt, hàng hóa số có thể được sao chép vô hạn, và thực chất không tốn chi phí – người sản xuất không cần phải tăng chi phí cho đầu vào khi mở rộng kinh doanh. Hơn nữa, thông qua hiện tượng gọi là hiệu ứng mạng, hàng hóa số thường trở nên giá trị hơn khi có nhiều người dùng chúng hơn. Mỗi thành viên mới đăng ký với Skype, đưa một quảng cáo lên Craigslist, hay đưa một tiểu sử sơ lược lên PlentyOfFish đều làm tăng giá trị của dịch vụ đối với mỗi thành viên khác. Lợi nhuận tiếp tục tăng khi doanh số hoặc mức sử dụng tăng – không giới hạn.

Hiệu quả kinh tế vô song của việc vận hành một doanh nghiệp qua lưới điện toán, kết hợp với sự vươn tới toàn cầu của các trang Web, cho phép các công ty Internet theo đuổi một chiến lược kinh doanh mà trước đây vài năm không thể nghĩ tới: họ có thể cho sản phẩm chính của họ miễn phí. YouTube không thu bất kỳ một khoản tiền nào của người sử dụng khi họ lưu trữ hay xem phim, nó kiếm tiền qua quảng cáo và tài trợ. PlentyOfFish cũng phụ thuộc vào quảng cáo để kiếm thu nhập của nó, để người sử dụng đăng và xem các tiểu sử miễn phí. Skype cho phép người đăng ký gọi điện thoại không hạn chế tới những người đăng ký khác qua Internet – miễn phí – và thu chỉ vài xu một phút cho các cuộc gọi trên các đường điện thoại truyền thống. Newmark của Craigslist thậm chí còn tỏ ra không quan tâm tới việc công ty của ông kiếm được nhiều tiền. Ông áp đặt lệ phí chỉ trên một số ít loại quảng cáo – chủ yếu là địa ốc thương mại và tìm việc làm – và cho không mọi thứ khác như một dịch vụ cộng đồng.

Nền kinh tế mới làm kinh doanh trực tuyến mang lại lợi ích cho người tiêu dùng. Những gì là đắt đỏ trước đây – mọi thứ, từ gọi điện thoại quốc tế tới quảng cáo phân loại và chuyển tải phim – thì bây giờ đều có

thể miễn phí. Nhưng vẫn còn một mặt khác nữa đằng sau tính hiệu quả như robot, phạm vi toàn cầu, và lợi nhuận ngày càng tăng mà các công ty Internet được hưởng lợi. Sau rốt, từng công ty này còn phải cạnh tranh với những công ty “cổ điển” đã từ lâu thuê và trả lương tử tế cho rất nhiều người. YouTube tranh giành người xem với các đài truyền hình và các rạp phim. Skype chiến đấu với các công ty điện thoại cố định và điện thoại di động để giành người gọi. Nhiều quảng cáo phân loại trên Craigslist đáng lẽ đã được đăng trên các báo địa phương. Hàng chục dịch vụ hẹn hò quốc gia và địa phương ganh đua khách hàng với những trang Web như PlentyOfFish. Với những lợi thế kinh tế của các công ty trực tuyến – những lợi thế sẽ còn tăng khi sự chín muồi của điện toán tiện ích làm cho giá của xử lý và truyền dữ liệu giảm hơn nữa – các công ty truyền thống có thể sẽ không còn lựa chọn nào khác ngoài việc phải làm mới chính doanh nghiệp của họ theo cách thức tương tự, và thải hồi hàng triệu nhân viên trong quá trình đó.

Chúng ta đã thấy những dấu hiệu của sự mỏng hóa đội ngũ lao động chuyên nghiệp trong một số ngành công nghiệp thông tin. Thí dụ, báo viết đã mất thu nhập từ độc giả và quảng cáo vào tay các trang Web, và họ buộc phải thải hồi phóng viên và các chuyên viên khác. Một nghiên cứu của Hội Biên tập Báo Hoa Kỳ (American Society of Newspaper Editors) cho thấy giữa năm 2001 và 2005 số nhân viên phòng tin của các báo Mỹ đã giảm 4%, tổng cộng mất đi 1.000 phóng viên, 1.000 biên tập viên, 300 thợ nhiếp ảnh và nghệ sĩ. “Web 2.0 và Mạng nói chung đã là tai họa cho nghề nghiệp của chúng tôi,” Philip Dawdy, nhà báo nổi tiếng của *Seattle Weekly* nói. “Các tờ báo đang chết. Những người tài giỏi đang bị bắt buộc phải chuyển sang lĩnh vực quan hệ công chúng.”

Đầu năm 2007, Bộ Lao động Hoa Kỳ tiết lộ những số liệu thống kê về kinh doanh xuất bản và truyền thanh. Lao động trong ngành công nghiệp

này đã giảm 13% trong sáu năm kể từ 2001, mất gần 150.000 việc làm. Đó là những năm mà nhiều công ty truyền thông, cũng như những khách hàng của họ và các nhà quảng cáo, đã chuyển từ môi trường thực sang môi trường Internet. Báo cáo cũng tiết lộ không có sự gia tăng việc làm trong lĩnh vực xuất bản và truyền thanh Internet. Thực tế, việc làm trực tuyến đã giảm 29%, từ 51.500 xuống 36.600 trong cùng thời kỳ. “Internet là làn sóng của tương lai,” nhà bình luận kinh tế Floyd Norris của tờ *New York Times* nhận xét. “Đừng có thử tìm kiếm việc làm ở đó.”

Dự đoán của Markus Frind là nhiều doanh nghiệp truyền thống sẽ không thể cạnh tranh nổi với các hoạt động đặc biệt dựa vào Internet có thể sắp xảy ra. Kết quả là chúng ta có thể thấy sự biến mất của nhiều thành phần kinh tế, khi máy tính và phần mềm thay thế người lao động ở một quy mô lớn. Bất kỳ ai làm việc trong một doanh nghiệp mà sản phẩm của nó có thể được phân phối ở dạng số thì đều có thể bị rủi ro, và số lượng công ty rơi vào phạm trù này đang tăng mỗi năm.

Tất nhiên, việc thay thế người lao động bằng máy tính là không có gì mới lạ, và bình thường thì nó được hoan nghênh như dấu hiệu của một nền kinh tế lành mạnh. Rõ ràng, cải thiện năng suất lao động là điều đầu tiên thu hút các công ty đến với máy tính. Tin học hóa, giống như điện khí hóa trước đây, chỉ đơn giản tiếp tục xu thế hàng thế kỷ nay của việc thay thế lao động con người bằng máy móc. Như ba học giả, David Autor, Frank Levy, và Richard Murnane, giải thích trong một bài viết gây nhiều ảnh hưởng trên tạp san *Quarterly Journal of Economics*, “Việc thay thế lao động lặp lại của con người bằng máy móc là một sự đột phá của thay đổi công nghệ xuyên suốt cuộc Cách mạng Công nghiệp. Bằng cách tăng tính khả thi của việc máy móc thay thế lao động lặp lại của con người, tin học hóa tiếp tục – và có lẽ gia tăng – xu thế này.” Họ cũng chỉ ra rằng tin học hóa còn mang đến “một sự tăng lên về chất lượng trong

tập hợp các công việc mà máy móc có thể thực hiện. Bởi máy tính có thể thực hiện xử lý tượng trưng – lưu trữ, tìm lại, và phản ứng theo thông tin – nên chúng tăng cường hoặc thay thế hiểu biết của con người trong một tập hợp lớn các công việc xử lý thông tin mà trước đây không dễ gì để cơ giới hóa.” Tin học hóa mở rộng khả năng thay thế người lao động bằng máy móc, từ thế giới cổ-xanh tới cổ-trắng.

Trong khi công nghiệp hóa nói chung và điện khí hóa nói riêng đã tạo ra thêm nhiều việc làm văn phòng mới, ngay cả khi chúng giúp cho các xí nghiệp hoạt động hiệu quả hơn, thì tin học hóa lại không tạo ra được một lớp việc làm mới rộng lớn để thay thế những việc làm nó hủy bỏ. Như Autor, Levy, và Murnane viết, tin học hóa “đánh dấu một sự đảo ngược quan trọng. Những thế hệ trước của nguồn lực công nghệ cao đã làm tăng đột ngột nhu cầu đầu vào là con người cho các công việc xử lý thông tin hàng ngày, như đã thấy với việc tăng nhanh của nghề văn phòng trong thế kỷ XIX. Giống như những công nghệ này, tin học hóa làm tăng nhu cầu cho các công việc văn phòng và xử lý thông tin. Nhưng trái ngược với những công nghệ trước đây, tin học cho phép tự động hóa những công việc này.” Tin học hóa tạo ra công việc mới, nhưng đó là công việc có thể làm được bằng máy. Con người là không cần thiết.

Điều đó không có nghĩa là máy tính có thể đảm nhận được tất cả công việc trước đây do các nhân viên văn phòng làm. Như các học giả lưu ý, “những công việc đòi hỏi sự linh hoạt, sáng tạo, giải quyết những vấn đề tổng quát và liên lạc phức tạp – cái chúng ta gọi là công việc tri thức không lặp lại – là *chưa* phù hợp để tin học hóa.” Chữ “chưa” khiến chúng ta phải dừng lại suy nghĩ. Khi sức mạnh và khả năng của những chiếc máy tính nối mạng tăng lên trong mấy năm qua, kể từ khi các học giả viết bài nói trên, chúng ta đã thấy không chỉ có sự mở rộng năng lực của phần mềm mà còn có cả sự nở hoa của một hiện tượng mới cũng

tiếp tục làm giảm nhu cầu về nhân sự của các công ty. Được gọi chung là “sản phẩm mang tính xã hội”, hiện tượng này đang định hình lại một số ngành như truyền thông, giải trí và công nghiệp phần mềm. Chủ yếu nó cho phép nhiều trong số các “công việc tri thức không lặp lại”, những thứ đòi hỏi “sự linh hoạt, sáng tạo, giải quyết những vấn đề tổng quát và liên lạc phức tạp” được thực hiện miễn phí – không phải bởi máy tính trên mạng nhưng bởi con người trên mạng.

Hãy xem xét kỹ hơn trường hợp YouTube. Nó không phải trả một xu cho hàng trăm ngàn đoạn phim được phát. Tất cả chi phí sản xuất được gánh bởi những người sử dụng dịch vụ. Họ là những giám đốc, nhà sản xuất, nhà viết kịch bản, và diễn viên; và bằng cách tải tác phẩm của mình lên trang YouTube, họ thực chất đã biểu không lao động của họ cho công ty này. Những đóng góp như vậy của dạng “nội-dung-do-người-dùng-tạo-ra”, như nó được gọi, đã trở thành chuyện thường ngày trên Internet, và chúng cung cấp các tư liệu thô cho nhiều doanh nghiệp Internet. Hàng triệu người tự do chia sẻ các bài viết và ý tưởng của họ qua các blog và các lời bình blog, và những thứ này được cung cấp bởi các tổ chức thu thập và tập hợp. Những người đóng góp cho các đề án phần mềm mã nguồn mở cũng hiến tặng lao động của họ, ngay cả khi sản phẩm lao động của họ thường được đem bán bởi các công ty vì lợi nhuận như IBM, Red Hat, và Oracle. Từ điển bách khoa toàn thư trực tuyến Wikipedia được viết và hiệu đính bởi những người tình nguyện. Yelp là một nhóm nhiều trang Web về các thành phố, dựa vào các đánh giá về quán ăn, cửa hàng, và các điểm thu hút ở địa phương do các thành viên đóng góp. Hãng thông tấn Reuters tập hợp ảnh và phim do những người không chuyên cung cấp, một số trong đó được trả một lệ phí nhỏ, nhưng hầu hết là không được trả gì cả. Các trang mạng xã hội như MySpace và Facebook, và các trang hẹn hò như PlentyOfFish, chủ yếu là những gói tổng hợp của các đóng

góp sáng tạo và miễn phí từ các thành viên. So sánh với thói quen lĩnh canh trong nền nông nghiệp cổ điển, các chủ nhân trang Web cung cấp đất, các công cụ số, để các thành viên làm tất cả mọi việc, và sau đó thu hoạch các thành quả kinh tế.

Lao động miễn phí không chỉ giới hạn trong sản xuất các sản phẩm sáng tạo. Các trang Web lọc tin thời sự nổi tiếng như Digg và Reddit xếp hạng các mẫu tin dựa theo các bình chọn của hàng triệu thành viên, và không cần đến các biên tập viên. Tất cả những bức ảnh tải lên Flickr được sắp xếp theo nhãn, hay “tag”, do người sử dụng trang Web gắn lên chúng. Del.icio.us chào hàng một dịch vụ tương tự để gắn nhãn các trang Web, và Freebase thì chào mời việc gắn nhãn thông tin đủ mọi loại. Phần lớn năng lực điện toán dùng để chạy mạng Skype là được “mượn” từ các bộ vi xử lý bên trong những chiếc PC của người sử dụng, làm giảm đáng kể số lượng máy tính mà Skype phải mua. Ngay cả dịch vụ tìm kiếm do những công ty như Google và Yahoo cung cấp cũng chủ yếu được xây dựng từ các đóng góp của chủ nhân và người xem các trang Web. Các công ty dịch vụ tìm kiếm không cần phải thuê người phân tích hay người làm thư viện, những người mà theo truyền thống trước đây vẫn phân loại và chọn lọc thông tin để phục vụ những người khác. Càng ngày càng có nhiều công ty hình dung được cách thức để khai thác sức mạnh của lao động miễn phí. Ngay cả lực lượng cảnh sát cũng thâm nhập vào lĩnh vực này. Năm 2006, các cảnh sát trưởng của Texas đã lắp đặt các webcam dọc biên giới với Mexico và bắt đầu truyền phim qua Internet. Mọi người trên khắp thế giới bây giờ có thể theo dõi những người nhập cư trái phép, nhấp vào một phím để báo động cho cảnh sát về bất kỳ một hành vi nghi vấn nào. Đó là việc thực thi pháp luật một cách rất rẻ.

Vì sao mà mọi người lại đóng góp lao động của họ theo cách như vậy? Có nhiều nguyên nhân, và không có nguyên nhân nào là đặc biệt đáng

ngạc nhiên. Trong một số trường hợp, như phát triển các công cụ tìm kiếm, họ đóng góp mà không hề biết việc đó. Những công ty như Google chỉ việc lần theo ứng xử trực tuyến hàng ngày của mọi người và chắt lọc ra những tin tức giá trị từ những khuôn mẫu mà những ứng xử đó tiết lộ. Không ai bận tâm tới việc đó, bởi các sản phẩm thu được, như những kết quả tìm kiếm, là rất có lợi. Trong một số trường hợp khác, mọi người đóng góp do quyền lợi của bản thân họ. Tạo lập một trang MySpace hay một trang Facebook sẽ mang lại lợi ích xã hội cho nhiều bạn trẻ, giúp họ giao thiệp với bạn bè cũ và gặp gỡ bạn bè mới. Gắn nhãn ảnh trên Flickr hay gắn nhãn các trang Web tại Del.icio.us giúp mọi người theo dõi được những lời nhận xét và hình ảnh mà họ quan tâm – nó phục vụ như một kiểu hệ thống lưu trữ cá nhân các nội dung trực tuyến. Một số trang Web chia sẻ một phần thu nhập quảng cáo của họ với những người đóng góp (mặc dù số tiền là không đáng kể). Nhưng trong những trường hợp khác thì có yếu tố cạnh tranh hay tìm kiếm địa vị với những đóng góp. Các trang Web như Digg, Yelp, và cả Wikipedia có xếp thứ hạng của những người đóng góp, và càng đóng góp nhiều thì bạn càng lên thứ hạng cao hơn.

Tuy nhiên lý do lớn nhất mà mọi người đóng góp cho những trang như vậy không gì khác hơn ngoài việc họ theo đuổi các sở thích hay hiến tặng thời gian của họ cho những mục đích thiện nguyện hay các hội nhóm cộng đồng, bởi họ thích thú với nó. Nó tạo cho họ sự thỏa mãn. Con người ta tất nhiên yêu thích sáng tạo mọi thứ, cho những người khác biết những sáng tạo của họ, nói về chính họ và gia đình của họ, và tham gia vào các đề án cộng đồng. Với Internet cũng không có gì khác. Ngay những cộng đồng trực tuyến và những trang Web của thuở ban đầu cũng đã sử dụng rất nhiều lao động miễn phí. Trong những năm 1990, hàng ngàn thành viên của America Online đã thực hiện cho cộng đồng

những công việc không được trả tiền, như điều phối các chat room, nên tạp chí *Wired* gọi AOL là một “xí nghiệp Internet bóc lột tàn tệ.” Phần lớn những thứ ban đầu có giá trị lõi cuốn của Amazon.com chính là những bình luận sách của khách hàng đóng góp. Việc tải phim, viết blog, gỡ lỗi các mã nguồn mở, hiệu đính các bài viết của Wikipedia – tất cả đơn giản chỉ là những dạng mới của công việc giải trí hay thiện nguyện mà mọi người thực hiện bên ngoài công việc được trả lương của họ.

Thế nhưng điều thay đổi là phạm vi, quy mô, và sự tinh vi của các đóng góp – và không kém phần quan trọng là năng lực của các công ty để khai thác những lao động miễn phí này và biến chúng thành những sản phẩm, dịch vụ có giá trị. Điện toán và việc truyền dữ liệu giá rẻ tồn tại ở khắp mọi nơi, cùng với các chương trình phần mềm ngày càng phát triển, cho phép từng cá nhân làm ra và chia sẻ những sản phẩm và hàng hóa thông tin sáng tạo mà trước đây chưa hề có, và cũng cho phép hàng ngàn hay thậm chí hàng triệu các đóng góp rời rạc được ráp nối lại thành các sản phẩm thương mại với hiệu quả rất cao. Trong cuốn sách *Sự Thịnh vượng của Mạng* (*The Wealth of Network*), giáo sư luật của đại học Yale, Yochai Benkler, chỉ ra sự bùng nổ gần đây của sản phẩm mang tính xã hội là do ba tiến bộ công nghệ. “Thứ nhất, bộ máy vật lý cần thiết để tham gia vào sản xuất thông tin và văn hóa được phân bổ gần như hầu khắp dân chúng trong các nền kinh tế phát triển,” ông viết. “Thứ hai, nguyên liệu thô chủ yếu của nền kinh tế thông tin, khác với nền kinh tế thông thường, là những hàng hóa công [sẵn có miễn phí] – thông tin, tri thức, văn hóa sẵn có.” Cuối cùng, Internet cung cấp một nền cơ sở cho sản xuất phân tán và theo mô đun “cho phép nhiều người với những mối quan tâm khác nhau, hành động vì những lý do khác nhau, kết hợp lại để tạo ra những sản phẩm thông tin, tri thức và văn hóa mới mẻ và có ý nghĩa.”

Tất cả ba yếu tố sẽ trở thành nổi bật hơn trong những năm tới đây. Chiếc Máy tính Toàn cầu sẽ tiếp tục mang lại cho từng cá nhân những năng lực sản xuất mới, mở rộng khả năng truy cập của họ tới thông tin, và làm thuận tiện hơn cho việc hòa hợp những đóng góp của họ thành những sản phẩm và dịch vụ có ích và hấp dẫn. Benkler nhìn thấy một dạng cách mạng được ưa thích trong việc sản xuất và phân phối hàng hóa thông tin, trước đây do các công ty lớn kiểm soát, và nay được đưa vào tay của quảng đại quần chúng. Ông tin rằng nền “kinh tế thông tin được mạng hóa” đánh dấu “một bước ngoặt quan trọng cho các xã hội hiện đại,” hứa hẹn mang lại “một chuyển đổi khá cơ bản trong cách chúng ta nhận thức về thế giới xung quanh ta.” Bằng việc thay đổi “cách thức tạo ra và trao đổi thông tin, tri thức, và văn hóa,” ông viết, “chúng ta có thể làm cho thế kỷ XXI trở thành thế kỷ mang đến cho các cá nhân độ tự do lớn hơn, cho các cộng đồng chính trị nền dân chủ lớn hơn, và cho các xã hội những cơ hội lớn hơn về việc tự phản ánh văn hóa và liên kết con người.”

Những tác giả và học giả khác cũng đưa ra các ý kiến tương tự như của Benkler. Họ nhìn thấy một nền kinh tế mới và tự do đang hình thành – một “nền kinh tế quà tặng” dựa trên chia sẻ thay vì bán, tồn tại bên ngoài và thậm chí đối lập với kinh tế thị trường. Mặc dù thuật ngữ “kinh tế quà tặng” đã xuất hiện cách đây ít nhất là một phần tư thế kỷ, trong cuốn sách của Lewis Hyde viết năm 1983, *Món quà: Trí tưởng tượng và Cuộc sống hấp dẫn của Sở hữu* (The Gift: Imagination and the Erotic Life of Property), nhấn mạnh về sự xuất hiện rộng rãi của lao động miễn phí và các sản phẩm của nó trên Internet. Cuốn sách thường nhắc đi nhắc lại rằng nền kinh tế quà tặng đang đem lại một văn hóa phong phú hơn, bình đẳng hơn, trong khi lấy đi của cải khỏi các tập đoàn và chính phủ mà trước đây độc quyền phân phối các sản phẩm sáng tạo và các hàng hóa thông tin khác. Richard Barbrook, thuộc Đại học Westminster tại

London, đã nêu rõ quan điểm này trong tiểu luận của ông năm 1998 nhan đề “The Hi-Tech Gift Economy” (Nền Kinh tế Quà tặng Kỹ thuật Cao). Ông viết về người sử dụng Internet: “Không bị giới hạn về khoảng cách vật lý, họ hợp tác với nhau mà không có sự chi phối của tiền bạc hay chính trị. Không quan ngại tới bản quyền, họ cho và nhận thông tin mà không nghĩ tới việc trả và nhận tiền. Trong sự thiếu vắng của nhà nước hay thị trường để chi phối những kế ước xã hội, các cộng đồng mạng được hình thành thông qua nghĩa vụ tương tác được tạo bởi những quà tặng về thời gian và ý tưởng.”

Nếu mọi người xem xét thế giới Web ngày nay thì sẽ thấy những lời xác nhận như vậy cũng chứa đựng sự thật. Máy tính và Internet đã cho con người những công cụ mới mạnh mẽ để tự biểu lộ, để phổ biến thành quả lao động của họ tới đông đảo công chúng, và để hợp tác sản xuất các sản phẩm khác nhau. Nhưng ở đây cũng có một sự ngáy thơ, hay ít ra là một sự thiên cận đối với những lý lẽ này. Kiểu khoa trương không tưởng đã bỏ qua thực tế là kinh tế thị trường sẽ nhanh chóng thay thế kinh tế quà tặng. Những “quà tặng về thời gian và ý tưởng” đang trở thành đầu vào để tạo ra hàng hóa. Dù đó là một công ty lớn như Tập đoàn Thông tin của Rupert Murdoch, chủ sở hữu của MySpace, hay công ty một người như PlentyOfFish của Markus Frind, các doanh nghiệp đều đang sử dụng số lượng lớn những “người tặng quà” trên Internet như một đội ngũ toàn cầu về nhân công giá rẻ.

Năm 2005, khi mua lại công ty Flickr với giá 35 triệu đôla, công ty Internet khổng lồ Yahoo đã không ngần ngại thú nhận điều họ quan tâm là gạt hái tất cả những đóng góp từ lao động miễn phí của người sử dụng Flickr. Như giám đốc điều hành của Yahoo Bradley Horowitz nói với tờ *Newsweek*, “Với chưa đến 10 nhân viên phải trả lương, [Flickr] có hàng triệu người dùng tạo ra nội dung, hàng triệu người dùng tổ chức nội

dung, hàng chục triệu người dùng phân phát nội dung trên Internet, và hàng ngàn người không cần phải trả lương thực sự đang xây dựng nhiều thứ. Đó là một mẹo thật tài tình. Nếu chúng tôi có thể làm cùng điều đó với Yahoo, và dựa vào lực lượng nửa tỉ người sử dụng Yahoo để thu được hiệu quả tương tự thì chúng tôi biết mình sẽ đạt được điều gì đó.”

Khi nội dung do người dùng tạo ra tiếp tục được thương mại hóa, có lẽ mối đe dọa lớn nhất do sản phẩm có tính xã hội mang tới không phải đối với những tập đoàn lớn, mà là đối với những nhà chuyên môn đơn lẻ – những nhà báo, biên tập viên, nhà nhiếp ảnh, nhà nghiên cứu, nhà phân tích, thủ thư, và những người khác làm trong lĩnh vực thông tin có thể bị thay thế bằng “những người không cần phải trả lương”, như Horowitz nói. Sion Touhig, nhà nhiếp ảnh xuất sắc người Anh nhắc về “sự tràn ngập những bức ảnh miễn phí hoặc giá rất rẻ trên Web” và nói “nền ‘kinh tế’ Internet đã phá hủy lĩnh vực hoạt động của tôi.” Tại sao người ta lại phải trả tiền cho một nhà nhiếp ảnh chuyên nghiệp để làm cái việc mà một người không chuyên vui sướng làm nó miễn phí?

Tất nhiên là từ trước tới nay vẫn luôn luôn có những người tình nguyện, nhưng bây giờ, những người làm việc không nhận tiền có thể thay thế những người làm công ăn lương trên một quy mô vượt quá những gì có thể hình dung được trước đây. Các doanh nghiệp thậm chí còn dùng tới thuật ngữ “crowdsourcing” (chuyển việc cho đám đông) để ám chỉ hiện tượng này. Bằng cách đưa phương tiện sản xuất vào những bàn tay của đám đông, những lợi tức của đám đông mọi quyền sở hữu đối với các sản phẩm từ lao động cộng đồng của họ, chiếc Máy tính Toàn cầu cung cấp một cơ chế đặc biệt hiệu quả để gạt hái giá trị kinh tế của lao động do rất nhiều người mang lại và tập trung vào tay của chỉ rất ít người. Chad Hurley và Steve Chen đã có lý do rất chính đáng để cảm ơn “cộng đồng YouTube” một cách hào phóng như vậy khi công bố việc Google mua lại

công ty của họ. Chính những thành viên của cộng đồng YouTube, thông qua việc hiến tặng thời gian và sức sáng tạo của họ cho trang Web, đã làm cho hai sáng lập viên trở thành những chàng trai vô cùng giàu có.

Sự ra đời của lưới điện đã gia tăng việc tập trung của cải vào những doanh nghiệp lớn, một xu thế từng tiến triển liên tục từ lúc bắt đầu của cuộc Cách mạng Công nghiệp, mặc dù đôi khi với một nhịp độ chậm hơn. Nhưng khi các công ty lớn mở rộng và đưa ra những loại hàng hóa tiêu thụ mới, họ phải thuê một lượng vô cùng lớn những người lao động có tay nghề cao và những người lao động không có tay nghề, rồi trả lương cao cho họ, theo tiền lệ của Henry Ford. Theo cách như vậy, điện khí hóa đã bắt buộc các công ty phải phân chia của cải ngày càng tăng của họ một cách rộng rãi cho những người làm thuê. Như chúng ta thấy, điều đó đã đóng vai trò quyết định cho việc hình thành một tầng lớp trung lưu phổ biến – và một xã hội Mỹ bình đẳng hơn.

Sự xuất hiện của lưới điện toàn phổ dụng lại báo trước một kiểu điều chỉnh kinh tế rất khác. Thay vì tập trung của cải vào trong tay của một số ít các công ty, nó có thể tập trung của cải vào trong tay của một số ít các cá nhân, làm xói mòn tầng lớp trung lưu và khuếch đại khoảng cách giữa những người giàu và những người nghèo. Một lần nữa, nó sẽ không đánh dấu sự khởi đầu của một xu thế mới mà thay vào đó làm tăng tốc một xu thế đang tồn tại.

Từ những năm 1980, khi việc đầu tư vào máy tính của các doanh nghiệp tăng vọt thì thu nhập của người Mỹ có xu hướng bị thu hẹp lại. Khi thu nhập của người giàu tăng vọt thì lương của hầu hết mọi người đã bị đình trệ. Trong một nghiên cứu sâu rộng về dữ liệu của Sở Thu nhập Nội địa (Internal Revenue Service), hai nhà kinh tế Thomas Piketty và Emmanuel

Saez đã phát hiện tỉ lệ thu nhập của 10 phần trăm hộ giàu nhất là ổn định quanh mức 32 phần trăm tổng thu nhập trong thời gian từ sau Chiến tranh Thế giới thứ II tới năm 1980. Ở thời điểm này, tỉ lệ thu nhập bắt đầu tăng, đạt 34 phần trăm vào năm 1985, 39 phần trăm năm 1990, 41 phần trăm năm 1995, và 43 phần trăm năm 2000. Sau một thời kỳ giảm ngắn tiếp theo suy thoái của thị trường chứng khoán với các công ty dotcom, tỷ lệ lại trở về mức 43 phần trăm vào năm 2004.

Kịch tính hơn nữa là hiện tượng tăng thu nhập tập trung vào những người giàu nhất trong những người giàu. Phần thu nhập tổng thể của 1 phần trăm người Mỹ giàu nhất giảm từ 11 phần trăm trong những năm cuối 1940 xuống khoảng 8 phần trăm trong những năm cuối 1970. Nhưng xu thế đã đảo ngược trong những năm 1980. Đến năm 2004, 1 phần trăm giàu nhất đã chiếm 16 phần trăm thu nhập. Ở đỉnh cao của bậc thang, sự tập trung thu nhập còn ghê gớm hơn. Thu nhập của 0,1 phần trăm gia đình Mỹ giàu nhất đã tăng gấp hơn ba lần trong thời gian từ 1980 tới 2004, từ 2 phần trăm lên 7 phần trăm. Khi các nhà nghiên cứu cập nhật thống kê vào cuối năm 2006, họ nhận thấy rõ sự tiếp tục của xu thế này, với số liệu sơ bộ về thuế “cho thấy thu nhập của những người giàu nhất vẫn tiếp tục tăng trong năm 2005.”

Trong một nghiên cứu khác gần đây, những nhà nghiên cứu từ Đại học Harvard và Cục Dự trữ Liên bang khảo sát tỷ lệ thu nhập của ba nhà quản lý cao cấp nhất tại những tập đoàn lớn nhất Hoa Kỳ và so sánh chúng với mức lương trung bình của người làm công nói chung. Họ phát hiện thu nhập của các nhà quản lý là tương đối ổn định từ sau Chiến tranh Thế giới thứ II tới những năm 1970, nhưng đã tăng nhanh trong những năm gần đây. Năm 1970, theo nghiên cứu này, quản lý cao cấp của doanh nghiệp thu nhập 25 lần nhiều hơn người lao động trung bình của Mỹ. Tới năm 2004, quản lý nhận lương cao gấp 104 lần so với

người lao động trung bình – và 10 phần trăm quản lý cao cấp nhất có thu nhập tối thiểu là 350 lần mức lương trung bình. Ajay Kapur, nhà kinh tế giữ chức chiến lược gia trưởng về chứng khoán toàn cầu của Citigroup, lý giải rằng Hoa Kỳ, cùng với Canada và Vương quốc Anh, đã trở thành một “nền kinh tế tập trung” mà ở đó “tăng trưởng kinh tế được thúc đẩy và được chủ yếu tiêu thụ bởi một số ít người rất giàu.”

Các nhà kinh tế tiếp tục tranh luận về nguyên nhân của sự bất bình đẳng ngày càng tăng trong thu nhập của người Mỹ. Có nhiều yếu tố tham dự, bao gồm cả sự mở rộng thương mại quốc tế, tăng lợi nhuận của các tập đoàn, thay đổi tỷ lệ thuế, sự giảm sút vai trò của công đoàn, và sự thay đổi của các định chế xã hội. Nhưng điều ngày càng tỏ ra rõ ràng hơn là tin học hóa đã đóng một vai trò trung tâm trong sự chuyển đổi này, đặc biệt trong việc kìm giữ thu nhập của số đông người lao động Mỹ. Nhà kinh tế nổi tiếng của Đại học Columbia Jagdish Bhagwati cho rằng tin học hóa là nguyên nhân chủ yếu đằng sau hai thập niên trì trệ của tiền lương đối với tầng lớp trung lưu. “Ngày nay cũng có những dây chuyền lắp ráp, nhưng chúng không có công nhân,” ông viết. “Chúng được điều khiển bởi những chiếc máy tính trong một lồng kính ở phía trên, và do những kỹ sư cao tay nghề chịu trách nhiệm.” Thông thường, khi một công nghệ tiết-kiệm-lao-động mới xuất hiện, tiền lương chỉ suy giảm một thời gian ngắn, trước khi kết quả của tăng năng suất lại đẩy tiền lương lên. Nhưng công nghệ thông tin thì lại khác, Bhagwati giải thích. Khác với những công nghệ trước đây đã tạo ra “những thay đổi rời rạc,” như động cơ hơi nước, các tiến bộ đang tiếp diễn của công nghệ máy tính không tạo ra cơ hội cho những người lao động. Sự thay thế người lao động “bây giờ vẫn đang tiếp tục,” ông nói. “Áp lực về tiền lương trở nên khá tàn nhẫn.”

Trong một bài phát biểu vào tháng Hai năm 2007, giám đốc Cục Dự trữ Liên bang Ben Bernanke tán thành kết luận của Bhagwati rằng công

nghệ thông tin là lực lượng chủ yếu đứng sau sự co hẹp của thu nhập. Ông lý giải “ảnh hưởng của toàn cầu hóa lên sự bất bình đẳng là thấp và gần như chắc chắn ít quan trọng hơn những tác động của thay đổi kỹ thuật liên quan tới tay nghề.” Khi lĩnh vực phần mềm tự động hóa ngày càng có nhiều những lao động chuyên môn, số lượng người có công việc bị đe dọa ngày càng tăng – như các phóng viên và biên tập viên công nhận. Tác động lại gia tăng khi các công ty có khả năng chuyển công việc tri thức, địa hạt của những công nhân cổ-trắng-lương-cai, ra khỏi biên giới quốc gia. Bởi mọi người trên Internet đều có quyền truy cập bình đẳng tới chiếc Máy tính Toàn cầu, địa điểm của người lao động không còn quan trọng như trước đây nữa. Bất kỳ công việc nào có thể làm được trên máy tính, không kể nó đặc thù tới đâu, đều trở thành dạng “portable”, nghĩa là mang đi đâu cũng được. Ngay cả việc đọc phim X-quang của những bệnh nhân Mỹ ngày nay cũng được “vượt biên” và giao cho những bác sĩ ở Ấn Độ hay ở những nước khác. Sự cạnh tranh quốc tế cho việc làm đang kéo tiền lương xuống thấp ở những nước có mặt bằng lương cao như Hoa Kỳ, khi thị trường lao động toàn cầu tìm kiếm sự cân bằng. Tin học hóa do vậy đã đưa nhiều người Mỹ làm công ăn lương tới chỗ khó khăn gấp đôi: nó làm giảm nhu cầu đối với công việc của họ, trong khi lại mở rộng nguồn cung nhân công sẵn sàng và có khả năng thực hiện những công việc đó.

Có một xu thế tự nhiên và một mong muốn tự nhiên để được xem Internet như một đòn bẩy tạo ra một xã hội công bằng hơn, dân chủ hơn, ở đó các cơ hội kinh tế và phần thưởng được phân phối rộng rãi cho nhiều người thay vì bị chiếm giữ bởi một nhóm ít người. Việc chiếc Máy tính Toàn cầu cho con người quyền tự do mới để phân phối sản phẩm lao động và ý tưởng của họ tới người khác mà không bị giới hạn bởi thể giới hữu hình xem ra đã củng cố cho giả thiết này. Nhưng thực tế có thể rất khác. Trong cuốn sách *Cái đuôi dài*, Chris Anderson viết “hàng triệu

người bình thường [bây giờ] có công cụ và những tấm gương nên noi theo để trở thành những nhà sản xuất nghiệp dư. Một số người trong họ cũng sẽ có tài năng và tầm nhìn. Do phương tiện sản xuất được phân tán rộng rãi và đến với nhiều người như vậy, những kẻ tài giỏi và có tầm nhìn, kể cả khi chỉ là một thiểu số rất nhỏ trong tổng thể, đang trở thành một lực lượng đáng kể.” Đó không phải là sự hướng tới một thế giới của bình đẳng kinh tế, như lúc đầu người ta tưởng, mà là sự hướng tới một thế giới trong đó ngày càng nhiều của cải do thị trường sản xuất ra rất có thể sẽ rơi vào tay “một tỷ lệ nhỏ” những cá nhân đặc biệt tài giỏi.

Như chúng ta đã chứng kiến với điện khí hóa, tác động qua lại giữa các lực lượng công nghệ và kinh tế rất hiếm khi sản sinh ra những kết quả chúng ta kỳ vọng ban đầu. Vẫn còn một số người được thuyết phục rằng tin học hóa, trong khi không ngừng thu nhận động lực để phát triển, sẽ đồng thời bắt đầu khép dần khoảng cách giàu nghèo mà cho tới nay nó đã góp phần làm rộng ra. Đó là khuôn mẫu đã xuất hiện trong các cuộc cách mạng công nghệ trước đây. Nhưng nếu chúng ta chú ý tới những sức mạnh kinh tế mà chiếc Máy tính Toàn cầu đang giải phóng – sự lan tỏa đến nhiều khu vực kinh tế hơn của động lực nhờ lợi nhuận ngày càng tăng, sự thay thế người lao động có chuyên môn và không có chuyên môn bằng phần mềm, thương mại toàn cầu trong lao động tri thức, và khả năng của các công ty để tập hợp lao động tình nguyện và thu hoạch giá trị kinh tế của nó – thì chúng ta có được một viễn cảnh không hề hoang đường chút nào. Sự xói mòn của tầng lớp trung lưu có thể sẽ gia tăng nhanh, khi khoảng cách rộng thêm ra giữa một nhóm tương đối nhỏ của những người đặc biệt giàu có – tầng lớp thượng lưu thời số hóa – và một tập hợp rất lớn những người phải đương đầu với việc tài sản bị hao mòn. Trong nền kinh tế YouTube, ai cũng được tự do chơi, nhưng chỉ một số ít người nhận được phần thưởng.

CHƯƠNG 8

Sự tách rời kỳ vĩ

ĐIỆN KHÍ HÓA ĐÃ NHANH CHÓNG MỞ RỘNG văn hóa đại chúng Mỹ, mang lại cho mọi người một tập hợp chung những trải nghiệm thông qua các vở diễn truyền hình, chương trình phát thanh, ca khúc, phim ảnh, sách và tạp chí, các mẫu chuyện trên báo, và cả quảng cáo. Nó đã mở ra những kênh truyền thông toàn quốc, tạo cơ hội phát triển lớn mạnh cho các đế chế trong lĩnh vực thông tin và giải trí khi họ có khả năng tiến hành những khoản đầu tư cần thiết để làm ra và phân phối các sản phẩm sáng tạo. Các ưu thế về quy mô vật lý và tầm với địa lý có lợi cho những nhà sản xuất như Ford và General Electric cũng được hội tụ đến với những công ty truyền thông như CBS, RCA, Metro-Goldwyn-Mayer, và Time Inc. Bởi chi phí sản xuất truyền thông đại chúng rất cao nên các công ty đều rất quan tâm tới việc phổ biến chỉ một lượng nhỏ các sản phẩm tới một công chúng rộng lớn nhất có thể. Trong nhiều trường hợp, họ không có lựa chọn nào khác ngoài việc phải hạn chế sản xuất. Sóng phát chỉ có thể đảm nhận được một lượng nhất định chương trình truyền hình và phát thanh, cửa hàng chỉ có thể chứa được một lượng nhất định sách và đĩa nhạc, rạp chiếu bóng chỉ có thể chiếu được một lượng nhất định phim.

Nói cách khác, văn hóa đại chúng của cả quốc gia, và ý thức về sự thống nhất mà văn hóa đó đã truyền bá vào một cộng đồng dân chúng pha tạp rải khắp một vùng đất rộng lớn, không phải là biểu hiện cho một phẩm chất cốt yếu của tính cách Mỹ. Đó là một sản phẩm phụ của những lực lượng kinh tế và công nghệ đã quét qua Hoa Kỳ vào đầu thế kỷ XX. Internet, thứ không chỉ đang trở thành một máy tính phổ dụng mà còn thành một phương tiện phổ dụng, đã mở ra một tập hợp các động lực rất khác, và một lần nữa chúng hứa hẹn lại làm thay đổi nền văn hóa Mỹ.

Những ràng buộc chính về nguồn cung của sản phẩm sáng tạo – giá thành cao và các kênh phân phối chật hẹp – đang dần biến mất. Bởi hầu hết các sản phẩm văn hóa chung đều bao gồm từ ngữ, hình ảnh và âm thanh, mà tất cả đều có thể được biểu diễn ở dạng số hóa nên việc sao chép và phân phối chúng đang trở nên rẻ đi, cũng giống như bất kỳ sản phẩm thông tin nào khác. Việc tạo ra nhiều sản phẩm trong số đó cũng trở nên dễ dàng hơn, nhờ các dịch vụ phần mềm và lưu trữ của chiếc Máy tính Toàn cầu và những công cụ sản xuất rẻ tiền như những máy ghi hình, micro phone, máy ảnh số và máy quét. Những công việc trước đây đòi hỏi rất nhiều tiền và tay nghề, từ tráng phim, biên tập phim, tới thiết kế đồ họa và hòa âm, bây giờ có thể được làm bởi những tay nghiệp dư trong những căn phòng lụp xụp, trong văn phòng, hay trong phòng học của họ. Sự phổ biến của blog, podcast, video clip, và MP3 là bằng chứng cho nền kinh tế mới của sáng tạo nghệ thuật. Và tất cả những sản phẩm số hóa mới, được sáng tạo bởi dân chuyên nghiệp hay nghiệp dư, đều có thể tìm được chỗ đứng trong nơi họp chợ trực tuyến. Những tủ hàng ảo của Internet có thể được mở rộng để tiếp nhận mọi thứ.

Bước chuyển từ sự khan hiếm tới sự phong phú trong truyền thông có ý nghĩa là khi quyết định tìm cái để đọc, xem, và nghe, chúng ta có nhiều lựa chọn hơn hẳn so với cha mẹ hay ông bà của chúng ta đã có trước đây.

Chúng ta có thể nuông chiều những sở thích cá nhân của chúng ta hơn bao giờ hết, có thể thiết kế và bao phủ mình trong những nét văn hóa riêng của chính chúng ta. “Trước đây, thị hiếu thịnh hành nhất đã quy định văn hóa của chúng ta,” Chris Anderson giải thích. “Còn nay thì có hàng triệu sở thích khác nhau xác định văn hóa đó.” Có một danh sách mênh mông để lựa chọn là điều rất lý thú, và việc có thể lựa chọn các sản phẩm truyền thông đại chúng, thường vẫn bị áp đặt, cũng tỏ ra là một sự tự do. Nó hứa hẹn, như Anderson nói, sẽ giải phóng dân Mỹ khỏi “sự chuyên chế của một mẫu số chung độc quyền” và thiết lập ở đó “một thế giới của sự khác biệt vô hạn.”

Mặc dù việc giảm chi phí sản xuất và phân phối đúng là đang mang lại cho chúng ta nhiều lựa chọn hơn, sẽ là một sai lầm nếu kết luận rằng không có gì phải hy sinh trong tiến trình đó. Nhiều lựa chọn hơn không nhất thiết là có những lựa chọn tốt hơn. Nhiều sản phẩm văn hóa vẫn còn có giá thành cao hoặc đòi hỏi lao động khó nhọc của những nhà chuyên môn tài giỏi, và cũng rất cần xem xét thêm việc thay đổi kinh tế truyền thông sẽ tác động lên chúng ra sao. Liệu những tác phẩm này có thể tìm được một lượng khán giả đủ lớn để trả tiền và bảo trợ cho sự tồn tại của chúng, hay cuối cùng chúng sẽ bị chôn vùi trên thị trường bởi sự phổ biến của các sản phẩm miễn phí, dễ truy cập? Trên lý thuyết, ngay cả khi Internet có thể chấp nhận một kiểu đa dạng gần như vô tận các hàng hóa thông tin, thì cũng không có nghĩa là thị trường đủ khả năng hỗ trợ cho tất cả chúng. Một số sản phẩm sáng tạo được ưa thích nhất cũng có thể không sống sót nổi với bước chuyển dịch sang kiểu chợ từ thiện tràn ngập trên Web.

Có thể nhận thấy sự căng thẳng tạo nên bởi nền kinh tế mới của sản xuất và tiêu thụ trong nhiều môi trường truyền thông, từ âm nhạc tới

phim ảnh. Tuy nhiên, không có nơi nào chúng hiển hiện rõ ràng và lại cũng hỗn độn như vậy bằng kinh doanh báo chí. Là trụ cột lâu đời của văn hóa, báo in đang trải qua một bước chuyển đau đớn, và tương lai của nó thật bất bênh. Trong hai thập kỷ qua, việc đọc báo in ở Mỹ đã giảm sút một cách thảm hại. Sau cao điểm trong năm 1984, với 63 triệu bản in hàng ngày, báo Mỹ đã giảm liên tục với tỷ lệ 1 phần trăm mỗi năm tới năm 2004, khi xuống 55 triệu bản. Từ đó, tốc độ giảm ngày càng lớn. Số lượng phát hành giảm hơn 2 phần trăm trong năm 2005 và 3 phần trăm năm 2006. Nhiều tờ báo lớn nhất của Mỹ bị ảnh hưởng rất mạnh. Chỉ trong sáu tháng từ tháng Tư tới tháng Chín năm 2006, lượng phát hành hàng ngày của tờ *Miami Herald* đã giảm 8,8 phần trăm; tờ *Los Angeles Times* giảm 8 phần trăm; tờ *Boston Globe* giảm 6,7 phần trăm; tờ *New York Times* giảm 3,5 phần trăm; và tờ *Washington Post* giảm 3,3 phần trăm. Năm 1964, 81 phần trăm người Mỹ trưởng thành đọc một tờ nhật báo. Năm 2006, chỉ còn 50 phần trăm đọc. Tỷ lệ giảm nhiều nhất là ở lớp thanh niên. Chỉ có 36 phần trăm người ở độ tuổi 18 tới 24 đọc một tờ nhật báo năm 2006, so với 73 phần trăm năm 1970.

Có nhiều nguyên nhân đối với việc giảm dài hạn lượng người đọc báo. Nhưng một trong những yếu tố quan trọng nhất đằng sau việc gia tăng xu thế giảm gần đây là ở sự tồn tại của các bản tin và những tóm tắt tin trên Internet. Khi kết nối băng rộng đã trở thành phổ biến hơn, số lượng người Mỹ trưởng thành đọc tin trực tuyến hàng ngày đã tăng vọt, từ 19 triệu người vào tháng Ba năm 2000, lên 44 triệu người vào tháng Mười Hai năm 2005, theo số liệu của Pew Internet & American Life Project. Việc chuyển đến các nguồn tin trực tuyến là đặc biệt mạnh trong lớp người Mỹ trẻ. Vào cuối năm 2005, Web trở thành nguồn tin hàng ngày cho 46 phần trăm số người lớn dưới 36 tuổi có kết nối băng rộng, trong khi chỉ có 28 phần trăm người thuộc nhóm này đọc một tờ báo địa phương.

Việc mất người đọc có nghĩa là mất thu nhập quảng cáo. Khi mọi người tiếp tục dành nhiều thời gian hơn cho trực tuyến, các nhà quảng cáo đã chuyển chi phí nhiều hơn lên Web, một xu thế được dự báo sẽ gia tăng trong những năm tới. Theo nghiên cứu của Citibank, từ năm 2004 tới 2007, báo in ước tính bị mất 890 triệu đôla thu nhập quảng cáo vào Internet. Mục rao vặt, một nguồn thu béo bở lâu đời của các tờ báo, đã bị tác động đặc biệt mạnh, khi các công ty và các chủ gia đình chuyển sang sử dụng các trang như Craigslist, eBay, và Autotrader để rao bán xe hơi, các đồ dùng cũ khác, hay để niêm yết bán những căn hộ và ngôi nhà của họ. Năm 2005, doanh thu từ rao vặt trên các trang Web lần đầu tiên đã vượt các báo.

Các công ty báo chí tất nhiên là theo đuổi bạn đọc và khách quảng cáo của họ lên trực tuyến. Họ mở rộng các trang Web và chuyển ngày càng nhiều nội dung của họ lên đó. Sau khi để tách biệt các bộ phận báo in và Web trong nhiều năm, rồi dành phần lớn tiền và tài năng cho xuất bản in, các tờ báo đã bắt đầu kết hợp các hoạt động lại, dành nhiều thời gian của những biên tập viên giỏi nhất cho xuất bản trực tuyến. Trong năm 2006 và 2007, các tờ *New York Times*, *Washington Post*, và *Wall Street Journal* đều tuyên bố kế hoạch sẽ tập trung hơn cho các trang Web của họ. “Hầu như với mọi tờ báo,” một nhà phân tích công nghiệp nói, “lĩnh vực tăng trưởng duy nhất của họ là trực tuyến.” Các thống kê đã cho thấy rất rõ điều này. Riêng trong năm 2006, số lượt đọc báo trực tuyến đã tăng 22 phần trăm.

Nhưng bản chất của báo – như một môi trường thông tin và như một doanh nghiệp – sẽ thay đổi khi nó mất đi dạng vật lý của nó và chuyển sang Internet. Nó được đọc theo một cách khác, và kiếm tiền theo một cách khác. Một tờ báo in cung cấp một mục lục nội dung – những tin địa phương, bản tin quốc gia và quốc tế, phân tích thời sự, xã luận và bình

luận, ảnh, tin thể thao, bảng chứng khoán, chương trình truyền hình, biếm họa, và nhiều quảng cáo khác nhau – tất cả được ghép lại trong một sản phẩm đơn nhất. Người ta đặt mua báo, hay mua nó ở quầy báo, và nhà quảng cáo trả tiền để thu hút ánh mắt của người đọc khi họ lật giở những trang báo. Mục đích của nhà xuất bản là làm cho toàn bộ gói báo trở thành hấp dẫn nhất có thể đối với một lượng rộng lớn người đọc và nhà quảng cáo. Điều quan trọng là tổng thể tờ báo; và cũng như một sản phẩm hoàn chỉnh, giá trị tờ báo lớn hơn tổng giá trị các thành phần của nó.

Khi một tờ báo chuyển lên trực tuyến thì gói tổng thể bị tách rời ra. Người đọc không còn lật giở qua một hỗn hợp những câu chuyện, quảng cáo, và các mẫu tin khác nữa. Họ đi trực tiếp tới một câu chuyện riêng biệt mà họ quan tâm, và thường bỏ qua mọi thứ khác. Trong nhiều trường hợp, người đọc thậm chí bỏ qua cả “trang nhất” của tờ báo, dùng công cụ tìm kiếm, công cụ tải tin, hay công cụ tập hợp tóm tắt tin như Google News, Digg, và Daylife để nhảy trực tiếp tới một câu chuyện hay mẫu tin riêng biệt. Họ thậm chí còn không biết đang vào trang của tờ báo nào nữa. Đối với nhà xuất bản, việc khiến tờ báo thành một tổng thể bây giờ trở nên ít quan trọng hơn nhiều. Điều quan trọng là các thành phần. Mỗi câu chuyện trở thành một sản phẩm độc lập, đứng trần trụi ở nơi họp chợ. Nó sống hay chết là tùy thuộc vào những giá trị kinh tế của chính nó.

Bởi ít tờ báo, ngoài những tờ chuyên sâu như *Wall Street Journal*, có thể thu tiền cho những ấn bản trực tuyến, sự thành công của một câu chuyện với tư cách một sản phẩm sẽ được đánh giá bởi thu nhập quảng cáo mà nó kiếm được. Các nhà quảng cáo không còn phải trả tiền để xuất hiện trong một gói hoàn chỉnh. Sử dụng những dịch vụ sắp đặt quảng cáo tinh vi như Google AdWords hay Yahoo Search Marketing, họ có thể hướng quảng cáo của họ tới chủ đề của một câu chuyện riêng biệt hay thậm chí

tới những người đọc quan tâm tới chủ đề đó, và họ chỉ trả lệ phí cho nhà xuất bản khi có một người đọc xem một quảng cáo hoặc một hình thức ngày càng phổ biến hơn là nhấp chuột vào đó. Thêm nữa, mỗi quảng cáo có một giá khác nhau, phụ thuộc vào tầm quan trọng của việc đọc hay nhấp chuột đối với nhà quảng cáo. Thí dụ, một công ty dược phẩm sẽ trả nhiều tiền cho mỗi lần nhấp chuột vào quảng cáo cho một loại thuốc mới, bởi mỗi khách hàng nó thu hút được sẽ tạo ra thêm một lượng lớn doanh thu. Bởi tất cả các lần xem trang và nhấp chuột vào quảng cáo đều được theo dõi tỉ mỉ, nhà xuất bản biết chính xác mỗi quảng cáo đã được xem bao nhiêu lần, bao nhiêu lần nó được nhấp chuột vào, và thu nhập phát sinh từ mỗi lần xem hay nhấp chuột.

Xét về mặt kinh tế, những bài báo thành công nhất là những bài không chỉ thu hút nhiều người đọc mà còn đề cập tới những chủ đề lôi cuốn nhiều quảng cáo cao giá. Và bài báo thành công nhất trong tất cả những bài này sẽ thu hút rất nhiều người đọc và họ có khuynh hướng nhấp chuột vào các quảng cáo đó. Thí dụ, một bài báo về những phương pháp điều trị mới cho chứng trầm cảm có thể sinh lợi rất cao, bởi nó sẽ thu hút những quảng cáo thuốc đắt tiền và lôi kéo một số lượng lớn người đọc quan tâm tới những cách điều trị trầm cảm, từ đó rất có thể họ sẽ nhấp vào các quảng cáo cho thuốc an thần. Những bài báo về tiết kiệm hưu trí, mua xe hơi mới hay hoàn thiện một ngôi nhà cũng có thể mang lại lợi nhuận lớn, với những lý do tương tự. Ngược lại, một bài báo dài điều tra về tham nhũng trong chính phủ hay sự trở lại của căn bệnh sốt rét ở châu Phi sẽ ít có khả năng tạo ra khoản thu nhập quảng cáo đáng kể. Ngay cả khi thu hút rất nhiều người đọc do bản thân ý nghĩa của bài báo, nó vẫn không đề cập tới một chủ đề mà các nhà quảng cáo muốn tham gia, hoặc không thể lôi kéo được nhiều cái nhấp chuột có giá trị. Nhìn chung, những bài báo về các đề tài nghiêm túc và phức tạp, từ chính

trị tới chiến tranh hay quan hệ quốc tế, sẽ thất bại trong việc mang lại những khoản thu nhập quảng cáo hấp dẫn.

Làm báo chí “cứng” như vậy lại rất tốn kém. Tòa báo phải sử dụng những nhà báo tài giỏi để đưa tin dài hạn, công việc có thể kết thúc với một câu chuyện mà cũng có thể không, và phải trả lương cùng các phúc lợi cho họ trong suốt thời gian đó. Có thể tòa báo còn phải trả tiền cho nhiều chuyến bay đắt giá và những chuyến lưu lại ở khách sạn, hay thậm chí phải thiết lập cả một văn phòng ở nước ngoài. Khi tập hợp lại thành một ấn bản, việc làm báo chí cứng có thể cộng thêm giá trị đáng kể vào tổng thể của một tờ báo. Và nó còn có thể làm tăng uy tín của tờ báo, để tờ báo trở nên hấp dẫn hơn đối với người đặt mua và những nhà quảng cáo. Với trực tuyến, hầu hết báo chí cứng trở nên khó được đánh giá về mặt kinh tế. Để một cây bút tự do viết một bài bình luận về tivi độ phân giải cao – hay tốt hơn, để người đọc đóng góp những bài bình luận miễn phí – sẽ mang lại những khoản lợi nhuận hấp dẫn hơn nhiều.

Trong một phỏng vấn vào năm 2005, một phóng viên của tờ *Rocky Mountain News* đã hỏi Craig Newmark xem ông sẽ làm gì nếu phải điều hành một tờ báo bị mất những mục rao vặt vào tay các Web site như Craigslist. “Tôi sẽ chuyển qua dịch vụ Web nhanh hơn”, ông trả lời, và “thuê thêm nhiều phóng viên điều tra”. Đó là một ý nghĩ lạc quan, nhưng nó lại không đếm xỉa tới tính kinh tế của xuất bản trực tuyến. Ngay khi một tờ báo bị bóc rời, một hệ thống trợ cấp rắc rối và tới nay phần lớn còn chưa được nhận biết sẽ bộc lộ nhanh chóng. Thí dụ, rao vặt có thể không còn giúp bảo đảm được tiền lương cho những phóng viên điều tra hay phóng viên thường trú ở nước ngoài. Mỗi mẫu tin phải cạnh tranh nhau một cách riêng biệt, sử dụng kinh phí và tạo ra thu nhập một cách riêng biệt. Như vậy, nếu bạn là một nhà xuất bản bị vây bủa, mất độc giả và tiền bạc và phải đối mặt với sự tức giận của phố Wall, bạn sẽ làm

gì khi chuyển nội dung của mình thành dạng trực tuyến? Thuê thêm những phóng viên điều tra? Hay xuất bản thêm nhiều bài báo về điện tử dân dụng? Rõ ràng khi báo chí thích ứng với nền kinh tế Web, nhiều khả năng họ sẽ tiếp tục thải hồi phóng viên thay vì thuê thêm.

Phát biểu trước Hiệp hội Xuất bản Trực tuyến (Online Publishing Association) vào năm 2005, giám đốc hoạt động Web của tờ *New York Times*, Martin Nisenholtz, đã nói về thể tiến thoái lưỡng nan mà báo chí phải đối mặt ngày hôm nay. Ông hỏi cử tọa một câu đơn giản: “Chúng ta sẽ sáng tạo nội dung chất lượng cao ra sao trong một thế giới mà nhà quảng cáo muốn trả lệ phí theo số cú nhấp chuột, và người tiêu dùng thì hoàn toàn không muốn trả tiền?” Câu trả lời có thể cũng đơn giản như vậy: chúng ta không làm được. Tối thiểu là có một tờ báo lớn, *The Times* của London, thú nhận đã bắt đầu huấn luyện phóng viên của mình viết những câu chuyện theo cách thức để được các công cụ tìm kiếm xếp thứ hạng cao. Jim Warren, tổng biên tập tờ *Chicago Tribune*, nói rằng “bạn không thể tránh được thực tế là số lần xem trang Web ngày càng trở thành đồng tiền trong vương quốc này”. Khi những thuật toán xác định việc phân phối lợi nhuận thì chúng cũng xác định luôn những gì được xuất bản.

Sự tách rời của nội dung không chỉ xảy ra đối với báo hay các ấn phẩm khác. Nó là một đặc tính chung của hầu hết các phương tiện truyền thông trực tuyến. Kho iTunes của Apple có nhạc tách rời, khiến việc mua từng bài hát sẽ dễ dàng hơn thay vì phải mua cả đĩa hát. Những bộ ghi phim số hóa như TiVo và dịch vụ cấp trả-tiền-khi-xem (pay-per-view) là truyền hình tách rời chương trình khỏi mạng và thời biểu của nó. Những trang chia sẻ phim như YouTube thậm chí còn đi xa hơn nữa, để khách xem từng đoạn ngắn thay vì phải ngồi xem suốt toàn bộ buổi diễn. Amazon.com đã công bố kế hoạch sẽ tách rời những cuốn sách, bán chúng theo trang. Google cung cấp những “đoạn” văn bản từ các tác phẩm thông

qua dịch vụ Tìm kiếm Sách gây nhiều tranh cãi. Podcasting là chương trình phát thanh tách rời. Wikipedia là sự tách rời của cuốn bách khoa toàn thư. Daniel Akst viết: “Sự tổng hợp các máy tính trên Trái Đất thành một mạng đơn nhất đang mở ra cái có thể được gọi là thời đại tách rời.”

Các nhà kinh tế đã nhanh chóng cổ vũ cho việc bóc tách những sản phẩm truyền thông thành các mẫu bộ phận của chúng. Theo quan điểm của họ, đó là cách thị trường nên hoạt động. Người tiêu dùng nên được tạo điều kiện mua chính xác thứ họ muốn mà không phải “phí” tiền cho những thứ họ không muốn. Tờ *Wall Street Journal* tán dương bước phát triển này, cho rằng nó báo trước một thời đại mới trong đó chúng ta sẽ không còn phải “trả tiền cho những mảnh vụn để nhận được thứ hàng tốt”. Điều này đúng cho nhiều trường hợp, nhưng không phải là cho tất cả. Những sản phẩm sáng tạo không giống như những hàng tiêu dùng khác, và hiệu quả kinh tế được đón nhận ở hầu hết các thị trường có thể ít tác dụng hơn khi áp đặt vào các thành tố xây đắp văn hóa. Cũng đáng để ghi nhận rằng Internet là một nơi họp chợ rất khác thường, ở đó thông tin đủ loại có khuynh hướng được đem cho không và tiền lại được kiếm thông qua những phương thức gián tiếp như quảng cáo. Một khi bạn phân đoạn cả khán giả lẫn quảng cáo trong một thị trường như vậy, việc doanh nghiệp đầu tư lớn vào sản xuất những tác phẩm sáng tạo nhất định trở nên rất khó để biện giải.

Nếu xem ngành báo chí là một dấu hiệu, thì những “mảnh vụn” mà cuối cùng được nền văn hóa Mỹ lựa chọn có thể bao gồm những sản phẩm mà nhiều người sẽ định nghĩa là “thứ hàng tốt.” Cái bị hy sinh có thể không phải là sự nhạt nhẽo mà lại là chất lượng. Chúng ta có thể thấy cái văn hóa của sự thừa thãi sinh ra bởi chiếc Máy tính Toàn cầu thực chất chỉ là một thứ văn hóa xoàng xĩnh – rộng hàng dặm, nhưng sâu thì chỉ một phần của một inch.

Trong năm 1971, nhà kinh tế Thomas Schelling đã tiến hành một thí nghiệm và đạt được kết quả rất bất ngờ. Ông tò mò về tính dai dẳng của tệ phân biệt chủng tộc cực đoan trong nước. Ông biết rằng đa phần dân Mỹ không phải là người phân biệt chủng tộc hay mù quáng, và nhìn chung họ đều vui vẻ sống xung quanh những người trông không giống họ và nghĩ không cùng cách với họ. Đồng thời, ông cũng biết rằng chúng ta không phải hoàn toàn không có thành kiến trong việc lựa chọn nơi chúng ta sống và những người để chúng ta giao tiếp. Đa phần mọi người đều có một sở thích, dù rất nhỏ, là được gần với ít nhất vài người tương tự với mình. Họ không muốn là người da đen hay người da trắng duy nhất, hoặc là người tự do hay bảo thủ duy nhất trong một khu phố. Schelling muốn biết xem một thành kiến nhỏ như vậy liệu về lâu dài có gây tác động tới việc hình thành các khu dân cư không.

Ông bắt đầu thí nghiệm bằng cách vẽ một lưới các ô vuông trên một mảnh giấy, tạo một mô hình giống như một bàn cờ lớn quá khổ. Mỗi ô vuông thể hiện một ngôi nhà. Sau đó ông đặt ngẫu nhiên một số con dấu đen hoặc trắng vào một số ô. Mỗi con dấu thể hiện một gia đình da đen hoặc da trắng. Schelling giả thiết rằng từng gia đình đều muốn sống trong một khu dân cư hỗn hợp, và đó chính là tình trạng ban đầu của lưới: các gia đình da đen và da trắng ở rải rác trên lưới theo cách rất ngẫu nhiên. Đó là một cộng đồng hoàn toàn hợp nhất. Sau đó ông đưa ra thêm một giả thiết nữa rằng: mỗi gia đình đều muốn có một vài hàng xóm với cùng màu da. Nếu tỷ lệ hàng xóm cùng màu da thấp hơn 50 phần trăm, thì gia đình có xu hướng chuyển tới một căn nhà mới.

Trên cơ sở một quy tắc đơn giản như vậy, Schelling bắt đầu dịch chuyển những con dấu quanh lưới. Nếu những hàng xóm của một con dấu đen là nhiều hơn 50 phần trăm trắng hay hàng xóm của một con

dấu trắng là hơn 50 phần trăm đen, ông sẽ chuyển con dấu sang ô gần nhất còn trống. Ông tiếp tục chuyển các con dấu cho tới khi không còn con dấu nào có nhiều hơn 50 phần trăm hàng xóm là khác màu. Tại thời điểm đó, với sự ngạc nhiên của Schelling, lưới đã trở nên hoàn toàn bị phân cực. Tất cả các con dấu trắng đã tụ hợp lại trong một vùng, và tất cả các con dấu đen đã tụ hợp lại trong một vùng khác. Một sở thích khiêm tốn, tự nhiên, muốn được sống gần một số người có chung một đặc tính đã có tác động tạo ra một sự phân cực rất rõ nét trong dân chúng, khi nó gây ảnh hưởng lên nhiều quyết định cá nhân. “Trong một số trường hợp,” Schelling giải thích, “những kích lệ nhỏ, gần như khác nhau không đáng kể, có thể dẫn tới những kết quả phân cực vô cùng sâu sắc.”

Đây là một khám phá sâu sắc, và nhiều năm sau nó đã được Hội Khoa học Hoàng gia Thụy Điển nhắc tới khi trao cho Schelling giải Nobel về Kinh tế năm 2005. Mark Buchanan, trong cuốn *Nexus* của ông, đã tóm tắt khá tốt bài học rộng lớn hơn của thí nghiệm: “Những thực tiễn xã hội được thịnh hành không phải chỉ bởi những mong muốn của con người mà còn bởi hành động của những thể lực mù quáng và ít nhiều mang tính máy móc – trong trường hợp này là những thể lực có thể khuếch đại những sở thích cá nhân đơn giản và tỏ ra vô hại thành những hệ quả bi thảm và phiền phức.”

Giống như giả thiết Internet sẽ cổ vũ một nền văn hóa phong phú và đa dạng, nó cũng giả thiết sẽ đưa con người tới chỗ hòa hợp hơn, sẽ nuôi dưỡng sự hiểu biết lớn hơn và giúp làm giảm những căng thẳng chính trị và xã hội. Ban đầu, sự mong chờ này hoàn toàn hợp lý. Dù sao đi nữa, Internet đã xóa đi những ranh giới vật lý phân cách chúng ta, cho phép tự do trao đổi thông tin về suy nghĩ và cuộc sống, và cung cấp một diễn đàn quân bình, trong đó tất cả các quan điểm đều có thể được phát biểu. Cách nhìn lạc quan có lẽ được diễn đạt tốt nhất bởi Nicholas

Negroponte, giám đốc Phòng thí nghiệm truyền thông của MIT, trong cuốn sách bán chạy nhất của ông năm 1995, *Being Digital* (Số hóa). Ông viết: “Trong khi các chính khách vật lộn với hành trang của lịch sử thì một thể hệ mới đang trỗi dậy từ cảnh quan số hóa, được giải phóng khỏi nhiều định kiến cũ kỹ. Công nghệ số có thể là một thể lực tự nhiên đưa con người tới thế giới hòa hợp hơn”.

Nhưng thí nghiệm đơn giản của Schelling đã đặt câu hỏi cho cách nhìn này. Quá trình phân cực có xu hướng không chỉ xảy ra trong các cộng đồng ảo giống như cách thức nó xảy ra trong các khu phố thật, mà còn có vẻ xảy ra nhanh hơn nhiều trên trực tuyến. Trong thế giới thực, với những khoản vay thế chấp, trường học và việc làm, các tác nhân mang tính máy móc của sự tách biệt sẽ chuyển động chậm rãi. Có những chiếc phanh để giảm tốc độ chúng ta thu dọn mọi thứ để chuyển tới một căn nhà mới. Các cộng đồng Internet thì không có những ràng buộc như vậy. Thực hiện một quyết định về xác định cộng đồng chỉ đơn giản là một cái nhấp chuột vào một đường liên kết. Mỗi lần đăng ký một blog, thêm một người bạn vào mạng xã hội của chúng ta, xếp loại một email là rác, hay lựa chọn một trang web từ danh sách các kết quả tìm kiếm, chúng ta theo một cách đơn giản nào đó đã ra một quyết định cho việc chúng ta kết giao với ai và quan tâm tới thông tin gì. Với một định kiến có trước, muốn kết giao với người có chung đặc tính – thí dụ cùng chia sẻ những quan điểm chính trị hay văn hóa – chúng ta, giống như những chủ nhà giả tưởng của Schelling, cuối cùng sẽ tạo nên những cộng đồng phân cực và thuần nhất hơn. Chúng ta sẽ nhấp chuột cho con đường đi đến một xã hội rạn nứt.

Khuếch đại thêm hiệu ứng phân cực là các thuật toán cá nhân hóa và các bộ lọc hiện rất phổ biến trên Internet, và chúng thường hoạt động mà không được sự đồng ý của chúng ta, hay thậm chí chúng ta không hề

biết. Mỗi khi chúng ta mua một cuốn sách tại Amazon, thuê một phim từ Netflix, hay xem một tin trên Reddit, các trang web sẽ lưu thông tin về lựa chọn của chúng ta trong một hồ sơ cá nhân và dùng nó để giới thiệu những sản phẩm hay những mẫu tin trong tương lai. Hiệu quả, trong ngắn hạn, có thể là giúp cho chúng ta tiếp cận được với những thứ mà bình thường chúng ta không biết đến. Nhưng về dài hạn, càng nhấp chuột nhiều, chúng ta càng có xu hướng thu hẹp thông tin chúng ta xem.

Với tư cách là công cụ tìm kiếm thống trị, Google có ảnh hưởng cực lớn về thông tin mọi người tìm được trên Web, và nó đã đặc biệt quyết liệt theo đuổi việc cá nhân hóa nội dung. Năm 2005, Google bắt đầu thử một dịch vụ tìm kiếm được cá nhân hóa để “đặt hàng những kết quả tìm kiếm dựa trên những tìm kiếm trong quá khứ của bạn, cũng như những kết quả tìm kiếm và các tiêu đề tin mà bạn đã nhấp chuột vào”. Năm 2007, Google lặng lẽ đặt tìm kiếm được cá nhân hóa như chế độ mặc định cho tất cả những ai có địa chỉ Gmail hay có tài khoản Google khác. (Ba đối thủ lớn nhất của Google là Yahoo, Microsoft, và Ask cũng có những công cụ tìm kiếm được cá nhân hóa). Các nhà khoa học ở Google còn phát triển một hệ thống “lấy dấu âm thanh” có thể dùng microphone trong máy tính của bạn để theo dõi “âm thanh nền” trong phòng của bạn và dùng nó cho những mục đích cá nhân hóa. Nếu bạn bật tivi, hệ thống có thể nhận biết chương trình bạn đang xem bằng cách ghi các tín hiệu âm thanh và so sánh nó với một “cơ sở dữ liệu âm thanh” lưu trong một trung tâm dữ liệu của Google. Sau đó công ty có thể giới thiệu cho bạn những chương trình hay quảng cáo hợp với những gì bạn thích xem.

Google đã nói mục tiêu là lưu trữ “100% dữ liệu của người dùng” bên trong dịch vụ tiện ích của nó, để cho phép Google đạt được cái mà nó gọi là “sự cá nhân hóa minh bạch”. Hiện tại, Google đã có thể tự động lựa chọn đưa cho bạn những thông tin nào và giữ lại những thông tin

nào, mà không cần phải đợi bạn yêu cầu. Chẳng hạn Google phát biểu rằng người ta “không cần phải nói với chúng tôi là họ muốn đăng ký nhận những tin gì. Chúng tôi phải có khả năng ngấm biết được điều đó”.

Là một công ty được điều hành bởi các nhà toán học và các kỹ sư, Google dường như đã quên mất cái giá có thể phải trả về mặt xã hội cho sự cá nhân hóa minh bạch. Mỗi quan tâm của nó, như Giám đốc Điều hành của Google nói, nằm ở việc “dùng công nghệ để giải quyết những vấn đề mà trước đây chưa hề được giải quyết” – và việc cá nhân hóa chỉ là một trong những vấn đề này. Nhưng tất nhiên Google và những đối thủ của mình không áp đặt sự cá nhân hóa chống lại mong muốn của chúng ta. Họ chỉ đáp lại mong muốn của chúng ta mà thôi. Chúng ta hoan nghênh những công cụ và thuật toán cá nhân hóa bởi chúng cho phép chúng ta nhận được đúng những gì chúng ta muốn, vào đúng lúc chúng ta muốn, một cách thật nhẹ nhàng. Bằng cách lọc bỏ đi những “mảnh vụn” và cung cấp những “thứ tốt”, họ cho phép chúng ta kết hợp các đoạn của thông tin bị tách rời để tạo thành những bó mới, được tùy biến riêng cho từng người. Họ áp đặt sự đồng nhất lên sự hỗn tạp hoang dại của Internet. Khi các công cụ và thuật toán trở nên phức tạp thêm, và tiểu sử tóm tắt của chúng ta được chi tiết thêm, thì Internet sẽ càng ứng xử như một vòng phản hồi nhạy cảm lạ thường, liên tục mang đến những gì mà chúng ta đang ưa thích và ở hình thức khuếch đại.

Trong bài “Global Village or Cyber-Balkans?” (Làng toàn cầu hay vùng Balkan ảo?) đăng trên tạp chí *Management Science* vào năm 2005, Eric Brynjolfsson của MIT và Marshall Van Alstyne của Đại học Boston mô tả những kết quả của một mô hình toán học mà họ thiết lập để đo xem những lựa chọn của cá nhân gây ảnh hưởng tới việc hình thành các cộng đồng trực tuyến như thế nào. “Mặc dù kiến thức phổ thông đã nhấn mạnh tới những tác động hợp nhất của công nghệ Internet,” họ viết trong

phần giới thiệu nghiên cứu, “chúng tôi vẫn khảo sát một cách nghiêm túc quan điểm cho rằng một làng toàn cầu là kết quả không tránh được của việc gia tăng kết nối mạng.”

Họ lưu ý rằng, do có những ràng buộc trong việc chúng ta có thể xử lý được bao nhiêu thông tin và có thể giao tiếp được với bao nhiêu người (nói theo ngôn ngữ hàn lâm là chúng ta có “sự hợp lý trong khuôn khổ”), nên tự nhiên chúng ta có mong muốn được sử dụng bộ lọc để duyệt những ý tưởng mà chúng ta tiếp cận và những người mà chúng ta kết giao. Khi những bộ lọc trở thành tinh vi hơn, chúng ta có thể tập trung sự chú ý – và kiến thiết những cộng đồng của chúng ta – với độ chính xác hơn bao giờ hết. Nghiên cứu của Schelling cho thấy quá trình này tất nhiên nuôi dưỡng sự đồng nhất trong thế giới thực, và mô hình của Brynjolfsson và Van Alstyne xác nhận rằng tác động có thể còn cực đoan hơn nữa trong thế giới ảo. “Phân tích của chúng tôi,” họ viết, “đưa ra giả thuyết là những công cụ tìm kiếm tự động và những bộ lọc phân luồng giao tiếp giữa con người với nhau dựa trên những quan điểm, danh tiếng, phát biểu trong quá khứ hay đặc tính cá nhân của họ không hẳn sẽ mang lại những tác động tốt.” Được định hình bởi những công cụ như vậy, những cộng đồng trực tuyến cuối cùng trở thành ít pha trộn hơn so với những cộng đồng được hình thành trong thế giới thực. Sự đa dạng trong thế giới thực “có thể nhường đường cho sự đồng nhất ảo khi những cộng đồng đặc thù hợp lại với nhau, bỏ qua những ranh giới địa lý.”

Họ nhấn mạnh rằng hiện tượng “phân hóa” như vậy không chỉ là hệ quả duy nhất của việc chọn lọc. Về lý thuyết, “những ưu tiên cho tri thức rộng, hay ngay cả cho thông tin ngẫu nhiên, cũng có thể được đáp ứng.” Tuy nhiên, trong thực tế, việc hơi thiên vị sự tương đồng so với sự khác biệt của chúng ta là khó, nếu không muốn nói là không thể, xóa bỏ được. Nó là một phần của bản chất con người. Do vậy không mấy ngạc nhiên

khi Brynjolfsson và Van Alstyne thông báo mô hình của họ cho thấy cùng chiều hướng lặp lại những khám phá của Schelling, “khi những yếu tố khác là giống nhau, tất cả những gì cần để làm giảm sự hợp nhất trong hầu hết các trường hợp là việc tập trung hơn vào những giao tiếp ưu tiên so với những giao tiếp hiện có.” Nói cách khác, nếu chúng ta có xu hướng ưa thích những ý kiến và những người tương đồng – trở thành “tập trung” thay vì đa dạng – thì chúng ta sẽ có xu hướng tạo ra những cộng đồng trực tuyến phân cực nhiều hơn.

Chúng ta nhìn thấy bằng chứng rất rõ ràng của sự phân hóa như vậy ngày hôm nay, đặc biệt trong cái gọi là không gian blog. Những blog chính trị đã chia thành hai phe rõ ràng và ngày càng phân cực nhiều hơn: phe tự do và phe bảo thủ. Năm 2005, hai nhà nghiên cứu Lada Adamic của Hewlett-Packard và Natalie Glance của Infoseek Applied Research đã công bố các kết quả của một nghiên cứu rộng rãi về những blog chính trị, được đặt tên là “Họ đã blog một cách chia rẽ.” Họ đã xem xét những khuôn mẫu liên kết của 40 blog chính trị nổi tiếng nhất trong thời gian hai tháng trước cuộc bầu cử tổng thống Mỹ năm 2004, đồng thời khảo sát hoạt động của một tập hợp rộng lớn hơn những blog chính trị – tổng cộng tất cả hơn 1.000 blog – trong một ngày. Họ đã phát hiện một sự chia rẽ rất cao và “không thể lẫn lẩn được” giữa phe tự do và phe bảo thủ. “Thực tế,” họ viết, “91% các đường liên kết xuất phát từ cộng đồng bảo thủ hay tự do là ở lại bên trong cộng đồng đó.” Thêm nữa, hai nhóm “có danh sách những nguồn tin, nhân vật, và chủ đề trao đổi ưa thích cũng khác nhau,” mà thỉnh thoảng mới có một sự trùng lặp.

Một nghiên cứu khác về blog chính trị của Matthew Hindman, một nhà khoa học chính trị tại Đại học bang Arizona, cũng tìm thấy sự phân cực tương tự. Thay vì khảo sát các đường liên kết chứa trong blog, Hindman xem xét những dòng giao lưu thực sự giữa chúng. Ông phát

hiện phần lớn người đọc có xu hướng ở lại bên trong phạm vi của hoặc môi trường tự do hoặc môi trường bảo thủ. Những người tự do gần như chỉ lắng nghe những người tự do khác, và những người bảo thủ gần như chỉ lắng nghe những người bảo thủ khác. “Chỉ có rất ít trang web,” ông thông báo, “giao lưu với những người thuộc phe đối lập của phía bên kia,” và số lượng nhỏ những giao lưu đó giữa hai phe lại chủ yếu là thứ mà Hindman gọi là “thóa mạ nhau.” Ông kết luận: “Không có gì đáng kể cho lý thuyết dân chủ ở đó.”

Mùa hè năm 2005, một nhóm nhà nghiên cứu tập hợp sáu mươi ba người của bang Colorado để thảo luận về ba vấn đề gây nhiều tranh cãi: hôn nhân đồng giới, hỗ trợ thiểu số, và sự ấm lên toàn cầu. Khoảng một nửa số người tham gia là những người bảo thủ từ Colorado Springs, trong khi một nửa còn lại là những người tự do sống ở Boulder. Sau khi từng người điền trả lời phiếu câu hỏi về quan điểm cá nhân của họ đối với ba vấn đề, những người tham gia được phân thành mười nhóm – năm nhóm bảo thủ và năm nhóm tự do. Mỗi nhóm dành thời gian để thảo luận với mục tiêu đạt được sự đồng thuận về từng vấn đề. Sau khi thảo luận, mỗi người lại điền trả lời phiếu câu hỏi.

Kết quả của cuộc nghiên cứu đã gây ấn tượng rất sâu sắc. Trong từng trường hợp, thảo luận giữa những người cùng quan điểm tạo ra cái mà các nhà nghiên cứu gọi là “sự khuếch đại tư tưởng”. Quan điểm của mọi người trở thành cực đoan hơn và cố thủ hơn:

Thứ nhất, nhóm từ Boulder trở nên tự do hơn đối với cả ba vấn đề; nhóm từ Colorado Springs trở nên bảo thủ hơn. Thảo luận như vậy đã làm tăng tính cực đoan. Thứ hai, mỗi nhóm đều cho thấy trong quan điểm của từng thành viên của nhóm, sự nhất trí tăng lên, và sự

đa dạng giảm đi.... Thứ ba, thảo luận đã làm tăng sự khác biệt quan điểm giữa những người Boulder đa phần là tự do và những người Colorado Springs đa phần là bảo thủ. Trước khi thảo luận, đã có sự trùng lặp quan điểm đáng kể giữa nhiều cá nhân từ hai thành phố khác nhau. Sau khi thảo luận, phần trùng lặp đã nhỏ đi rất nhiều.

Cuộc nghiên cứu đã khám phá một thực tế về bản chất con người và về động lực nhóm, điều các nhà tâm lý học đã nhận biết được từ khá lâu: con người càng trò chuyện hoặc chia sẻ thông tin với những người có cùng quan điểm, thì quan điểm của họ càng trở nên cực đoan. Như giáo sư luật Cass Sunstein của Đại học Chicago, một trong những người tổ chức cuộc nghiên cứu, giải thích trong cuốn *Infotopia* của ông, “Khi những người cùng quan điểm tụm lại với nhau, họ thường làm trầm trọng thêm thành kiến của họ và truyền bá thêm những ý nghĩ sai lầm”. Họ “rốt cuộc đi tới một lập trường cực đoan hơn những xu hướng họ có trước khi thảo luận”. Hiện tượng này, Sunstein cho biết đã được ghi nhận “trong hàng trăm cuộc nghiên cứu tại hàng chục nước”, trong trường hợp xấu nhất có thể gieo rắc “cội rễ của chủ nghĩa cực đoan và thậm chí cả chủ nghĩa cuồng tín và chủ nghĩa khủng bố”.

Bởi thật dễ dàng để tìm được những người cùng suy nghĩ và những ý tưởng đồng tình trên Internet và bởi xu hướng bẩm sinh của chúng ta muốn thiết lập những nhóm thuần nhất, chúng ta có thể thấy “sự khuếch đại tư tưởng” sẽ dễ lan tràn trên trực tuyến. Một lần nữa, như Brynjolfsson và Van Alstyne lưu ý trong bài báo của họ, những công nghệ sàng lọc và cá nhân hóa rất có thể sẽ phóng đại hiệu ứng này thêm. “Những cá nhân được tăng cường khả năng chọn lọc để bỏ đi những gì không phù hợp với sở thích của họ có thể sẽ tạo nên những phường hội ảo, tự cô lập khỏi những quan điểm đối lập, và củng cố thêm những thành

kiến của họ”, các tác giả viết. “Việc chiều theo những sở thích này có thể làm tăng thêm và sâu thêm những thành kiến đã sẵn có từ trước.... Tác động không chỉ đơn thuần là một xu hướng để các thành viên thích ứng với bình quân của nhóm mà còn mang tính triệt để hơn, làm cho bình quân này chuyển dịch về phía cực đoan”.

Trong một khuynh hướng sai lạc hơn nữa, sự quá phong phú của thông tin trên Internet có thể chẳng giúp giảm chủ nghĩa cực đoan mà còn làm nó mạnh thêm lên. Như cuộc nghiên cứu tại Colorado đã cho thấy, bất cứ khi nào con người được thêm thông tin hỗ trợ những quan điểm đang có thì họ càng được thuyết phục rằng những quan điểm của họ là đúng – và những người có quan điểm khác là sai. Mỗi mẫu tin khẳng định đều làm tăng thêm niềm tin vào sự đúng đắn trong quan điểm của họ và, khi niềm tin tăng lên, quan điểm của họ cũng trở thành cực đoan hơn. Họ trở thành những người có quan điểm đơn nhất.

Internet không chỉ có xu hướng chia rẽ con người với những quan điểm khác nhau, nó còn có xu hướng phóng đại các khác biệt. Như Brynjolfsson và Van Alstyne phát biểu, điều này về lâu dài sẽ đe dọa tinh thần thỏa hiệp và việc xây dựng sự nhất trí, là những điều rất căn bản của chính thể dân chủ. “Người dùng Internet có thể tìm kiếm giao tiếp với những cá nhân có quan điểm giống họ và có cùng hệ giá trị, do vậy trở nên khó khăn hơn khi trao quyền ra những quyết định quan trọng vào tay những người có hệ giá trị khác họ”, các tác giả kết luận. Mặc dù nhấn mạnh còn quá sớm để biết chính xác những lực lượng này sẽ tác động như thế nào, các tác giả cảnh báo rằng “sự bal-căng hóa (balkanization – một thuật ngữ địa chính trị dùng để mô tả quá trình phân rã của một vùng hay một nhà nước thành những vùng hay nhà nước nhỏ hơn, thường là thù địch hay bất hợp tác với nhau - ND) và sự mất đi những

trải nghiệm và giá trị chung có thể sẽ rất hại cho cấu trúc của những xã hội dân chủ”.

Internet biến mọi thứ, từ việc tập hợp tin tức tới kiến tạo cộng đồng, thành một loạt các giao dịch nhỏ xíu – được thể hiện chủ yếu qua những cú nhấp chuột và những đường liên kết; chúng là những thứ giản đơn khi đứng biệt lập, nhưng lại vô cùng phức tạp trong tổng thể. Mỗi chúng ta có thể thực hiện hàng trăm hay thậm chí hàng ngàn cú nhấp chuột mỗi ngày, một số lần là có suy nghĩ cân nhắc, một số lần là bốc đồng ngẫu hứng; và với mỗi cú nhấp chuột, chúng ta góp phần xây dựng bản sắc của chúng ta, hình thành ảnh hưởng của chúng ta, và tạo lập cộng đồng của chúng ta. Khi càng dành nhiều thời gian và càng làm nhiều thứ trực tuyến, tổng hợp tất cả những cú nhấp chuột sẽ định hình nền kinh tế của chúng ta, nền văn hóa của chúng ta, và xã hội của chúng ta.

Vẫn còn một quãng đường dài để biết những cú nhấp chuột sẽ dẫn chúng ta tới đâu. Nhưng rõ ràng là hai trong số những hy vọng thiết tha nhất của những người lạc quan với Internet – Web sẽ tạo nên một nền văn hóa đẹp hơn, và nó sẽ khích lệ sự hòa hợp, hiểu biết nhau hơn – cần phải được luận giải bằng chủ nghĩa hoài nghi. Sự hao mòn văn hóa và sự phân hóa xã hội tỏ ra là những hậu quả tiềm năng.

CHƯƠNG 9

Cuộc chiến Mạng

GẦN CUỐI NĂM 2006, NHỮNG ĐỘI QUÂN ANH đóng tại Basra, Iraq, thấy họ bị tấn công ngày càng chính xác bằng súng cối của du kích đang ẩn náu trong và xung quanh thành phố. Một lính bị chết và nhiều lính khác bị thương. Trong tuần lễ thứ hai của năm mới, quân đội Anh đã bí mật đột kích những ngôi nhà và nơi ẩn náu nghi vấn có quân du kích, hy vọng dẹp được những cuộc nã pháo. Khi đột nhập vào một số tòa nhà, họ ngạc nhiên khi phát hiện những trang in ra từ dịch vụ bản đồ Google Earth. Các bản in cho thấy những vị trí của quân Anh đủ chi tiết tới mức có thể xác định những lều cá nhân và thậm chí cả những nhà xí. Một bản còn cho ảnh của tổng hành dinh 1.000 thành viên của Trung đoàn Staffordshire, và mặt sau có ghi kinh tuyến và vĩ tuyến của trại. Các sĩ quan tình báo quân đội kết luận quân du kích đã sử dụng các bức ảnh để bắn pháo.

Phát hiện này khẳng định những gì các chuyên gia công nghệ quân sự đã nghi ngờ từ lâu: quân khủng bố và quân du kích có thể lấy được những tin tức tình báo giá trị từ Google Earth và các công cụ bản đồ Internet khác. Khi kết hợp với số liệu định vị từ các thiết bị GPS (Hệ thống định vị toàn cầu) thông thường, các bức ảnh có thể được sử dụng để định mục

tiêu ném bom và tấn công với độ chính xác cao. Chúng cung cấp một lựa chọn đơn giản nhưng hữu hiệu cho những hệ thống hướng dẫn kỹ thuật cao mà quân đội hiện đại thường sử dụng. Trong một phỏng vấn vào năm 2005, Brian Collins, một phó chủ tịch của Hội Máy tính Anh, nói “những trang web như Google Earth cung cấp cho những người này khả năng san bằng chiến trường. Nếu bạn có thể xác định đúng vị trí một mục tiêu trên ảnh, nó sẽ cho bạn tọa độ rất chính xác và một tên khủng bố sẽ biết chính xác cần nhắm tên lửa tới đâu. Nếu bạn còn có một thiết bị GPS thì bạn sẽ biết chính xác mình đang ở đâu, có thể ngồi với chiếc PC để quan sát những bức ảnh vệ tinh độ phân giải rất cao, và sẽ biết cần phóng tên lửa từ đâu và nhắm tới đâu.”

Những đội quân Anh là mục tiêu nã súng cối thấy bị xúc phạm bởi tin đối phương đã dùng bản đồ và ảnh in từ một trang Internet công cộng để tấn công họ. Họ nói với một phóng viên của tờ *Daily Telegraph* rằng sẽ kiện Google nếu họ bị thương trong những trận tấn công sắp tới. Một người lính than rằng những du kích kẻ thù “bây giờ có trong tay những chiếc bản đồ và biết chính xác chúng tôi ăn, ngủ và đi vệ sinh ở đâu.”

Sự tức giận của những người lính là có thể hiểu được, nhưng nó được đặt không đúng chỗ. Google Earth được hàng triệu người sử dụng cho những mục đích hoàn toàn tốt lành. Những đại lý bất động sản dùng nó để hiện vị trí của những ngôi nhà. Giáo viên dùng nó cho bài giảng địa lý. Phóng viên truyền hình dùng nó để minh họa những bản tin. Những thứ nó làm không có gì khác những thứ mà hàng trăm dịch vụ Internet khác cũng làm: tập trung những thông tin công cộng sẵn có lại với nhau – trong trường hợp này là những bức ảnh chụp từ máy bay và vệ tinh – ở một dạng thuận tiện để dùng. Dịch vụ Google có thể, như một người phát ngôn của công ty đã sẵn sàng thừa nhận, được sử dụng cho “việc tốt lẫn việc xấu”, nhưng với công cụ nào thì cũng thế. Công nghệ

không có ý thức về luân lý, và phát minh thường được sử dụng theo cách thức mà người làm ra chúng không mong muốn lần không thừa nhận. Trong những năm đầu của điện khí hóa, máy gây sốc điện do ngành công nghiệp đóng gói thịt chế tạo để giết vật nuôi đã được lực lượng cảnh sát và cơ quan do thám sử dụng như những công cụ tra tấn trong khi hỏi cung. Bất các nhà phát minh phải chịu trách nhiệm cho việc sử dụng sai trái các phát minh của họ cũng giống như việc buộc tội chính sự tiến bộ.

Tất nhiên đó là lời an ủi quá lạnh lùng nếu như chính bạn đang phải đối mặt với pháo kích. Và tình trạng nguy hiểm của những người lính Anh nhắc nhở một thực tế quan trọng, sẽ ngày càng nổi cộm lên trong những năm tới đây: chiếc Máy tính Toàn cầu có thiên hướng bị dùng sai và lạm dụng. Với tư cách là một công nghệ phổ dụng, nó trao vào tay những kẻ xấu cùng một tập hợp mệnh mông các ứng dụng giống y như nó trao vào tay những người tốt. Mạng máy tính nói chung và Web nói riêng đã luôn gây tai họa bởi những kẻ thù địch, tội phạm và phá hoại, những kẻ tỏ ra tinh thông trong việc khám phá và lợi dụng sự thiếu an toàn trong phần mềm, cơ sở dữ liệu và các giao thức liên lạc. Phạm vi và mức độ tàn phá mà chúng có thể gây ra sẽ tăng lên khi giá của điện toán và đường truyền giảm xuống, cũng như khi việc chia sẻ dữ liệu và mã nguồn trở nên phổ biến hơn. Chính những phẩm chất tuyệt vời làm cho chiếc Máy tính Toàn cầu trở nên thật hữu ích cho rất nhiều người – tính phổ dụng và tính mở của nó – cũng lại làm cho nó trở nên nguy hiểm.

Với bọn khủng bố, Internet là một cửa trời cho. Ngoài việc cung cấp quyền truy cập dễ dàng tới bản đồ, ảnh, mô tả vũ khí, và những thông tin chiến thuật quan trọng khác, nó còn đóng vai trò một mạng liên lạc phổ dụng, một trường giám sát, kênh tuyên truyền, và công cụ tuyển mộ, tồn tại hầu như ở khắp mọi nơi trên thế giới. Các nhà nghiên cứu của Dark Web Portal, một đề án của Đại học Arizona theo dõi các hoạt động

trực tuyến của các tổ chức khủng bố, đã phát hiện hơn 325 trang web khủng bố trá hình trên Internet trong năm 2006. Những trang web này chứa tới 275 gigabyte dữ liệu, bao gồm 706 phim (70 băng về chặt đầu, và 22 băng về cảnh tấn công tự sát) cũng như các lời phát biểu và hình ảnh của các mục tiêu tấn công hiện tại và tương lai, từ tòa nhà tới xe cộ và người đi bộ. Mạng cung cấp một cơ sở hạ tầng quân sự hoàn thiện, lý tưởng cho nhu cầu của một lực lượng phân tán rộng, đặc biệt và bí mật.

Quân đội Mỹ hoàn toàn ý thức được sự đe dọa này. Tháng Mười năm 2003, Bộ Quốc phòng và Bộ Tổng Tham mưu đã chuẩn bị một báo cáo mật, gọi là Hành trình Hoạt động Thông tin, tuyên bố một trong những nhiệm vụ chính là “Chúng ta phải chiến đấu chống lại mạng.” Hành trình, như Bộ trưởng Quốc phòng đương thời Donald Rumsfeld viết trong lời tựa, “cung cấp cho Bộ một kế hoạch để đạt mục tiêu của hoạt động thông tin như một năng lực quân sự chủ chốt. Nó như một thí dụ nữa về sự cam kết của Bộ để nâng cao năng lực quân sự của chúng ta nhằm đáp trả lại những mối đe dọa và để khai thác được những cơ hội mới do công nghệ thông tin đang phát triển rất nhanh tạo ra.”

Bản báo cáo do chính phủ công bố cho giới truyền thông năm 2005 ở dạng được biên tập lại rất nhiều, được đón đọc rất hồ hởi, nhưng cũng kèm theo nhiều lo ngại. Nó mô tả quân đội Mỹ “đang thiết lập một lực lượng lấy thông tin làm trọng tâm” với mục tiêu “chế ngự phổ thông tin.” Mạng máy tính “ngày càng trở thành trung tâm hoạt động rất thu hút, và hiện tại dễ bị tấn công. Nếu không được chú ý thật đặc biệt, nó sẽ trở nên ngày càng dễ bị tấn công hơn.” Quân đội phải “được chuẩn bị đầy đủ để đảm bảo chức năng chiến đấu” trực tuyến. Đặc biệt, chính phủ cần bắt đầu một nỗ lực phối hợp để phát triển một chính sách quốc gia “về sử dụng không gian ảo cho những cuộc tấn công,” bao gồm việc xem xét lại về mặt pháp lý để “xác định mức khống chế dữ liệu hoặc hệ điều

hành như thế nào thì được xem là một cuộc tấn công” và “những hành động thích hợp nào có thể được thực hiện để tự vệ.”

Internet là một chiến trường, nhưng nó là một chiến trường không giống bất kỳ chiến trường nào khác. Ranh giới và địa hình của nó luôn thay đổi, những vũ khí phức tạp và mới mẻ có thể được chế tạo và sử dụng trên đó bởi những người lập trình nghiệp dư với những chiếc PC rẻ tiền. Việc sử dụng những vũ khí đó ở góc độ thương mại và xã hội cũng gắn liền với việc sử dụng chúng ở góc độ quân sự. Nó trung hòa nhiều lợi thế mà theo truyền thống những đội quân lớn vẫn có với những vũ khí vật lý hiện đại. “Mạng lớn mạnh nhanh hơn là chúng ta có thể bảo vệ chúng,” các tác giả của Hành trình thừa nhận. “Độ phức tạp của sự tấn công tăng lên.” Trong một đoạn đặc biệt nhạy cảm, họ mô tả Mạng làm phức tạp hóa ra sao các hoạt động tâm lý như tuyên truyền: “Thông tin dành cho khán giả nước ngoài, trong đó có cả ngoại giao công khai và tâm lý chiến, ngày càng được tiêu thụ nhiều bởi chính khán giả trong nước của chúng ta.” Trên chiến trường Internet, thông tin dù sai hay đúng đều sẽ không ở yên tại chỗ. Chẳng gì có thể giống với một cuộc chiến cục bộ.

Không có gì ngạc nhiên về sự tồn tại của một tài liệu như Hành trình Hoạt động Thông tin. Có mọi lý do để tin rằng mạng thông tin sẽ là một chiến trường trong tương lai theo cách này hay cách khác, và chiến lược quốc phòng cần phải lưu ý tới những khả năng này. Nhưng thật thất vọng khi thấy các nhà hoạch định quân sự điềm tĩnh đưa ra một kịch bản của ngày tận thế, trong đó các lực lượng Mỹ hành động để “đập tan hay phá hủy tất cả các hệ thống liên lạc toàn cầu, các bộ cảm ứng, và các hệ thống vũ khí điện tử.” Nếu Internet cân bằng chiến trường một cách có lợi cho những kẻ thù của Hoa Kỳ, thì cứu cánh duy nhất có lẽ là phải phá hủy chiến trường.

Nhưng một cuộc tấn công quân sự công nghệ cao không phải là mối đe dọa duy nhất của Internet. Còn có nhiều mối đe dọa khác nữa, từ tội phạm tới chính trị hay kỹ thuật. Dù đóng vai trò là trung tâm của nền kinh tế thế giới, thật ngạc nhiên, Mạng lại là một hạ tầng cơ sở không an toàn.

Trong một phát biểu tại Diễn đàn Kinh tế Thế giới năm 2004 tại Davos, Thụy Sĩ, Bill Gates tự tin tuyên chiến đối với một trong những tai họa xưa nhất và khó chữa nhất của Internet: email rác. Ông bảo đảm với các nhà doanh nghiệp và các chính khách rằng “vấn đề rác sẽ được giải quyết” vào năm 2006. Trong một thời gian ngắn, hình như ông tỏ ra là đúng. Những bộ lọc mới và phức tạp gây khó khăn cho dòng chuyển của email rác, làm tăng đáng kể chi phí của những kẻ tạo email rác và đe dọa làm họ bị phá sản. Nhưng những kẻ tạo email rác đã chống trả. Họ viện đến sức mạnh của chiếc Máy tính Toàn cầu để tung ra một đợt sóng mới với email lừa lọc, làm cho những thứ trước đây chỉ còn giống như trò chơi trẻ con. Không những không giải quyết được rác mà lưu lượng của chúng lại còn đạt những cao điểm mới. Vào cuối năm 2006, ước lượng có tới 94 phần trăm tất cả email chuyển qua Internet là rác, so với con số 38 phần trăm vào thời điểm Gates đưa ra lời phán của ông. Một hãng theo dõi email rác công bố rằng trong một ngày bất kỳ, có thể có tới 85 tỉ tin rác được gửi đi. Tuy đa phần những tin này bị các bộ lọc chặn lại, nhưng vẫn có đủ tin rác tới được đích của chúng và làm cho việc kinh doanh tin rác trở nên béo bở hơn bao giờ hết.

Tại sao những kẻ tạo thư rác vẫn có thể phát đạt mặc cho những cố gắng phối hợp của ngành công nghiệp điện toán và truyền thông, trị giá cả ngàn tỉ đôla, để ngăn chặn chúng? Đó là bởi vì họ, giống như tất cả chúng ta, có thể lập trình chiếc Máy tính Toàn cầu để nó tuân lệnh họ. Vũ khí hiệu lực

nhất của họ đã trở thành botnet. Viết gọn của “robot network”, một botnet là anh em sinh đôi của Lưới CERN. Nó là một nhóm lớn những chiếc PC sở hữu riêng lẻ có thể được điều khiển tập trung – tuy nhiên quyền điều khiển trong trường hợp này được nắm không phải bởi một phòng thí nghiệm nghiên cứu mà bởi một nhóm tội phạm. Một botnet được tạo ra bằng việc phân tán một virus qua Internet. Khi virus tìm được đường thâm nhập một chiếc PC, qua một tập tin được đính kèm email hoặc tải về, nó cài đặt một đoạn mã nhỏ cho phép PC bị điều khiển bởi các lệnh từ một máy tính ở xa. Một botnet có thể bao gồm hàng ngàn hay thậm chí hàng triệu chiếc “PC ma”, tất cả đều hoạt động phối hợp như một hệ thống đơn nhất – mà chủ nhân của chúng không hề hay biết.

Một kẻ tạo thư rác có thể sử dụng botnet để gửi đi hàng triệu, thậm chí hàng tỉ tin một lúc, và bởi được chuyển qua chương trình email của những người dân bình thường, chúng thường vượt qua được các bộ lọc rác. Hơn nữa, do trúng dụng băng thông từ các tài khoản Internet của những người chủ sở hữu PC, botnet làm giảm đáng kể chi phí của những kẻ tạo thư rác. Kết quả, giá để chuyển đi một tin giảm xuống thành zero, làm cho việc tuôn ra vô số rác trở thành “đạt hiệu quả kinh tế”. Người ta tin là khoảng 10 tới 25 phần trăm tất cả máy tính trên Internet ngày nay bị nhiễm virus botnet, và những mạng ma phải chịu trách nhiệm cho tối thiểu là 80 phần trăm của tất cả tin rác.

Nhưng ngoài việc botnet là mối gây phiền toái với những email rác về chúng khoán rẻ tiền và được phẩm lậu, thì chúng còn có thể được dùng cho những mục đích nguy hại hơn. Thí dụ một botnet virus có thể xóa sạch ổ đĩa cứng của PC và giám sát các thao tác gõ phím của người dùng, thu thập những thông tin cá nhân nhạy cảm và gửi chúng trở lại qua Internet tới chủ của nó. Quy mô đe dọa của tội phạm trở nên rõ ràng trong năm 2005, khi một tập tin lớn tạo bởi botnet bị một chuyên

gia an ninh mạng chặn lại. Người ta thấy tập tin này chứa những dữ liệu tài chính cá nhân, bao gồm số và mật khẩu thẻ tín dụng của những tài khoản nhà băng và hãng môi giới, được thu thập từ gần 800 chiếc PC bị nhiễm virus trong thời gian một tháng. Lưu ý rằng cứ mỗi ngày lại có thêm khoảng một phần tư triệu chiếc PC bị nhiễm virus botnet, như lãnh đạo một công ty an ninh mạng nói với tờ *New York Times*, “Chúng ta đang thua cuộc chiến khá nặng.”

Ngoài tiềm năng kiếm tiền, các botnet cũng có thể được sử dụng để gieo rắc sự hủy diệt trên chính Internet. Một người chủ botnet có thể ra lệnh cho đội máy tính robot của anh ta tràn vào một trang web của doanh nghiệp hay của chính phủ với những yêu cầu thông tin được gọi là tấn công từ chối dịch vụ phân tán hay DDoS. Mất khả năng xử lý ách tắc lưu thông mạng, máy chủ của trang web bị sập, đôi khi làm tê liệt toàn bộ một trung tâm dữ liệu hay thậm chí cả một mạng lớn gắn kết với nó. Trong buổi chiều ngày 2 tháng Năm năm 2006, hãng xuất bản blog Six Apart của Mỹ đã trở thành nạn nhân của một cuộc tấn công lớn DDoS từ một botnet đặc biệt hung hãn. Chỉ trong vài phút, các máy chủ của hãng đã bị sập, làm cho blog của 10 triệu khách hàng biến mất khỏi Internet. Ngay sau đó Six Apart đã phát hiện cuộc tấn công không phải là nhằm vào hãng mà là nhằm vào một trong những khách hàng của nó, một hãng Israel mang tên Blue Security. Công ty bán dịch vụ chống tin rác bị trả thù bởi những kẻ sống ngoài vòng pháp luật trên Mạng. Cuộc tấn công botnet đã kéo dài mấy ngày, làm cho thiệt hại lan rộng tới nhiều công ty và nhiều trang web cho đến ngày 17 tháng Năm, khi Blue Security phải đầu hàng. “Chúng tôi không thể chịu trách nhiệm cho cuộc chiến tranh ngày càng lan rộng trên không gian ảo nếu chúng tôi tiếp tục hoạt động,” công ty đã tuyên bố trong một thông cáo. Ngày hôm đó công ty đã đóng cửa và giám đốc điều hành của nó đã phải bỏ trốn.

Những cuộc tấn công như vậy có thể được sử dụng cho những mục đích chính trị cũng như thương mại. Vào mùa xuân năm 2007, một hoặc nhiều botnet đã khởi đầu một loạt cuộc tấn công phối hợp đánh vào các trang Web của chính phủ Estonia, làm cho một số trang không thể truy cập được, và những trang khác thì hoạt động vô cùng chậm. Mặc dù nguồn gốc của cuộc tấn công vẫn chưa được phát hiện, nhưng có vẻ như nó được tung ra để trả đũa quyết định của Estonia hủy bỏ một tượng đài chiến tranh từ thời Xô-viết ở trung tâm thủ đô Tallim. Suốt liên hai tuần đã có khoảng 130 cuộc tấn công DDoS riêng biệt, một số cuộc trong đó kéo dài tới hơn mười tiếng đồng hồ. Các viên chức của NATO và Hoa Kỳ lo sợ nó sẽ trở thành khuôn thức cho những cuộc tấn công chính trị tương lai, nên đã gửi chuyên gia chiến tranh trực tuyến tới Estonia để phân tích những gì đã xảy ra.

Ngay trước khi xảy ra sự kiện Estonia, Bill Gates lại phát biểu trước Diễn đàn Kinh tế Thế giới. Tuy nhiên, ông không hề nhắc tới thư rác và botnet hay về dự báo sáng sủa ông đã đưa ra ba năm trước đó. Nhưng chủ đề này đã được đề cập tới trong một cuộc thảo luận nhóm, có Vinton Cerf, cựu chuyên gia máy tính của Bộ Quốc phòng, người đóng vai trò chủ chốt trong thiết kế Internet và hiện nay phụ trách hoạt động Internet của Google. Cerf cảnh báo rằng hiện có thể có hơn 100 triệu máy tính là máy ma, và gọi sự lan truyền của botnet là một “đại dịch bệnh”. Một thành viên khác của nhóm thảo luận, tác giả chuyên viết về công nghệ John Markoff, đồng tình. “Đó là điều tồi tệ nhất bạn có thể tưởng tượng được,” ông nói với cử tọa. “Nó đặt toàn bộ Internet vào rủi ro.”

Rõ ràng, Internet không chỉ là một chiến trường. Nó còn là một mục tiêu – và một mục tiêu giá trị cao đặc biệt. Tầm quan trọng chiến lược

của Internet còn vượt xa hơn vai trò quân sự tiềm năng của nó. Mạng nhanh chóng trở thành hạ tầng cơ sở thương mại thống trị của quốc gia và thế giới, kết nối dây chuyền cung ứng toàn cầu, xử lý vô số những giao dịch, cung cấp một kênh phong phú cho tiếp thị và quảng cáo, và phục vụ như một kho dữ liệu thương mại và tài chính. Với nền kinh tế thông tin hiện đại, lưới điện toán là hệ thống đường xe lửa, mạng đường cao tốc, lưới điện, và hệ thống điện thoại kết hợp lại với nhau làm một. Và như Hành trình của Bộ Quốc phòng nêu rõ, nó được bảo vệ rất kém. Nếu một botnet được điều khiển từ xa có thể bắt giữ một nhóm các công ty làm con tin trong nhiều ngày, rồi cuối cùng đẩy một công ty trong số đó tới chỗ phá sản, thì không mấy khó khăn để hình dung một cuộc tấn công có phối hợp bởi một chính phủ cừu địch, một nhóm tội phạm, hay một tổ chức khủng bố có thể làm được những gì. Tạp chí *Wired* cho biết “khoảng 20 quốc gia đang hoặc sẽ có những chương trình tấn công máy tính” và “một botnet gần đây do Arbor Networks phát hiện ra được điều khiển bởi những kênh chat mang tên ‘jihad’ và ‘allah-akbar’”.

Trong một bức thư gửi Tổng thống Bush vào năm 2005, các thành viên Hội đồng Tư vấn đặc biệt của Nhà Trắng về công nghệ thông tin đã nói lên lời cảnh báo rất thẳng thắn. “Cơ sở hạ tầng công nghệ thông tin có nhiều chỗ yếu, rất dễ bị tổn thương bởi những âm mưu tấn công được hoạch định trước và có thể gặp phải những thảm họa khủng khiếp,” họ viết. “Do vậy, nó là một mục tiêu hàng đầu của khủng bố cũng như những hoạt động tội phạm trên mạng.” Trong một điều trần tiếp đó trước Quốc hội, một trong những thành viên của Hội đồng, chuyên gia máy tính và nhà doanh nghiệp Tom Leighton đã nêu vấn đề còn quả quyết hơn: “Ngày nay, hầu như mọi khu vực của hạ tầng cơ sở quốc gia – bao gồm truyền thông, dịch vụ tiện ích, tài chính, giao thông, hành pháp, và quốc

phòng – đều phải dựa vào các hệ thống IT kết nối mạng, và những hệ thống này có rất ít khả năng để chống những cuộc tấn công trên mạng. Tất cả các thành tố của cơ sở hạ tầng quốc gia đều không an toàn nếu IT không an toàn, và ngày nay, IT của chúng ta là không an toàn.”

Những kẻ khủng bố cuồng tín và những kẻ tội phạm trong bóng tối không phải là mối đe dọa duy nhất mà chiếc Máy tính Toàn cầu phải đối đầu. Còn có những rủi ro tầm thường hơn, từ mất điện, tai họa thiên nhiên tới sự cố kỹ thuật. Ngày 6 tháng Mười Hai năm 2006, một nhóm lãnh đạo những công ty công nghệ hàng đầu, bao gồm cả IBM, Google, Silicon Graphics, Cisco, và Hewlett-Packard, đã ngồi họp bốn tiếng trong một phòng hội nghị tại Thung lũng Silicon với những đại diện của Bộ Năng lượng Hoa Kỳ. Cuộc thảo luận tập trung vào nhu cầu bùng nổ về điện của các trung tâm dữ liệu và về khả năng rất hiện thực là hệ thống điện quốc gia có thể sẽ không đáp ứng nổi nhu cầu đó. Sự phát triển của một cơ sở hạ tầng quốc gia mới đã đe dọa chôn vùi một cơ sở hạ tầng cũ. “Tôi nghĩ chúng ta có thể đang ở điểm khởi đầu của một cuộc khủng hoảng tiềm năng về năng lượng đối với khu vực IT,” một lãnh đạo của Silicon Graphics nói. “Và rõ ràng là nó sẽ đến.” Đại diện của Google nói nếu không có những thay đổi trong việc cung cấp năng lượng thì sự thiếu hụt rất có thể sẽ xảy ra trong năm hoặc mười năm nữa.

Andrew Karsner, một thứ trưởng bộ năng lượng, đồng tình. Gọi những hệ thống máy tính là “một sự tàn phá tuyệt đối” trong tiêu thụ năng lượng, ông lý giải rằng khu vực công nghiệp và chính phủ phải chia sẻ một “giao ước đạo lý” để đảm bảo sự an toàn năng lượng quốc gia. “Điều gì sẽ xảy ra đối với sức sản xuất quốc gia khi Google bị sập trong bảy mươi hai tiếng đồng hồ?”, ông hỏi những người tham dự cuộc họp.

Karsner không thể biết là chỉ vài tuần sau đó, ngày 26 tháng Mười Hai, ông đã được xem trước tình huống ác mộng của ông – dù đó là một tai

họa thiên nhiên chứ không phải một sự cố mất điện gây ra thiệt hại. Một trận động đất lớn ngoài khơi Đài Loan đã cắt đứt các cáp liên lạc chính nối vùng Đông Á với phần còn lại của thế giới. Hàng triệu người bị cắt khỏi Internet, và những trung tâm thương mại lớn như Hong Kong, Seoul, Đài Loan, và Singapore đã phải vật lộn để giữ cho thị trường tài chính và những dịch vụ thương mại khác của họ hoạt động. Sân bay của Hong Kong, một trung tâm giao thông lớn của đại lục, đã bị tê liệt khi một trong những chiếc máy tính chính của nó không làm việc. Dịch vụ Internet đã không hoạt động bình thường hàng mấy tuần lễ. “Tôi chưa hề chứng kiến sự kiện như vậy bao giờ,” một lãnh đạo doanh nghiệp người Hoa nói. “Chúng tôi đã trở nên quá lệ thuộc vào những cáp sợi quang này, và khi chúng bị hỏng hóc thì mọi thứ sụp đổ.”

Internet đã luôn có những lỗ hổng và phải đối đầu với nhiều đe dọa – sự đổ vỡ sắp đến của nó đã được nhiều nhà bình luận phỏng đoán từ nhiều năm trước – nhưng nó lại đã tỏ ra đặc biệt bền vững cho tới nay. Như Cerf phát biểu tại Davos, “Mạng vẫn đang hoạt động, điều này thật kinh ngạc.” Ông cùng những chuyên gia máy tính và những nhà hoạch định quân sự khác đã thiết kế kiến trúc nền tảng cho Internet đều rất xứng đáng được vinh danh về sự bền vững của nó. Mức độ dư thừa và linh hoạt khá lớn đã được trù liệu bên trong mạng vật lý cũng như các giao thức liên lạc truyền tải dữ liệu. Lưu thông mạng có thể dễ dàng được phân luồng đi vòng qua những điểm ách tắc hay những chỗ hỏng hóc.

Nhưng dù chúng ta cần tỉnh táo trước dự đoán về sự đổ vỡ của mạng số hóa thì thật là xuẩn ngốc nếu bỏ qua chúng, đặc biệt với tất cả những gì đang có trên đó. Nếu chiếc Máy tính Toàn cầu sụp đổ, nó sẽ, như Karsner ám chỉ, kéo theo sự sụp đổ của đa phần nền kinh tế. Và mặc dù thiết kế của mạng Internet đã phục vụ nó rất tốt trong quá khứ, những rạn nứt đã bắt đầu xuất hiện. Một số chuyên gia hàng đầu về mạng máy

tính đã lo lắng rằng Mạng, với kiến trúc như hiện tại, có thể đang đến gần điểm kết thúc cuộc đời hữu ích của nó. Tổng hợp những áp lực của sự bùng nổ lưu lượng, những vi phạm an ninh, và những sửa đổi kỹ thuật bất thường trong nhiều năm trời có thể là quá lớn để nó có thể xử lý được. Trong một bài đăng trên tạp chí *Technology Review* năm 2005 mang tên “Internet bị vỡ”, giáo sư David Clark của MIT, người đảm trách vai trò kiến trúc sư trưởng về giao thức Internet trong gần hết những năm 1980, đã nói: “Chúng ta có thể mới chỉ đang ở thời điểm mà ích lợi của Internet bắt đầu khựng lại – và có thể chuyển hướng đi xuống.” Chuyên gia máy tính Larry Peterson của đại học Princeton nhất trí, gọi Mạng hôm nay là “một hệ thống ngày càng phức tạp và dễ vỡ.” Lưu ý là mới đây ông được yêu cầu tới báo cáo cho các viên chức chính phủ ở Washington, và ông đã bổ sung bằng cách nói giảm đi một cách hàn lâm: “Có sự thừa nhận rằng một số trong những vấn đề này nhiều khả năng khá nghiêm trọng.”

Internet không giống bất kỳ hạ tầng cơ sở thương mại hay xã hội nào mà chúng ta đã từng thấy. Khác với đường sắt và đường cao tốc, lưới điện và mạng điện thoại, Internet không phải là một hệ thống vật lý cố định được xây dựng bên trong biên giới của một quốc gia và do đó chịu sự điều khiển trực tiếp của một chính phủ. Nhiều trong số những thành phần quan trọng nhất của nó – những cơ sở dữ liệu, mã phần mềm, bộ xử lý trung tâm máy tính – là di động. Chúng có thể được di chuyển khắp nơi một cách dễ dàng, thường với chỉ một vài cú nhấp chuột. Nhiều tập đoàn lớn của Mỹ, bao gồm cả General Electric, American Express, Verizon, IBM, và General Motors, đã chuyển phần lớn những hoạt động điện toán của họ sang các nước như Ấn Độ và Trung Hoa, đôi khi trao những tài sản và tiến trình thiết yếu cho các công ty và nhân viên nước ngoài quản

lý. Sự chuyển giao quốc tế về công nghệ thông tin vẫn tiếp tục gia tăng. Tạp chí thương mại *CIO Update* báo cáo năm 2006 rằng “những công ty nhỏ đang bắt đầu đưa hạ tầng cơ sở IT ra nước ngoài (từng ứng dụng một), và những công ty lớn đa quốc gia đang đưa toàn bộ những trung tâm dữ liệu ra nước ngoài.”

Khi điện toán có vai trò còn hơn cả một loại dịch vụ tiện ích, các tập đoàn và cả các chính phủ sẽ bắt đầu buông thả, không chỉ sự quản lý mà cả sự sở hữu các tài sản điện toán của họ, và nhiều trong số những tài sản này sẽ tự nhiên chuyển tới nơi chúng có thể được bảo trì và vận hành rẻ nhất. Không khó để hình dung rằng đa phần hạ tầng cơ sở thương mại của một quốc gia cuối cùng có thể nằm rải rác khắp nơi trên thế giới, dưới quyền hạn nước ngoài. Điều này làm nảy sinh những câu hỏi mới và phức tạp về an ninh và thậm chí cả về sự toàn vẹn quốc gia. Liệu các nước có yên tâm với ý tưởng trao đi quyền điều khiển trực tiếp các máy tính và phần mềm mà nền kinh tế của họ chạy trên đó? Liệu họ có tin tưởng những chính phủ nước ngoài, mà một số trong đó có thể không ổn định hay thậm chí không thân thiện, để trông coi những dữ liệu nhạy cảm về hoạt động của các công ty và về cuộc sống các công dân của họ?

Các chính khách bây giờ mới chỉ bắt đầu bận tâm với những câu hỏi như vậy. Chẳng hạn tháng Sáu năm 2007, bộ quốc phòng Pháp ban lệnh cấm các viên chức chính phủ cao cấp sử dụng BlackBerry. Tin tức gửi đi với những thiết bị được ưa chuộng này đều được chuyển qua những máy chủ ở Hoa Kỳ và Anh, và những viên chức tình báo Pháp lo ngại những bí mật quốc gia và trao đổi kinh tế có thể dễ dàng bị Cơ quan An ninh Quốc gia Hoa Kỳ và những nhóm ngoại quốc khác giám sát. “Những rủi ro bị nghe lén là có thực,” một viên chức tình báo nói với tờ *Le Monde*.

Tuy những người làm luật của Hoa Kỳ đánh giá cao tính bền vững của Internet trước những đe dọa quân sự, tội phạm và kỹ thuật, có vẻ họ vẫn

bỏ quên những vấn đề về kiểm soát chính trị. Có khá nhiều nguyên nhân cho sự thiếu quan tâm này. Một trong số đó là ít đại biểu được bầu cử có hiểu biết sâu rộng về việc Internet hoạt động như thế nào. Họ không biết những quy tắc. Một điều nữa là hầu hết các thành phần của hạ tầng cơ sở số hóa mới đã được xây dựng và nằm lại trong tay của hàng ngàn công ty tư nhân và trường đại học. Chúng nằm bên ngoài tầm ảnh hưởng của những viên chức chính phủ và của những người lập pháp. Cho tới gần đây, Internet không hề được xem như một hạ tầng cơ sở quốc gia – nó tỏ ra chỉ là một tập hợp lỏng lẻo những hệ thống máy tính được chứa chủ yếu trong những trung tâm dữ liệu tư và nối kết với nhau bởi những dây cáp ẩn ngấm dưới đất.

Cuối cùng, những khía cạnh của Internet đòi hỏi phải có quy định (như xác định chuẩn và lựa chọn giao thức) vẫn nằm dưới sự kiểm soát không chính thức của Hoa Kỳ. Internet có nguồn gốc từ cơ quan quân sự và hàn lâm Hoa Kỳ; hầu hết các hãng điện toán và mạng chủ chốt, từ IBM và Microsoft tới Cisco và Google, đều có trụ sở trung ương tại đây; và những cơ quan quản lý Internet chính cũng chủ yếu đại diện cho những quyền lợi của Hoa Kỳ. Tổ chức quản lý tên miền quốc tế (ICANN) nhiều quyền lực, trông coi việc trao tên miền và địa chỉ – “bất động sản” của Internet – từ lâu đã hoạt động dưới sự bảo trợ của Bộ Thương mại Hoa Kỳ, ngay cả khi nó được xem là một cơ quan quốc tế. Và hầu hết trong số mười ba “máy chủ gốc” của Internet, những chiếc máy tính kiểm soát toàn bộ lưu thông, cũng nằm trong tay của các cơ quan chính phủ và tập đoàn Hoa Kỳ. Bởi mạng luôn được cảm nhận như là Internet “của chúng ta”, nên dân Mỹ và những người làm luật của Mỹ đã lạc quan về sự vận hành và điều khiển của nó.

Tuy nhiên, có những dấu hiệu cho thấy quyền bá chủ của Mỹ đang bị thách thức. Những quốc gia như Saudi Arabia và Iran vốn vẫn không yên

tâm với tính chất mở của Internet, nay lại càng quyết liệt hơn trong việc đòi hỏi các quốc gia riêng biệt phải được trao chủ quyền lớn hơn đối với Internet. Những nước khác cũng kêu gọi thay đổi về cấu trúc quản trị, đi xa tới mức cho rằng quyền lực của Mỹ về gán địa chỉ và tên trang web cùng với điều tiết lưu lượng là thể hiện một dạng của “chủ nghĩa thực dân mới.” Brazil, thất vọng về sự thiếu kiểm soát đối với nội dung khiêu dâm trực tuyến, dọa sẽ tạo mạng Internet khu vực riêng của họ, nếu hệ thống hiện hành vẫn không thay đổi. Tháng Chín năm 2005, lý do bội ước lại được thúc đẩy thêm khi Cộng đồng Châu Âu làm ngạc nhiên Hoa Kỳ, ủng hộ việc tăng cường giám sát quốc tế đối với Internet, đề nghị “thành lập một cơ chế trọng tài và giải quyết tranh chấp dựa trên luật pháp quốc tế.” Tình trạng căng thẳng đã ngự trị những cuộc thảo luận tại hội nghị Thượng đỉnh Thế giới về Xã hội Thông tin do Liên Hiệp Quốc bảo trợ, tổ chức tại Tunisia tháng Mười Một năm 2005. Không đạt nổi bất kỳ một thỏa thuận cụ thể nào, các đại biểu đã đưa ra một tuyên bố mập mờ nhấn mạnh rằng “mọi tiếp cận quản trị Internet đều cần phải mang tính toàn bộ, để đáp ứng và cần phải tiếp tục khuyến khích một môi trường thuận lợi cho sáng tạo, cạnh tranh và đầu tư.”

Khi tầm quan trọng của Internet, với tư cách một hạ tầng cơ sở mà toàn cầu chia sẻ, tăng lên thì những quyết định về việc quản trị nó cũng như cấu trúc và các giao thức cũng sẽ có tiếng nói mạnh hơn. Lưới điện toán mới có thể bao trùm cả thế giới, là môi trường cho thương mại, liên lạc, và cả văn hóa; nó có những hệ quả sâu sắc đối với các quốc gia và khu vực. Những quan niệm rất khác nhau về việc lưới cần phải hoạt động như thế nào đang nổi lên, phản ánh những mối quan tâm kinh tế, chính trị và xã hội của các quốc gia và khu vực khác nhau. Chẳng bao lâu nữa, các chính phủ sẽ bị buộc phải bắt đầu chọn phe. Họ sẽ phải lựa chọn, như Jack Goldsmith và Tim Wu viết trong *Who Controls the*

Internet? (Ai kiểm soát Internet?), giữa những hệ thống quản trị khác nhau “từ mô hình khá mở và tự do tới mô hình kiểm soát chính trị.” Những chuẩn kỹ thuật, ban đầu tưởng chừng để tạo ra sự thống nhất, lại trở thành những tiêu chí mới của tranh luận ý thức hệ và tranh đấu địa chính trị. Kết quả, như Goldsmith và Wu lý giải, sẽ là “một dạng công nghệ của chiến tranh lạnh, với mỗi phe thúc đẩy quan điểm của mình về tương lai Internet.”

Việc liệu chúng ta có đang đứng trên bờ vực của Chiến tranh lạnh 2.0 hay không phụ thuộc vào những năm đầy biến động sắp tới, khi các quốc gia và công dân vật lộn để kiểm soát những phân nhánh đa dạng của lưới điện toán phổ dụng. Như học giả người Venezuela Carlota Perez đã chỉ ra, các chính phủ đều tỏ ra chậm trễ khi phản ứng lại những cuộc cách mạng công nghệ. Trong khi các nhà doanh nghiệp và tài chính, không kể đến những kẻ tội phạm và những kẻ xấu, luôn xông xáo lợi dụng những tình huống xâu xé thương mại và chính trị, thì các chính khách, quan tòa, và công chức lại khóa chặt mình trong quá khứ, theo đuổi những chính sách cũ kỹ và dựa dẫm vào những hệ thống luật lệ và quy tắc quá đát. Tính ì sẽ khuếch đại sự bất ổn và chấn động kinh tế. Trong những trường hợp xấu nhất, nó sẽ kéo dài hàng thập kỷ, đúng như Perez nói, “một giá rất đắt trong sự đau khổ của nhân loại.”

CHƯƠNG 10

Một tấm mạng nhện

4417749 LÀ AI?

Đó là câu hỏi mà hai phóng viên tờ *New York Times*, Michael Barbaro và Tom Zeller Jr. muốn trả lời vào ngày 7 tháng Tám năm 2006. Cuối tháng Bảy, AOL công bố trên trang Web một báo cáo chi tiết những từ khóa được nhập vào công cụ tìm kiếm của nó bởi 657.000 khách hàng trong thời gian ba tháng đầu năm. AOL, một bộ phận của tập đoàn truyền thông khổng lồ Time Warner, cho rằng nó đang thực hiện một dịch vụ đại chúng khi công bố những nhật ký tìm kiếm. Nó biết thông tin sẽ rất giá trị cho những nhà nghiên cứu hàn lâm và doanh nghiệp để tìm hiểu hoạt động của những người lướt Web hoặc để sáng tạo những công nghệ tìm kiếm mới. Để bảo vệ sự riêng tư của khách hàng, AOL đã thận trọng “nặc danh” dữ liệu, thay tên người bằng số hiệu và bỏ đi những thông tin nhận diện khác. Một giáo sư tin học của đại học Stanford đã nói: “Có dữ liệu của AOL là một ân huệ lớn cho nghiên cứu.”

Nhưng những người khác thì lại ngạc nhiên muốn biết phải chăng dữ liệu thật sự là nặc danh như vẻ bề ngoài. Liệu danh tính của khách hàng có thể được suy ra một cách đơn giản qua việc khảo sát những gì họ đã tìm kiếm? Barbaro và Zeller cùng biên tập viên của họ, David Gallagher,

đã quyết định tìm kiếm lời giải. Họ xem xét kỹ một tập các từ khóa, những từ được nhập bởi một khách hàng AOL được biết dưới mã hiệu “4417749.” Các cụm từ là một mớ hỗn độn, từ “swing sets” (xích đu) tới “single dance in Atlanta” (khiêu vũ đơn ở Atlanta), “dog who urinates on everything” (chó đái vào mọi thứ) hay “school supplies for Iraq children” (học cụ cho trẻ em Iraq). Chúng tạo thành cái mà các nhà báo gọi là “một danh mục của các ý định, của sự tò mò, lo lắng và những câu hỏi thường ngày.” Nhưng đã có đủ những đầu mối trong cái danh mục này cho Barbaro, Zeller, và Gallagher lần dò tên, địa chỉ, và số điện thoại của người tìm kiếm. Việc lần dò chỉ mất “vài giờ”, theo Gallagher. Số 4417749 cuối cùng được xác định là Thelma Arnold, một bà góa sáu mươi hai tuổi sống ở Lilburn, bang Georgia. Ngày 9 tháng Tám, Arnold thức dậy, thấy tên và ảnh của mình trên trang đầu của tạp chí *Times*.

Bà vô cùng ngạc nhiên khi nhận ra những hoạt động tìm kiếm của bà đã bị AOL giám sát, mỗi thao tác gõ phím đều được thu thập kỹ càng và lưu vào tài khoản của bà. “Chúa ơi, đó là toàn bộ cuộc sống riêng tư của tôi,” bà nói với các phóng viên. “Tôi không thể tưởng tượng nổi lại có một ai đó nhòm ngó tôi từ phía sau lưng.” Nhưng, dù xấu hổ về sự tiết lộ này, Arnold vẫn có lý do để được an ủi. Những thứ bà đã tìm kiếm đều là vô hại. Những khách hàng khác còn để lộ những thông tin riêng tư hơn nhiều về họ. Khách hàng 11574916 đã tìm kiếm “cocaine in urine” (côcain trong nước tiểu) và “florida DUI laws” (luật về lái xe khi đang say rượu ở bang Florida). Khách hàng 1515830 đã tìm kiếm “how to tell your family you’re victim of incest” (làm sao để nói với gia đình rằng bạn là nạn nhân của loạn luân) và “can you adopt after a suicide attempt” (liệu bạn có thể nhận con nuôi sau khi đã thử tự sát). Khách hàng 59920 đã tìm kiếm “what a neck looks like after its been strangled” (cổ sẽ trông ra sao sau khi bị treo) và “rope to use to hog tie someone” (dây thừng dùng

để trối cứng người). Bên cạnh những thứ thông thường, còn có những thứ kỳ dị và những thứ quái ác.

Giống như Thelma Arnold, hầu hết chúng ta giả thiết rằng chúng ta nặc danh khi giao dịch trực tuyến. Chúng ta xem Internet không chỉ như một khu mua hàng và một thư viện mà còn như một nhật ký cá nhân, thậm chí một nơi xưng tội. Thông qua những trang Web ta ghé thăm và những thứ ta tìm kiếm, ta để lộ ra những chi tiết không chỉ về công việc, sở thích, gia đình, quan điểm chính trị, và sức khỏe mà còn cả về những bí mật, tưởng tượng, ám ảnh, lầm lỗi, và thậm chí trong những trường hợp cực đoan, cả những tội lỗi của chúng ta. Nhưng cảm giác về sự nặc danh của chúng ta phần lớn là một ảo tưởng. Thông tin chi tiết về mọi thứ chúng ta thực hiện trực tuyến được thu thập hàng ngày, lưu trữ trong những cơ sở dữ liệu của doanh nghiệp hay chính phủ, và nối với căn cước thật của chúng ta, hoặc tường minh thông qua tên, số thẻ tín dụng, và địa chỉ IP được gán tự động cho máy tính của chúng ta, hay không tường minh thông qua lịch sử tìm kiếm và lướt mạng của chúng ta. Một biếm họa nổi tiếng của tạp chí *New Yorker* năm 1993 tương một lời chú thích: “Trên Internet, không ai biết bạn là một con chó.” Trong thực tế, không những ai cũng biết bạn là một con chó, mà có thể còn biết bạn thuộc giống gì, tuổi của bạn, bạn sống ở đâu, và bạn thích những gì.

Liên kết những thông tin nhạy cảm với tên người không đòi hỏi tới một nhóm phóng viên của *New York Times* ngồi sàng lọc đồng nhật ký tìm kiếm và danh bạ điện thoại. Nó cũng chẳng đòi hỏi sự tiết lộ dữ liệu vô tình hay hữu ý. Khi cơ sở dữ liệu trực tuyến tăng nhanh và công nghệ phân tích phát triển, thì việc dùng chiếc Máy tính Toàn cầu để “khai thác” thông tin cá nhân lại càng dễ dàng hơn. Mấy tháng trước khi AOL công bố nhật ký tìm kiếm của nó, tác giả Tom Owad đã cung cấp một bài học ớn lạnh cho thấy việc lấy dữ liệu riêng tư từ Internet là dễ dàng ra sao.

Owad, người lập một trang Web cho những người sử dụng Macintosh, viết một phần mềm đơn giản để tải xuống những wish list (danh sách mong muốn) được lập bởi khách hàng của Amazon.com. Hàng triệu người đã lập những danh sách như vậy trên những trang Web của các nhà bán lẻ trực tuyến, dùng chúng để ghi những sản phẩm mà họ dự định mua trong tương lai hoặc muốn được tặng. Những danh sách này có thể được tìm kiếm bởi bất kỳ ai, và chúng thường có tên của chủ nhân, thành phố và bang mà anh ta sinh sống.

Dùng hai chiếc PC năm tuổi và một gói kết nối Internet thông thường trong gia đình, Owad đã có thể tải xuống hơn một phần tư triệu danh sách mong muốn trong thời gian một ngày. “Bây giờ tôi có tài liệu mô tả những gì 260.000 công dân Mỹ thích đọc,” ông viết sau đó trên trang Web của mình. Cùng với từng danh sách là mã số khách hàng Amazon của chủ nhân, nó cho phép Owad dễ dàng sắp xếp các danh sách theo từng cá nhân. Sau đó ông có thể tìm kiếm trong cơ sở dữ liệu vừa được tạo thành theo tên sách cũng như theo những từ khóa khác. Ông tiến hành những tìm kiếm cho những cuốn sách và tác giả gây nhiều tranh luận hoặc nhạy cảm chính trị, từ *Slaughterhouse-Five* của Kurt Vonnegut tới Koran, từ nhà học giả cánh hữu Rush Limbaugh tới đối tác cánh tả Michael More. Do biết tên và thành phố nơi sống của chủ nhân các danh sách, ông có thể dùng Yahoo People Search để xác định địa chỉ và số điện thoại của nhiều người trong đó. Ông thực hiện bước cuối, dùng Google Maps để đánh dấu số nhà của họ. Cuối cùng ông có được bản đồ Hoa Kỳ cho thấy vị trí chính xác của những người quan tâm tới những cuốn sách và những ý tưởng đặc biệt. Ông đưa lên trang Web của mình, thí dụ một bản đồ những ngôi nhà của khách hàng Amazon có quan tâm tới cuốn sách 1984 của George Orwell. Ông cũng có thể dễ dàng đưa lên một bản đồ cho thấy nơi ở của những người quan tâm tới những cuốn

sách về trồng cây cần sa hay cho con làm con nuôi. “Trước đây,” Owad kết luận, “bạn phải có trát [của tòa án] để được quyền giám sát một người hay một nhóm người. Bây giờ, ngày càng dễ để giám sát những ý tưởng. Và sau đó lần ngược tới con người.”

Owad đã dành khá nhiều thời gian để tổ chức và tiến hành thí nghiệm thu nhật thông tin. Ông đã viết một phần mềm riêng để tải dữ liệu, và cũng tiến hành những tìm kiếm cơ sở dữ liệu của mình một cách thủ công. Nhưng những gì Owad đã làm bằng tay ngày càng dễ được thực hiện tự động, với những thuật toán khai thác và thu thập dữ liệu đồng thời từ nhiều trang Web. Một trong những đặc trưng thiết yếu của lưới điện toán là liên kết các kho thông tin khác nhau. Tính “mở” của cơ sở dữ liệu là thứ mang lại cho chiếc Máy tính Toàn cầu phần lớn sức mạnh của nó. Nhưng nó cũng giúp dễ dàng phát hiện những quan hệ ẩn giấu trong các bit dữ liệu mênh mông. Phân tích những mối quan hệ này có thể mở ra kho báu lớn bất ngờ những thông tin riêng tư về người sử dụng Web.

Tại một hội nghị các nhà khoa học máy tính năm 2005, tổ chức ở Seattle vào cùng tuần lễ mà nhân dạng của Thelma Arnold được khám phá trên báo chí, năm học giả từ đại học Minnesota đã trình bày một công trình nhan đề “Bạn là những gì bạn nói: Rủi ro riêng tư của việc tiết lộ ra công chúng.” Họ mô tả những chương trình phần mềm có thể được dùng để liên kết những cơ sở dữ liệu trực tuyến ra sao. Bằng cách khám phá ra những phần gổì lên nhau trong dữ liệu, các chương trình có thể thiết lập được hồ sơ cá nhân chi tiết của từng người – ngay cả khi họ cung cấp thông tin nặc danh. Phần mềm dựa trên một nguyên lý đơn giản và hiển nhiên: con người có xu hướng bày tỏ sự quan tâm và trao đổi ý kiến của họ ở nhiều nơi khác nhau trên Internet. Thí dụ họ có thể mua một đĩa hát tại cửa hàng nhạc iTunes, đưa đĩa hát này lên danh sách chơi nhạc tại Last.fm, đánh giá nó tại trang Web Rate Your Music,

và đề cập đến nó khi bình luận trên một blog nhạc. Hoặc họ có thể biên tập một bài trên Wikipedia về một diễn viên ưa thích, viết bình luận về cuốn tiểu sử mới của anh ta tại Amazon, trở thành “bạn” của anh ta tại MySpace, và ghi chú những ảnh của anh ta tại Flickr. Các nhà nghiên cứu tại Minnesota phát hiện ra rằng những thuật toán phức tạp có thể xác định được những trao đổi này và dùng chúng để nhận diện từng cá nhân với độ chính xác rất cao. Chỉ mới phân tích hai cơ sở dữ liệu – một lấy từ một trang Web xếp hạng phim, và một lấy từ một diễn đàn thảo luận phim – họ thấy một thuật toán có thể thành công để nhận diện 60 phần trăm những người đề cập tới sáu bộ phim hoặc nhiều hơn.

“Trong thế giới kết nối mạng và giàu dữ liệu ngày nay,” họ giải thích trong một bài báo, “người ta bày tỏ nhiều khía cạnh của cuộc sống trên trực tuyến. Khá thông thường, những khía cạnh khác nhau được tách riêng ra những chỗ khác nhau: bạn có thể viết những lời huênh hoang ngạo cố về những bộ phim trong blog của bạn dưới một bút danh, trong khi tham gia một diễn đàn hay một trang Web để thảo luận uyên bác về y đức dưới tên thật của bạn. Tuy nhiên, có thể liên kết được những nhân dạng riêng rẽ này lại với nhau” bằng những thuật toán khai thác dữ liệu. Một quá trình tự động nhận diện như vậy “sẽ tạo ra những rủi ro riêng tư nghiêm trọng đối với người dùng.” Ngay cả khi người dùng không cho biết nhân dạng thật ở bất cứ đâu, tên của họ vẫn có thể dễ dàng bị phát hiện nếu họ tiết lộ một số lượng rất nhỏ những đặc tính nhận diện. Chẳng hạn các tác giả đã lưu ý rằng đa phần người Mỹ có thể được nhận diện bởi tên và địa chỉ qua mã vùng bưu điện, ngày sinh và giới tính – ba mẫu thông tin người ta thường tiết lộ khi đăng ký thành viên tại một trang Web.

“Bạn có độ riêng tư bằng zero,” Scott McNealy, nguyên giám đốc điều hành của Sun Microsystems, đã bình luận như vậy từ năm 1999. “Hãy quên nó đi.” Ý tưởng rằng việc mất đi sự riêng tư là cái giá phải trả cho

sự thuận tiện của Internet là khá phổ biến, và đó cũng là đôi phần sự thật. Nhưng ít người biết rõ mức độ tiết lộ những chi tiết về nhân dạng và cuộc sống của chúng ta, hoặc cách thức những chi tiết này có thể được khai thác từ những nhật ký tìm kiếm hay những cơ sở dữ liệu khác và được liên kết ngược lại tới từng cá nhân chúng ta. Và dù chúng ta có yên tâm với thỏa hiệp về sự riêng tư của chúng ta hay không, đó vẫn chưa phải là mối đe dọa duy nhất hay khó chịu nhất của Internet ngày hôm nay. Trong khi các nhà toán học và khoa học máy tính tiếp tục cải tiến những thuật toán khai thác dữ liệu, họ phát hiện ra những cách thức mới để dự đoán người ta sẽ phản ứng ra sao khi được giới thiệu với thông tin hay với những kích thích trực tuyến khác. Họ đang học, không chỉ cách nhận diện chúng ta mà còn cả cách lôi kéo chúng ta, và những phát hiện của họ được đưa vào thực tiễn sử dụng bởi các doanh nghiệp và chính phủ, bởi cả những nghệ sĩ giả danh và những kẻ lừa đảo.

Không có gì ngạc nhiên khi xem Internet như một công nghệ của giải phóng. Nó cho chúng ta sự tự do chưa từng có để tự biểu lộ, để chia sẻ ý tưởng và cảm xúc của chúng ta, để tìm và cộng tác với bạn bè tâm tình, và để khám phá thông tin về hầu như mọi chủ đề có thể tưởng tượng được. Với nhiều người, lên trực tuyến cũng giống như bước vào một thế giới dân chủ mới và vô cùng khác lạ, một thế giới được giải phóng khỏi những ranh giới và ràng buộc vật lý và xã hội, những thứ có thể giam cầm chúng ta trong thế giới thực. Ý nghĩ rằng Web làm tăng “sức mạnh” cá nhân, theo cả nghĩa đen lẫn nghĩa bóng, là gần như ai cũng có, ngay cả đối với những người tiếc cho sự thương mại hóa Internet hay chỉ trích nhiều nội dung thô鄙 của nó. Đầu năm 2006, các biên tập viên tạp chí trực tuyến *Cato Unbound* của Viện Cato đã phát hành một số đặc biệt về hiện trạng của Mạng. Họ cho biết những nhà chiến lược đóng góp cho số báo tỏ ra “nhất trí rằng Internet đang và sẽ tiếp tục là một động lực

cho sự giải phóng.” Trong một tiểu luận vào tháng Bảy năm 2007, học giả truyền thông Clay Shirky viết: “Đầu ra của Internet là dữ liệu, nhưng sản phẩm của nó là tự do, nhiều và rất nhiều tự do.” David Weinberger, trong cuốn sách *Small Pieces Loosely Joined* (Những mảnh ghép nổi lỏng lẻo), tóm tắt về huyền thoại giải phóng của Internet trong mấy từ đơn giản: “Web là một thế giới mà chúng ta đã tạo ra vì nhau.”

Đó là một ý tưởng thật xúc động, nhưng giống như hầu hết các huyền thoại, trường hợp tốt nhất thì nó là một nửa sự thật, và xấu nhất thì nó là một ảo tưởng. Những hệ thống máy tính nói chung và Internet nói riêng đã đưa sức mạnh to lớn vào tay của từng cá nhân, nhưng chúng còn đưa sức mạnh lớn hơn nữa vào tay các doanh nghiệp và chính phủ, và những tổ chức khác mà công việc của họ là kiểm soát những cá nhân. Những hệ thống máy tính không phải là công nghệ chính yếu của giải phóng. Chúng là công nghệ điều khiển. Chúng được thiết kế như những công cụ để giám sát và gây ảnh hưởng lên hành vi của con người, để kiểm soát những gì con người làm và làm như thế nào. Khi chúng ta dành nhiều thời gian hơn trên trực tuyến, điền những cơ sở dữ liệu với những chi tiết về cuộc sống và mong muốn của chúng ta, thì chương trình phần mềm phát triển ngày càng mạnh, có khả năng nhiều hơn để phát hiện và khai thác những khuôn mẫu trong ứng xử của chúng ta. Con người hay các tổ chức dùng chương trình sẽ có thể nhận biết được những gì chúng ta muốn, những gì thúc đẩy chúng ta, và chúng ta sẽ phản ứng ra sao đối với những kích thích khác nhau. Họ sẽ biết nhiều về chúng ta hơn là chúng ta biết về chính mình.

Ngay cả khi chiếc Máy tính Toàn cầu ban cho ta những cơ hội và công cụ mới để tự biểu lộ và tự đáp ứng, nó cũng lại cho những người khác một năng lực chưa từng có để gây ảnh hưởng lên cách chúng ta nghĩ, và những gì chúng ta làm, để lôi kéo sự chú ý của chúng ta về phía họ.

Những hệ quả xã hội và cá nhân cuối cùng được xác định phần lớn bởi việc giải quyết sự căng thẳng giữa hai mặt bản sắc của nó – giải phóng và kiểm soát – như thế nào.

Tất cả các hệ thống sống, từ những con amip tới các quốc gia, đều tồn tại thông qua xử lý vật chất, năng lượng và thông tin. Chúng nhận vật chất từ môi trường xung quanh, và sử dụng năng lượng để biến đổi những vật chất này thành những thực thể có ích khác nhau, và thải hồi rác rưởi đi. Quá trình liên tục biến đổi đầu vào thành đầu ra được điều khiển thông qua việc thu thập, diễn giải, và chế biến thông tin. Tiến trình điều khiển tự nó có hai sức ép. Nó bao gồm đo lường – so sánh trạng thái hiện tại của một hệ thống với trạng thái mong muốn, và liên lạc hai chiều – truyền lệnh và thu thập phản hồi về kết quả. Xử lý thông tin cho mục đích điều khiển có thể dẫn đến giải phóng một hormone vào mạch máu, mở rộng năng lực sản xuất của nhà máy, hay phóng tên lửa từ một hạm đội, nhưng nó hoạt động chủ yếu theo cùng một cách trong mỗi hệ thống sống.

Khi Herman Hollerith chế tạo chiếc máy lập bảng dùng bìa-đục-lỗ của ông trong những năm 1880, ông không chỉ theo đuổi sự tò mò bẩm sinh của mình với tư cách một kỹ sư và một nhà phát minh. Ông đã đáp lại sự mất cân đối giữa một bên là các công nghệ xử lý vật chất và năng lượng, còn bên kia là các công nghệ xử lý thông tin. Ông đã thử tìm cách giúp giải quyết cái mà James R. Beniger, trong cuốn *The Control Revolution* (Cuộc cách mạng điều khiển), gọi là “khủng hoảng của điều khiển,” một cuộc khủng hoảng đe dọa làm xói mòn sự ổn định của thị trường và đưa tiến bộ công nghệ tới chỗ bế tắc.

Suốt hai thế kỷ đầu của cuộc Cách mạng Công nghiệp, xử lý vật chất và năng lượng đã tiến bộ nhanh hơn nhiều so với xử lý thông tin. Động

cơ hơi nước, dùng để cấp năng lượng cho tàu thủy, xe lửa và máy công nghiệp, cho phép nhà máy, hãng vận tải, nhà bán lẻ và những doanh nghiệp khác mở rộng hoạt động và thị trường của họ vượt xa những gì có thể có, khi sản xuất và phân phối bị ràng buộc bởi những giới hạn của sức mạnh vật lý. Những người chủ doanh nghiệp, trước đây có thể giám sát toàn bộ các hoạt động và điều khiển trực tiếp chúng, thì nay phải dựa vào thông tin từ nhiều nguồn khác nhau để quản lý công ty của họ. Nhưng họ thiếu các phương thức thu thập và phân tích thông tin đủ nhanh để đưa ra được những quyết định kịp thời. Đo lường và liên lạc, cả hai đều bắt đầu suy giảm, làm què quặt quản lý và cản trở sự phát triển tiếp tục của doanh nghiệp. Như nhà xã hội học Emile Durkheim nhận thấy năm 1895, “Nhà sản xuất không còn theo kịp thị trường, dù chỉ là trong ý nghĩ. Anh ta không còn nhìn thấy những giới hạn, bởi nó là vô hạn. Do vậy sản xuất bị thả lỏng và không còn được điều hòa nữa.” Viên chức chính phủ thấy họ cũng ở trong tình trạng khó khăn tương tự, không có khả năng tập hợp và phân tích thông tin cần thiết để điều hòa thương mại. Việc xử lý vật chất và năng lượng đã tiến bộ nhanh tới mức vượt khỏi tầm kiểm soát, theo đúng nghĩa đen.

Trong nửa cuối của thế kỷ XIX, một loạt những tiến bộ công nghệ trong xử lý thông tin đã giúp những nhà quản lý, trong cả doanh nghiệp lẫn chính phủ, có thể bắt đầu thiết lập lại kiểm soát đối với thương mại và xã hội, mang lại trật tự cho sự hỗn loạn và mở đường cho những tổ chức rộng lớn hơn. Việc chế tạo được hệ thống máy điện báo, bắt đầu bởi Samuel F.B. Morse vào năm 1845, cho phép thông tin được truyền đi tức thời qua khoảng cách rất xa. Việc thiết lập múi giờ vào năm 1883 cho phép lập lịch biểu chính xác hơn cho các đoàn xe lửa, tăng tốc vận chuyển và giảm tai nạn. Tuy nhiên, cái quan trọng nhất trong các công nghệ điều khiển mới lại là bộ máy công chức – tổ chức con người thành

những hệ thống xử lý thông tin phân cấp. Bộ máy công chức đã luôn có từ thửa hình thành văn minh con người, nhưng như Beniger viết, “chính quyền công chức không đạt được gì giống với dạng đương thời cho tới giai đoạn cuối của cuộc Cách mạng Công nghiệp.” Cũng giống như sự phân chia lao động trong xưởng máy làm cho việc xử lý vật chất được hiệu quả hơn, sự phân chia lao động trong văn phòng chính phủ và doanh nghiệp đã cho phép xử lý thông tin được hiệu quả hơn.

Nhưng chỉ riêng bộ máy công chức thì không thể thỏa mãn được khối lượng thông tin cần xử lý – những đòi hỏi về đo lường và liên lạc là vượt quá khả năng của cả những nhóm người rất lớn. Cũng giống như công nhân trên sàn xưởng máy, người xử lý thông tin đòi hỏi phải có những công cụ mới để thực hiện công việc của họ. Đòi hỏi trở thành cản trở rõ ràng bên trong Cục Điều tra Dân số Hoa Kỳ vào những năm cuối thế kỷ XIX. Trong những năm 1870, chính phủ liên bang khi phải vật lộn để điều hành đất nước và nền kinh tế phát triển nhanh chóng về kích cỡ và độ phức tạp đã yêu cầu Cục phải mở rộng quy mô thu thập dữ liệu, đặc biệt là trong các lĩnh vực thương mại và vận tải. Trong khi cuộc tổng điều tra dân số năm 1870 chỉ bao gồm năm chủ đề, thì cuộc tổng điều tra năm 1880 đã mở rộng, bao gồm tới 125 chủ đề. Nhưng cuộc tổng điều tra dân số mới đã biến thành một tai họa cho chính phủ. Dù Cục đã thuê thêm rất nhiều người quản lý và nhân viên, nhưng khối lượng dữ liệu đã vượt quá khả năng xử lý của họ. Tới năm 1887, Cục rơi vào tình trạng rắc rối khi phải bắt đầu chuẩn bị cho cuộc tổng điều tra tới, trong khi vẫn đang cật lực thống kê kết quả của cuộc tổng điều tra trước. Chính trong bối cảnh đó mà Hollerith, người tham gia xử lý và thống kê tổng điều tra 1880, đã nhanh chóng phát minh chiếc máy xử lý thông tin. Ông đã phán đoán đúng rằng chiếc máy là vô giá, không chỉ đối với Cục Điều tra Dân số mà còn đối với những công ty lớn ở khắp mọi nơi.

Sự xuất hiện của chiếc máy lập biểu Hollerith là một sự kiện phối thai trong cuộc cách mạng mới – cuộc “Cách Mạng Điều khiển,” theo thuật ngữ của Beniger – sự kế tiếp và là sự cần thiết không thể tránh khỏi của cuộc Cách mạng Công nghiệp. Qua cuộc Cách mạng Điều khiển, công nghệ xử lý thông tin cuối cùng đã đuổi kịp công nghệ xử lý vật chất và năng lượng, mang hệ thống hiện thời của xã hội trở lại sự thăng bằng. Toàn bộ lịch sử xử lý dữ liệu tự động, từ hệ thống bia-đục-lỗ Hollerith qua máy mainframe và tiến tới mạng máy tính hiện đại, được hiểu tốt nhất như bộ phận của tiến trình tiếp diễn nhằm thiết lập lại và duy trì điều khiển. “Công nghệ vi xử lý và máy tính, đối lập với dư luận đương thời, không phải là những lực lượng mới mẻ gần đây mới được mở ra với một xã hội chưa được chuẩn bị,” Beniger viết, “mà đơn thuần là phần đóng góp cuối cùng trong sự phát triển liên tục của cuộc Cách mạng Điều khiển.”

Không thật bất ngờ khi hầu hết những tiến bộ chủ yếu về điện toán và mạng, từ thời kỳ Hollerith cho tới nay, đều được thúc đẩy không phải bởi khát khao giải phóng số đông mà lại bởi nhu cầu kiểm soát lớn hơn từ phía các viên chức thương mại và chính phủ, thường gắn liền với những hoạt động quân sự và quốc phòng. Quả thực, cấu trúc cơ bản của bộ máy viên chức đã được phản ánh trong các chức năng của một chiếc máy tính. Máy tính thu thập thông tin qua các thiết bị đầu vào, ghi nhận thông tin thành các tập tin trong bộ nhớ, áp đặt những quy tắc và thủ tục chuẩn mực lên người sử dụng thông qua các chương trình của nó, và truyền đạt thông tin qua những thiết bị đầu ra. Nó là một công cụ để phát lệnh, để thu nhận phản hồi về việc những lệnh này đã được thực hiện ra sao, và để đo lường sự tiến triển hướng tới một mục tiêu nhất định nào đó. Khi sử dụng máy tính, con người trở thành một bộ phận của cơ chế điều khiển. Anh ta trở thành một thành phần của cái mà nhà tiên phong Internet J. C. R. Licklider, trong bài báo năm 1960 “Sự cộng

sinh Người-Máy” đã mô tả như một hệ thống tích hợp con người và máy thành một thực thể đơn nhất, có thể lập trình được.

Nhưng trong khi những hệ thống máy tính đóng vai trò chủ yếu vào việc giúp các doanh nghiệp và chính phủ thiết lập lại quyền điều khiển tập trung đối với người lao động và công dân, thì mặt kia trong bản sắc của chúng – với tư cách là những công cụ để trao quyền cho cá nhân – cũng giúp định hình xã hội hiện đại, đặc biệt là trong những năm gần đây. Bằng việc chuyển quyền lực từ tổ chức sang cá nhân, những chiếc máy xử lý thông tin có thể giảm bớt và làm nhiễu loạn sự kiểm soát hoặc có thể củng cố nó. Tuy nhiên, những sự nhiễu loạn như vậy có khuynh hướng ngắn hạn. Các tổ chức đã chứng tỏ thành thạo trong việc thiết lập lại được kiểm soát cùng với sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của công nghệ thông tin. Như Beniger giải thích, “xử lý và truyền thông tin tự nó cần phải được kiểm soát, để công nghệ thông tin tiếp tục được ứng dụng ở các mức ngày càng cao hơn.”

Sự xuất hiện của chiếc máy tính cá nhân trong những năm 1980 đã mang lại mối đe dọa bất ngờ và không hề được chào đón đối với quyền lực tập trung. Nó khởi đầu một cuộc khủng hoảng mới về điều khiển, dù ở mức giới hạn hơn rất nhiều. Dẫn đầu bởi những hacker đối kháng và dân chơi theo sở thích, chiếc PC ngay từ đầu đã được truyền bá với tư tưởng tự do. Như được miêu tả rất đáng nhớ trong quảng cáo truyền hình “1984” đầy ấn tượng của Máy tính Apple, chiếc máy tính cá nhân là một vũ khí chống lại điều khiển tập trung, một công cụ để tiêu diệt quyền bá chủ như Anh Cả của máy mainframe và nhà sản xuất thống trị, IBM. Nhân viên văn phòng bắt đầu mua PC bằng tiền riêng, mang chúng tới sở, và đặt chúng lên bàn của họ. Bỏ qua toàn bộ các hệ thống của công ty, những nhân viên được trang bị PC đã chiếm được quyền điều khiển đối với dữ liệu và chương trình mà họ sử dụng. Họ giành được tự do, và

trong quá trình đó, họ đã làm yếu đi năng lực của những bộ máy quan liêu hòng giám sát và chỉ huy công việc của họ. Lãnh đạo doanh nghiệp và các nhà quản lý IT xem sự tràn ngập PC ở nơi làm việc như “một bệnh dịch,” theo lời của nhà sử học máy tính Paul Ceruzzi.

Sự thất bại của điều khiển chỉ là thoáng qua. Hệ thống máy con - máy chủ, liên kết những chiếc PC với nhau thành mạng rồi kết nối với kho trung tâm thông tin và phần mềm, chính là phương thức để các viên chức xác lập lại sự kiểm soát của họ đối với thông tin và công việc xử lý thông tin. Cùng với sự mở rộng về quy mô và năng lực của các ban IT, những hệ thống máy con - máy chủ đã cho phép các công ty hạn chế truy nhập tới dữ liệu và giới hạn việc sử dụng phần mềm trong một tập hợp những chương trình định sẵn. Điều mỉa mai là khi được nối mạng thành một hệ thống thì những chiếc PC lại cho phép công ty giám sát, tổ chức, và hướng dẫn công việc của nhân viên một cách chặt chẽ, sát sao hơn bao giờ hết. “Mạng cục bộ đã mang ‘cá nhân’ ra khỏi điện toán cá nhân,” Ceruzzi giải thích. “Người sử dụng PC ở nơi làm việc đã chấp nhận thỏa hiệp này. Những người hiểu biết về máy tính hơn thì cưỡng lại, nhưng đa phần nhân viên văn phòng lại không chú ý xem việc đó đi tách xa bao nhiêu so với những động lực ban đầu đã thúc đẩy phát minh ra chiếc máy tính cá nhân. Bước chuyển đổi đã diễn ra rất dễ dàng, cho thấy những người đã tin vào điện toán độc lập và cá nhân hóa thật sự có lẽ là hơi ngây thơ.”

Sự đại chúng hóa của Internet, thông qua World Wide Web và trình duyệt, đã gây ra một cuộc khủng hoảng điều khiển tương tự. Mặc dù việc xây dựng Internet được khởi xướng bởi Bộ Quốc phòng Mỹ, một mẫu mực về quyền lực tập trung, nó lại được thiết kế – khá nghịch lý – thành một mạng phân tán cao độ và tổ chức rất lỏng lẻo. Bởi mục tiêu chủ đạo là phải thiết kế sao cho Internet trở thành hệ thống chắc chắn nhất có thể – một hệ thống chịu đựng được sự hồng hóc của bất kỳ thành phần

nào trong đó – do vậy nó đã mang kiến trúc phân tán triệt để. Mỗi máy tính, hay node, hoạt động độc lập, và liên lạc giữa các máy tính không cần phải chuyển qua bất kỳ một trạm trung tâm nào cả. “Giao thức nội bộ” của Mạng, như giáo sư Alexander Galloway của Đại học New York viết “là kẻ thù của bộ máy quan liêu, của trật tự thứ bậc cứng nhắc, và của tập trung hóa.” Nếu một mạng máy tính của công ty là na ná như một đường xe lửa, với giao thông được lập lịch biểu và giám sát chặt chẽ, thì Internet giống như một hệ thống đường cao tốc, với phần lớn lưu thông đều tự do và không bị giám sát.

Tại nơi làm việc và tại nhà, mọi người đều có thể dùng Web để vượt qua những trung tâm điều khiển được thiết lập bởi bộ máy điều hành của các công ty, các cơ quan chính phủ, các hãng bán lẻ, hay các tập đoàn truyền thông. Tưởng chừng như không bị kiểm soát và không thể kiểm soát nổi, Web đã thường đóng vai một biên giới mới, một chốn hoang vu Rousseau (ý nói tới trào lưu khai sáng, lãng mạn của Jean-Jacques Rousseau - ND) trong đó chúng ta có thể, như những người độc lập, được tự do định nghĩa lại xã hội theo những điều kiện riêng của chúng ta. Như John Perry Barlow công bố trong tuyên ngôn của ông năm 1996 với tựa đề “Một Tuyên ngôn cho sự Độc lập của Không gian Mạng”: “Hỡi các chính phủ của Thế giới Công nghiệp, các vị không được hoan nghênh đến với chúng tôi. Các vị không có chủ quyền ở nơi chúng tôi tụ họp.” Nhưng với sự xuất hiện của chiếc PC thì không lâu sau, các chính phủ và công ty đã bắt đầu xác lập lại và thậm chí còn mở rộng quyền lực của họ.

Sai lầm mà Barlow và nhiều người khác mắc phải là đã thừa nhận kiến trúc phân tán của Mạng như sự đề kháng cần thiết chống lại sự kiểm soát xã hội và chính trị. Họ đã biến một đặc tính kỹ thuật thành một phép ẩn dụ cho tự do cá nhân. Nhưng như Galloway giải thích, sự kết nối của những chiếc máy tính trước đây là riêng lẻ thành một mạng được kiểm

soát bởi các giao thức chặt chẽ thực chất đã tạo ra “một bộ máy kiểm soát mới.” Ông viết “nguyên lý nền móng của Mạng là kiểm soát, chứ không phải là tự do – kiểm soát đã tồn tại ngay từ ban đầu.” Khi các trang tạp nham của Mạng Toàn Cầu được tập hợp thành cơ sở dữ liệu thống nhất và lập trình được của chiếc Máy tính Toàn cầu, một dạng mới rất mạnh mẽ của sự kiểm soát đã càng trở nên hiện thực hơn. Dù gì thì việc lập trình không gì khác hơn là một cách thức để kiểm soát. Mặc dù Internet vẫn chưa có đầu não thì về mặt kỹ thuật, việc điều khiển bây giờ có thể được thực thi thông qua mã phần mềm, từ mọi nơi. Cái khác nếu so sánh với thế giới thực là hành động kiểm soát trở nên khó bị phát hiện hơn và những đối tượng chịu kiểm soát khó nhận biết hơn.

Đầu năm 2000, một người Pháp tên Mark Knobel đã kiện Yahoo vì bán những kỷ vật của Nazi (Đức Quốc xã) trên trang đấu giá trực tuyến. Việc phân phát những thứ như vậy đã từ lâu là phạm luật ở Pháp, và Knobel thấy không có lý do gì để luật pháp không được áp dụng đối với người bán hàng trên Internet như nó được áp dụng đối với những chủ hiệu địa phương. “Có một ý nghĩ ngây thơ là Internet làm thay đổi mọi thứ,” một luật sư của Knobel nói khi đâm đơn tố tụng lên tòa án ở Paris. “Nó không làm thay đổi một thứ gì cả. Nó không làm thay đổi luật lệ ở Pháp.” Nhưng người sáng lập Yahoo Jerry Yang nhìn nhận vụ kiện như một sự tấn công ngớ ngẩn và vô ích đối với đế chế siêu quốc gia của Internet, đã tin rằng chính Knobel và các luật sư của ông mới là những người phải chịu ưu phiền bởi sự ngây thơ. “Tòa án Pháp muốn áp đặt một phán quyết lên một lĩnh vực mà họ không có quyền kiểm soát,” Yang nói. “Yêu cầu chúng tôi phải lọc truy cập tới các trang mạng của chúng tôi là rất ngây thơ.”

Dù vậy, cuộc kiện tụng đã tiến triển, và Knobel thắng. Ngày 20 tháng

Mười Một năm 2000, một thẩm phán Pháp đã quyết định Yahoo vi phạm luật và ra lệnh công ty phải sử dụng “nỗ lực tốt nhất” để loại bỏ đồ Nazi khỏi mọi trang Web có thể được xem tại Pháp. Ông lưu ý rằng công ty, đối ngược với những xác nhận ban đầu của nó, đã sử dụng phần mềm để nhận biết địa điểm của người đến thăm trang Web nhằm cung cấp cho họ những quảng cáo thích hợp. Ông lý giải nếu Yahoo có thể kiểm soát được quảng cáo cho người từ những nước khác nhau xem thì tương tự nó cũng có thể kiểm soát được những nội dung khác.

Không chịu khuất phục, Yahoo tuyên bố sẽ bác bỏ bản cáo trạng, cho rằng các tòa án Pháp không có thẩm quyền trong vấn đề này. Vị thẩm phán đã chẳng hề đùa. Ông tuyên bố nếu công ty không thi hành lệnh trước ngày 1 tháng Hai năm 2001 thì tài sản của Yahoo tại Pháp sẽ bị tịch thu và những người lãnh đạo của nó sẽ bị bắt giữ nếu họ đặt chân đến châu Âu. Tới thời điểm đó, Yahoo đã lùi bước. Là một công ty cổ phần với quyền lợi ở khắp thế giới, Yahoo chẳng có mấy lựa chọn ngoài việc phải chấp nhận. Ngày 2 tháng Giêng, Yahoo tuyên bố sẽ cấm trên tất cả các trang mạng của nó việc rao bán các sản phẩm “liên quan tới các nhóm khuyến khích hay cổ vũ sự căm thù và bạo lực.”

Một năm sau đó, vào mùa hè năm 2002, Jerry Yang đã chẳng có gì nhiều để nói, tối thiểu là trước công chúng, khi Yahoo ký kết một thỏa thuận với chính phủ Trung Quốc đòi hỏi công ty phải tích cực giám sát và kiểm duyệt nội dung các trang Web của nó ở Trung Quốc. Yang và các lãnh đạo khác của Yahoo cũng im lặng năm 2005 khi công ty đã tuân theo yêu cầu của nhà cầm quyền Trung Quốc, tiết lộ nhân dạng của một công dân nước này đã dùng tài khoản email Yahoo để gửi một thông điệp về ngày kỷ niệm cuộc thảm sát Thiên An Môn tới một tổ chức tại Hoa Kỳ. Một nhà báo tên Shi Tao đã nhanh chóng bị bắt và cầm tù. “Câu chuyện Yahoo,” Jack Goldsmith và Tim Wu viết, “bao hàm bước chuyển

đổi của Internet từ một công nghệ chống lại luật địa phương thành thứ làm thuận tiện cho sự thi hành nó.”

Các chính phủ khác cũng bắt đầu lúng lúng những cơ sở dữ liệu Web và giám sát lưu lượng Internet cho mục đích đối nội. Năm 2004, các cơ quan liên bang ở Hoa Kỳ đã thực hiện hoặc dự kiến 199 chương trình khai thác dữ liệu, theo một điều tra của thanh tra quốc hội. Cuối năm 2005 và đầu năm 2006, báo chí cho biết Cơ quan An ninh Quốc gia đã rò rỉ tới các tổng đài thương mại điều phối lưu lượng Internet để khai thác dữ liệu nhằm phát hiện khủng bố. Khi các cuộc điện thoại cùng những trao đổi khác được số hóa và truyền đi trên Internet, và khi các vi mạch định vị được phổ biến rộng rãi, khả năng của chính phủ trong việc giám sát lời nói và di chuyển của người dân sẽ chỉ tăng lên.

Các doanh nghiệp cũng nhận thấy Internet không làm giảm mức kiểm soát của họ đối với nhân viên mà thực sự củng cố quyền lực của họ. Ảnh hưởng của công ty lên đời sống và suy nghĩ của nhân viên thường bị giới hạn về cả không gian và thời gian. Bên ngoài bức tường văn phòng công ty và bên ngoài khuôn khổ ngày làm việc, nhân viên chủ yếu được tự do, không bị các sếp của họ kiểm soát. Nhưng một trong những hệ quả của việc phá bỏ ranh giới của Mạng là nơi làm việc và ngày làm việc đã mở rộng để tràn ngập tất cả không gian và thời gian. Ngày nay, phần mềm và dữ liệu của công ty có thể được truy cập từ mọi nơi qua Internet, còn lưu lượng email và tin nhắn trực tuyến tiếp diễn suốt ngày đêm. Tại nhiều công ty, đã có sự thừa nhận mặc định là nhân viên luôn luôn làm việc, dù họ ở sở, ở nhà, hay thậm chí đang đi nghỉ.

BlackBerry đã trở thành biểu tượng rõ ràng nhất của việc mở rộng sự kiểm soát của công ty đối với đời sống của nhân viên. Khi được kết nối vô tuyến với máy chủ của công ty, thiết bị thông dụng này tạo nên một sợi dây vô hình trói nhân viên vào công việc của họ. Với nhiều người lao

động trí óc ngày nay, tắt BlackBerry là việc cuối cùng họ làm trước khi đi ngủ và bật nó lên là việc đầu tiên họ làm sau khi thức dậy. Năm 2006, tờ *The Wall Street Journal* có đăng bài báo nhan đề “Những trẻ mồ côi BlackBerry,” kể câu chuyện một nhân viên quản lý nghiệm BlackBerry và những đứa con nhỏ yêu cầu bà đừng xem email trong khi ở nhà với chúng buổi tối. “Để đáp ứng yêu cầu của chúng,” bài báo viết, “bà mẹ giấu chiếc máy trong phòng vệ sinh, rồi phải thường xuyên vào đó trước, trong và sau bữa ăn tối.” Bà mẹ ngưng ngưng kể với báo rằng mấy đứa con “nghĩ tôi có một bàn quang rất nhỏ.”

Câu chuyện vừa buồn cười vừa chua cay, nhưng nó nói lên sự thay đổi sâu sắc trong quan hệ giữa những người chủ và nhân viên mà Mạng đã mang đến. Và nó cũng thú nhận một điều nữa là con người đã sẵn sàng hy sinh mọi thứ để thỏa mãn khát khao vô hạn về tri thức, với công nghệ thông tin. Nhiều người cảm nhận một ý nghĩa xác thực của quyền lực khi họ dùng BlackBerry hay kết nối từ xa tới mạng máy tính của công ty. Họ nồng nhiệt với công nghệ bởi nó “giải phóng” họ để có thể làm việc ở bất kỳ chỗ nào và bất cứ lúc nào họ muốn, làm cho họ trở nên hiệu quả hơn và thành công hơn trong công việc. Cái giá họ phải trả, tất nhiên, là mất đi quyền tự do, khi những người chủ có sự kiểm soát lớn hơn đối với thời gian, công việc, và thậm chí cả suy nghĩ của họ. “Mặc dù tôi ngồi nhà,” một người dùng BlackBerry nói, “nhưng chưa hẳn là tôi ở đó.”

Với những công cụ thu thập và phân tích dữ liệu của chiếc Máy tính Toàn cầu, những người chủ lại có khả năng mở rộng tầm ảnh hưởng của họ hơn nữa. Một số công ty đã bắt đầu xây dựng mô hình toán học về lực lượng lao động của họ, biến mỗi nhân viên thành một tập các tham số để có thể “tối ưu hóa” bằng những thuật toán máy tính. Những năm gần đây, IBM đã phát triển phần mềm phức hợp để mô hình hóa công việc của những dây chuyền cung cấp công nghiệp, và hiện đang phát triển

những mô hình tương tự để quản lý con người. Một nhóm bốn mươi chuyên gia thống kê và khai thác dữ liệu của IBM đang làm việc để “điều chỉnh các chương trình dây chuyền cung cấp đối với 50.000 chuyên viên cố vấn trong ban dịch vụ của IBM,” tạp chí *BusinessWeek* cho biết. “Điều đó có nghĩa là thay vì mô hình hóa máy móc, lò nung và lịch biểu, họ đang xây dựng những mô hình về những đồng nghiệp của họ.” Nhóm nghiên cứu lấy thông tin về nhân viên từ nhiều cơ sở dữ liệu của IBM, và cũng xem xét dữ liệu có được từ email, lịch trực tuyến, và những cuộc gọi điện thoại di động của nhân viên. Công ty hy vọng dùng mô hình để tự động phân chuyên viên cố vấn vào các đề án và để hướng công việc của họ tới hiệu quả tối ưu.

Google cũng bắt đầu một thí nghiệm dùng mô hình toán học để quản lý nhân sự. Mùa hè năm 2006, Google yêu cầu các nhân viên điền một bảng điều tra trực tuyến rất chi tiết, trả lời khoảng 300 câu hỏi về đủ mọi thứ, từ những ngôn ngữ lập trình họ biết tới những tạp chí họ đọc và những gia súc họ nuôi. Sau đó công ty dùng máy tính xử lý các câu trả lời, so sánh chúng với những tiêu chuẩn đánh giá khác nhau về tay nghề và kết quả của nhân viên nhằm tạo nên thuật toán để có thể dự báo hiệu suất làm việc của họ. Năm 2007, Google bắt đầu sử dụng thuật toán để đánh giá tất cả những người xin việc, mà bây giờ đều được yêu cầu điền trả lời một bảng dài các câu hỏi trên Internet. Khi những kỹ thuật mô hình hóa như vậy phát triển, chúng sẽ được các công ty sử dụng rộng rãi hơn. “Mô hình hóa toán học những đặc tính của con người hứa hẹn trở thành một trong những công việc lớn lao nhất của thế kỷ XXI,” tuần báo *BusinessWeek* kết luận. “Và chẳng cần phải tưởng tượng nhiều để thấy điều đó sẽ đi tới đâu. Những nhà quản lý sẽ sử dụng các công cụ này không chỉ để giám sát hiệu quả của nhân viên mà còn để theo dõi các hoạt động của họ và làm tăng năng suất.”

Ứng dụng gây ảnh hưởng sâu rộng nhất của chiếc Máy tính Toàn cầu với tư cách công cụ điều khiển không phải là để tối ưu hóa những gì chúng ta làm với tư cách nhân viên, mà là để tối ưu hóa cách thức chúng ta ứng xử như những người tiêu dùng. Bất chấp sự chống đối của những người đi tiên phong và các chuyên gia về Web, chủ nghĩa tiêu thụ từ lâu đã thay thế chủ nghĩa tự do để trở thành ý thức hệ thịnh hành của thế giới trực tuyến. Những hạn chế sử dụng Mạng cho mục đích thương mại đã bị sụp đổ với sự ra đời của World Wide Web năm 1991. Banner quảng cáo đầu tiên – cho một hãng luật ở Silicon Valley – xuất hiện năm 1993, và năm sau là chiến dịch thư rác đầu tiên. Năm 1995, Netscape bổ sung trình duyệt Navigator để hỗ trợ “cookies” cho phép các công ty nhận diện và giám sát người ghé thăm trang mạng của họ. Tới năm 1996, cuộc chạy đua tìm vàng dotcom đã bắt đầu. Gần đây hơn, vai trò của Web như một kênh bán hàng và quảng cáo đã tiếp tục mở rộng thêm. Được hỗ trợ bởi các cố vấn tiếp thị Internet, các công ty dù lớn hay nhỏ đều đã thành thạo trong việc thu thập thông tin về người tiêu thụ, phân tích ứng xử của họ, và hướng những thông điệp giới thiệu sản phẩm và quảng cáo tới họ.

Sự tinh xảo tăng lên của tiếp thị Web có thể được nhận thấy rõ ràng nhất trong lĩnh vực quảng cáo. Thay vì bị áp đảo bởi các banner quảng cáo chung chung, quảng cáo trực tuyến hiện nay gắn chặt chẽ với những kết quả nghiên cứu hay những chỉ số tường minh khác về những khát khao và nhân dạng của con người. Khi các trình duyệt Web và quảng cáo đã kết hợp lại thành một dịch vụ đơn nhất và có lợi nhuận đặc biệt thì tự các công cụ tìm kiếm đã trở thành những nhà phân phát quảng cáo hàng đầu. Google ban đầu phản đối việc liên kết quảng cáo với kết quả tìm kiếm – những người sáng lập Google lý giải “những công cụ tìm kiếm do

quảng cáo tài trợ sẽ bị thiên lệch về phía các nhà quảng cáo và đi xa khỏi nhu cầu của người tiêu thụ” – nhưng hiện nay Google kiếm hàng tỉ đôla từ công việc này. Tối ưu hóa công cụ tìm kiếm (SEO) – khoa học sử dụng những kỹ thuật thống kê phát triển để tăng khả năng người dùng sẽ tới thăm một trang mạng hay nhấp chuột vào một quảng cáo – đã trở thành một chức năng quan trọng của công ty, thứ mà Google và những công cụ tìm kiếm khác quảng bá bằng cách chia sẻ với các công ty thông tin về việc chúng xếp hạng các trang mạng và đưa quảng cáo lên như thế nào.

Có lẽ biểu hiện đặc biệt nhất về chiến thắng của chủ nghĩa tiêu thụ trên Web là việc những cộng đồng trực tuyến nổi tiếng như MySpace khuyến khích các thành viên trở thành bạn với các công ty và sản phẩm của họ. Thí dụ, trong năm 2006, hơn 85.000 người đã “kết bạn” với xe Yaris của Toyota trên trang mạng, vui sướng tham gia chiến dịch khuyến mại cho chiếc xe vừa ra đời. “MySpace có thể được xem như một diễn đàn khổng lồ để ‘xếp hạng sản phẩm cá nhân,’” Wade Rouch viết trong một bài báo trên tạp chí *Technology Review*. Ông lý giải “Lượng cung lớn những ‘người bạn’ ảo, cùng với rất nhiều bài hát, phim ảnh và những hàng hóa tiếp thị làm sẵn khác có thể được gắn trực tiếp vào hồ sơ [của người dùng], khuyến khích các thành viên tự định nghĩa họ và những mối quan hệ của họ gần như hoàn toàn trong những điều kiện của truyền thông và tiêu thụ.” Để ghi nhận trạng thái mập mờ của lần ranh giữa khách hàng và người tiếp thị trực tuyến, Tạp chí *Advertising Age* đã vinh danh “người tiêu thụ” là *Đại lý Quảng cáo của năm 2007*.

Tuy nhiên Internet không chỉ là một kênh tiếp thị. Nó còn là một phòng thí nghiệm tiếp thị, cung cấp cho các công ty những hiểu biết sâu sắc chưa từng có về động cơ thúc đẩy và hành vi của người mua hàng. Các doanh nghiệp từ lâu đã rất thành thạo trong việc kiểm soát bên cung trong các hoạt động của họ, nhờ chủ yếu vào tiến bộ khá sớm của

công nghệ thông tin, nhưng họ phải vật lộn với việc kiểm soát bên cầu – khách hàng mua cái gì, mua ở đâu và lúc nào thì mua. Họ đã không thể gây ảnh hưởng đối với khách hàng một cách trực tiếp như có thể làm đối với nhân viên và những nhà cung cấp. Quảng cáo và khuyến mại đã luôn mơ hồ một cách đáng thất vọng. Như ông trùm trong lĩnh vực của hàng bách hóa John Wanamaker đã có phát biểu rất nổi tiếng từ hơn một trăm năm trước, “Một nửa số tiền tôi chi cho quảng cáo là lãng phí. Điều phiền muộn là tôi không biết nó nằm ở nửa nào.”

Chiếc Máy tính Toàn cầu đang bắt đầu làm thay đổi điều đó. Nó hứa hẹn sẽ củng cố quyền kiểm soát của công ty về tiêu thụ bằng cách cung cấp cho họ thông tin cần thiết để làm tiếp thị trúng đối tượng và để đánh giá chính xác hiệu quả tiếp thị. Nó tối ưu cả hai khâu liên lạc và đo lường. Trong một phỏng vấn vào năm 2006 với tờ *Economist*, Rishad Tobaccowala, viên chức cao cấp của hãng quảng cáo quốc tế Publicis, đã tóm tắt sự thay đổi trong một phép ẩn dụ đầy màu sắc và thuyết phục. Ông so sánh quảng cáo truyền thống với việc thả bom xuống các thành phố – một công ty không thể biết chắc chắn nó đến được với ai và bỏ qua mất ai. Nhưng với quảng cáo Internet, ông nói, các công ty có thể “tung ra rất nhiều mũi tên xung kích và sau đó để mọi người tự xiên họ.”

Thỉnh thoảng, để đáp lại những lo ngại của công chúng và chính phủ, các công cụ tìm kiếm và các công ty Internet hàng đầu cho ra những cơ chế “bảo vệ riêng tư” mới với nhiều phô trương âm ỹ. Nhưng những bước đi này rất ít khi tiến xa hơn việc bày-hàng-tủ-kính. Mùa hè năm 2007, Google tuyên bố sẽ xóa các cookies họ dùng để thu thập thông tin trên các tìm kiếm của cá nhân sau hai năm – nhưng chỉ khi cá nhân đó không thực hiện một tìm kiếm với Google hay thăm một trang Web nào của Google trong khoảng thời gian đó, một kịch bản khó xảy ra bởi vị thế thống trị của Google trên Web. Cũng khoảng thời gian đó, Microsoft

đưa ra một tuyên bố trước báo chí rằng họ sẽ “nặc danh hóa” dữ liệu tìm kiếm sau mười tám tháng. Như kinh nghiệm của Thelma Arnold cho thấy, nặc danh hóa thực tế chẳng bảo vệ được bao nhiêu trước những kỹ thuật khai thác dữ liệu tinh vi. Thực tế là ngay cả khi Microsoft đưa ra tuyên bố trên, công ty vẫn đang có một nhóm nghiên cứu người Trung Quốc làm việc rất tích cực để phát triển phần mềm phân tích nhằm chất lọc thông tin nhân khẩu học từ dữ liệu nặc danh trực tuyến. Nhóm đã phát triển được một thuật toán có thể dự đoán với độ chính xác khá cao tuổi và giới tính của một người lướt Web dựa trên những trang mạng mà anh hoặc chị ta ghé thăm. Và nhóm đang nghiên cứu thuật toán dự đoán các đặc trưng khác như nghề nghiệp, học vấn, và vị trí. Trong một bài báo về công việc của họ, các nhà nghiên cứu viết “sự đa dạng trong hoạt động lướt mạng trực tuyến của [một] người dùng có thể được khai thác để xác định các thuộc tính nhân khẩu học chưa biết của người đó.”

Khả năng của doanh nghiệp để thu thập và phân tích tập dữ liệu phong phú của từng cá nhân khách hàng đến cùng thời điểm mà các nhà tâm lý học và kinh tế đạt được tiến bộ trong một lĩnh vực mới gọi là tiếp thị thần kinh học. Những nhà tiếp thị này sử dụng ảnh quét bộ não để phát hiện những kích hoạt thần kinh dẫn tới quyết định về những gì chúng ta mua. Trong một bài báo mang tính bước ngoặt nhan đề “Neural Predictors of Purchases” (Dự báo mua sắm qua hoạt động của thần kinh) đăng năm 2007 trên tạp chí *Neuron*, một nhóm học giả từ MIT, Stanford, và Carnegie Mellon cho biết họ có thể dùng máy MRI (cộng hưởng từ) để giám sát hoạt động não của người mua hàng khi họ xem xét các sản phẩm và giá cả trên màn hình máy tính. Bằng việc chỉ ra những mạch nào trong não “bật sáng” tại những giai đoạn khác nhau của quá trình mua hàng, các nhà nghiên cứu thấy họ có thể dự đoán một người sẽ mua một sản phẩm hay bỏ qua nó. Sau khi phân tích tiếp tục các kết quả, họ

kết luận rằng “khả năng kích hoạt não để dự đoán mua hàng sẽ khái quát hóa cho những kịch bản mua sắm khác.” Tạp chí *Forbes* đưa tin nghiên cứu này là một cột mốc trong thương mại, nhận xét rằng nó đánh dấu lần đầu tiên các nhà nghiên cứu có thể “khảo sát những gì bộ não thực hiện trong khi ra một quyết định mua hàng.” Không khó khăn để thấy rằng chúng ta đang bước vào một kỷ nguyên mới của thương mại, trong đó các công ty sẽ gây ảnh hưởng lớn hơn nhiều so với trước đây lên những lựa chọn của chúng ta – mà chúng ta không hề hay biết.

Trường hợp vẫn thường xảy ra trong lịch sử xử lý thông tin là nhiều công cụ điều khiển được các công ty đưa lên Internet có nguồn gốc từ những nghiên cứu quân sự. Sau sự kiện 11 tháng Chín năm 2001, Bộ Quốc phòng, Bộ An ninh Quốc gia, và các cơ quan chính phủ khác của Hoa Kỳ đã bắt đầu đầu tư hàng triệu, thậm chí hàng tỉ đôla vào phát triển các công nghệ khai thác và phân tích dữ liệu để có thể lấy được thông tin tình báo quý giá từ đám mây dữ liệu của Mạng. Ngoài việc phát hiện khủng bố, những công nghệ này còn được ứng dụng trong lĩnh vực thương mại. Thí dụ chính phủ đã tài trợ nghiên cứu tại Đại học Arizona để phát triển phần mềm về “phong cách ngôn ngữ” có thể được dùng để nhận diện tác giả của các văn bản xuất hiện trên Internet bằng cách phân tích từ vựng và cú pháp. Mặc dù nghiên cứu là nhằm “ứng dụng kỹ thuật nhận diện tác giả của những thông điệp tiếng Anh và tiếng Ả Rập trên diễn đàn của những nhóm quá khích,” phần mềm có thể giúp những người làm tiếp thị biết rõ được khách hàng hoặc dò tìm liên kết giữa các bài đánh giá sản phẩm nặc danh.

Tất cả những điều trên đây đều không có nghĩa là chiếc máy tính sẽ trở thành một công nghệ kiểm soát thuần túy. Nó sẽ luôn có một bản sắc kép, tạo ra sức mạnh mới cho cả các cá nhân và tổ chức. Chúng ta sẽ tiếp tục chứng kiến những tiến bộ trong công nghệ thông tin làm suy yếu việc

kiểm soát tập trung, nhưng lại gần như chắc chắn là mỗi đồ vớ như vậy sẽ được tiếp nối bằng việc giành lại kiểm soát nhờ những phương thức luật pháp hoặc công nghệ. Chúng ta thấy quá trình này ngày nay lại diễn ra với những người kế tục Napster, những mạng ngang hàng (peer-to-peer) mạnh và phi tập trung mà người ta dùng để trao đổi phim, chương trình phần mềm, và các tập tin có dung lượng lớn khác. Trong một thời gian dài, với tư cách là thành trì của những kẻ tự do chủ nghĩa, những kẻ vi phạm tác quyền, và những kẻ phản đối bản quyền, các mạng trao đổi tự do đã phải đối mặt với một loạt các vụ kiện và những cuộc bố ráp của cảnh sát trong những năm gần đây. Hiện nay, họ đang bắt đầu tự chuyển thành những mạng truyền thông chính thống. BitTorrent, hãng phát triển những hệ thống chia sẻ ngang hàng nổi tiếng nhất, năm 2006 đã thỏa thuận với nhiều xưởng phim Hollywood, đồng ý phân phát những bộ phim và chương trình truyền hình của họ ở dạng chống bị sao chép lậu. Công ty đã biến trang Web của họ thành một nhà kho trực tuyến hấp dẫn, yêu cầu người dùng phải đăng ký một tài khoản và đồng ý với một danh sách dài những “nội quy sử dụng,” và đổi sang một tên mới: BitTorrent Entertainment Network (Mạng Giải trí BitTorrent).

Lịch sử cho chúng ta thấy những công cụ mạnh mẽ nhất để điều hành việc xử lý và truyền thông tin được đặt vào tay không phải của những công dân bình thường, mà là của các doanh nghiệp và chính phủ. Đó là lợi ích của họ – lợi ích kiểm soát – mà cuối cùng sẽ định hướng sự phát triển và sử dụng của chiếc Máy tính Toàn cầu.

“Mỗi người trong cuộc đời đều đã từng trả lời những bảng điều tra, mỗi bảng chứa một loạt các câu hỏi,” Alexander Solzhenitsyn (11/12/1918 – 3/8/2008, nhà văn, nhà viết kịch của Liên bang Xô-viết và Liên bang

Nga đoạt giải Nobel Văn học năm 1970 - ND) viết trong cuốn tiểu thuyết *Cancer Ward*. “Câu trả lời của một người cho một câu hỏi trên một bảng điều tra sẽ trở thành một mũi khâu nhỏ, liên kết vĩnh viễn anh ta với trung tâm quản lý hồ sơ cá nhân địa phương. Như vậy có hàng trăm mũi khâu nhỏ phát ra từ mỗi người, tất cả thành hàng triệu mũi khâu. Nếu những mũi khâu này bỗng dưng được nhìn ra, thì toàn bộ bầu trời trông sẽ như một mạng nhện... Từng người, luôn ý thức được về những mũi khâu vô hình, tất nhiên sẽ phát triển một sự kính trọng với những người thao tác các mũi khâu.”

Khi cuộc sống của chúng ta ngày càng được số hóa nhiều, những mũi khâu phát ra từ chúng ta được nhân lên bội phần so với những gì Solzhenitsyn có thể hình dung được ở Liên bang Xô-viết trong những năm 1960. Gần như mọi thứ chúng ta làm trên mạng đều được ghi lại ở đâu đó trong chiếc Máy tính Toàn cầu. Mỗi lần chúng ta đọc một trang văn bản, nhấp chuột vào một đường liên kết hay xem một đoạn phim, mỗi lần chúng ta đưa một món đồ vào giỏ mua hàng trực tuyến hay thực hiện một phép tìm kiếm, mỗi lần chúng ta gửi đi một email hay chat trong một cửa sổ nhắn tin, chúng ta đều điền vào một “bảng để lưu trữ.” Tuy nhiên, không giống như nhân vật Everyman của Solzhenitsyn, chúng ta thường không hay biết về những mũi khâu chúng ta đang tạo ra, những mũi khâu đó sẽ bị khai thác ra sao và bởi những ai. Và ngay cả nếu chúng ta ý thức được việc đang bị giám sát và kiểm soát, chúng ta có thể vẫn chẳng mấy lo lắng. Rốt cuộc, chúng ta cũng được hưởng lợi từ sự cá nhân hóa do Internet mang lại – nó làm cho chúng ta trở thành những người tiêu thụ và người lao động hoàn thiện hơn. Chúng ta chấp nhận sự kiểm soát nhiều hơn để đổi lại sự thuận tiện lớn hơn. Mạng nhện được tạo ra để đo lường, và chúng ta cũng chẳng phải bất hạnh khi ở trong đó.

CHƯƠNG 11

iGod

MÙA HÈ NĂM 2004, NHỮNG NGƯỜI SÁNG LẬP GOOGLE, Larry Page và Sergey Brin, đã gần như phản bội lại công ty của chính họ. Họ trả lời một cuộc phỏng vấn dài với *Playboy*, và tạp chí đã phát hành bài phỏng vấn vào đầu tháng Tám, vài ngày trước khi Google bắt đầu lên sàn giao dịch chứng khoán NASDAQ. Sự xuất hiện của bài phỏng vấn đã chọc tức Phố Wall, bởi nó tỏ ra vi phạm điều cấm kỵ của Ủy ban Chứng khoán về việc không được phép tiết lộ thông tin trong “giai đoạn im lặng” trước khi phát hành cổ phiếu lần đầu ra công chúng. Các nhà đầu tư đã lo sợ Ủy ban Chứng khoán có thể hủy bỏ việc phát hành cổ phiếu của Google. Nhưng sau khi Google vội vàng công bố một bản cáo bạch được sửa đổi, bao gồm cả toàn bộ văn bản cuộc phỏng vấn với *Playboy* như một phụ lục, thì Ủy ban Chứng khoán chấp nhận, và ngày 19 tháng Tám, Google đã trở thành một công ty đại chúng.

Bản thân cuộc phỏng vấn cũng bị mất hút trong sự ồn ào huyền ảo, nhưng nó đã mang đến một cái nhìn vô cùng thú vị vào những suy nghĩ và động cơ của hai nhà toán học trẻ tuổi đầy tài năng đang bước vào thứ hạng những nhà doanh nghiệp giàu có nhất và quyền lực nhất thế giới. Cuối cuộc phỏng vấn, Page và Brin đã nói lên khát vọng sâu

kín nhất của họ. Họ không chỉ quan tâm tới việc hoàn thiện công cụ tìm kiếm. Điều họ thật sự hướng tới là kết hợp công nghệ của họ với chính bộ não con người. “Bạn muốn truy cập tới nhiều [thông tin] nhất có thể để thấy rõ được cái gì là xác đáng và đúng đắn nhất,” Brin giải thích. “Giải pháp không phải là hạn chế thông tin bạn nhận được. Cái đích thực bạn muốn là có toàn bộ hiểu biết của thế giới liên kết trực tiếp với trí não của bạn.”

Người phỏng vấn rất sững sốt. “Đó là thứ chúng ta sẽ trông đợi sao?” ông hỏi.

“Tôi hy vọng như thế,” Brin nói. “Ít nhất là một dạng như vậy. Có thể chúng ta sẽ không tìm được mọi thứ trên máy tính.”

Người phỏng vấn hỏi lại: “Mục tiêu của các ông là mang toàn bộ hiểu biết của thế giới nối kết trực tiếp với trí não của chúng ta?”

“Tiến gần tới điều đó – gần nhất có thể,” Brin trả lời. “Chúng ta càng làm cho công cụ tìm kiếm thông minh bao nhiêu thì càng tốt bấy nhiêu. Điều đó sẽ dẫn tới đâu? Ai biết được? Nhưng có thể hình dung được một bước nhảy vọt cũng lớn như bước nhảy từ việc săn lùng thông tin trong những đồng sách thư viện lên tìm kiếm bằng Google. Khi chúng ta nhảy từ công cụ tìm kiếm của ngày hôm nay tới chỗ có toàn bộ thông tin của thế giới, đó cũng chỉ là một trong những ý tưởng của chúng tôi.”

Đây không phải là lần đầu tiên Brin và Page nói về khát khao sửa đổi lại bộ óc con người – và cũng sẽ không phải lần cuối. Thực tế, việc tạo ra một trí tuệ nhân tạo để mở rộng hay thậm chí thay thế trí não là một chủ đề họ luôn luôn quay lại. “Mỗi lần tôi nói về tương lai của Google với Larry Page,” Steve Jurvetson, một nhà đầu tư có tiếng ở Silicon Valley kể, “ông ta luôn thuyết phục rằng Google sẽ trở thành một trí tuệ nhân tạo.” Trong một phiên hỏi và đáp sau khi thuyết trình tại Đại học Stanford,

trường cũ của ông, vào tháng Năm năm 2002, Page nói Google sẽ hoàn tất sứ mạng chỉ khi công cụ tìm kiếm của nó trở thành “AI-complete” (AI hoàn chỉnh). “Các bạn biết AI có nghĩa gì không?” ông hỏi các thính giả sinh viên. “Đó là trí tuệ nhân tạo.”

Trong một buổi thuyết trình tại Stanford vài tháng sau đó, Page nêu lại mục tiêu: “Công cụ tìm kiếm đích thực là cái gì đó thông minh như con người – hoặc thông minh hơn... Với chúng tôi, nghiên cứu về công cụ tìm kiếm là một cách để nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo.” Cũng khoảng thời gian đó, trong một cuộc phỏng vấn với chương trình truyền hình công cộng *NewsHour*, Brin giải thích rằng “công cụ tìm kiếm đích thực” sẽ giống như chiếc siêu máy tính HAL biết nói trong bộ phim *2001: A Space Odyssey*. “Giờ đây,” ông nói, “hy vọng sẽ không bao giờ có một lỗi như HAL đã có, khi nó giết chết những chủ nhân của con tàu vũ trụ. Nhưng nó là những gì chúng ta đang phấn đấu, và tôi nghĩ chúng ta đã đi được một phần của con đường tiến tới đó.”

Tháng Bảy năm 2003, trong khi thuyết trình tại một hội nghị công nghệ, Brin và Page đã đề cập chi tiết hơn về khát vọng của họ sử dụng trí tuệ nhân tạo để làm chúng ta thông minh hơn. Brin nói, theo ghi nhận của một thính giả, rằng “những thiết bị não không dây” có thể được dùng để tự động hóa việc cung cấp thông tin. Page phát triển ý tưởng này trong một cuộc phỏng vấn tháng Hai năm 2004 với *Reuters*: “Ở mặt lý thú hơn, bạn có thể hình dung bộ não của mình được tiếp sức bởi Google. Thí dụ bạn nghĩ về một thứ gì đó và điện thoại di động có thể nói thậm câu trả lời vào tai bạn.”

Brin cũng thảo luận về tiến bộ của Google hướng tới mục tiêu đích thực của nó trong một cuộc phỏng vấn với nhà báo Steven Levy của *Newsweek*. “Tôi nghĩ chúng ta đã tiến khá xa [với công cụ tìm kiếm trên Internet] so với mười năm trước đây,” ông nói. “Đồng thời, bạn có thể đi

tới đâu? Chắc chắn nếu có tất cả thông tin của thế giới gắn trực tiếp với bộ não của bạn thì bạn sẽ khá hơn nhiều. Giữa ngày đó và hôm nay, vẫn còn rất nhiều việc cần làm.” David Vise liên hệ một lưu ý tương tự của Brin trong cuốn sách *The Google Story* (Câu chuyện Google) năm 2005 của ông. “Tại sao không cải thiện bộ não?” Brin đã có lúc suy tư như vậy. “Có lẽ trong tương lai, chúng tôi sẽ kèm một phiên bản nhỏ của Google để bạn chỉ cần cắm nó vào não của mình.”

Tại một hội nghị ở London tháng Năm năm 2006, Larry Page lại nói về mục tiêu theo đuổi của Google đối với trí tuệ nhân tạo. “Chúng tôi muốn sáng tạo ra công cụ tìm kiếm đích thực,” ông nói. “Công cụ tìm kiếm đích thực sẽ hiểu mọi thứ trên thế giới.” Một năm sau, tháng Hai năm 2007, ông nói với một nhóm các nhà khoa học rằng Google có đội ngũ nhân viên đang “thật sự cố gắng xây dựng một dạng trí tuệ nhân tạo và làm điều đó trên một quy mô lớn.” Việc hoàn tất mục tiêu của họ, ông nói, là “không xa như mọi người nghĩ.”

Với cách nhìn tiên nghiệm của công nghệ thông tin, xem đó như một cách để khắc phục những gì họ nhận thức là giới hạn vật lý của bộ não con người, Brin và Page vẫn đang bày tỏ niềm khát khao vốn từ lâu là đặc trưng của hai nhà toán học và khoa học máy tính đã hết lòng tận tụy cho việc tạo ra trí tuệ nhân tạo. Đó là một khát khao, như David Noble ghi nhận trong cuốn sách *The Religion of Technology* (Tôn giáo Công nghệ), có thể truy nguồn về triết gia người Pháp Rene Decartes của thế kỷ XVII, người đã lý giải rằng “cơ thể luôn là một trở lực cho trí não trong quá trình tư duy của nó” và tìm thấy trong toán học một mô hình cho “sự hiểu biết thuần khiết.” Tư tưởng của Decartes xuyên suốt công trình của các nhà toán học như George Boole, Alfred North Whitehead, và Alan Turing, những người mà các đột phá của họ trong logic đại số đã xác lập nền móng cho chiếc máy tính nhị phân hiện đại.

Trong cuốn sách năm 1979 *Machines Who Think* (Những chiếc máy biết nghĩ), Pamela McCorduck viết rằng trí tuệ nhân tạo hứa hẹn tạo ra “một sự mở rộng cho những năng lực của con người mà chúng ta đánh giá cao nhất.” Bà trích dẫn giáo sư Edward Fredkin của MIT xác nhận “trí tuệ nhân tạo là bước kế tiếp trong tiến hóa.” Danny Hillis, người có những công trình tiên phong trong điện toán song song đã mở đường cho các hệ thống của Google, lý giải trong một cuộc phỏng vấn năm 1992 rằng trí tuệ nhân tạo có thể cung cấp một phương pháp bù đắp những thiếu sót về trí não của con người, để sửa chữa các “sai sót do lịch sử để lại, từ thời chúng ta còn là động vật,” và dẫn tới việc tạo ra những sinh vật “tốt hơn chúng ta.” Trong một bài báo năm 2006 mang tựa đề “Sáng tạo lại loài người,” nhà sáng tạo và tác giả danh tiếng Ray Kurzweil đã dự đoán trí tuệ nhân tạo “sẽ vượt rất xa trí tuệ sinh học vào khoảng giữa những năm 2040,” dẫn đến “một thế giới trong đó không có phân biệt giữa sinh học và cơ học, hay giữa thực và ảo.”

Với hầu hết chúng ta, khát khao của những người biện hộ cho trí tuệ nhân tạo để hợp nhất máy tính và con người, để xóa bỏ hay làm mờ đi ranh giới giữa người và máy, là đáng lo ngại. Chúng ta không chỉ thấy trong sự nhiệt tình của họ một thái độ thù ghét con người khá nặng nề – Hillis bác bỏ thân thể con người, coi nó như “con khỉ đi quần quanh,” trong khi Marvin Minsky, cựu giám đốc chương trình trí tuệ nhân tạo của MIT, thì gọi bộ não con người là một “mớ vật chất hữu cơ đầy máu” – mà còn tự nhiên cảm nhận trong sự tìm kiếm của họ một mối đe dọa đối với sự toàn vẹn của chúng ta như những cá thể tư duy tự do. Ngay Bill Gates cũng thấy khó chịu với khái niệm này. Trong một bài nói chuyện ở Singapore năm 2005, ông thảo luận về khả năng kết nối cơ thể con người và bộ não trực tiếp với máy tính. Ông kể với cử tọa về một đồng nghiệp ở Microsoft “luôn nói với tôi: ‘Tôi đã sẵn sàng, hãy cắm tôi vào.’” Nhưng

Bill Gates nói ông rất thận trọng với ý tưởng như vậy: “Tôi không cảm nhận theo cùng cách đó. Tôi thỏa mãn khi máy tính nằm ở đằng kia và tôi thì ở đằng này.”

Ngoài việc hình dung viễn cảnh khi trở thành những dạng nửa người nửa máy được hỗ trợ bởi máy tính, chúng ta cũng tỏ ra hoài nghi với ý tưởng này. Nó có vẻ gượng gạo, không tự nhiên, thậm chí buồn cười – giống như mấy thứ lấy ra từ một câu chuyện thuộc loại viễn tưởng nhất của tiểu thuyết viễn tưởng. Ở đây, dường như chúng ta về phe với Gates. Trong cùng bài nói chuyện, Gates nói rõ ông tin rằng sự pha trộn của máy tính và con người là không thể tránh khỏi, rằng chúng ta sẽ được tiếp xúc bởi các bộ xử lý số và phần mềm, trong một tương lai dự báo được. “Chúng ta sẽ có những khả năng đó,” ông tuyên bố. Và đã có bằng chứng cho thấy Microsoft, giống như Google, phấn đấu để trở thành người đi tiên phong trong việc tạo ra giao diện người – máy tính cho ích lợi thương mại. Năm 2004, công ty đã được cấp bằng sáng chế cho “phương pháp và thiết bị để truyền năng lượng và dữ liệu dùng cơ thể con người.” Trong bản đăng ký, Microsoft mô tả họ đang phát triển công nghệ biến lớp da thành một môi trường dẫn điện mới, hay “bus,” có thể sử dụng để nối “mạng các thiết bị được ghép với nhau thành một cơ thể đơn nhất.” Họ cũng lưu ý rằng “mạng có thể được mở rộng bằng cách nối kết nhiều cơ thể qua tiếp xúc vật lý, thí dụ như bắt tay. Khi hai hoặc nhiều cơ thể được kết nối vật lý với nhau, chúng tạo thành một bus lớn, trên đó năng lượng và/hoặc tín hiệu liên lạc có thể được truyền qua.”

Bằng sáng chế của Microsoft chỉ là một biểu trưng của nhiều chương trình nghiên cứu ở giới doanh nghiệp và hàn lâm hướng tới việc kết hợp máy tính với con người; và đặc biệt, tới việc hợp nhất hoàn toàn những cá thể con người vào mạng điện toán của Internet. Năm 2006, một nghiên cứu do Văn phòng Khoa học và Sáng tạo của chính phủ Anh hỗ trợ, đã

điều tra một số trong những sáng kiến nhiều hứa hẹn nhất. Ngoài việc khẳng định cơ thể của chúng ta nhất định sẽ trở thành những bus truyền dữ liệu – dẫn tới việc xuất hiện “điện toán trên nền tảng con người” – các tác giả nghiên cứu ghi nhận những tiến bộ nhanh chóng trong việc kết hợp các thế giới thực và ảo. Họ nhận xét “những kiểu hiển thị” mới hứa hẹn sẽ làm cho điện toán “có ở khắp mọi nơi”, vây bủa chúng ta với dữ liệu và phần mềm ở bất cứ đâu chúng ta đặt chân tới. “Khi điện toán ở khắp mọi nơi, vị trí cụ thể của dữ liệu và sức mạnh xử lý rất khó nhận thấy đối với người sử dụng. Thật ra, thông tin được đưa tới cho người dùng một cách rõ ràng và phù hợp với hoàn cảnh.” Trong vòng mười năm nữa, chúng ta sẽ không còn cần phải bấm phím và nhấp chuột để nói cho máy tính biết chúng ta muốn nó làm những gì. Sẽ có “những cách thức mới để giao tiếp với máy tính, trong đó những hệ thống được trao quyền sẽ chủ động thực hiện công việc thay mặt cho người dùng, điều chỉnh chính xác theo các yêu cầu cấp thiết về thời gian và không gian.”

Các nhà nghiên cứu cũng dự đoán ước mơ của hai nhà sáng lập Google về liên kết trực tiếp giữa bộ não và Internet sẽ trở thành hiện thực vào năm 2020. Đó là lúc chúng ta rất có thể sẽ được thấy “giao diện thần kinh vật lý đầu tiên,” cung cấp “một kết nối trực tiếp giữa một bộ não con người hay súc vật và hệ thống thần kinh với một chiếc máy tính hay mạng máy tính.” Vào thời điểm đó, chúng ta sẽ có thể “tương tác trực tiếp với máy tính chỉ đơn thuần bằng suy nghĩ.” Một giao diện thần kinh như vậy hứa hẹn sẽ mang lại may mắn cho nhiều người bị khổ sở với những bệnh tật hiếm nghèo. Nó có thể giúp người mù nhìn được và người liệt đi lại được. Nhưng các nhà nghiên cứu đã lưu ý rằng ứng dụng của nó sẽ vượt xa khỏi lĩnh vực y học. Nó cũng sẽ mang lại “triển vọng để điều khiển hành vi của con người từ bên ngoài thông qua môi trường số.” Chúng ta cũng sẽ trở thành có thể lập trình được.

Internet không chỉ kết nối các máy xử lý thông tin. Nó còn kết nối con người. Nó kết nối mỗi chúng ta với nhau, và nó kết nối chúng ta với máy. Trí tuệ của chúng ta là một bộ phận sức mạnh của chiếc Máy tính Toàn cầu cũng giống như trí tuệ được gắn bên trong mã phần mềm hay trong các vi mạch. Khi chúng ta lên trực tuyến, chúng ta trở thành những nút trên Internet. Đó không chỉ là một phép ẩn dụ. Đó là một sự phản ánh của cấu trúc siêu liên kết mà ngay từ đầu đã định nghĩa Web và cách thức chúng ta sử dụng nó. Internet, và tất cả các thiết bị kết nối vào đó, không đơn giản là một cỗ máy thụ động đáp lại những mệnh lệnh của chúng ta. Nó là một chiếc máy biết suy nghĩ, dù chỉ ở dạng phôi thai, tích cực thu thập và phân tích những suy nghĩ và mong muốn của chúng ta khi chúng ta biểu đạt thông qua các lựa chọn trực tuyến – những gì chúng ta làm, những nơi chúng ta đến, những người chúng ta giao tiếp, những thứ chúng ta tải đi, những thứ chúng ta nạp về, những đường liên kết chúng ta nhấp chuột vào, những đường liên kết chúng ta bỏ qua. Bằng việc tập hợp và lưu trữ hàng tỉ những bit tin tức bé xíu, Web tạo nên cái mà tác giả John Battelle gọi là “một cơ sở dữ liệu các ý định của con người.” Khi chúng ta dành nhiều thời gian hơn và giao dịch thương mại hay xã hội nhiều hơn trên trực tuyến, cơ sở dữ liệu này sẽ phát triển rộng hơn và sâu hơn. Tìm ra những cách thức mới cho con người – và máy – khai thác được kho tàng trí tuệ có lẽ sẽ là công việc trọng tâm của tương lai.

Ngày 2 tháng Mười Một năm 2005, chúng ta được chứng kiến hình ảnh thoáng qua của tương lai chiếc Máy tính Toàn cầu khi Amazon.com bắt đầu thử một dịch vụ mới với cái tên rất lạ: Người Thổ Cơ học. Tên gọi này được mượn từ một “máy” chơi cờ do nam tước người Hungary Wolfgang von Kempelen chế tạo. Chiếc máy bằng gỗ, trông giống một thầy phù thủy Thổ Nhĩ Kỳ ngồi trước một chiếc tủ lớn, như đang chơi cờ tự động, dùng một hệ thống tinh vi các bánh răng và đòn bẩy để di chuyển những quân

cờ. Lúc đầu, tại Cung điện Schoenbrunn ở Vienna, Người Thổ Cơ học đã nhanh chóng hạ gục đối thủ đầu tiên là bá tước Cobenzl, trong niềm vui thích của các cận thần tụ họp. Tin tức về người máy đặc biệt thông minh lan đi rất nhanh chóng, và von Kempelen đã mang Người Thổ đi một chuyến khắp châu Âu. Trong chuyến đi đó chiếc máy đã hạ một loạt những kỳ thủ nổi tiếng, kể cả Napoleon Bonaparte và Benjamin Franklin. Phải nhiều năm sau, khi von Kempelen đã chết, trò lừa bịp này mới được khám phá. Giấu bên trong chiếc tủ là một kiện tướng cờ, dùng một hệ thống những nam châm để theo dõi bước đi của đối phương và thực hiện bước đi của mình. Nhà kiện tướng đã mô phỏng một trí tuệ nhân tạo.

Người Thổ Cơ học của Amazon cũng hoàn thành một chiến công tương tự. Nó “giấu” người bên trong một chương trình phần mềm, dùng họ để tiến hành những công việc mà máy tính làm chưa thật tốt lắm. Thí dụ, người lập trình viết một ứng dụng trong đó có bước nhận diện những tòa nhà trên các bức ảnh kỹ thuật số – công việc còn gây nhiều trở ngại cho những chiếc máy tính ngày nay nhưng lại khá dễ dàng đối với con người. Dùng Người Thổ Cơ học, người lập trình có thể viết một số dòng lệnh để kết nối với nguồn trí tuệ cần thiết. Tại thời điểm định rõ khi chạy chương trình, một yêu cầu tiến hành “phần việc con người” tự động được đưa lên trang Web Người Thổ của Amazon, ở đó mọi người sẽ đua tranh thực hiện với một khoản tiền thưởng do người lập trình đặt ra.

Như Amazon giải thích trên trang Web, Người Thổ Cơ học chứa đựng quan hệ thông thường giữa máy tính và con người trong đầu của nó: “Khi nghĩ tới mối liên kết giữa cá thể con người và máy tính, chúng ta thông thường giả định rằng con người là thực thể yêu cầu một công việc cần được hoàn thành, và máy tính thì hoàn thành công việc và đưa ra kết quả. Điều gì sẽ xảy ra nếu quá trình này đảo ngược lại và một chương trình máy tính có thể yêu cầu một con người thực hiện một công việc và cung cấp

kết quả?” Đó chính là điều Người Thổ Cơ học làm. Nó biến hành động và sự đánh giá của con người thành các chức năng trong một chương trình phần mềm. Thay vì máy làm việc cho chúng ta, chúng ta làm việc cho máy.

Chúng ta đóng một vai trò tương tự, mà không hề biết, trong khi thao tác với công cụ tìm kiếm Google. Trong cốt lõi của công cụ là thuật toán Xếp hạng Trang mà Brin và Page viết khi là sinh viên cao học tại đại học Stanford trong những năm 1990. Họ thấy mỗi khi một người từ một trang Web liên kết tới một trang khác, anh ta biểu lộ một sự đánh giá. Anh ta tuyên bố trang kia là quan trọng. Kể đó, họ cũng thấy rõ rằng trong khi mỗi đường liên kết trên Web chứa đựng một chút ít trí tuệ con người, tất cả các đường liên kết hợp lại chứa đựng rất nhiều trí tuệ – thực chất, nhiều hơn trí tuệ mà bất kỳ cá nhân đơn lẻ nào có thể có. Công cụ tìm kiếm Google khai thác thứ trí tuệ này, từng đường liên kết một, và sử dụng nó để xác định tầm quan trọng của tất cả các trang trên Web. Càng nhiều đường liên kết dẫn tới một trang thì giá trị của trang đó càng lớn. Như John Markoff diễn tả, phần mềm Google “khai thác một cách hệ thống tri thức và các quyết định của con người về cái gì là quan trọng.” Mỗi khi chúng ta viết một liên kết, hay thậm chí nhấp chuột vào một liên kết, chúng ta cung cấp tri thức của chúng ta cho hệ thống của Google. Chúng ta đang làm cho chiếc máy Google thông minh thêm một chút – và làm cho Brin, Page, và tất cả những cổ đông của Google giàu thêm một chút.

Với Người Thổ Cơ học và công cụ tìm kiếm Google, chúng ta bắt đầu thấy tri thức con người được kết hợp với tri thức nhân tạo của chiếc Máy tính Toàn cầu. Trong cả hai dịch vụ, con người trở thành công cụ của máy. Với Người Thổ Cơ học, chúng ta được hợp nhất vào chương trình phần mềm, thực hiện một chức năng nhỏ mà không hề biết tới mục đích lớn của công việc – giống như những người lao động thủ công đã trở thành những bánh răng trong các dây chuyền lắp ráp. Trong công cụ

tìm kiếm của Google, đóng góp của chúng ta được thực hiện một cách vô ý thức. Brin và Page đã lập trình chiếc máy của họ để thu thập những mảnh vụn tri thức chúng ta để lại trên Web khi làm việc mỗi ngày.

Khi đám mây điện toán lớn lên, khi nó có ở khắp mọi nơi, chúng ta lại càng nạp nhiều tri thức lên đó hơn. Sử dụng những vệ tinh định vị toàn cầu và những chiếc máy phát radio nhỏ xíu, nó sẽ theo dõi những di chuyển của chúng ta trong thế giới thực một cách tỉ mỉ, cũng giống như nó theo dõi những cú nhấp chuột của chúng ta trong thế giới ảo. Và khi những loại giao dịch thương mại và xã hội qua Internet phát triển nhanh chóng thì nhiều loại dữ liệu hơn sẽ được thu thập, lưu trữ, phân tích, và sẵn sàng cho các chương trình phần mềm tận dụng. Chiếc Máy tính Toàn cầu sẽ trở nên vô cùng thông minh. Nói theo cách khác, việc chuyển giao tri thức của chúng ta cho máy sẽ xảy ra, dù chúng ta có cho phép các vi mạch được ghép vào sọ não của chúng ta hay không.

Các nhà khoa học máy tính hiện đang tạo ra một ngôn ngữ mới cho Internet hứa hẹn sẽ làm cho nó thành một môi trường rất tinh vi để biểu đạt và trao đổi tri thức. Trong việc tạo trang Web hôm nay, người lập trình bị ràng buộc nhiều trong việc dùng mã, hay các thẻ, để mô tả văn bản, hình ảnh, và những nội dung khác. Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản truyền thống, hay HTML, tập trung vào những lệnh tạo khuôn dạng đơn giản – thí dụ chỉ dẫn một trình duyệt Web viết nghiêng một dòng văn bản hay đưa nó vào giữa một trang. Ngôn ngữ mới sẽ cho phép những người lập trình đi xa hơn rất nhiều. Họ sẽ có thể dùng các thẻ để mô tả ý nghĩa của các đối tượng như từ và ảnh cũng như những mối liên hợp giữa những đối tượng khác nhau. Chẳng hạn tên của một người có thể mang theo nó thông tin về địa chỉ và công việc của người đó, những thứ anh ta thích và không thích, những mối quan hệ của anh ta với mọi người. Tên của một sản phẩm có thể có kèm theo các thẻ mô tả về giá

cả, lợi ích, nhà sản xuất, và sự tương thích với những sản phẩm khác.

Các kỹ sư phần mềm tin tưởng ngôn ngữ mới này sẽ mở đường cho những “giao tiếp” thông minh hơn rất nhiều giữa các máy tính trên Internet. Nó sẽ làm cho Web của thông tin trở thành một Web của ý nghĩa – một “Web ngữ nghĩa,” như nó vẫn thường được gọi như vậy. Người sáng tạo HTML, Tim Berners-Lee, cũng là người dẫn đầu sự phát triển của ngôn ngữ thay thế nó. Trong một bài phát biểu trước Hội nghị Mạng Toàn Cầu năm 2006 ở Scotland, ông đã nói “hai mươi năm nữa, chúng ta sẽ nhìn lại và gọi đây là thời kỳ sơ khai.” Ông dự báo rằng sẽ có một ngày “cơ chế mật dịch, bộ máy hành chính và cuộc sống thường nhật của chúng ta sẽ được điều khiển bằng máy móc nói chuyện với máy móc.”

Tại Trung tâm Turing của Đại học Washington, một phòng thí nghiệm đầu ngành về trí tuệ nhân tạo, các nhà nghiên cứu đã thành công trong việc tạo ra một chương trình phần mềm có thể, ở mức độ rất cơ bản, “đọc” được các câu trên các trang Web và suy ra ý nghĩa của chúng – mà không cần đòi hỏi bất cứ can thiệp nào của những người lập trình. Phần mềm, gọi là TextRunner, quét các câu và xác định các quan hệ giữa các từ hay câu. Thí dụ, khi đọc câu “Thoreau wrote *Walden* after leaving his cabin in the woods (Thoreau viết *Walden* sau khi rời túp lều trong rừng của ông),” TextRunner sẽ nhận dạng rằng động từ “wrote” mô tả một mối quan hệ giữa “Thoreau” và “Walden.” Khi nó quét nhiều trang hơn và thấy hàng trăm hay hàng ngàn những cấu trúc tương tự, nó sẽ có thể giả thiết rằng Thoreau là một tác giả và Walden là một cuốn sách. Bởi TextRunner có thể đọc với một tốc độ chóng mặt – trong một lần thử, nó trích ra được một tỉ mối quan hệ văn bản từ 90 triệu trang Web – nó có thể học rất nhanh. Những nhà sáng tạo ra TextRunner thấy ở nó một nguyên mẫu đầy hứa hẹn của “máy đọc,” thứ họ định nghĩa như “sự hiểu văn bản tự động, không cần giám sát” của máy tính.

Các nhà khoa học cũng đang dạy những chiếc máy về cách thức để nhìn. Google làm việc với các nhà nghiên cứu tại Đại học California San Diego để hoàn thiện một hệ thống huấn luyện máy tính biết cách diễn giải các hình chụp và các loại hình ảnh khác. Hệ thống kết hợp các thẻ văn bản mô tả nội dung ảnh với một phân tích thống kê của bức ảnh. Đầu tiên, một máy tính được huấn luyện để nhận dạng một đối tượng – thí dụ một cái cây – bằng cách đưa ra nhiều ảnh chứa một đối tượng được gán thẻ với mô tả “cây” bởi con người. Máy tính học cách liên hệ giữa thẻ và một phân tích toán học về hình dạng xuất hiện trong bức ảnh. Thực chất, nó học cách định vị một cái cây, không phụ thuộc vào nơi xuất hiện của cây trong bức ảnh cho trước. Được gieo mầm với trí tuệ con người, máy tính sau đó có thể bắt đầu tự diễn giải các bức ảnh, đưa ra các thẻ của nó ngày càng chính xác. Cuối cùng, nó trở nên thành thạo việc “nhìn” tới mức có thể hoàn toàn không cần tới người huấn luyện. Nó tự suy nghĩ.

Năm 1945, nhà vật lý học John von Neumann phác thảo kế hoạch đầu tiên để xây dựng một máy tính điện tử có thể lưu trong bộ nhớ của nó các lệnh để sử dụng. Kế hoạch của ông đã trở thành bản thiết kế cho tất cả máy tính số hiện đại. Ứng dụng trực tiếp từ chiếc máy cách mạng của von Neumann là quân sự – thiết kế bom hạt nhân và các vũ khí khác – nhưng các nhà khoa học đã biết ngay từ đầu rằng ông đã sáng tạo nên một công nghệ phổ dụng, một công nghệ có thể sẽ được sử dụng theo những cách chưa hề được nói tới. “Tôi chắc chắn rằng thiết bị dự kiến đó, hay nói đúng hơn là những mảnh ghép của loại thiết bị mà chúng là đại diện đầu tiên, sẽ vô cùng mới mẻ, tới mức nhiều trong số các tác dụng của nó sẽ chỉ trở nên rõ ràng sau khi được đưa vào hoạt động,” ông viết cho Lewis Strauss, người sau này là chủ tịch Ủy ban Năng lượng Nguyên tử, vào ngày 24 tháng Mười năm 1945. “Những ứng dụng có khả năng trở thành quan trọng nhất chính là những ứng dụng mà hiện thời chúng

ta không nhận biết được, bởi chúng còn quá xa với môi trường đương thời của chúng ta.”

Hôm nay chúng ta đang ở tại một thời điểm tương tự trong lịch sử của chiếc Máy tính Toàn cầu. Chúng ta đã làm nên nó và đang bắt đầu lập trình nó, nhưng chúng ta vẫn còn một quãng đường dài tới chỗ hiểu tất cả những cách thức mà nó có thể được sử dụng. Tuy nhiên, chúng ta có thể tiên liệu trước rằng không như chiếc máy của von Neumann, chiếc Máy tính Toàn cầu sẽ không chỉ làm theo những câu lệnh của chúng ta. Nó sẽ học từ chúng ta và cuối cùng sẽ tự viết những câu lệnh của chính nó.

George Dyson, một nhà sử học về công nghệ và là con trai nhà vật lý học nổi tiếng của đại học Princeton, Freeman Dyson, được mời tới trụ sở của Google ở Mountain View, vào tháng Mười năm 2005 để thuyết trình tại lễ kỷ niệm sáu mươi năm phát minh của von Neumann. “Mặc dù có nội thất và những thú đồ chơi kỳ dị khác,” Dyson sau này nhớ lại, “tôi cảm thấy như đang bước vào một nhà thờ của thế kỷ XIV – nhưng không phải ở thế kỷ XIV mà là ở thế kỷ XII, khi nó đang được xây dựng. Ai cũng đang bận rộn khắc lên những tấm đá ở chỗ này, chỗ kia, với một người kiến trúc sư vô hình phối hợp các thứ lại với nhau. Tâm trạng vui vẻ, nhưng có một sự tôn kính rõ ràng ở nơi chốn đó.” Sau khi thuyết trình, Dyson chuyện trò với một kỹ sư Google về kế hoạch gây nhiều tranh cãi của công ty trong việc quét nội dung của tất cả các thư viện của thế giới vào cơ sở dữ liệu của họ. “Chúng tôi không quét tất cả những cuốn sách này để cho con người đọc,” người kỹ sư nói với ông. “Chúng tôi quét chúng để cho một Trí tuệ Nhân tạo đọc.”

Chuyến viếng thăm đã gợi cảm hứng cho Dyson viết một tiểu luận cho tạp chí trực tuyến *Edge*, trong đó ông lý giải chúng ta đã đạt được một bước ngoặt trong lịch sử của điện toán. Máy tính chúng ta dùng

hôm nay, máy tính von Neumann, sử dụng một ma trận vật lý làm bộ nhớ. Mỗi bit dữ liệu được lưu trữ tại một vị trí chính xác trên ma trận này, với một địa chỉ duy nhất, và phần mềm bao gồm một tập các câu lệnh để tìm các bit dữ liệu tại những địa chỉ riêng biệt và thực hiện một số thao tác với chúng. Như Dyson giải thích, đó là một tiến trình “biên dịch thành ‘hãy LÀM VIỆC NÀY với những gì bạn tìm thấy Ở ĐÂY và mang kết quả tới ĐẲNG KIA.’ Tất cả mọi thứ phụ thuộc không chỉ vào những câu lệnh cụ thể, mà còn vào Ở ĐÂY, ĐẲNG KIA, và KHI NÀO được định nghĩa ra sao.”

Như chúng ta biết hôm nay – và như von Neumann đã nhìn thấy trước vào năm 1945 – chiếc máy này có thể được lập trình để thực hiện những công việc rất đa dạng. Nhưng nó có một giới hạn cơ bản: nó chỉ có thể thực hiện những gì được ra lệnh. Nó phụ thuộc hoàn toàn vào các câu lệnh cung cấp bởi người lập trình, và do vậy nó chỉ có thể thực hiện những công việc mà người lập trình có thể hiểu được và viết chương trình cho nó. Như Dyson nhận xét, “Máy tính đã luôn tốt lên trong việc cung cấp những câu trả lời – nhưng chỉ cho những câu hỏi mà người lập trình có thể đưa ra được.”

Đó là điều rất khác biệt với cách thức các hệ thống sống, chẳng hạn như bộ óc của chúng ta, xử lý thông tin. Khi chúng ta trải nghiệm cuộc sống, trí não của chúng ta dành chủ yếu thời gian và năng lượng để tìm ra câu trả lời cho những câu hỏi chưa hề được đặt ra, hoặc ít nhất là chưa được đặt ra một cách chính xác. “Hầu như trong thế giới thực,” Dyson giải thích, “tìm ra một câu trả lời là dễ hơn xác định một câu hỏi. Việc vẽ một cái gì đó trông giống con mèo là dễ hơn việc mô tả một cách chính xác những gì làm cho nó trông giống con mèo. Một đứa trẻ vẽ nguệch ngoạc bữa bãi, và cuối cùng một thứ gì đó xuất hiện trông giống một con mèo. Một lời giải tìm được một bài toán, chứ không phải chiều ngược lại.” Điều làm cho chúng ta thông minh như vậy là do trí não của chúng

ta liên tục cung cấp những câu trả lời mà không hề biết tới các câu hỏi. Chúng đang khiến mọi thứ có ý nghĩa thay vì thực hiện các tính toán.

Để một chiếc máy biểu lộ, hay ít nhất là mô phỏng, kiểu trí tuệ như vậy, nó không thể bị giới hạn trong một tập những câu lệnh tường minh, thao tác trên một tập dữ liệu được định nghĩa cứng nhắc. Nó cần phải được giải phóng khỏi bộ nhớ cố định của mình. Nó cần phải mất đi tính-chất-máy và bắt đầu hành động như một hệ thống sinh học. Đó chính xác là cái đang trở nên khả thi khi Internet tự nó trở thành một chiếc máy tính. Bỗng dưng, thay vì có một tập hữu hạn dữ liệu xếp trật tự trong một ma trận, chúng ta có vô số dữ liệu trôi nổi xung quanh trong một đám mây không giới hạn. Một cách ẩn dụ, chúng ta có một bát súp thông tin sơ khởi đòi hỏi được làm cho có ý nghĩa. Để làm việc đó, chúng ta cần phần mềm hoạt động giống như bộ não có ý thức, hơn là giống chiếc máy tính toán của von Neumann – phần mềm với những câu lệnh, như Dyson viết, “chỉ cần nói đơn giản ‘LÀM CÁI NÀY trên bản sao kế tiếp của CÁI KIA khi nó tới.’”

Chúng ta thấy dạng phôi thai của loại phần mềm mới này trong công cụ tìm kiếm của Google và trong những chương trình khác được thiết kế để khai thác thông tin từ Web. Các kỹ sư của Google nhận thấy, như Dyson diễn tả, “một mạng lưới chứa đựng các lời giải, dù gồm các nơ-ron, máy tính, câu từ, hay ý tưởng, vẫn đang chờ để được phát hiện cho những bài toán không cần phải được định nghĩa một cách tường minh.” Các thuật toán của công cụ tìm kiếm Google đã làm một công việc rất tốt là rút ra từ Internet câu trả lời cho những câu hỏi chúng ta đặt ra, ngay cả khi chúng ta đặt câu hỏi với những lời lẽ mơ hồ. Chúng ta không luôn luôn biết chính xác những gì chúng ta tìm kiếm khi dùng Google, nhưng thông thường chúng ta vẫn tìm ra chúng. Nếu chiếc Máy tính Toàn cầu là một loại máy tính mới, thì công cụ tìm kiếm của Google là một phiên bản thử nghiệm của loại phần mềm mới sẽ chạy trên đó.

Eric Schmidt đã nói rằng sản phẩm đích thực của Google, cái mà ông “luôn muốn xây dựng,” sẽ không đợi để trả lời câu hỏi của ông mà sẽ “nói cho tôi những gì tôi cần gõ vào.” Nghĩa là nó sẽ cung cấp câu trả lời mà không cần nghe câu hỏi. Sản phẩm sẽ là một trí tuệ nhân tạo. Nó còn có thể, xin nhắc lại lời của Brin, trở thành “một bộ não nhân tạo thông minh hơn bộ não của bạn.”

Vậy bộ não của chúng ta sẽ ra sao? Khi chúng ta ngày càng dựa nhiều vào kho tàng khổng lồ thông tin của Internet như một sự nối dài hay thậm chí một sự thay thế bộ nhớ của chính chúng ta, thì liệu điều đó có làm thay đổi cách chúng ta suy nghĩ? Liệu nó có biến đổi cách chúng ta nhận thức chính mình và quan hệ của chúng ta với thế giới? Khi chúng ta đưa ngày càng nhiều trí tuệ lên Web thì liệu chúng ta, từng cá nhân một, sẽ trở nên thông minh hơn, hay kém đi?

Khi mô tả tương lai của chiếc Máy tính Toàn cầu – “chiếc Máy,” như cách ông gọi – Kevin Kelly viết: “Điều gây ngạc nhiên nhất cho chúng ta là việc chúng ta sẽ phải lệ thuộc nhiều vào những gì chiếc Máy biết – về chính chúng ta và về những gì chúng ta muốn biết. Chúng ta đã thấy thuận tiện hơn khi tìm trên Google một thứ gì đó lần thứ hai hay lần thứ ba thay vì phải tự nhớ nó. Chúng ta càng dạy chiếc đại máy tính này nhiều bao nhiêu, thì nó lại càng đảm nhận nhiều trách nhiệm đối với hiểu biết của chúng ta bấy nhiêu. Nó sẽ trở thành bộ nhớ của chúng ta. Sau đó nó sẽ trở thành căn cước của chúng ta. Vào năm 2015, nhiều người, khi lìa khỏi chiếc Máy sẽ cảm thấy không còn là chính họ nữa – như là họ bị triệt nửa bán cầu đại não.”*

* Mô tả của Kelly về sự phụ thuộc ngày càng tăng của con người vào máy tính, nếu không chủ tâm thì cũng đã lặp lại sự băn khoăn lo lắng trong một đoạn thuộc

Kelly hoan nghênh viễn cảnh này. Ông tin rằng việc hạ thấp trí não của chúng ta và chính chúng ta xuống so với một trí tuệ lớn hơn sẽ đánh dấu sự hoàn tất vận mệnh của chúng ta. Theo ông, loài người hôm nay đang tự thấy mình ở một khởi điểm mới, một thời điểm khi “các mảnh ghép của trí tuệ, từ chỗ bị tách biệt một cách đau đớn, đã bắt đầu đến hợp lại với nhau.”

Những người khác thì ít mặn mà hơn về viễn cảnh của chúng ta. Đầu năm 2005, nhà biên kịch Richard Foreman đã dựng vở kịch siêu hiện thực *The Gods Are Pounding My Head* (Các vị thần đang nện đầu tôi) trên sân khấu tại nhà thờ St. Mark ở Manhattan. Đó là một tác phẩm âm đậm, thể hiện hai người thợ rừng kiệt sức đi lang thang qua một vùng đất hoang vu của những mảnh vụn văn hóa – một “thế giới mỏng-như-giấy,” như một nhân vật ví von – và những lời thì thầm đứt quãng, những câu ngắt ngứ. Trong một thông điệp gửi tới khán giả, Foreman đã mô tả cảm hứng cho “vở kịch bi thương” của ông. “Tôi đến từ một truyền thống của văn hóa phương Tây,” ông viết, “trong đó lý tưởng (lý tưởng của tôi) là cấu trúc phức hợp, đậm đặc và ‘theo kiểu nhà thờ’, bao gồm nhân cách được giáo dục cao và khả năng ăn nói lưu loát – đàn ông hay đàn bà đều mang bên trong họ một phiên bản tổng thể di sản của phương Tây được

bản tuyên ngôn nổi tiếng viết bởi Theodore Kaczynski, còn được gọi là Unabomber (University and Airline Bomber – Kẻ đánh bom trường đại học và máy bay). “[Khi] máy móc ngày càng trở nên thông minh hơn,” Kaczynski viết, “con người sẽ để máy ra nhiều quyết định hơn cho họ, đơn giản bởi vì quyết định do máy đưa ra sẽ mang lại những kết quả tốt hơn so với quyết định của con người. Cuối cùng sẽ có thể tới giai đoạn mà những quyết định cần thiết để duy trì cho hệ thống vận hành tốt trở nên phức tạp tới mức con người không có khả năng ra quyết định một cách thông minh nữa. Khi đó máy sẽ giành quyền điều khiển. Con người không còn có thể tắt máy đi được nữa, bởi họ sẽ phụ thuộc vào máy nhiều tới nỗi nếu tắt máy đi thì có nghĩa là tự sát.” Điều đối với Kaczynski là một cơn ác mộng hoang tưởng, thì đối với Kelly lại là một tầm nhìn lý tưởng đến độ không tưởng.

cấu trúc rất riêng biệt và đơn nhất.” Tuy nhiên, ông lo sợ truyền thống này đang mất đi, đang bị xóa sổ khi chúng ta rút ra cảm nhận về thế giới ngày càng nhiều từ các cơ sở dữ liệu của Internet chứ không phải từ kho tàng bộ nhớ của chúng ta: “Tôi nhìn thấy trong tất cả chúng ta (kể cả chính tôi) sự thay thế khối phức hợp bên trong bằng một loại cái tôi mới – được mở ra dưới áp lực của quá tải thông tin và công nghệ ‘có sẵn tức thời.’” Khi chúng ta làm rỗng “kho tàng nội tại của di sản văn hóa phong phú,” Foreman kết luận, chúng ta có vẻ chuyển thành “kiểu người bánh tráng – trải rộng và mỏng khi chúng ta kết nối với mạng bao la của thông tin có thể được truy cập chỉ bởi việc ấn nút.”

Sẽ còn phải nhiều năm nữa trước khi có những nghiên cứu rõ ràng về tác động của việc dùng Internet rộng rãi lên trí nhớ và quá trình tư duy của chúng ta. Nhưng bất kỳ ai dành khá nhiều thời gian trên trực tuyến ít ra đều sẽ dễ cảm thấy một chút gì giống với Foreman. Thuật ngữ chung “lướt Web” nói lên khá hoàn hảo tính chất hời hợt của mối quan hệ với thông tin mà chúng ta tìm thấy với khối lượng rất lớn trên Internet. Trong loạt Bài giảng Reith năm 1950 được sưu tập trong cuốn *Doubt and Certainty in Science* (Nghĩ ngờ và Chắc chắn trong Khoa học), nhà sinh vật học người Anh J. Z. Young đã mô tả một cách hùng hồn những cách thức tinh tế mà nhận thức, ý tưởng, và ngôn ngữ của chúng ta thay đổi mỗi khi chúng ta bắt đầu sử dụng một công cụ mới. Ông nhận định rõ ràng công nghệ tạo ra chúng ta cũng giống như chúng ta đã tạo ra công nghệ. Điều đó đúng đối với các công cụ chúng ta dùng để xử lý vật chất và năng lượng, nhưng nó đặc biệt đúng đối với các công cụ chúng ta dùng để xử lý thông tin, từ tấm bản đồ tới cái đồng hồ hay chiếc máy tính.

Môi trường không chỉ là thông điệp. Môi trường là trí tuệ. Nó định hình những gì chúng ta nhìn thấy và việc chúng ta nhìn chúng ra sao.

Trang in, môi trường thông tin thống trị của 500 năm qua, đã nhào nặn suy nghĩ của chúng ta thông qua “sự chú trọng của nó vào tính logic, tính nối tiếp, lịch sử, mô tả, khách quan, vô tư, và kỷ luật.” Sự chú trọng của Internet, môi trường phổ dụng mới của chúng ta, thì lại hoàn toàn khác. Nó nhấn mạnh sự tức thời, đồng bộ, bất ngờ, chủ quan, sẵn có, và trên hết là tốc độ. Mạng không khuyến khích việc dừng lại và suy nghĩ sâu sắc về bất kể thứ gì, để xây dựng trong trí nhớ của chúng ta cái “kho dày đặc” những hiểu biết mà Foreman nuôi hy vọng. Như Kelly nói, “tìm trên Google một thứ gì đó lần thứ hai hay lần thứ ba thay vì tự phải nhớ nó” sẽ dễ dàng hơn. Trên Internet, chúng ta có vẻ bị thúc ép để lướt qua bề mặt hấp dẫn của thông tin khi vội vã chuyển hết liên kết này tới liên kết khác.

Và đó chính xác là thứ ứng xử mà Internet, trong vai trò một hệ thống thương mại, được thiết kế để cổ xúy. Chúng ta là những nơ-rôn của Web, và càng nhấp chuột vào nhiều liên kết, càng xem nhiều trang, và càng thực hiện nhiều giao dịch – càng “bắn” nhanh bao nhiêu – thì Web càng thu lượm được nhiều trí tuệ, càng tăng giá trị kinh tế, và càng thu được nhiều lợi nhuận. Chúng ta cảm thấy như những “con người bánh tráng” trên Web, bởi đó là vai trò chúng ta được phân công để chơi. Chiếc Máy tính Toàn cầu và những người lập trình cho nó chẳng quan tâm mấy tới việc bày tỏ cái mà Foreman gọi là “mật độ dày đặc và đa kết cấu của cá tính được phát triển sâu sắc.” Họ muốn chúng ta hành động như những bộ xử lý dữ liệu năng suất siêu cao, như những bánh răng trong một chiếc máy tri thức với những công việc và mục đích vượt khỏi chúng ta. Hệ quả cách mạng nhất của việc mở rộng sức mạnh, phạm vi, và lợi ích của Internet có thể không phải là máy tính sẽ bắt đầu tư duy giống chúng ta mà là chúng ta sẽ tiến tới tư duy giống máy tính. Hiểu biết của

chúng ta sẽ mỏng ra, trở nên phẳng phiu, bởi tư duy của chúng ta sẽ được huấn luyện nhờ liên kết này tới liên kết khác để trở thành kiểu “hãy LÀM VIỆC NÀY với những gì bạn tìm thấy Ở ĐÂY và mang kết quả tới ĐANG KIA.” Trí tuệ nhân tạo mà chúng ta đang sáng tạo ra có thể sẽ lại trở thành chính trí tuệ của chúng ta.

Một trăm năm trước đây, các nhà quản lý dịch vụ tiện ích và kỹ sư điện tham gia Hội Jovian tự thấy họ như những kiến trúc sư của một thế giới mới hoàn thiện hơn. Với họ, Chúa là “người Thợ Điện Vĩ Đại,” tạo sức sống cho vạn vật với một tinh thần vô hình nhưng nắm mọi quyền lực. Khi theo đuổi công việc của mình thì chính họ cũng đang làm công việc của Chúa; ý muốn của Chúa cũng chính là ý muốn của họ. “Ý tưởng của điện,” những người Jovian tuyên bố, là “liên kết thế giới lại với nhau trong một cơ thể của tình anh em.”

Nhiều nhà khoa học máy tính và kỹ sư phần mềm đang xây dựng lưới điện toán vĩ đại của thế kỷ XXI cũng chia sẻ một cảm giác tương tự về tầm quan trọng – và tính nhân văn – trong công việc của họ. Chỉ có hình ảnh ẩn dụ là thay đổi. Chúa không còn là người Thợ Điện Vĩ Đại. Chúa đã trở thành người Lập Trình Vĩ Đại. Vũ trụ không phải là sự bắt nguồn của một tinh thần huyền bí. Nó là sản phẩm logic của chiếc máy tính. “Ngay từ khi vũ trụ hình thành, nó đã bắt đầu tính toán,” giáo sư Seth Lloyd của MIT viết trong cuốn sách năm 2006 của ông, *Programming the Universe* (Lập trình cho Vũ trụ). “Cuộc sống, ngôn ngữ, con người, xã hội, văn hóa – tất cả đều phải hàm ơn sự tồn tại của chúng đối với năng lực nội tại của vật chất và năng lượng để xử lý thông tin.” “Tất cả các sinh vật đều là những chiếc máy xử-lý-thông-tin ở một mức nào đó,” Charles Seife lý giải trong một cuốn sách khác năm 2006 với tựa đề tương

tự, *Decoding the Universe* (Giải mã Vũ trụ). “Theo một nghĩa nào đó, vũ trụ như một tổng thể đang ứng xử giống như một bộ xử lý thông tin vĩ đại – một chiếc máy tính.”

Quá khứ và định mệnh của chúng ta được khắc trong mã phân mềm. Và bây giờ, khi tất cả máy tính của thế giới được nối lại với nhau thành một chiếc máy, chúng ta cuối cùng đã được trao cho cơ hội, hay tối thiểu là sự cám dỗ, phải hoàn thiện mã.

PHẦN KẾT

Ngọn lửa và dây tóc bóng đèn

MỘT TRONG NHỮNG PHÁT MINH VĨ ĐẠI NHẤT của con người và cũng là một trong những phát minh giản dị nhất: bắc đèn. Chúng ta không biết ai là người đầu tiên đã tìm ra từ hàng ngàn năm trước đây rằng lửa có thể được tách ra tại đỉnh chóp của một mẫu vải xoắn lại và liên tục được cấp một nguồn sáp hoặc dầu qua mao dẫn. Nhưng phát minh này, như Wolfgang Schivelbusch viết trong cuốn *Disenchanted Night* (Đêm giải mê), mang tính “cách mạng trong phát triển ánh sáng nhân tạo cũng giống như bánh xe trong lịch sử của giao thông.” Bắc đèn đã thuần hóa ngọn lửa, cho phép nó được sử dụng với sự chính xác và hiệu quả cao hơn rất nhiều so với đuốc bằng gỗ hay bó cành. Trong quá trình đó, nó đã giúp thuần hóa cả chính chúng ta. Thật khó để hình dung văn minh đi tới đâu ngày hôm nay nếu chỉ có lửa đuốc.

Bắc đèn cũng chứng tỏ là một sáng tạo phi thường. Nó đã tồn tại như thứ công nghệ ánh sáng thống trị cho tới thế kỷ XIX, khi được thay thế đầu tiên bởi đèn khí không bắc, và sau đó, một cách dứt khoát hơn, bởi bóng đèn điện của Edison với dây tóc kim loại phát sáng. Sạch hơn, an toàn hơn, và cũng hiệu quả hơn ngọn lửa mà nó thay thế, bóng đèn được hoan nghênh trong những ngôi nhà và văn phòng trên khắp thế giới.

Nhưng cùng với nhiều ích lợi của nó, ánh sáng điện cũng mang lại những thay đổi khó thấy và không lường trước được đối với cách sống của con người. Lò sưởi, nến, và đèn dầu đã luôn luôn là những nơi tụ họp của gia đình. Lửa, như Schivebusch viết, là “linh hồn của căn nhà.” Các gia đình tụ tập buổi tối trong một phòng chính, hấp dẫn bởi ngọn lửa bập bùng, để chuyện trò về các sự kiện trong ngày hay để vui chơi cùng nhau. Ánh sáng điện cùng với lò sưởi trung tâm đã làm tan rã truyền thống lâu đời này. Các thành viên gia đình bắt đầu dành nhiều thời gian hơn trong những căn buồng khác nhau vào buổi tối, học hay đọc sách hay làm việc một mình. Mỗi cá nhân dành được nhiều riêng tư hơn và một cảm giác lớn hơn về sự độc lập, nhưng sự gắn kết của cả gia đình thì lại bị yếu đi.

Lạnh và đều đặn, ánh sáng điện thiếu sức lôi cuốn của ngọn lửa. Nó không quyến rũ hay dịu dàng mà chỉ thuần túy làm đúng chức năng. Nó đã biến ánh sáng thành một hàng hóa công nghiệp. Một tác giả người Đức năm 1944, bắt buộc phải dùng nến thay vì bóng đèn trong những đêm bị máy bay tấn công, đã rất ấn tượng về sự khác biệt. “Chúng ta đã nhận thấy,” ông viết, “trong ánh sáng yếu ớt hơn của nến, các vật thể có một dáng vẻ khác, rõ nét hơn nhiều – nó cho chúng một phẩm chất của ‘hiện thực.’” Phẩm chất này, ông viết tiếp, “bị mất đi trong ánh sáng điện: các vật thể (đường như) xuất hiện rõ ràng hơn nhiều, nhưng thực tế nó *làm phẳng* chúng ra. Điện cho ánh sáng quá mạnh và do đó mọi thứ mất đi hình thể, đường nét, nội dung – tóm lại là mất đi bản chất.”

Chúng ta vẫn còn bị hấp dẫn với ngọn lửa nơi đầu sợi bắc đèn. Chúng ta thắp nến để tạo một không khí lãng mạn hay êm đềm, để ghi dấu một dịp đặc biệt. Chúng ta mua những cây đèn trang trí được chế tạo để nhìn giống như những giá nến với bóng đèn có khuôn hình như những ngọn lửa. Nhưng chúng ta không còn biết mọi thứ đã như thế nào vào cái thời lửa là nguồn của mọi ánh sáng. Số người còn nhớ cuộc sống trước khi

có chiếc bóng đèn của Edison đã bị thu lại còn rất ít, và khi ra đi, họ sẽ mang theo tất cả những kỷ niệm còn lại của thế giới chưa-có-điện xa xưa. Điều tương tự sẽ xảy ra, một lúc nào đó vào cuối thế kỷ này, với kỷ niệm về thế giới đã từng tồn tại trước khi máy tính và Internet trở thành chuyện bình thường. Chúng ta sẽ là những người mang nó ra đi.

Tất cả biến đổi công nghệ đều là biến đổi thế hệ. Toàn bộ sức mạnh và hệ quả của một công nghệ mới chỉ được giải phóng khi những người lớn lên với nó đã trưởng thành và bắt đầu đẩy cha mẹ quá đất của họ sang bên lề. Khi thế hệ già hơn chết đi, họ mang theo hiểu biết của mình về những gì đã mất khi công nghệ mới xuất hiện, và chỉ có cảm giác về những gì đã nhận được là còn lại. Chính đó là cách thức mà sự tiến bộ che dấu vết tích của nó, không ngừng làm mới lại ảo tưởng rằng nơi chúng ta đang đứng chính là nơi chúng ta đã muốn mình hiện diện.

PHỤ LỤC: ĐÁM MÂY 20

KỂ TỪ LẦN XUẤT BẢN ĐẦU CỦA CUỐN SÁCH NÀY vào tháng Một năm 2008, thuật ngữ “điện toán đám mây” đã bước vào từ vựng phổ thông, và hàng chục công ty, cả những hãng mới lập lẫn những hãng sẵn có uy tín, đã chuyển hướng đầu tư cho xu thế này. Tiếp theo đây là một danh sách của hai mươi công ty – một số là lớn, một số là nhỏ; một số có tiếng, một số thì không – tất cả hợp lại cho thấy sự phong phú rất ấn tượng của công nghệ điện toán đám mây, ngay tại thời điểm khởi đầu trong sự phát triển của nó. Không phải tất cả những công ty này sẽ thành công, và cũng còn những doanh nghiệp khác có thể dễ dàng được đứng trong danh sách này, nhưng “Đám Mây 20” mang đến một ý niệm về cả hiện tại và tương lai của điện toán tiện ích.

Adobe Với những chương trình nổi tiếng như Photoshop, Acrobat, và Flash, Adobe từ lâu đã là một nhà cung cấp hàng đầu về công cụ phần mềm cho các nhà thiết kế và nhiếp ảnh. Công ty hiện đang tích cực chuyển hướng vào điện toán đám mây. Nó thiết lập một phiên bản Web của Photoshop, mua dịch vụ xử lý văn bản trực tuyến nổi tiếng Buzzword, và đưa ra nền tảng lập trình AIR mà người lập trình có thể dùng để tạo ra những ứng dụng Web phức tạp không đòi hỏi trình duyệt để làm việc. Cuối năm 2007, giám đốc điều hành của Adobe đã công bố kế hoạch đẩy tham vọng để cung cấp các phiên bản Web của tất cả các ứng dụng của công ty trong vòng mười năm. (Xem: www.photoshop.com/express).

Akamai Từ một thập kỷ nay, Akamai đã điều hành một “mạng cung ứng nội dung” lớn, với rất nhiều máy chủ được sử dụng trên khắp thế giới, giúp các nhà phát hành Web cung cấp phim, âm thanh và văn bản tới hàng ngàn người dùng đồng thời với độ an toàn và tốc độ cao. Công ty hiện đang sử dụng kinh nghiệm của nó trong phân luồng và quản lý lưu thông trực tuyến để giúp khách hàng cung cấp ứng dụng phần mềm từ đám mây. Công ty đưa ra dịch vụ Tăng tốc Ứng dụng Web trong năm 2005, và gần đây công bố hợp tác với những công ty công nghệ lớn như Autodesk, Verizon, Citrix, và Fujitsu. Tuy vô hình đối với hầu hết người lướt Web, Akamai là một công ty cơ sở hạ tầng có thể đóng vai trò quan trọng trong việc biến Internet thành một lưới điện toán tin cậy. (Xem: www.akamai.com/html/solution/web_application_accelerator.html).

Amazon.com Được lãnh đạo bởi giám đốc công nghệ tài năng Werner Vogels, Amazon.com đã lập nên một hệ thống điện toán Internet rất mạnh và linh hoạt, hiện được sử dụng để cung cấp một diện rộng những dịch vụ tiện ích, bao gồm lưu trữ dữ liệu, xử lý dữ liệu, và quản lý cơ sở dữ liệu. Các dịch vụ có độ tin cậy cao và giá rẻ của Amazon đã trở nên rất nổi tiếng trong giới phát triển Web, các công ty Internet nhỏ, và các doanh nghiệp lớn, bao gồm cả *New York Times* và thị trường chứng khoán NASDAQ. Mặc dù Amazon có lợi thế ban đầu trong cung cấp điện toán tiện ích, chắc chắn nó sẽ phải đối mặt với sự cạnh tranh mạnh mẽ trong những năm tới từ những công ty công nghệ lớn như IBM và Sun Microsystems. (Xem: aws.amazon.com).

Cisco Systems Là nhà cung cấp hàng đầu các thiết bị mạng cho doanh nghiệp và gia đình, Cisco chắc chắn sẽ đóng vai trò trung tâm trong phát triển lưới điện toán tiện ích. Điều còn phải xem xét là liệu các bộ truyền dữ liệu (switch) và định tuyến (router) của Cisco có bắt đầu thay thế vai trò hiện được đảm nhận bởi các máy chủ và trở thành các trung tâm cho triển khai

ứng dụng Web và dữ liệu trên Internet. Nếu điều đó xảy ra, Cisco sẽ cạnh tranh trực tiếp với những công ty máy tính truyền thống như Hewlett-Packard, Dell, và Sun để thống soái trong cung cấp phần cứng cho điện toán đám mây. Cisco cũng cung cấp phần mềm nổi tiếng WebEx để tiến hành họp trực tuyến. (Xem: www.cisco.com).

Citrix Systems Thành lập năm 1989, Citrix là một trong những công ty đầu tiên khai thác tiềm năng của ảo hóa. Công nghệ “ảo hóa bàn làm việc” của nó cho phép các công ty cung cấp những ứng dụng thương mại chủ chốt tới máy tính của nhân viên từ một trung tâm dữ liệu qua mạng riêng hay qua mạng Internet công cộng. Bằng cách tránh việc phải cài đặt và bảo hành ứng dụng trên ổ đĩa cứng của từng PC, các công ty có thể giảm được chi phí bảo hành cũng như tăng độ an toàn cho hệ thống IT của mình. Citrix đã từ lâu cộng tác với Microsoft, và cung cấp những ứng dụng nổi tiếng của Microsoft qua dịch vụ của nó. Năm 2007, Citrix mua công ty phần mềm ảo hóa nguồn mở XenSource. (Xem: www.citrix.com).

EMC Là nhà cung cấp lớn nhất về các hệ thống lưu trữ dữ liệu cho các doanh nghiệp, EMC vừa có thể được lợi rất nhiều vừa có thể bị mất rất nhiều từ điện toán đám mây. Một mặt, nó có thể tự chuyển thành một kho trung tâm cho thông tin doanh nghiệp, trở thành một dịch vụ dữ liệu thống soái. Mặt khác, nó có thể bị mất đi loại hình kinh doanh truyền thống nếu các công ty không còn lưu trữ thông tin của họ tại các trung tâm dữ liệu tư. Mặc dù EMC tương đối chậm trễ trong việc biểu lộ chiến lược điện toán đám mây (có thể là phản ánh của những rủi ro đối với công việc kinh doanh ổn định của nó), EMC đã mua dịch vụ lưu trữ trực tuyến Mozy trong năm 2007 và đang mở rộng diện khách hàng từ người tiêu dùng và doanh nghiệp nhỏ sang những doanh nghiệp lớn. EMC cũng có cổ phần kiểm soát ở VMware, nhà cung cấp phần mềm ảo hóa lớn nhất. (Xem: www.mozy.com).

Facebook Ứng dụng Web không chỉ thay thế những chương trình phần mềm truyền thống. Do được chia sẻ bởi nhiều người dùng, nên chúng tạo cơ hội để phát triển những loại chương trình hoàn toàn mới. Một thí dụ nổi bật là mạng xã hội, thứ không thể nghĩ tới được trước khi có điện toán đám mây. Facebook đã thay thế MySpace như mạng xã hội nổi tiếng và sáng tạo nhất, mở rộng vượt ra khỏi cộng đồng người dùng ban đầu của lớp sinh viên đại học. Năm 2007, công ty phổ biến nền Facebook, cho phép người phát triển phần mềm bên ngoài tạo ra các chương trình mới có thể được cung cấp qua mạng xã hội của Facebook. Bước chuyển này đã gây nhiều tranh luận, một số người quan sát lo ngại rằng Facebook có thể trở thành một “đám mây tư,” cắt rời khỏi phần còn lại của Internet và nắm kiểm soát gần như độc quyền đối với dữ liệu và ứng dụng của các thành viên. (Xem: developers.facebook.com).

G.ho.st Với vai trò một sự hợp tác đầu tư đặc biệt giữa các kỹ sư phần mềm của Israel và Palestine, G.ho.st là một thử nghiệm đầy tham vọng để cung cấp, như công ty cho biết, “một Máy tính Ảo hoạt động đầy đủ, miễn phí trên Web, để bất kỳ ai trên thế giới cũng có thể thực hiện bất kỳ tính toán nào, tại bất kỳ thời điểm nào, ở bất kỳ đâu, với bất kỳ kinh phí nào.” Được khai trương năm 2008, G.ho.st cho phép thành viên lưu trữ dữ liệu và chạy ứng dụng của họ qua một PC ảo được tùy biến riêng có thể sử dụng qua một trình duyệt chạy trên bất kỳ máy tính nào. Nói theo cách khác, nó cho phép người dùng có một máy tính mà không cần phải sở hữu riêng một máy tính. Điều làm cho G.ho.st được quan tâm đặc biệt là chính nó tự hình thành từ những dịch vụ điện toán tiện ích khác. Nó chạy trên nền điện toán của Dịch vụ Web Amazon, và hợp nhất những ứng dụng Web từ các công ty như Zoho, Zimbra, và Snipshot. Thêm nữa, để cung cấp PC ảo miễn phí cho người dùng, G.ho.st cũng nhắm vào thị trường giáo dục, tạo một cách

thức để trường học cấp cho sinh viên máy tính riêng mà không cần phải mua phần cứng và phần mềm đắt tiền. (Xem: g.ho.st).

Google Với lợi nhuận kếch xù từ kinh doanh quảng cáo tìm kiếm, Google đã xây dựng được một hệ thống điện toán tiện ích đáng kể, bao gồm hàng chục trung tâm dữ liệu và hàng triệu máy chủ trên khắp thế giới. Thông qua một chương trình mua lại và tự phát triển dịch vụ rất tích cực, công ty đang theo đuổi mục tiêu trở thành nhà cung cấp hàng đầu của các ứng dụng Web cho khách hàng, bao gồm chia sẻ phim, xử lý văn bản, blog, lịch, bản đồ, lưu trữ hồ sơ y tế, và nhiều ứng dụng khác. Mùa hè năm 2008, Google đã lấp lỗ hổng quan trọng trong dịch vụ điện toán đám mây của mình khi phổ biến trình duyệt Web riêng Chrome. Google cũng hy vọng trở thành một động lực trong điện toán doanh nghiệp, tuy nhiên viễn cảnh của nó trong lĩnh vực này vẫn bấp bênh. Thật không dễ để Google, một công ty khá “kỳ dị”, có thể thuyết phục được các tập đoàn lớn, bảo thủ rằng nó là một nhà cung cấp đáng tin cậy của các dịch vụ điện toán truyền thống. Dù có thành công hay không trong lĩnh vực điện toán doanh nghiệp, Google sẽ tiếp tục là một tiêu chuẩn cho sự mở rộng của điện toán đám mây – thứ vừa sáng tạo vừa gây nhiều tranh luận – trong những năm tới đây. (Xem: www.google.com/options).

IBM Bị Microsoft vượt từ buổi đầu của kỷ nguyên PC, IBM đang đeo đuổi mục tiêu giành vị trí thống soái trong điện toán tiện ích. Với chương trình Blue Cloud, được công bố cuối năm 2007, IBM cung cấp một tập hợp rộng lớn các sản phẩm và dịch vụ để giúp các công ty thu được lợi ích từ điện toán đám mây, bằng cách xây dựng các trung tâm dữ liệu đám mây riêng của họ hoặc sử dụng các trung tâm của IBM để lưu trữ dữ liệu và chạy các ứng dụng. IBM hợp tác với Google trong sáng kiến đào tạo sinh viên về công nghệ điện toán đám mây, và đang xây dựng một mạng điện toán đám

mây với các trung tâm dữ liệu ở châu Âu, châu Á, và châu Phi cũng như ở Hoa Kỳ. Với mối quan tâm lớn tới điện toán tiện ích, IBM chắc chắn sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc thuyết phục những công ty lớn chuyển các tài nguyên điện toán chủ chốt của họ lên lưới đám mây. (Xem: www.ibm.com/ibm/ideasfromibm/us/google).

Intuit Một trong những chỉ báo nổi bật nhất về sự lựa chọn ứng dụng Web của người tiêu dùng xuất hiện trong mùa khai thuế năm 2007 ở Hoa Kỳ, khi có nhiều người Mỹ dùng bản trực tuyến của phần mềm nổi tiếng TurboTax của Intuit hơn là dùng bản truyền thống. Ngoài TurboTax Online, Intuit còn có các bản Web cho phần mềm tài chính cá nhân Quicken và phần mềm QuickBooks cho kế toán doanh nghiệp nhỏ. Intuit cũng cung cấp một bộ các ứng dụng trực tuyến cho ngành ngân hàng thông qua chi nhánh Digital Insight của nó. Mặc dù vẫn chưa thật sự được công nhận với những chương trình điện toán đám mây của nó, Intuit có thể trở thành một công ty hàng đầu về cung cấp ứng dụng Web, đặc biệt là cho thị trường các doanh nghiệp nhỏ. (Xem: oe.quickbooks.com).

Metaweb Technologies Được sáng lập bởi Danny Hillis, nhà tiên phong về siêu máy tính, Metaweb là một công ty mới ở San Francisco nhưng đầy tham vọng, đang cố gắng tạo ra một cơ sở dữ liệu toàn diện về thông tin công cộng. Cơ sở dữ liệu, mang tên Freebase, nhằm phục vụ như một nền cho loại Web được gọi là “Web ngữ nghĩa”, có thể được xem là Internet thế hệ kế tiếp. Thông qua việc mô tả thông tin với một tập phong phú các thẻ, hay nhãn, Freebase hỗ trợ các kiểu liên lạc phức tạp hơn nhiều giữa các máy tính, mở ra một kỷ nguyên mới cho tự động hóa và “máy suy nghĩ.” Khá nhiều công ty khác, như Radar Networks, cũng đang cố gắng xây dựng các ứng dụng phần mềm mới dựa trên kiểu cơ sở dữ liệu ngữ nghĩa như Metaweb đang xây dựng. (Xem: www.freebase.com).

Microsoft Trong tất cả các công ty, Microsoft bị mất mát nhiều nhất với bước chuyển đổi sang điện toán đám mây. Từ đầu những năm 1980, công ty đã có quy mô kiểm soát rất lớn đối với PC và máy chủ thông qua hệ điều hành Windows hiện diện ở khắp nơi của nó. Khi phần mềm chuyển ra khỏi những ổ đĩa cứng cá nhân và đổ lên mạng thì mức kiểm soát của Microsoft về điện toán đã giảm sút đáng kể. Công ty đã đầu tư hàng tỉ đôla để xây dựng một mạng toàn cầu các trung tâm dữ liệu nhằm cạnh tranh với Google, nhưng còn phải chờ đợi xem liệu Microsoft có thể tạo được cùng mức doanh số và lợi nhuận qua điện toán đám mây như nó đã có trong kỷ nguyên PC. Công ty đang hy vọng vào chiến lược “phần mềm cộng dịch vụ” cho phép khách hàng chạy phần mềm Microsoft hoặc trên máy tính riêng của họ hoặc từ các trung tâm dữ liệu của Microsoft. Đó là một chiến lược, tối thiểu là trong ngắn hạn, có thể tỏ ra hấp dẫn đối với các doanh nghiệp thấy lo lắng, không tin tưởng trao phần mềm và dữ liệu của họ cho đám mây. (Xem: www.windowsslive.com).

Mint Là một công ty nhỏ mới khởi động, Mint cung cấp một ứng dụng Web xuất sắc để quản lý tài chính cá nhân. Ngoài thiết kế rất hiện đại, ứng dụng có giá trị đáng kể về cách thức nó minh họa việc các cơ sở dữ liệu trực tuyến khác nhau có thể được kết lại với nhau ra sao để cung cấp một dịch vụ thống nhất. Mint tự động thu thập thông tin từ ngân hàng của người dùng, tài khoản đầu tư, thẻ tín dụng và cung cấp một bộ các công cụ để theo dõi và phân tích tài chính gia đình. Dịch vụ là miễn phí. Mint kiếm thu nhập thông qua việc quảng bá đầu tư, cho vay, và các sản phẩm tài chính khác từ các nhà tài trợ. Khi chương trình phần mềm tiếp tục chuyển lên lưới điện toán thì dễ thấy đa phần các ứng dụng cho người tiêu dùng sẽ được cho miễn phí. Các nhà cung cấp bắt buộc phải kiếm thu nhập từ quảng cáo, tài trợ, bán dữ liệu, hay bằng các phương thức gián tiếp khác. Nói cách khác,

công nghiệp phần mềm tiêu dùng sẽ giống kinh doanh truyền thông hơn là kinh doanh hàng hóa đóng gói. (Xem: www.mint.com).

Salesforce.com Đã được biết đến nhiều với các ứng dụng Web cho doanh nghiệp, Salesforce.com hiện đang tìm cách mở rộng chương trình nổi tiếng của nó về theo dõi bán hàng và quản lý tài khoản. Công ty đã mở hệ thống điện toán đám mây để cho phép khách hàng và các nhà phát triển phần mềm viết các ứng dụng thương mại dùng ngôn ngữ lập trình của nó và chạy trong các trung tâm dữ liệu của nó. Mục tiêu của Salesforce, dẫn đầu bởi giám đốc điều hành Marc Benioff, là trở thành nền lập trình thương mại thống trị cho điện toán đám mây theo cùng cách Microsoft Windows đã trở thành nền thống trị cho lập trình PC. Salesforce có thể thành công trong cố gắng này hoặc không, nhưng tầm nhìn của nó trong việc chuyển phát triển phần mềm vào đám mây là rất thú vị, hứa hẹn cách mạng hóa nhiều phân đoạn của công nghiệp phần mềm. (Xem: www.salesforce.com/platform).

Sun Microsystems Từ khi người đồng sáng lập công ty John Gage tuyên bố “mạng là chiếc máy tính” vào giữa những năm 1980, Sun đã là nhà tiên tri về sự thống soái sắp đến của điện toán dựa vào Internet; và thông qua dịch vụ Sun Grid, nó đã đi tiên phong trong việc bán dịch vụ xử lý dữ liệu như một dịch vụ tiện ích. Tuy nhiên, hiện nay, công ty không mấy thành công trong việc tạo ra loại hình kinh doanh điện toán đám mây sinh lợi như nó đã phát biểu tầm nhìn về điện toán đám mây. Công ty hy vọng sẽ thay đổi điều đó trong những năm tới đây, không chỉ bằng việc mở rộng Sun Grid mà còn bằng việc cung cấp các hệ thống mạnh, tiết kiệm năng lượng hướng vào nhu cầu của các nhà cung cấp dịch vụ tiện ích. Một trong những đột phá gần đây của Sun là Blackbox, một trung tâm dữ liệu hoàn chỉnh được đóng gói thành một kiện có thể dễ dàng mang đi, được các công ty xem như

một đơn nguyên đẩy tiềm năng của hoạt động điện toán đám mây tương lai. (Xem: www.network.com).

37signals Công ty có trụ sở ở Chicago chuyên sâu trong việc tạo ra các ứng dụng trực tuyến đơn giản và tao nhã cho các doanh nghiệp nhỏ. Những người sáng lập trẻ tuổi của công ty, Jason Fried và David Heinemeier, xem việc xuất hiện của điện toán đám mây là một cơ hội để củng cố hình thức và cách làm việc của các ứng dụng phần mềm, bỏ đi tính phức tạp và quá nhiều chức năng, đặc trưng của nhiều chương trình PC. Ứng dụng Basecamp của công ty cho quản lý dự án được ca ngợi nhiều và sử dụng rộng rãi, nó còn cung cấp các chương trình khác để tăng cường hợp tác trong các nhóm nhân viên, bao gồm chương trình quản lý đầu mối liên lạc Highrise và chương trình lập lịch biểu Backpack. 37signals cũng là công ty phát triển Rubi on Rails, một hệ thống lập trình Web được nhiều nhà phát triển ứng dụng trực tuyến sử dụng. (Xem: www.37signals.com).

3tera Phần mềm AppLogic rất sáng tạo của 3tera cung cấp một cách thức đơn giản cho doanh nghiệp chuyển các ứng dụng phức tạp, được đặt riêng, từ các trung tâm dữ liệu của riêng họ lên một lưới tiện ích, tránh được chi phí cao về phần cứng và nhân công gắn với hệ thống điện toán ngay tại doanh nghiệp. Phần mềm của 3tera, chạy qua một trình duyệt Web, chủ yếu cung cấp giao diện người sử dụng cho các hệ thống điện toán mạng quy mô lớn của các công ty như Layered Technologies và British Telecom. Là một công ty tư nhân có trụ sở tại Silicon Valley, 3tera hiện đang trong quá trình giới thiệu kiến trúc Cloudware của nó, một khung phần mềm cho phép các công ty tìm và tập hợp các dịch vụ Web từ các nhà cung cấp khác nhau để xây dựng một hệ thống điện toán đám mây được tùy biến riêng. (Xem: www.3tera.com).

Workday Được khởi đầu bởi nhà sáng lập PeopleSoft Dave Duffield, một nhân vật huyền thoại trong lĩnh vực phần mềm doanh nghiệp, Workday cung cấp các ứng dụng Web phức tạp để quản lý tài chính và nhân sự. Mặc dù công ty mới khởi động gần đây vào năm 2005, nó đã xâm nhập thị trường và cạnh tranh với những công ty phần mềm truyền thống lớn như SAP và Oracle để cung cấp các ứng dụng thương mại chính thống cho các tập đoàn lớn. Chẳng hạn năm 2008, công ty giành được một hợp đồng cung cấp hệ thống quản lý nhân sự cho Flextronics, một nhà cung cấp thiết bị điện tử với 200.000 nhân viên. Workday được biết tới nhiều do tính sáng tạo công nghệ của nó, nhất là việc nó sử dụng một hệ thống cơ sở dữ liệu đặc biệt cung cấp cho các công ty độ linh hoạt cao hơn trong việc tùy biến phần mềm của họ cho những nhu cầu kinh doanh đặc thù. (Xem: www.workday.com).

Zoho Là một chi nhánh của công ty dịch vụ IT AdventNet, Zoho cung cấp một loạt các ứng dụng kinh doanh trực tuyến rộng lớn và nổi tiếng. Một trong những đối thủ Web đầu tiên của Microsoft Office, Zoho hiện đã hoàn thành hơn một chục chương trình khác nhau, bao gồm xử lý văn bản, bảng tính điện tử, quản lý quan hệ khách hàng, làm hóa đơn, và tuyển nhân viên. Một số chương trình có trên Facebook và iPhone của Apple. Vào giữa năm 2008, hơn một triệu người đã đăng ký dùng ứng dụng Zoho, hoặc qua các tài khoản cá nhân miễn phí, hoặc đăng ký của công ty có trả phí. Mặc dù thành công của Zoho còn chưa được đảm bảo – nó sẽ đối mặt với sự cạnh tranh đặc biệt gay gắt với Google Apps và Microsoft Live Office – tốc độ nó tung ra các ứng dụng mới nhấn mạnh một trong những ưu thế chính của các ứng dụng Web đối với những phần mềm đóng gói truyền thống. (Xem: www.zoho.com).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

NHẬP ĐỀ: MỘT HÀNH LANG Ở BOSTON

Nicholas G. Carr, *Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage* (Boston: Harvard Business School Press, 2004).

CHƯƠNG 1. BÁNH XE CỦA BURDEN

Robert M. Vogel, ed., *A Report of the Mohawk-Hudson Area Survey* (Washington DC: Smithsonian Institution, 1973).

Louis C. Hunter, *A History of Industrial Power in the United States, vol. 1, Waterpower in the Century of the Steam Engine* (Charlottesville: University Press of Virginia, 1979).

Paul J. Uselding, *Henry Burden and the Question of Anglo-American Technological Transfer in the Nineteenth Century*, *Journal of Economic History* 30 (June 1970).

Martin Greenberger, *The Computers of Tomorrow*, in Zenon W. Pylyshyn, ed., *Perspectives on the Computer Revolution* (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1970).

Paul A. David, *The Computer and the Dynamo: A Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox*, *American Economic Review* 80 (May 1990).

Timothy F. Bresnahan and Manuel Trajtenberg, *General Purpose Technologies: 'Engines of Growth'?* *Journal of Econometrics* 65 (1995).

Elhanan Helpman, ed., *General Purpose Technologies and Economic Growth* (Cambridge MA: MIT Press, 1998).

ComScore Networks press release, July 20, 2001.

Lewis Mumford, *The Myth of the Machine, vol. 2, The Pentagon of Power* (New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1970).

CHƯƠNG 2. NHÀ PHÁT MINH VÀ VIỆN THƯ KÝ

Neil Baldwin, *Edison: Inventing the Century* (New York: Hyperion, 1995).

Thomas P. Hughes, *Networks of Power: Electrification in western Society, 1880-1930* (Baltimore: Johns Hopkins, 1983).

Wolfgang Schivelbusch, *Disenchanted Night: The Industrialization of Light in the Nineteenth Century* (Berkeley: University of California Press, 1995).

Forrest McDonald, *Insull* (Chicago: University of Chicago Press, 1962).

Samuel Insull, *Public Utilities in Modern Life* (Chicago: privately printed, 1924).

- Louis C. Hunter and Lynwood Bryant, *A History of Industrial Power in the United States, 1780-1930*, vol. 3, *The Transmission of Power* (Cambridge MA: MIT Press, 1991).
- Louis C. Hunter, *A History of Industrial Power in the United States, 1780-1930*, vol. 1, *Waterpower in the Century of the Steam Engine* (Charlottesville: University Press of Virginia, 1979).
- Amy Friedlander, *Power and Light: Electricity in the US Energy Infrastructure, 1870-1940* (Reston: Corporation for National Research Initiatives, 1996).
- Richard Moran, *The Strange Origins of the Electric Chair*, Boston Globe, August 5, 1990.
- Samuel Insull, *The Memoirs of Samuel Insull* (Polo IL: Transportation Trails, 1992).
- R. B. DuBoff, *Electric Power in American Manufacturing, 1889-1958* (New York: Arno Press, 1979).

CHƯƠNG 3. NHÀ MÁY SỐ

- F. H. Wines, *The Census of 1900*, National Geographic, January 1900.
- Paul E. Ceruzzi, *A History of Modern Computing* (Cambridge MA: MIT Press, 2003).
- Roddy F. Osborn, *GE and UNIVAC: Harnessing the High-Speed Computer*, Harvard Business Review, July-August 1954.
- Martin Campbell-Kelly, *From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog: A History of the Software Industry* (Cambridge MA: MIT Press, 2003).
- US Department of Commerce, *The Emerging Digital Economy*, April 1998.
- John Gantz, *40 Years of IT: Looking Back, Looking Ahead*, IDC white paper, 2004.
- Artur Andrzejak, Martin Arlitt, and Jerry Rolia, *Bounding the Resource Savings of Utility Computing Models*, Hewlett-Packard Laboratories Working Paper HPL-2002-339, November 27, 2002.
- Carol Hildebrand, *Why Squirrels Manage Storage Better than You Do*, Darwin, April 2003.
- Stephen Foscett, *Real-World Storage Utilization*, Storage, April 2002.
- Brian Hayes, *The Computer and the Dynamo*, American Scientist 89 (September-October 2001).
- Gary Shamsioian et al., *High-Tech Means High-Efficiency: The Business Case for Energy Management in High-Tech Industries*, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory white paper, December 20, 2005.
- Luiz Andre Barroso, *The Price of Performance*, ACM Queue 3 (September 2005).
- David Warsh, *Knowledge and the wealth of Nations* (New York: Norton, 2006).
- Olga Kharif, *The Fiber-Optic 'Glut'-ina New Light*, Businessweek Online, August 31, 2001, http://www.businessweek.com/bwdaily/dnflash/aug2001/nf20010831_396.htm.

George Gilder, *The Information Factories*, Wired, October 2006.

CHƯƠNG 4. XIN TẠM BIỆT, ÔNG GATES

Bill Gates, *Internet Software Services*, Microsoft memorandum, October 30, 2005.

Kathy Grey, *Port Deal with Google to Create Jobs*, The Dalles Chronicle, February 16, 2005.

Adam Lashinsky, *Chaos by Design*, Fortune, October 2, 2006.

John Markoff and Saul Hansell, *Google's Not-So-Very-Secret Weapon*, International Herald Tribune, June 13, 2006.

Laura Oppenheimer, *Faster Than They Can Google It, Newcomers Find The Dalles*, Oregonian, August 20, 2006.

Luiz Andre Barroso, Jeffrey Dean, and Urs Hoelzle, *Web Search for a Planet: The Google Cluster Architecture*, IEEE Micro 23 (March-April 2003).

Saul Hansell and John Markoff, "A Search Engine That's Becoming an Inventor," New York Times, July 3, 2006.

Erick Schonfeld, "The Biggest Mouth in Silicon Valley," Business 2.0, September 2003.

McKinsey & Company survey: *Interview with McKinsey's Kishore Kanakamedala and Abhijit Dubey*, November 22, 2006.

Robert P. Desisto, Ben Pring, Benoit J. Lheureux, and Frances Karamouzis, *SaaS Delivery Challenges On-Premise Software*, Gartner research report, September 26, 2006.

Amazon Web Services, *Success Story: SmugMug*, <http://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=206910011&me=A36L942TSJ2AJA>.

Wade Roush, *Servers for Hire*, Technology Review Web site, September 28, 2006, <http://www.technologyreview.com/Biztech/17554/>.

Ray Ozzie, *The Internet Services Disruption*, Microsoft memorandum, October 28, 2005.

David Kirkpatrick, *Microsoft's Cash Versus Google*, CNNMoney.com, May 5, 2006, http://money.cnn.com/2006/05/05/technology/fastforward_fortune/index.htm.

CHƯƠNG 5. THÀNH PHỐ TRẮNG

Reid Badger, *The Great American Fair* (Chicago: Nelson Hall, 1979).

Julie K. Rose, *The World's. Columbian Exposition: Idea, Experience, Aftermath*, August 1, 1996, <http://xroads.virginia.edu/~ma96/WCE/title.html>.

Carolyn Marvin, *Dazzling the Multitude: Imagining the Electric Light as a Communications Medium*, in Joseph J. Corn, ed., *Imagining Tomorrow: History, Technology, and the American Future* (Cambridge MA: MIT Press, 1986).

Henry Adams, *The Education of Henry Adams: A Biography* (Boston: Houghton Mifflin, 1918).

- David E. Nye, *Electrifying America: Social Meanings of a New Technology* (Cambridge MA: MIT Press, 1990).
- Howard P. Segal, *The Technological Utopians*, in Corn, ed., *Imagining Tomorrow*, 127-28.
- Gavin Weightman, *The Frozen Water Trade* (New York: Hyperion, 2003).
- David E. Nye, *Consuming Power: A Social History of American Energies* (Cambridge MA: MIT Press, 1998).
- Claudia Goldin, *Egalitarianism and the Returns to Education During the Great Transformation of American Education*, *Journal of Political Economy* 107 (December 1999).
- Ezra Pound, *Patria Mia*, *The New Age* 11 (September 19, 1912).
- Ruth Schwartz Cowan, *More Work for Mother* (New York: Basic Books, 1983).
- Sheila M. Rothman, *Woman's Proper Place* (New York: Basic Books, 1978).
- Valerie A. Ramey and Neville Francis, *A Century of Work and Leisure*, National Bureau of Economic Research Working Paper No. 12264, May 2006.

CHƯƠNG 6. MÁY TÍNH TOÀN CẦU

- John M. Culkin, SJ, *A Schoolman's Guide to Marshall McLuhan*, *Saturday Review*, March 18, 1967.
- Richard Brautigan, *Trout Fishing in America, The Pill Versus the Springhill Mine Disaster, and Watermelon Sugar* (New York: Mariner Books, 1989).
- Defense Advanced Research Projects Agency, Information Processing Techniques Office, *ARPA-NET Completion Report*, January 4, 1978.
- Fred Turner, *From Counterculture to Cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism* (Chicago: University of Chicago, 2006).
- Stewart Brand, *Spacewar: Fanatic Life and Symbolic Death Among the Computer Bums*, *Rolling Stone*, December 7, 1972.
- Tim Berners-Lee, *Weaving the web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor* (New York: Harper-Collins, 1999).
- Michael Benedikt, *Introduction*, in Benedikt, ed., *Cyberspace: First Steps* (Cambridge MA: MIT Press, 1991).
- Nicole Stenger, *Mind Is a Leaking Rainbow*, in Benedikt, ed., *Cyberspace*, 49-58.
- John Perry Barlow et al., *What Are We Doing On-Line?* Harper's, August 1995.
- John Perry Barlow, *A Declaration of the Independence of Cyberspace*, February 8, 1996, <http://homes.eff.org/~barlow/Declaration-Final.html>.
- Matthew Gray, *Internet Statistics: Growth and Usage of the Web and the Internet*, 1996, <http://>

www.mit.edu/people/mkgray/net/web-growth-summary.html.

CERN, *What Is the Grid?* <http://gridcafe.web.cern.ch/gridcafe/whatisgrid/whatis.html>.

James R. Beniger, *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society* (Cambridge MA: Harvard University Press, 1986).

Bobbie Johnson, *Microsoft Unveils Sync In-Car Computer System*, Guardian Unlimited, January 8, 2007, <http://technology.guardian.co.uk/news/story/0,,1985195,00.html>.

Center for Embedded Networked Sensing, *Annual Progress Report*, May 1, 2006.

Kevin Kelly, *We Are the Web*, Wired, August 2005.

Center for the Digital Future, *Online World as Important to Internet Users as Real World?*

USC-Annenberg School for Communication press release, November 29, 2006.

Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings* (New York: Doubleday Anchor, 1954).

CHƯƠNG 7. TỪ NHIỀU TỚI ÍT

The Hurley-Chen video can be seen at http://www.youtube.com/watch?v=QCVxQ_3Ejkg.

Meeker and David Joseph, *The State of the Internet, Part 3: The World's Information Is Getting Organized & Monetized*, presentation at Web 2.0 Summit, San Francisco, November 8, 2006.

Allan Martinson, *Aeripaeen*, September 14, 2005, translated and reprinted on Skype website, September 19, 2005, http://share.skype.com/sites/en/2005/09/ebay_a_view_from_estonian_medi.html.

Markus Frind, *Small Companies & Google Adsense Is the Future*, Paradigm Shift blog, June 7, 2006, <http://plentyoffish.wordpress.com/2006/06/07/small-companies-google-adsense-is-the-future/>. *News Staffs Shrinking While Minority Presence Grows*, American Society of Newspaper Editors press release, April 12, 2005.

Philip Dawdy, *Love American Style: Web 2.0 and Narcissism*, FuriousSeasons blog, December 27, 2006, http://www.furiousseasons.com/archives/2006/12/love_american_style_web_20_and_narcissism_1.html.

Floyd Norris, *Looking for a Paycheck? Don't Look to the Internet*, New York Times, February 10, 2007.

David H. Autor, Frank Levy, and Richard J. Murnane, *The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration*, Quarterly Journal of Economics 118 (November 2003).

Lisa Margonelli, *Inside AOL's Cyber-Sweatshop*, Wired, October 1999.

Yochai Benkler, *The wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom* (New Haven: Yale University Press, 2006).

- Richard Barbrook, *The Hi-Tech Gift Economy*, First Monday 3, no. 12 (1998), http://firstmonday.org/issues/issue3_12/barbrook/index.html.
- Barbrook, *Giving Is Receiving*, Digital Creativity 14 (June 2003).
- Steven Levy and Brad Stone, *The New Wisdom of the Web*, Newsweek, April 3, 2006.
- Sion Touhig, *How the Anti-Copyright Lobby Makes Big Business Richer*, Register, December 29, 2006, http://www.theregister.co.uk/2006/12/29/photojournalism_and_copyright/.
- Thomas Piketty and Emmanuel Saez, *Income Inequality in the United States, 1913-2002*, working paper, November 2004, and accompanying Excel spreadsheet, <http://elsa.berkeley.edu/~saez/TabFig2004prel.xls>.
- Ian Dew-Becker and Robert J. Gordon, *Where Did the Productivity Growth Go? Inflation Dynamics and the Distribution of Income*, National Bureau of Economic Research Working Paper No. 11842, December 2005.
- Carola Frydman and Raven E. Saks, *Historical Trends in Executive Compensation, 1936-2003*, MIT Sloan School of Management working paper, November 15, 2005.
- Ajay Kapur, Niall Macleod, and Narendra Singh, *Plutonomy: Buying Luxury, Explaining Global Imbalances*, Citigroup industry note, October 16, 2005.
- Jagdish Bhagwati, *Technology, Not Globalization, Is Driving Down Wages*, Financial Times, January 4, 2007.
- Ben S. Bernanke, *The Level and Distribution of Economic Well-Being*, speech before the Greater Omaha Chamber of Commerce, Omaha, Nebraska, February 6, 2007.
- Chris Anderson, *The Long Tail: Why the Future of Business Is Selling Less of More* (New York: Hyperion, 2006).

CHƯƠNG 8. SỰ TÁCH RỜI KỶ VĨ

- Chris Anderson, *Nobody Goes There Anymore - It's Too Crowded*, The Long Tail blog, December 10, 2006, http://www.longtail.com/the_long_tail/2006/12/nobody_goes_the.html.
- Julia Angwin and Joseph T. Hallinan, *Newspaper Circulation Continues Decline, Forcing Tough Decisions*, wall Street Journal, May 2, 2005.
- Newspaper Association of America, *Newspapers By the Numbers*, <http://www.naa.org/thesource/14.asp>; *Big Metros Show Severe Decline in Latest Circ Result*, Editor & Publisher, October 30, 2006; *Readership Statistics*, <http://www.naa.org/readershippages/research-and-readership/readership-statistics.aspx>.
- John B. Horrigan, *Online News: For Many Broadband Users, the Internet Is a Primary News Source*, Pew Internet & American Life Project report, March 22, 2006.

- David Hallerman, *U.S. Online Ad Spending: Peak or Plateau?* eMarketer analyst report, October 2006.
- Catherine Holahan, *Journal Blazes Newspapers' New Trail*, BusinessWeek, January 3, 2007. *Newspaper Online Readership Jumped in Q4, Setting Records*, Editor & Publisher, February 7, 2007.
- Jeff Smith, *Newspapers Needn't Fear Craigslist*, Rocky Mountain News, March 6, 2006.
- Martin Nisenholtz, *comments at the Online Publishers Association Conference*, London, March 2, 2006.
- Aaron O. Patrick, *Google This: U.K. Papers Vie to Buy Search Terms*, Wall Street Journal, January 12, 2007.
- David Carr, *24-Hour Newspaper People*, New York Times, January 15, 2007.
- Daniel Akst, *Unbundles of Joy*, New York Times, December 11, 2005.
- William M. Bulkeley, *The Internet Allows Consumers to Trim Wasteful Purchases*, Wall Street Journal, November 29.
- Thomas C. Schelling, *Dynamic Models of Segregation*, Journal of Mathematical Sociology 1 (1971).
- Mark Buchanan, *Nexus: Small Worlds and the Groundbreaking Science of Networks* (New York: Norton, 2002).
- Nicholas Negroponte, *Being Digital* (New York: Vintage, 1996).
- Google Web site,
[http://www.google.com/support/bin answer.py?answer=26651&topic=9005](http://www.google.com/support/bin%20answer.py?answer=26651&topic=9005).
- Michael Fink, Michele Covell, and Shumeet Baluja, *Social- and Interactive-Television Applications Based on Real-Time Ambient-Audio Identification*, paper presented at Euro ITV Conference, Athens, Greece, May 2006.
- Eric Schmidt, *Presentation and presentation notes for Google Analyst Day 2006*, March 2, 2006.
- Marshall Van Alstyne and Erik Brynjolfsson, *Global Village or Cyber-Balkans? Modeling and Measuring the Integration of Electronic Communities*, Management Science 51 (June 2005).
- Lada Adamic and Natalie Glance, *The Political Blogosphere and the 2004 U.S. Election: Divided They Blog*, paper presented at the Third International Workshop on Link Discovery, Chicago, August 21, 2005.
- Matthew Hindman, *presentation at Annenberg School for Communication Hyperlinked Society Conference*, Philadelphia, June 9, 2006.
- David Schkade, Cass R. Sunstein, and Reid Hastie, *What Really Happened on Deliberation*

Day? AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies Working Paper 06-19, July 2006.

Cass R. Sunstein, *Infotopia: How Many Minds Produce Knowledge* (New York: Oxford University Press, 2006), 58, 92-93.

CHƯƠNG 9. CUỘC CHIẾN MẠNG

Jasper Copping, *Insurgents 'Using Google Earth,'* Daily Telegraph, December 17, 2005.

Thomas Harding, *Terrorists 'use Google maps to hit UK troops,'* Daily Telegraph, January 13, 2007.

Darius Rejali, *Electricity: The Global History of a Torture Technology*, Reed College Web site, http://academic.reed.edu/poli_sci/faculty/rejali/rejali/articles/History_of_Electric_Torture.htm.

Frank Bures, *Global Jihad Online*, Wired, December 2006. *US Department of Defense report*, October 30, 2003.

Todd Bishop, *Is Gates' Prediction on Spam a Bust?* Seattle Post-Intelligencer, January 23, 2006.

Gregg Keizer, *Spam Sets Record, Accounts for 94% of E-mail*, Information week, January 10, 2007, *Spam Volume Keeps Rising*, CNET, September 1, 2004, http://news.com.com/Spam,+volume+keeps+rising/2100-1032_3-5339257.html.

Gregg Keizer, *Spam Volume Jumps 35% in November*, Information week, December 21, 2006.

John Markoff, *Attack of the Zombie Computers Is a Growing Threat, Experts Say*, New York Times, January 7, 2007.

Scott Berinato, *Attack of the Bots*, Wired, November 2006. *A Cyber-riot*, Economist, May 10, 2007.

Jose Nazario, *Estonian DDoS Attacks-A Summary So Far*, Arbor Networks Web site, May 17, 2007, <http://asert.arbornetworks.com/2007/05/estonian-ddos-attacks-a-summary-to-date>.

Tim Weber, *Criminals May Overwhelm the Web*, BBC News, January 25, 2007, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/6298641.stm>.

President's Information Technology Advisory Committee, *Cyber Security: A Crisis of Prioritization*, February 2005. *Testimony of Dr. F. Thomson Leighton before the Committee on Science of the US House of Representatives*, Thursday, May 12, 2005.

Sarah Jane Tribble, *Tech Firms Worried About Energy Shortages*, Mercury News, December 6, 2006.

David Needle, *Is There a Moral Obligation to Be Energy Efficient?* Server watch, December 8, 2006.

- Associated Press, *Quake Outage May Be Sign of Fragile Network*, Los Angeles Times, December 29, 2006.
- David Talbot, *The Internet Is Broken*, Technology Review, December 2005-January 2006.
- Stephen Craike and John Merryman, *Offshoring Datacenters? You Might Want to Think About That*, CIG Update, October 5, 2006.
- Molly Moore, *Memo to French Officials: Beware the BlackBerry*, Washington Post, June 21, 2007.
- Milton L. Mueller, *Ruling the Root* (Cambridge MA: MIT Press, 2002).
- European Union, *Proposal for Addition to Chair's Paper Sub-Com A Internet Governance on Paragraph 5, 'Follow-up and Possible Arrangements,'* Document WSIS-II/ PC-3/ DT/21-E, September 30, 2005.
- World Summit on the Information Society, *Tunis Agenda for the Information Society*, Document WSIS-05/TUNIS/DOC/6(Rev. 1)-E, November 18, 2005.
- Jack Goldsmith and Timothy Wu, *Who Controls the Internet? Illusions of a Borderless World* (New York: Oxford University Press, 2006).
- Carlota Perez, *Technological Revolutions, Paradigm Shifts, and Socio-Institutional Change*, in Erik Reinert, ed., *Globalization, Economic Development and Inequality: An Alternative Perspective* (Cheltenham: Edward Elgar, 2004), 241.
- Perez, *Technological Revolutions and Financial Capital* (Cheltenham: Edward Elgar, 2002).

CHƯƠNG 10. MỘT TẤM MẠNG NHỆN

- Michael Barbaro and Tom Zeller Jr., *A Face Is Exposed for AOL Searcher No. 4417749*, New York Times, August 9, 2006.
- Katie Hafner, *Researchers Yearn to Use AOL Logs, But They Hesitate*, New York Times, August 23, 2006.
- David Gallagher, *email to author*, January 16, 2007.
- Declan McCullagh, *AOL's Disturbing Glimpse into Users' Lives*, CNET, August 7, 2006, http://news.com.com/2100-1030_36103098.html.
- Tom Owad, *Data Mining 101: Finding Subversives with Amazon Wishlists*, Apple Fritter Web site, January 4, 2006, <http://www.applefritter.com/bannedbooks>; Owad, emails to author, January 2007.
- Dan Frankowski et al., *You Are What You Say: Privacy Risks of Public Mentions*, paper presented at SIGIR '06; Seattle, August 6-11, 2006.
- Polly Sprenger, *Sun on Privacy: 'Get Over It,'* Wired News, January 26, 1999, <http://www.wired.com/politics/law/news/1999/01/17538>.

Editors, *Wrapping Up: Internet Liberation*, Cato Unbound, January 26, 2006, <http://www.cato-unbound.org/2006/01/26/the-editors/wrapping-up-internet-liberation/>.

Clay Shirky, *Andrew Keen: Rescuing 'Luddite' from the Luddites*, Many-to-Many, July 9, 2007, http://many.corante.com/archives/2007/07/09/andrew_keen_rescuing_luddite_from_the_luddites.php.

David Weinberger, *Small Pieces Loosely Joined* (New York: Perseus, 2002), 25.

J. C. R. Licklider, *Man-Computer Symbiosis*, IRE Transactions on Human Factors in Electronics, March 1960, 4-11.

Alexander R. Galloway, *Protocol: How Control Exists After Decentralization* (Cambridge MA: MIT Press, 2004), 29.

Mure Dickie, *China's President Urges Party Officials to 'Purify' Internet*, Financial Times, January 26, 2007.

Ellen Nakashima and Alec Klein, *Daylight Sought for Data Mining*, Washington Post, January 11, 2007.

Michael J. Sniffen, *Expert Says Data-Mining Outstrips Federal Control*, Modesto Bee, January 12, 2007.

Eric Lichtblau and James Risen, *Spy Agency Mined Vast Data Trove, Officials Report*, New York Times, December 24, 2005.

Ryan Singel, *Whistle-Blower Outs NSA Spy Room*, Wired News, April 7, 2006, <http://www.wired.com/science/discoveries/news/2006/04/70619>.

Katherine Rosman, *BlackBerry Orphans*, Wall Street Journal, December 8, 2006.

Stephen Baker, *Math Will Rock Your World*, Business Week, January 23, 2006.

Saul Hansell, *Google Answer to Filling Jobs Is an Algorithm*, New York Times, January 3, 2007.

Sergey Brin and Larry Page, *The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine*, Stanford University working paper, 1998.

Wade Roush, *Fakesters*, Technology Review, November-December 2006. *The Ultimate Marketing Machine*, Economist, July 6, 2006.

Jian Hu et al., *Demographic Prediction Based on User's Browsing Behavior*, paper presented at the International World Wide Web Conference, Banff, Alberta, May 12, 2007.

Brian Knutson et al., *Neural Predictors of Purchases*, Neuron 53 (January 2007), 147-57.

Elisabeth Eaves, *This Is Your Brain on Shopping*, Forbes, January 5, 2007.

Ahmed Abbasi and Hsinchun Chen, *Applying Authorship Analysis to Extremist-Group Web Forum Messages*, IEEE Intelligent Systems 20 (September-October 2005), 67-75.

Alexander Solzhenitsyn, *Cancer Ward* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 1969), 192.

CHƯƠNG 11. iGod

David Sheff, *Google Guys*, Playboy, September 2004.

Steve Jurvetson, *Thanks for the Memory* (comments), The J Curve blog, January 9, 2005, <http://jurvetson.blogspot.com/2005/01/thanks-for-memory.html#c110568424074198024>.

Larry Page, *presentation at Stanford University*, May 1, 2002, <http://edcorner.stanford.edu/authorMaterialInfo.html?mid=1091&author=149>.

Rachael Hanley, *From Googol to Google*, Stanford Daily, February 12, 2003.

Spencer Michaels, *The Search Engine that Could*, NewsHour with Jim Lehrer, November 29, 2002.

Chris Gulker, July 15, 2003, <http://www.gulker.com/2003/07/15.html>.

Reuters, *Google Co-founder Bugged by IPO Speculation*, CNET, February 27, 2004, http://news.com.com/Google+co-founder+bugged+by+IPO+speculation/2100-1032_3-5166351.html.

Steven Levy, *All Eyes on Google*, Newsweek, March 29, 2004.

David Vise, *The Google Story* (New York: Delacorte, 2005), 292.

Richard Wray, *Google Users Promised Artificial Intelligence*, Guardian, May 23, 2006.

Larry Page, *remarks before the annual meeting of the American Association for the Advancement of Science*, San Francisco, February 16, 2007. http://www.aaas.org/meetings/Annual_Meeting/2007_San_Fran/02_PE/pe_OL_lectures.shtml.

David F. Noble, *The Religion of Technology: The Divinity of Man and the Spirit of Invention* (New York: Knopf, 1997), 143-71.

Pamela McCorduck, *Machines Who Think*, 2nd ed. (Wellesley: A. K. Peters, 2004), 135.

Steven Levy, *A-Life Nightmare*, Whole Earth Review, Fall 1992.

Ray Kurzweil, *Reinventing Humanity*, Futurist, March-April 2006.

Ray Kurzweil, *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology* (New York: Viking, 2005).

Christopher Lasch, *Chip of Fools*, New Republic, August 13 and 20, 1984.

Rohan Sullivan, *Gates Says Technology Will One Day Allow Computer Implants-But Hardwiring's Not for Him*, Technology Review, August 16, 2005, <http://www.technologyreview.com/Wire/14556j>.

Institute for the Future, *Delta Scan: The Future of Science and Technology, 2005-2055*, Stanford University Web site, 2006, <http://humanitieslab.stanford.edu/2/Home>.

John Battelle, *The Search: How Google and Its Rivals Rewrote the Rules of Business and Transformed Our Culture* (New York: Portfolio, 2005), 1-17.

- Tom Standage, *The Turk: The Life and Times of the Famous Eighteenth-Century Chess-Playing Machine* (New York: Walker Books, 2002). <http://www.mturk.com/mturk/welcome>.
- Nicholas Carr, *Amazon Patents Cybernetic Mind-Meld*, Rough Type blog, April 4, 2007, http://www.roughtype.com/archives/2007/04/amazon_patents.php.
- John Markoff, *Entrepreneurs See a Web Guided by Common Sense*, New York Times, November 12, 2006.
- Victoria Shannon, *A 'More Revolutionary' Web*, International Herald Tribune, May 24, 2006.
- Oren Etzioni, Michele Banko, and Michael J. Cafarella, *Machine Reading*, American Association for Artificial Intelligence working paper, 2006.
- Gustavo Carneiro et al., *Supervised Learning of Semantic Classes for Image Annotation and Retrieval*, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 29 (March 2007), 394-410.
- George Dyson, *Turing's Cathedral*, Edge, October 24, 2005, http://www.edge.org/3rd_culture/dyson05/dyson05_index.html.
- Eric Schmidt, *presentation at Google Press Day*, May 10, 2006.
- Richard Foreman, *The Pancake People, or, 'The Gods Are Pounding My Head'*, Edge, March 8, 2005, http://www.edge.org/3rd_culture/foreman05/foreman05_index.html.
- J. Z. Young, *Doubt and Certainty in Science: A Biologist's Reflections on the Brain* (London: Oxford University Press, 1951), 103.
- Neil Postman, *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology* (New York: Vintage, 1993), 16.
- Seth Lloyd, *Programming the Universe: A Quantum Computer Scientist Takes on the Cosmos* (New York: Knopf, 2006), 3.
- Charles Seife, *Decoding the Universe* (New York: Viking, 2006), 262-64.

PHẦN KẾT: NGỌN LỬA VÀ DÂY TÓC BÓNG ĐÈN

- Wolfgang Schivelbusch, *Disenchanted Night: The Industrialization of Light in the Nineteenth Century* (Berkeley: University of California Press, 1995).

LỜI CẢM ƠN

Ngoài những tác giả đã trích dẫn và tham khảo, tác giả cuốn sách này xin cảm ơn Mike Sullivan và Jenifer Lozier tại VeriCenter; Marc Benioff và Park Harris tại Salesforce.com; Bryan Doerr tại Savvis; Adam Selipsky tại Amazon Web Services; Vladimir Miloushev tại 3Tera; George O'Connor tại Oco; Greg Gianforce tại RightNow; Jonathan Schwartz và Greg Papadopoulos tại Sun Microsystems; Uwe Wagner tại T-Systems; Lew Moorman tại Rackspace; Patrick Grady tại Rearden Commerce; David Scott tại 3PAR; Ron Rose tại Prineline; David Greschler tại Softricity; Chris Bergonzi và Alden Hayashi tại Sloan Management Review của MIT; Thư viện Công Gleason và Hiệp hội Thư viện Middlesex Valley; người đại diện Rafe Sagalyn; biên tập viên Brendan Curry, và nhân viên của W.W. Norton; và, trên hết, gia đình của tác giả.

CHUYỂN ĐỔI LỚN

Rắp lải thiế giúái, tũa Edison tũaí Google

Nicholas Carr

Vũ Duy Mẫn dịch

Chịu trách nhiệm xuất bản: NGUYỄN MINH NHỰT

Biên tập: VĨNH THẮNG

Xử lý bìa: BÙI NAM

Sửa bản in: LAM TĨNH

Kĩ thuật vi tính: THANH HÀ

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

161B Lý Chính Thắng - Quận 3 - Thành phố Hồ Chí Minh

ĐT: 39316289 - 39316211 - 38465595 - 38465596 - 39350973

Fax: 84.8.8437450 - E-mail: nxbtre@hcm.vnn.vn

Website: <http://www.nxbtre.com.vn>

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN TRẺ TẠI HÀ NỘI

Phòng 602, số 209 Giảng Võ, p. Cát Linh, q. Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (04)37734544 - Fax: (04)35123395

E-mail: chinhanh@nxbtre.com.vn

NICHOLAS CARR (sinh năm 1959) là một nhà văn Mỹ, viết nhiều sách, bài báo về công nghệ, thương mại, và văn hóa. Ông tốt nghiệp tại hai đại học danh tiếng Dartmouth và Harvard. Carr đã từng làm tổng biên tập tờ *Harvard Business Review*, và hiện là thành viên Ban Cố vấn Biên tập của bộ bách khoa toàn thư *Encyclopædia Britannica*.

Năm 2003, ông viết bài "IT Doesn't Matter" cho tạp chí *Harvard Business Review*, và năm 2004 xuất bản cuốn sách "Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage" (*Harvard Business School Press*) gây rất nhiều chú ý. Ông đã lý giải rằng tầm quan trọng chiến lược của công nghệ thông tin trong doanh nghiệp đã biến mất bởi IT đã trở thành phổ biến, chuẩn hóa và rẻ hơn. Năm 2004, Carr đăng bài "The End of Corporate Computing" trên tạp chí *MIT Sloan Management Review*. Trong bài viết gây nhiều tranh luận này, ông chỉ rõ trong tương lai, các công ty sẽ mua công nghệ thông tin như một dịch vụ tiện ích từ các nhà cung cấp.



CUỐN CẨM NANG ĐÁNG TIN CẬY VỀ CUỘC CÁCH MẠNG ĐIỆN TOÁN ĐẮM MÂY

"Một cuốn sách với tiết tấu nhanh và rõ ràng về một đề tài đáng lưu tâm... Đáng sợ nữa chứ? Hẳn rồi! Nhưng một khi chúng ta đã sẵn sàng cho chiếc Máy tính Toàn cầu, việc xem xét mặt tối của nó cũng chẳng phải là một ý tưởng tồi."

— Stephen Baker, *Business Week*

"Cú sốc tương lai cho thời đại ứng dụng Web... Rất nên đọc – kể cả với người không chuyên kỹ thuật – bởi nó đan kết một cách thuyết phục những câu chuyện, giai thoại và dữ liệu."

— Tạp chí *Fast Company*

Chuyển đổi lớn, quyển sách best-seller của tác giả Nicholas Carr hướng chúng ta đến cuộc cách mạng mới liên quan đến máy tính, và đưa ra một thông điệp tuy đơn giản nhưng thật sâu sắc: điện toán đang dần trở thành một loại dịch vụ tiện ích mang tính đại chúng, và hệ quả của quá trình này sẽ thay đổi triệt để xã hội của chúng ta, cũng giống như điện giá rẻ đã từng làm được trong thế kỷ XIX. Dù ở lĩnh vực phần mềm hay lĩnh vực báo chí, dù đang sản xuất hàng hóa hay đang cung cấp dịch vụ, dù ở tầm an ninh quốc phòng hay chỉ ở mức riêng tư cá nhân... **Chuyển đổi lớn** đều mang đến một cái nhìn vừa sâu vừa rộng về một thế giới mới đang được tạo ra bởi những vòng xoáy của chiếc "Máy tính Toàn cầu".

Điện toán đám mây là gì và nó sẽ định hình lại nền công nghệ máy tính ra sao?

Vai trò của mỗi chúng ta trong sự chuyển đổi đó?

Phải chăng máy tính sẽ tạo ra chúng ta, cũng giống như ngày xưa chúng ta đã tạo ra máy tính?

... và còn nhiều chủ đề đáng để suy nghĩ từ những nội dung thú vị của cuốn sách này.