

IEEE
Computer

环球科学 出品

WWW.COMPUTER.ORG

计算机 · 电子 · 通讯

技术评论



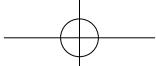
合作机构



IEEE
computer
society



定价：25元



云计算

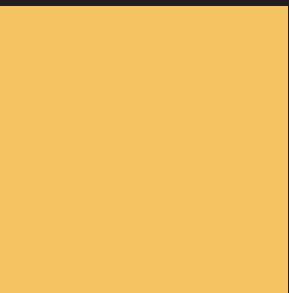
工控机

制造业

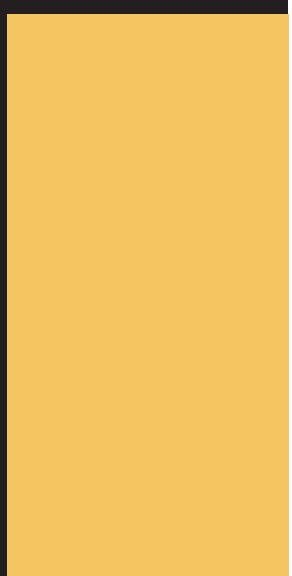
电子

嵌入计算

传感器



人工智能



互联网

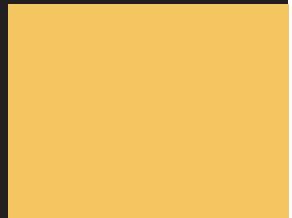
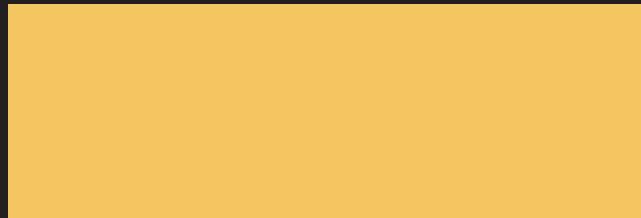


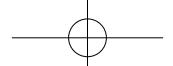
3D 打印

绿色计算

图形图像

虚拟现实



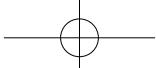


互联网金融 芯片
大数据 软件架构
纳米架构
人机交互
多媒体
普适计算 MEMS

合作
工 作 研究综述
育 进修

微信名：计算机人 微信号：jisuanren





COPYRIGHT 版权

主管单位 Authorities in Charge

中华人民共和国教育部 Ministry of Education of the People's Republic of China

主办单位 Sponsor

中国大学出版社协会 China University Presses Association

出版单位 Publisher

《环球科学》杂志社有限公司 GLOBAL SCIENCE MAGAZINES Co.Ltd

社址 Address: 北京市朝阳区秀水街1号馆外交公寓
4-1-21 Office 4-1-21, Jianguomen Diplomatic Residence Compound, No. 1, Xi Shui Street, Chaoyang District, Beijing, China. 邮编: 100600

联系电话: 010-85325810 / 85325871

社长 / 总编辑 Editor-in-chief

陈宗周 Chen Zongzhou

副社长 / 副总编辑 Deputy Editor-in-chief

刘芳 Liu Fang

执行出版人 Publisher

管心宇 Xinyu Guan

资深编辑 Senior Editor

马法达 Falda Ma

刘妍 Yan Liu

特约编辑 Contributing Editor

史彦诚 Yancheng Shi

刘大明 Daming Liu

高天羽 Tianyu Gao

费蛹 Yong Fei

王璇 Xuan Wang

运营中心 OPERATING DEPARTMENT

运营机构 Publisher

上海灵宸文化传媒有限公司

发行部 Circulation Department

发行总监 Circulation Director

谢磊 Xie Lei 010-57439192

市场部 Marketing Department

市场总监 Marketing Director

孔祥彬 Kong Xiangbin 010-85325810-807

广告部 Advertising Department

销售总监 Sales Director

范欢 Fan Huan 010-85325871-802 010-85325981

读者服务部 Reader Service

杜君 Du Jun 010-57458982

印刷: 北京利丰雅高长城印刷有限公司

如发现本刊缺页、装订错误和损坏等质量问题, 请在当月与本刊读者服务部联系调换 (请将坏书寄回)。

国际标准刊号: ISSN 1673-5153

国内统一刊号: CN11-5480/N

广告经营许可证号: 京朝工商广字第8144号

知识产权声明:

IEEE, IEEE Computer, IEEE中文网站的名称和标识, 属于位于美国纽约的电气电子工程师学会有限责任公司所有的商标, 仅通过授权使用。这些材料的一部分由IEEE Computer英文版翻译而来, 版权归IEEE所有, 并经IEEE授权翻译复制。

IEEE Computer杂志的中文版权, 由美国电气电子工程师学会有限责任公司授予上海灵宸文化传媒有限公司, 并由本刊独家使用。

本刊发表的所有文章内容由作者负责, 并不代表上海灵宸文化传媒有限公司、美国电气电子工程师学会有限责任公司的立场。

本刊内容未经书面许可, 不得以任何形式转载或使用。

**北京市绿色印刷工程
——优秀青少年读物绿色印刷示范项目**

编辑部

执行编辑

Carrie Clark Walsh

ccwalsh@computer.org

编辑

Mark Gallagher

资深新闻编辑

Lee Garber

资深编辑

Chris Nelson

特约编辑

Christine Anthony

多媒体编辑

Brian Brannon

Ben Jones

Erica Hardison

设计和产品

Jennie Zhu-Mai, Lead

Monette Velasco

Alex Torres

设计

Olga D'Astoli

封面设计

David Angel

管理人员

产品和服务总监

Evan Butterfield

编辑服务

Robin Baldwin

资深商务开发经理

Sandy Brown

资深广告协调

Marian Anderson

主编

Ron Vetter

北卡罗来纳大学威尔明顿分校 vetterr@uncw.edu

副主编

Sumi Helal

佛罗里达大学 helal@cise.ufl.edu

副主编, 学术研究

Kathleen Swigger

北得克萨斯大学 kathy@cs.unt.edu

副主编, 特刊

Bill N. Schilit

谷歌公司 schilit@computer.org

计算应用编辑

Rohit Kapur

Synopsys rohit.kapur@synopsys.com

展望栏目编辑

Bob Colwell

bob.colwell@comcast.net

多媒体编辑

Charles R. Severance

csev@umich.edu

2014 年 IEEE 计算机协会主席

Dejan S. Milošić

d.milovicic@computer.org

行业编辑

计算机架构

David H. Albonesi

康奈尔大学

Greg Byrd

北卡罗来纳州立大学

图形和多媒体

Oliver Bimber

奥地利约翰开普勒林茨大学

高性能计算

Vladimir Getov

韦斯特敏斯特大学

信息和数据管理

Naren Ramakrishnan

弗吉尼亚理工大学

互联网计算

Simon Shim

圣何塞州立大学

多媒体

Savitha Srinivasan

IBM 阿尔马登研究中心

网络

Ahmed Helmy

佛罗里达大学

Ying-Dar Lin

台湾国立交通大学

安全和隐私

Rolf Ophüller

eSECURITY Technology 公司

软件

Renée Bryce

北得克萨斯大学

Jean-Marc Jézéquel

雷恩大学

David M. Weiss

衣阿华州立大学

专栏编辑

云封面

San Murugesan

BRITE Professional Resources

计算对话

Charles R. Severance

密歇根大学

分析

Naren Ramakrishnan

佛吉尼亚理工大学

教育

Ann E.K. Sobel

迈阿密大学

娱乐计算

Kelvin Sung

华盛顿大学博赛尔分校

绿色 IT

Kirk W. Cameron

佛吉尼亚理工大学

识别科学

Karl Ricanek

北卡罗来纳大学威尔明顿分校

研发

Chris Huntley

菲尔费尔德大学

无形计算

Albrecht Schmidt

斯图加特大学

带外 (Out of Band)

Hal Berghel

内华达大学拉斯维加斯分校

科幻小说原型

Brian David Johnson

英特尔

安全

Jeffrey M. Voas

国家标准技术研究所

社会计算

John Riedl

明尼苏达大学

软件技术

Mike Hinckley

Lero—爱尔兰软件工程研究中心

32/16 年前

Neville Holmes

塔斯马尼亚大学

顾问委员会

Carl K. Chang

荣誉主编

Iowa State University

衣阿华州立大学

Jean Bacon

剑桥大学

Hal Berghel

内华达大学拉斯维加斯分校

Doris L. Carver

路易斯安那州立大学

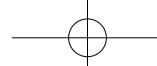
Naren Ramakrishnan

弗吉尼亚理工大学

顾问

Alf Weaver

弗吉尼亚大学



CNCC
China National
Computer Congress



信息安全 数据为先

Information Security, Data Being All Important

郑州国际会展中心 10月23~25日

国内计算领域最大的学术盛会

2014中国计算机大会

China National Computer Congress 2014

主办单位：中国计算机学会

承办单位：信息工程大学 郑州市人民政府

In Cooperation with:



Ivan Sutherland

ACM图灵奖获得者
计算机图形学和虚拟现实之父

赵沁平

CCF会士 虚拟现实技术专家
北京航空航天大学教授

方滨兴

CCF会士 信息安全专家
北京邮电大学教授

邬江兴

中国程控电话交换机之父
信息工程大学教授

沈晓卫

IBM中国研究院院长

张潼

百度深度学习研究院（IDL）首席科学家
美国罗格斯大学教授

Sridhar Iyengar

英特尔研究院（Intel Labs）副总裁

登录大会网站

<http://cncc.ccf.org.cn> 报名参会

CCF会员享受特别优惠！

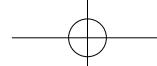
联系方式：010-62600336 cncc@ccf.org.cn



微信服务号
中国计算机大会



立即申请
加入CCF



技术评论

26

主编推荐

从塔塔的企业创新战略中
得到启发

在企业中管理创新活动向来是一件复杂的工作，塔塔集团的战略也许可以给我们启发。



2015年6月刊

封面报道

32

38

46

IT 化信息 密集型服务

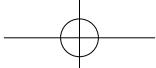
信息密集型服务可为用户创造价值，近来的信息技术创新更为 IT 化信息密集型服务的发展提供了便利条件。本文作者提出了对这些服务的分类办法，用以进一步实现信息密集型服务的设计。

语义标注和语义分 类的商业化案例

TellMeFirst 使用关联数据对英语和意大利语的文本文档进行分类。这款程序在电信运营商那里得到了应用，为公司的移动服务增加了价值。

利用社交媒体 促进共创

这篇文章探索了社交媒体在共创商业价值方面的应用。作者的研究为理解共创的核心元素和过程提供了一个概念框架。



2015年6月刊

目录



数据分析

66 医疗数据分析展望

计算法律

70 自带办公设备的法律风险

计算教育

72 博士输送管线

新闻

06 想研究“大数据”？先让它变小吧

07 基于光的电脑即将进入生产阶段？

08 推特比官方机构更早预警埃博拉

08 3D打印+计算建模：研究蛛网结构的新方法

09 智能手机计数血液样寄生虫

10 新材料可制备耐受超高温的电子元件

11 协助查房的机器人

高端访谈

14 宝拉·赖斯：穿过兔子洞的高管

信息技术新趋势

18 新技术更需安全措施：图像数据库的安全隐忧

新兴市场

22 软件开发在土耳其

科幻小说原型

77 原型科幻的六点启示

卷末

80 “应对”的安全价值

52

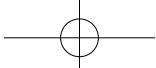
60

提高IT能力成熟度 的商业创新与差异化

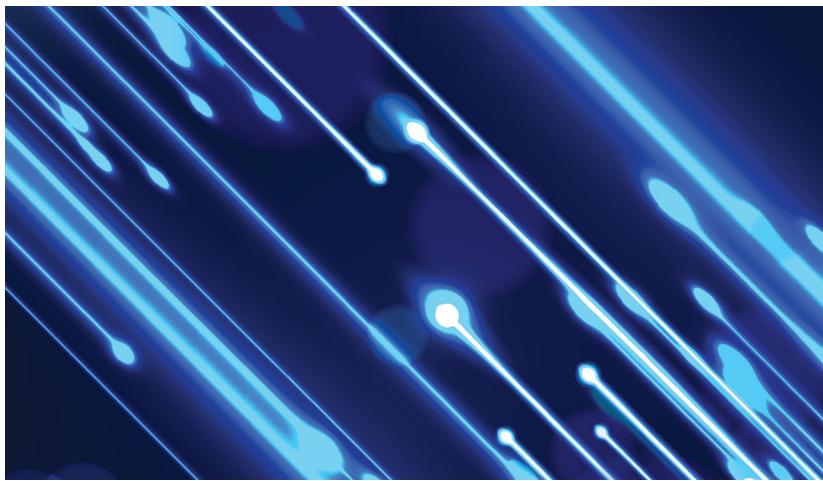
IT能力成熟度模型(IT-CMF) 决定了一家组织当前和期望中的IT能力成熟度，并且为完善计划提供了支持。藉由相关的能力改善举措，组织能够更容易地通过IT化业务的创新与差异化，认识到自身具备的可持续性优势。

大数据与信息科技 支持的服务生态系 与协同进化

本文将大数据放在商业、技术与革新的背景下，对于颠覆性信息科技支持的革新，通过一个面向服务的进化型实例对其作了简要阐述。



新闻



想研究“大数据”？先让它变小吧

每个用过电子表格的人都知道，把数据整理成表格的形式很方便。不过在大数据时代，这些表格可能变得无比庞大，行数会达到百万甚至上亿。

大数据分析的一种处理方式是将数据表格（或者说矩阵）的行数减少。这种方法需要删掉一些数据行，而剩下的数据行则需要或多或少地代表那些被删除的数据行，这样计算结果才能相对准确。

在 6 月举行的 ACM 计算理论年会（ACM Symposium on Theory of Computing）上，麻省理工的研究人员将会提出一个新的算法，在保证计算结果可靠的前提下，找到原始的数据矩阵最多可以压缩到什么程度。对于一系列重要的工程学和机器学习问题来说，这一发现是对传统技术的重大进步。

为了确定压缩矩阵中的某个数据行是否能代表原始矩阵中的某个数据行，研究人员设计的算法要能测量它们之间的“距离”，不过定义“距离”的方法有很多种。

一种常见的距离是欧几里德距离。根据欧几里德距离，两行的距离由行中对映数据点的平方和决定，一个直观的理解是勾股定理在直角三角形中，两条直角边的平方和开根就是斜边的长度。另一种定义距离的方法不那么常见，但在机器学习领域中非常有用，这种方法叫“曼哈顿距离（Manhattan distance）”，即把两行中对映点之间距离的绝对值简单相加。

“范数”决定效果

事实上，无论是曼哈顿距离还是欧几里德距离，都是“范数”的例子。曼哈顿距离又叫 1- 范数，是距离一次方之和的一次方根。而欧几里德距离又叫 2- 范数，是距离二次方之和的二次方根。3- 范数是指距离三次方之和的三次方根，以此类推，直到无穷。

论文的作者是麻省理工学院应用数学系专业的博士后 Richard Peng 和电子工程与计算机科学专业的研究生 Michael Cohen。他们在论文中证明，新发明的算法适合压缩任何范数的矩阵。不过根据

Peng 的说法，“我们真正关心的其实是 1- 范数。”

在对任何范数的矩阵进行缩减的过程中，第一步是给原始矩阵的每一行赋予一个“权重”。某一行的权重代表了有多少其他行和本行相似，也决定了本行有多大概率留在压缩后的矩阵里。如果留在压缩矩阵，这行的值就会根据权重乘上一个系数。例如，如果有 10 行数据可以互相替代，但不能替代矩阵里的其他行，那么每行就会有 10% 的概率进入压缩后的矩阵。如果这 10 行中的 1 行进入了压缩矩阵，那么它的每一个数据点都会乘以 10，这样就反映了它代表的其他 9 行。

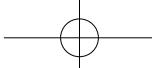
尽管曼哈顿矩阵或多或少比欧几里德矩阵简单，但计算它的行权重却更难。之前，处理 1- 范数矩阵的最好算法，可以让缩减矩阵的行数正比于原矩阵列数的 2.5 次方。而对 2- 范数的矩阵来说，最好的缩减矩阵算法可以让新矩阵的行数正比于原矩阵的列数乘以自己的对数。

这意味着，如果一个矩阵有 100 列，那么在 1- 范数定义的距离下，最好的缩减矩阵会有数十万行；在 2- 范数定义的距离下，则会有数百行。随着列数的增加，两者的差异会更大。这是 Peng 和 Cohen 工作之前的情况。

解决回归问题

Peng 和 Cohen 的算法以相同的方式缩减 1- 范数和 2- 范数下的矩阵。在 2- 范数条件下，这种算法和之前的算法相同，这是因为已有的算法已经很好了。而在 1- 范数的条件下，同样的算法会被使用 5 至 6 次。

论文最大的贡献是从数学上证明，2-



NEWS BRIEFS

范数算法在 1- 范数的条件下也会产生可靠的结果。Peng 解释说，计算 1- 范数权重的公式已经被发现了一段时间，但“奇怪的是，它是递归的。所以正确的权重集会同时出现在公式的左右两边。”所以，某个矩阵的权重(我们用 w 来表示) 等于包含 w 的一个数学表达式。

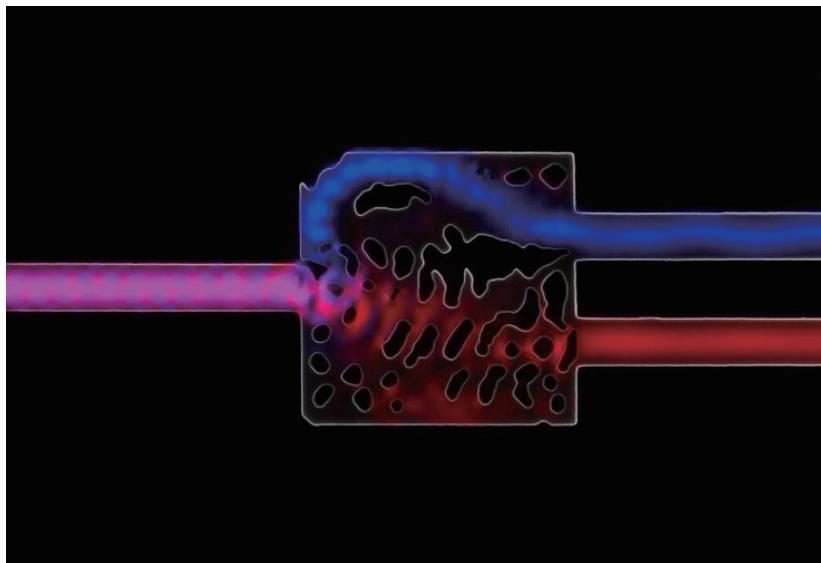
“这个定义已经存在，但统计领域的研究者们不知道怎么用它，” Peng 说，“他们看着它想，‘我们到底怎么用它计算东西？’”而 Peng 和 Cohen 证明的，就是如果先把等式右边的 w 设为 1，然后再把答案带入到右边的 w 里，然后再重复这一过程，就能很快收敛到正确的 w 值附近。

“他们用的数学很优美，而且结果也比之前的方法好很多，” 加州大学伯克利分校的计算机科学教授、图灵奖获得者 Richard Karp 表示，“它把原始问题还原成一个易于理解的问题。我很欣赏其中的数学推理。”

基于光的电脑即将进入生产阶段？

为什么笔记本这么容易发烫？这是因为现代计算机里，数据以电子流动的形式在电线里传递，而这需要消耗很多电。

现在，斯坦福大学的电子工程师 Jelena Vuckovic 希望可以重新设计让数据在芯片间传输的方式，从而让计算机变得更快、能耗也更低。Jelena Vuckovic 表示，几年前，她的同事 David Miller 教授曾经仔细地分析过计算机的能耗，结果相当惊人。微芯片电力可能有 80% 消耗在了通过电线传输数据上。



红外光从左边进入硅结构。这个断流器的结构由新发明的算法决定，可以把 2 种不同频率的光导向右方。整个结构实际只有一颗尘埃这么大

最近，Jelena Vuckovic 介绍了一种新的方式，可以在计算技术领域掀起一场革命：用光而非电在计算机内部传输数据。研究结果发表在《自然光子学》(Nature Photonics) 上。

光学传播技术

从本质上来说，研究人员希望将已经应用在互联网领域的光纤技术微型化。光纤可以发射光子，传输数据。

“光传输比电线传输的耗能要低得多，” 论文的第一作者、斯坦福大学的研究生 Alexander Piggott 表示。“对芯片级别的连接来说，光可以比电多携带 20 倍的数据。”

理论上，这么做是可行的，因为硅对红外光透明——就像玻璃对可见光透明一样。所以电线可以被光学连接取代，这些光学连接可以由传播红外光的硅结构构成。

不过到目前为止，工程师一次只能

设计一个光学连接。而每个电子系统都需要数千个这样的连接，光学数据传输现在还不能实现。

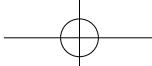
现在，斯坦福大学的工程师们相信他们已经突破了这一瓶颈，因为他们发明了反向设计算法 (inverse design algorithm)。

算法的原理和名字一样，工程师先明确想让光学环路做什么，然后软件可以提供制造硅结构的细节。

“我们用这种算法设计出了一个可以运行的光学环路，并在实验室里生产了几个样本，” Vuckovic 说。他们在《自然·光子学》的论文中表示，整套设备虽有不完善的地方，但可以无错地运行。

Piggott 表示，他们的制造流程不像商业生产厂房那样精确，但是因为已经在实验室的设备里稳定地进行制造，所以他们相信这一技术并不难进入大规模生产阶段。

研究人员为他们的反向设计算法设了很多其他潜在的应用，包括大宽带光



新闻

通信，紧密纤维系统和超安全量子通信。

光和硅

斯坦福大学的工作建立在一个广为人知的事实之上：红外线会穿过硅材料，就像阳光会穿过玻璃一样。

此外，不同的硅结构会以不同的方式折射红外光，就像棱镜折射可见光，形成彩虹一样。

斯坦福大学的算法设计出的硅结构非常薄，在人头发直径这么宽的地方可以并列排放超过 20 个硅结构。这些硅连接可以把某个特定频率的红外光导向一个特定的位置，从而取代电线。

通过在这些频率上装载数据，斯坦福的算法可以创造出开关或导管，或是任何任务需要的元件。

反向设计算法之所以可以让光学连接成为可能，是因为它描述了如何

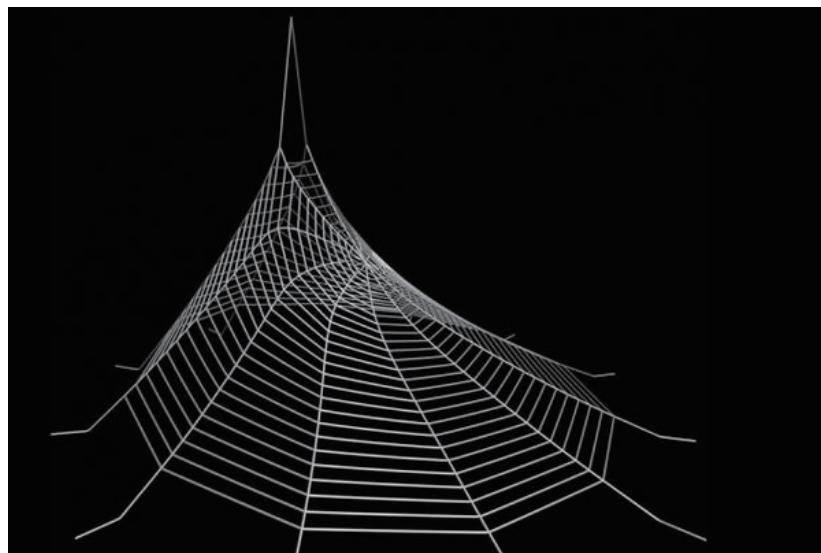
在算法计算算出合适的形状后，工程师们就可以用标准的工业流程将设计转化为硅片。

“我们设计的结构看起来像是瑞士奶酪，但它比我们见过的任何结构都好，” Vuckovic 说。

Vuckovic 和 Piggott 制造了几种不同的光学连接类型，他们还没发现反向设计算法的限制。

在《自然·光子学》的论文，斯坦福的作者们强调，大规模环路设计的自动化让工程师发明了今天的复杂电子元件。

在自动化了设计光学连接的流程后，研究人员感觉他们已经准备好下一代计算机了，这些计算机用光取代了电进行内部数据传输，速度更快，耗能也要低得多。



麻省理工学院的研究人员正结合 3D 打印技术和计算建模方法，系统研究蛛网的结构对蛛网强度的影响

图片来源：Markus J. Buehler 实验室

推特比官方机构更早预警埃博拉

去年夏天，埃博拉在西非大暴发。在官方发布声明 3 天之前，已经有 6000 万人看到了推特上关于埃博拉暴发的推文。这一结果发表在《美国感染控制杂志》(American Journal of Infection Control) 上。这本杂志是感染控制和流行病专家协会 (APIC) 的官方刊物。

哥伦比亚大学护理学院的研究人员分析了 2014 年 6 月 24 日至 8 月 1 日间发布在推特上的埃博拉相关推文。在这周时间里，尼日利亚报告了首例埃博拉病患，塞拉利昂宣布国家进入紧急状态，美国人被首次诊断出患有埃博拉。

相对于官方渠道（尼日利亚卫生部、世界卫生组织和美国疾病防控中心），推特更早地提供了关于埃博拉案例的消息。在尼日利亚卫生部宣布首个埃博拉案例的 3 天前，已经有 1500 条关于埃博拉的推文在推特上传播开来。

“推特在非洲的使用率正迅速增长。毫无疑问，它也是西非国家突发健康事

件的有用消息源，”论文的作者表示。“这项分析的结果表明，推特可以如何用于支持疾病暴发的早期预警系统。”

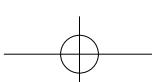
针对推特的内容分析揭示了推文主要的关注点在于埃博拉的风险因素、预防教育和健康信息、埃博拉的传播和暴发点，以及对非洲国家的同情。

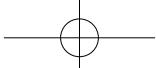
3D 打印 + 计算建模：研究蛛网结构的新方法

蜘蛛网不仅结构优美，而且蜘蛛丝的材料特点也很吸引人：同样质量的蜘蛛丝比钢材更坚韧。

麻省理工学院的科学家一直在研究蜘蛛丝的材料，他们也曾通过人工合成的方法模拟自然界中的丝状材料。现在，他们结合了计算建模和力学分析的方法，试图系统地研究 3D 打印合成蛛丝网的结构。他们创建的模型有可能帮助我们深入研究蜘蛛优化蜘蛛网的方法。

麻省理工学院土木和环境工程系的教授 Markus Buehler 是研究论文的作者（这篇文论发表在本周的《自然·通讯》





NEWS BRIEFS

上）。他说：“我们正让自然蛛网功能方面的知识系统化。”

研究团队结合了多尺度建模方法和新出现的微型 3D 打印技术，可以直接将设计出的合成蛛网结构制造出来并进行测试。通过这种方法得到的信息最终可以帮助工程师对抗性材料进行数字设计。

研究发现，蜘蛛网的结构、受力点，以及损坏原因之间存在深刻的联系。蜘蛛可以在整张蛛网上调节材料分布，从而优化蛛网的强度，承受猎物的碰撞和挣扎。此外，蜘蛛只用了相当有限的蛛丝材料就让蛛网可以捕捉不同体积的猎物。研究人员希望从中获得灵感，设计出低密度但能抗性强的材料。

虽然此前已有大量研究关注蛛网的材料，但是对蛛网结构的研究却不够透彻。研究团队为了研究蛛网的几何特征，需要 3D 打印出与蛛丝相似的材料，形成力学性质均匀的网络结构。他们用 3D 打印出的金属网络结构进行研究，并直接把数据导入模型，结合了物理实验和计算实验。3D 打印出的模型可以用来研究网络的架构的强度和对损伤的耐受性。

研究人员模拟了圆蛛蛛网的结构，将之作为 3D 打印的模型。他们控制网状丝的直径，从比较均匀和非均匀网丝粗度的性质。在模拟过程中，研究团队在不同的条件下，创造出了“测试和优化网状结构的完美环境”，然后他们用合成材料打印出相同的网络，并对网络的机理进行定量研究。

研究发现，蛛丝直径均匀的蛛网可以更好地应对单点受力，比如一只苍蝇撞在蛛网上。而不均匀的蛛丝直径更适合承受广泛的冲击，比如来自风雨和重力的作用力。

计算模型和 3D 打印的结合设计测试和优化变得更有效。东北大学力学和工业工程副教授 Sandra Shefelbine 表示，这项研究向我们表明，可以有效地在开发新材料和新结构的过程中，挖掘设计的本质。

加州大学圣迭戈分校的力学和太空工程教授 Marc Meyers 补充说：“生物材料和结构是工程学的新前沿。这项研究已经过了最开始的阶段，也就是理解自然并开始发明仿生材料的阶段。”

现在，研究团队计划通过精确控制的冲撞和振动实验，研究网络结构的动力学特征。这会实时改变打印材料的性质，有助于打印优化的多功能结构。

智能手机计数血液样寄生虫

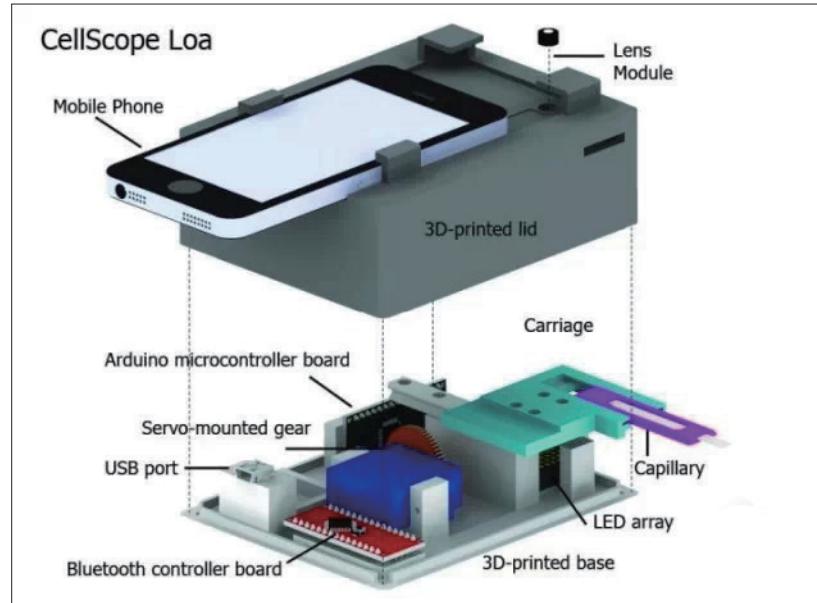
加州大学伯克利分校的工程学家们最近研发出了一款新的手机显微镜头，

可以自动探测到一滴血液中的寄生虫，还能算出寄生虫的数量。这一技术名为 CellScope，它可以被用于非洲地区，在现场提供重要的健康信息，协助解决难以根除的疾病问题。

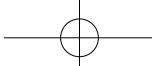
开发出这项技术的生物工程学副教授 Daniel Fletcher 说：“我们之前的研究表明，移动电话可被用于显微成像，但这个设备首次结合了成像技术硬件和自动化软件，从而可以提供完整的诊断方案。CellScope 拍出的视频可以迅速地提供准确的结果，让健康工作者在现场进行治疗，挽救生命。”

加州大学伯克利的研究人员、美国国立过敏及传染病研究院的 Thomas Nutman，以及喀麦隆和法国的合作者一起开发了 CellScope。他们在喀麦隆开始了先期实验，在那里，健康工作者正努力控制由丝虫引起的多种疾病。

CellScope 用运动而不是分子标记或荧光染色来检测寄生虫等活动。研究人



图片显示了 CellScope Loa 设备的工作原理。整个设备包括了一个 3D 打印的塑料盒，里面有简单的光学设备，电路和控制器，帮助处理血液样本。CellScope Loa 只需要不到 3 分钟，就可以量化血液样本中的线虫数。



新闻

员发现，这种技术和传统的筛选方法一样准确。在喀麦隆进行的早期实验结果发表在了5月6日的《科学•转化医学》(Science Translational Medicine)上。

对抗寄生虫

河盲症由蚋的叮咬传播，是世界上第二大致盲的传染病。象皮病由蚊子传播，会导致象皮肿，身体会出现痛苦而剧烈的变形肿胀。象皮病是世界上第二大的致残疾病。和河盲症一样，它也是非洲高发的地方病。

抗寄生虫药物伊维菌素(ivermectin，简称IVM)可被用来治疗这些疾病。但大规模使用伊维菌素的公共健康计划已被终止，因为如果病人同时感染了密度较大的眼线虫(又名罗阿罗阿线虫，Loa loa)，服用IVM会导致脑部和其他神经损伤，有可能会有生命危险。

标准的眼线虫感染程度检测方法需要受过训练的技术人员在传统的实验室显微镜下对血液涂片里的线虫进行读数，这显然不能用于野外的IVM使用计划。

眼线虫导致的严重副作用和迅速检测眼线虫水平的难度让大规模开展IVM使用的计划过于危险，这让消灭河盲症和象皮病变得十分困难。

下一代CellScope Loa

最新的移动电话显微镜名为CellScope Loa。研究人员将智能手机和3D打印出的底座叠在一起。底座中有LED光源、纤维控制器、传动装置、电路和USB接口。血液样本也会被放在底座里。

整个设备可以通过专门的手机应用程序控制。健康工作者只需要触碰一下手机屏，手机就会通过无线蓝牙的方式与底座中的控制器进行交互，从而开始处理和分析血液样本。传动装置在摄像头底下移动样本，算法可以自动分析手机拍摄视频中寄生虫的扭动。寄生虫的数量随后会出现在显示屏上。

Fletcher表示，之前的野外试验表明，自动化减少了人为的错误。从插入样本到现实结果，整个过程只需要2分钟不到。从手指中取样到用毛细管加载血液样本额外需要1分钟。

快速的处理速度让健康工作者可以在现场决定是否能安全的给病人使用IVM。

目前，研究人员正在扩大他们的测试对象范围，4万喀麦隆人将使用CellScope Loa。

新材料可制备耐受超高温的电子元件

许多工业领域要求电子器件能够在严酷的环境中稳定正常的工作，包括200摄氏度以上的超高温环境。航空航天工业中的涡轮发动机，石油和天然气工业中钻井操作所需的电子器件和感应器都需要在超高温环境下工作。尽管传统的冷却系统能够帮助电子器件在高温时正常工作，但在有些领域，冷却的方法并不适用—或者说为了系统工作的稳定性和成本的降低，人们更希望电子器材能在高温条件下工作。但是，在高温下能正常工作的晶体管和电子线路却是极少的。

近日，来自美国加州大学河滨分校和伦斯勒理工学院的一组研究人员发现

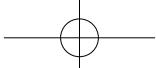
一种学名为二硫化钼(MoS₂)的半导体材料有望用来制作高温条件下的薄片晶体管。在本周发表在美国物理联合会出版的《应用物理杂志》的一篇文章中，研究者们报道了二硫化钼薄片晶体管的制作过程及其在高温时的功能特性，展示了该材料可用于制作耐高温电子元件的潜力。

“我们的研究表明该薄片晶体管至少在500开尔文(220摄氏度)高温情况下依然能正常工作，”加州大学河滨分校电子工程系的教授和该研究组的领头人Alexander Balandin说。“并且该晶体管在两个月后仍展示出稳定的工作性能，这表明二硫化钼薄片晶体管有潜力被应用于耐高温的电子器件和感应器中。”

二硫化钼的原矿石是辉钼矿，这种矿石大量地存在于自然界中，通常是被用作润滑剂的添加成分。通过化学气相沉积的方法获得的二硫化钼可被用来制作柔韧的薄片晶体管——一种如水龙头一样可控制电子和电流的运动的元件。

据Balandin所说，二硫化钼属于范得华材料家族，其结构特点是构成晶体结构的原子层之间的结合力很弱(这种结合力也被称为范得华力)。层与层之间弱的相互作用使得材料可以被逐层的剥落，类似于石墨的单原子层可从整块的石墨上被剥离一样。层状结构也表明高质量的超薄层可通过工业生产中的化学气相沉积的方法获得。

“尽管传统宽能带的半导体如碳化硅或氮化镓制成的器件也可以延伸到高温条件下操作，但是这些材料因造价较高而不适用于工业大规模生产，”Balandin说。“单层二硫化钼的能带宽是1.9电子伏特，比碳化硅或氮化镓的还要大，更适用于工业生产。”宽能带意味者元件



NEWS BRIEFS

协助查房的机器人

能够快速地开启和关闭，这是晶体管所需具备的一项非常重要的特性。

一种倍受关注的新材料

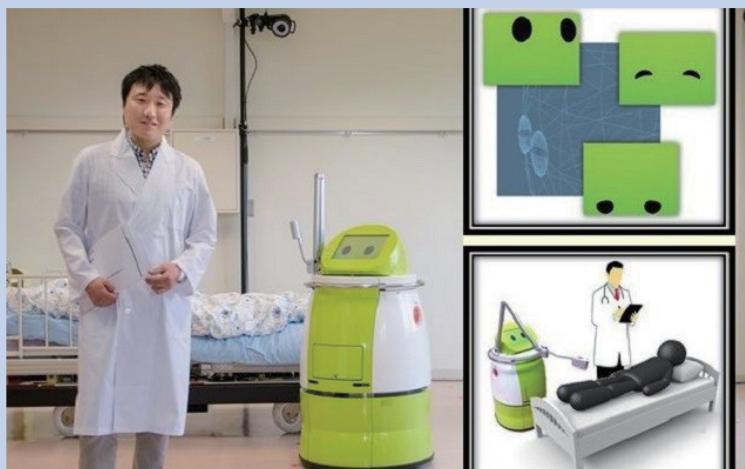
近年来，二硫化钼在仪器制造和应用方面引起了广泛关注，Balandin 的团队首次研究了该材料在耐高温电子器件方面的应用潜力。

在高温实验中，Balandin 的研究组在洁净实验室使用标准的平板印刷技术将二硫化钼晶体管制作在硅衬底上。有的晶体管只有几个原子层的厚度（如 1-3 层），有的则有多层的厚度（15-18 层）。Balandin 说，他们的实验表明，相对厚层的薄片更具有温度上的稳定性，并且随着温度的升高展现出更高的载流子迁移率。

通过直流测量，即在系统中持续一段时间加载稳定的电流和电压，研究者们研究了温度从 300 开尔文上升到 500 开尔文时晶体管的电流电压特征曲线也即功能特性。

“载流子迁移率和阈值电压都会随着温度的升高而降低，” Balandin 说。“载流子迁移率的降低会导致通过元件通道的电流降低，而阈值电压的降低则会造成电流的升高。因此，电流随着温度的升高具体表现如何则取决于载流子迁移率和阈值电压同时降低时相互作用的结果。”

研究者们观察到的另一个有趣的现象是在电流电压特征曲线中，当温度上升到 450 开尔文时，靠近零电压的位置有一个特性“结”。这种体现材料“记忆效应”的特征结在石墨晶体管和电子玻璃中也曾被类似地观察到过，这一现象表明该材料有望用来制作耐高温感应器。



Terapio 查房辅助医疗机器人

目前，很多国家正面对低生育率和人口老龄化问题，而医疗保健从业者人数短缺，分布不均，所以急需自动化的替代来完成一些简单的任务。虽然越来越多的医疗机构引入了电子医学档案，但这种方法仍有问题，比如数据记录仍不方便，数据输入成本较高。

在医疗第一线使用机器人支持医学保健数据管理可以加强保健服务的质量。这能让医疗从业者把精力集中在需要知识、技能和经验的任务上。

现在，日本丰桥技术科学大学 (Toyohashi Tech) 的研究人员发明了下一代机器人“Terapio”，可以取代医院里的推车。Terapio 的沟通技巧很友好，所以可以协助医生和护士的工作，记录查房信息。

Terapio 是自主移动机器人，可以跟踪人的移动。它使用了差速转向系统，可以安静而平稳地全方位移动。它可以识别环境，并自动跟踪某个特定的人，同时避开障碍。机器人带有一个环状自动把手，操作者只需施加很小的力就能精确控制机器人。Terapio 还能记录病人的主要体征数据并将其显示在屏幕上。它的外观和颜色也很适合医疗机构。Terapio 上方的触摸板可以用来控制输入 / 显示查房数据。机器人的设计可以让操作者和病人了解它所处的状态，这些状态会出现在机器人的显示屏上，包括“动力辅助”、“追踪”和“查房”。

Terapio 上的 LCD 显示屏就像是机器人的“脸”，通过改变“眼睛”的形状表达情绪。和冰冷的金属推车不同，显示屏上的眼睛可以让 Terapio 看起来更像人，更友好。

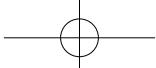
“当我们开发 Terapio 的时候，我们毫无疑问希望人和机器人能共生。只要我们持续地推动系统集成技术的研究，机器人将很快进入我们的生活，” 参与研究的助理教授 Ryosuke Tasaki 表示。

当医生、护士和护工把那些繁琐而劳累的工作交给机器人以后，就可以把注意力放在和病人沟通上，提供更好的医疗服务。Terapio 还能让与之沟通的人变得更热情。研究人员希望，随着越来越多的人接受温和的人机共生方式，类似的研究会越来越多。

Balandin 说，在实际应用中，高温条件下的电子线路和感应器要求二硫化钼晶体管至少能连续工作一个月之久。研究组在两个月之后再次检测了二硫化钼晶体管的工作性能，发现它依然能实现稳定操作，且具有更高的阈值电压，

更低的载流子迁移率，且迁移率对温度的依赖性也更弱。

研究者们下一步的计划是研究用工业中的化学气相沉积法制作的二硫化钼晶体管和电路在高温条件下的工作性能。C



大师小传



史蒂夫·乔布斯 IT创造性天才

文 | 杰·莱博维茨 (Jay Liebowitz) ,
哈里斯堡大学科学与技术学院 (Harrisburg University of Science and
Technology)
译 | 赵俊逸

看

看你的周围，你就会发现史蒂夫·乔布斯以及他的苹果对我们的生活影响有多大。无论是 iMac, iTunes, iPod, iPad, 或 iPhone, 这些独一无二的技术产品都是在乔布斯的头脑中形成的。鉴于此，乔布斯被认为是当代的 IT 英雄，也绝对配得上在大师专栏的这篇文章。

人格魅力

人们经常用“卓越眼光”，“创造性”以及“发明家”来描述乔布斯。还有一些人认为乔布斯“苛刻”，“追求完美”，或者“自我中心”。乔布斯本来就是一个企业家，而且是天才型的企业家。无论是在 NeXT, 皮克斯还是苹果，他都表现出创造性的本能，甚至预见到新的发明。他还有一种神秘的能力，把人性和技术产品结合起来，引起大众的疯狂。

从乔布斯大量的传记中，我们或可发现乔布斯何以成为乔布斯。早年求学期间，他是一个爱搞恶作剧的人，平常的学

业对他完全没有挑战性。中学阶段，经人介绍，他认识了史蒂夫沃兹尼亚克(“沃兹”)。1976 年，两个史蒂夫创建了苹果公司，然后一段有趣的历史就开始了。

像许多创造性的大脑一样，乔布斯也可以看到一般人看不到的东西。以 iPod 的流行为例，什么样的远见才能想象到那种全球流行的盛况。无论你在街上，火车上，正在骑行或者慢跑，人们的耳朵上挂着白色耳机，他们都在听音乐。这也帮助苹果公司在音乐产业这个大蛋糕上分得一块。

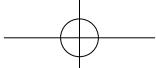
苹果的所有产品似乎都有一种艺术气质，而且人们能以一种舒服的方式感受到。在我自己来说，我得承认我之前是微软系统 20 年的老用户了，也是我们家最后一个从 Windows 转向 Mac 的人，我发现一旦转变，再也不想回去了。时尚的外观，直觉上的好感，易用性使我迅速成了 Mac 的信徒。

不幸的是乔布斯因为胰腺癌过早的陨落，但他对 IT 行业的贡献数不胜数，

我将在下一节具体描述。

IT 贡献 (iCon 标志)

乔布斯的遗产是全方位的。无论是在看电影，玩游戏的桌面电脑，还是在小屏幕，多点触控的其它产品，乔布斯的苹果与大众消费紧密结合。有趣的是，在苹果公司早期，为了削减费用，乔布斯解散了苹果的研发中心，并明确说要把注意力放在公司的发展上。这就产生了意想不到的错觉：乔布斯也好，苹果公司也好总是给我们一种印象，好像他们一直在鼓吹通过研发去开发新产品。在苹果公司的后期或许重新开始研发，例如 iPhone 手机，它确实远超过一般的智能手机，不仅能够聊天，发送邮件，还可以上网，视频聊天。许多人认为苹果并不是研发驱动型的公司，而是产品驱动型。它并不像因特尔，微软，惠普等其它 IT 公司，会有专门的学术研究文章发表。无论真假，苹果和乔布斯都真切的用它的产品改变了我们周围的世界。



MASTERMIND

“跟随你的激情”虽然是老生常谈，乔布斯在斯坦福大学的一次演讲中认为这是工作成功的精髓：

你必须找到你的激情所在……，要做成一件伟大的事，那这个事情必须是你真心热爱的。如果你还没有找到，继续，直到找到它。

乔布斯可以把人文和技术完美调和，然后服务社会。他在里德学院人文教育的经历（没有拿到毕业证），加上他对自然科学，计算机，以及技术的狂热，创造了一种特别的融合。各个学科，各种经验的交叉，相容产生了独一无二的苹果产品。

史密森学会按年代收藏的苹果产品或许更能说明乔布斯对IT领域的贡献。正如梅根·甘比诺在史密森学会网站上的一篇文章所说：他的贡献很多。我认为最好的评价如下：

- 苹果二代机是最早的运行电子表格的电脑
- 麦金托什把图形界面推广到全世界
- iPhone, iPod Touch, 和 iPad 重新定义了互联网时代的 PDA

乔布斯可以把商业悟性和设计思维打通，iTunes 软件就是一种完美体现，无论在电脑端和手持设备，你都可以轻松的播放，组织你的音乐，视频文件。

失败与教训

以我有限的管理背景，我始终认为从失败中学到的远超过从成功中学到的。我曾经想创办一个名为《IT 管理中的失败与经验》的杂志。三年过去，它仍然停

留在纸面上，但是，我仍然学到了许多重要的东西。同样的，那些伟大的领导者，乔布斯、盖茨都是经验学习的信徒。在盖茨的《未来之路》中，他透漏那些失败过并从失败中走出来的人正是他所需要的人才，如果微软遭受同样的悲剧时刻，他们已经有了足够的经验。

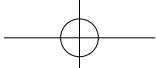
很

很大程度上，我们都会承认乔布斯是一个梦想家，一个 IT 世界了不起的贡献者。为了延续乔布斯的精神，苹果现任 CEO 蒂姆库克在 2015 年 3 月 26 日宣布将会把自己 7.85 亿美元的资产全部捐献给慈善事业。苹果的遗产将会以“返回世界”继续下去。我相信乔布斯也会以此自豪的。

参考文献

1. J. Pepitone, "Steve Jobs: The Homepage Tributes," CNN, 6 Oct. 2011.
2. W. Isaacson, Steve Jobs, Simon & Schuster, 2011.
3. A. Brashares, Steve Jobs: Thinking Different, Twenty-First Century Books, 2001.
4. J. Liebowitz, ed., Bursting the Big Data Bubble: The Case for Intuition-Based Decision Making, Taylor & Francis, 2014.
5. S. Greengard, "What Did Steve Jobs Do for Computer Science?" Comm. ACM, Oct. 2011; <http://cacm.acm.org/news/136161-what-did-steve-jobs-do-for-computer-science/fulltext>.
6. C. Newport, So Good They Can't Ignore You, BusinessPlus, 2012.
7. M. Gambino, "The Many
- Contributions of Steve Jobs (1955–2011)," Smithsonian.com, 6 Oct. 2011; www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/the-many-contributions-of-steve-jobs-1955-2011-99643361/.
8. M. Wall, "Steve Jobs' Greatest Technology Contributions," TechNews Daily, 7 Oct. 2011; www.nbcnews.com/id/44817208/ns/technology_and_science-tech_and_gadgets/t/steve-jobs-greatest-technology-contributions/
9. B. Gates, The Road Ahead, Viking Press, 1995.
10. H. Blodget, "Let's Get One Thing Straight—Apple Had No Choice but to Oust Steve Jobs," Business Insider, 23 Sept. 2013; www.businessinsider.com/apple-had-no-choice-with-steve-jobs-2013-9.
11. B. Schlender and R. Tetzeli, Becoming Steve Jobs: The Evolution of a Reckless Upstart into a Visionary Leader, Random House, 2015.
12. Reuters, "Apple's Tim Cook to Donate All His Money, Magazine Says," Fortune, 26 Mar. 2015.

杰·莱博维茨 (Jay Liebowitz) 是哈里斯堡大学科学与技术学院 (Harrisburg University of Science and Technology) 应用商学和金融学的迪桑托客座教授，他之前是马里兰州立大学管理和技术学院 Orkand 名誉教授，同时是约翰·霍普金斯大学的正教授。联系方式：jliebowitz@harrisburgu.edu。



高端访谈



宝拉·赖斯： 穿过兔子洞的高管

文 | 约瑟夫·威廉姆斯 (Joseph Williams)，
美国西雅图太平洋大学 (Seattle Pacific University)

译 | 高瑞雪



拉·赖斯 (Paula Rice) 是一名前途无量的 IT 高管，而她走过的却并非是一条按部就班的升迁之路。她的起点非常典型，毕业于美国科罗拉多州立大学 (Colorado State University) 商学院，拿到了计算机信息系统的学位。毕业之后的第一份工作是程序分析员，然后是应用程序开发经理，最后做到了先进能源 (Advanced Energy) 没有中文译名，中文官网也是用英文品牌名) 公司的 IT 运营主管。先进能源是一家全球化的工程技术公司，主要生产控制系统。

但是从这里开始，赖斯的职业生涯走上了曲折迂回的道路。她暂时离开了 IT 行业，竟然在一家啤酒酿造厂当起了生产线主管。她后来还是回到了技术行业，不过却是以销售人员的身份。她在微软管理几个面向客户的计划，最后成为了这家软件巨头企业中倾听“客户声音”的支持者。然后，她又回到了先进能源公司，这回是负责重新构建市场营销部门的主动精神。

之后，她又在惠普公司的客户体验与质量管理部门待过一段时间。

赖斯感受到了重回 IT 的呼唤，那是她的根。于是她离开惠普，到动物健康国际公司 (Animal Health International) 做起了信息技术总监。动物健康国际是一家总部设在科罗拉多州格里利市 (Greeley) 的大型动物医药产品经销商。她从这里又走回了通往高管职位的康庄大道。现在，赖斯是这家公司主管信息技术的副总经理。

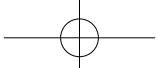
在这家资产数十亿的公司担任 IT 高管职务，赖斯格外重视客户，这得益于她在 IT 行业之外的经历。动物保健国际公司需要管理好与 1000 余家生产商的关系以及包含超过 75000 种产品的供应链，所以，赖斯必须要让公司的 SAP ERP 系统处于最佳状态，这是她工作的重中之重。但是赖斯每天在忧心的却是动物健康国际 1000 多名员工的技术需求以及这些人需要 IT 部门提供什么样的帮助来辅助工作——这 1000 多名员工就是她的客

户。赖斯对客户体验有着丰富的经验，除了大多数 IT 主管都在使用的传统运行指标之外，她还致力于应用关键绩效指标 (KPI) 来反映用户的看法。

动物健康国际有着建立在长期客户和供应商关系基础之上的以人为本的文化。随着互联网改变了传统企业对企业的交互模式，赖斯和其他 IT 高管一样，都把目光投向了云计算，认为云计算可以迅速响应需求、培养技术创新，还可以促使某些服务大众化，电子邮件就是其中一例。她还希望能够改变其他高管对 IT 部门的看法，希望他们不再把 IT 部门看成是烧钱的部门，而是通过对数据挖掘、商业情报和在线服务的投资，为创造高额利润做出卓越贡献的部门。

被任命为主管信息技术的副总时，你当时是一种什么样的感觉？

听到我要担任 IT 副总经理的职务时，我的感觉很复杂。我很兴奋，因为我的一个职业目标成为了现实。同时我也有点



LIFE IN THE C-SUITE

害怕，因为随之而来的将是沉重的责任。

对于你个人来说，这份工作的最大挑战是什么？

保持平衡。我首先是一个母亲，是一个人，其次才是副总经理。有时候我要把工作排在前面，有时候要把母亲的职责排在前面，有时候得把宝拉这个人排在前面，就像不停地抛杂耍球似的。

在一家总部设在科罗拉多州农业地区的公司当主管高科技的副总，感觉怎么样？

我很幸运，我的上一任已经实现了技术的现代化，在某些方面甚至达到了前沿水平。地理问题给我带来的挑战是寻找具有相应技能的人才来进行支持和扩展。我们的工作以 SAP 为中心，有一个小型的当地人才储备——有时很难让经验丰富的人才搬到科罗拉多州格里利市来。

你的职责有了什么样的“变革”？你是创新的催化剂吗？

在我们的企业里，我肯定是创新的催化剂。IT 对于一家机构的作用和价值正在发生变化，我们不能再等企业来告诉我们它需要什么。IT 需要在核心区域占有一席之地，去了解企业的目标和挑战，这样才能提出解决方案。我们要积极主动，要确保我们能够用最新的技术解决实际问题，而不仅仅是追着新的亮点跑。

杰瑞·宋飞（Jerry Seinfeld，美国情景喜剧《宋飞正传》中的角色）的对手是纽曼（Newman）。福尔摩斯的对手是莫里亚蒂教授。谁是你的对手呢？

不请自来的上门推销人员。



宝拉·赖斯：趣味花絮

近期读到最好的书：《白城恶魔（Devil in the White City）》

最喜欢的行业刊物：《ITPro》、《CIO》；我也常常会通过社交媒体得到很多不错的简短信息。

你上一次动手编程或配置的时间：天哪，那大概在 10 年前！

如果你不是科技企业的副总，你还会留在科技行业吗？会的，我喜欢大多数技术人员的性格，而且而且科技行业风云变幻，我觉得日新月异的风景非常吸引人。

你用什么手机？iPhone 5。

你还用什么其它个人设备？我有一个 iPad 和 Kindle。

大学学历？美国科罗拉多州立大学工商管理和计算机信息系统的学士学位。

除了要关注营业收入和利润之外，作为一名主管信息技术的副总，你工作中的主要挑战是什么？

我需要面对各种各样的终端用户，在这方面我想我没有什么特别之处。有的用户已经在这家公司工作了三十多年，手里握有大量知识产权。我们得想方设法让他们拿出来，这有时候非常困难。因为和现在愿意分享一切的新员工不同，他们大多数是从旧时代过来的，那时候相信“知识就是力量，我不会分享我的力量”。另一个重要挑战是管理改革。我们企业里有相当一部分人不喜欢变革，保证能回答得出“这对我有什么好处？”有时也是一个挑战。也有一些人只是不太精通技术，在这方面有困难。我还需要提出切实可行的办法，让他们能够完成工作。

在你还没有做到的事情中选一项最需要

的做代表，你选哪件？

IT 治理，即如何进行日常管理和优先排序。

虽然在小公司里，良好的步骤程序有时候被看做官僚习气，但是寻找到恰当的平衡确实是一门技术。

你个人是怎么跟上技术发展的步伐的？

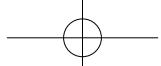
通过行业出版物、会议、社交媒体、我的团队和我的孩子们。是的，我的孩子们。

你是怎么及时了解动物健康国际产品线的技术细节的？你需要了解吗？

诚实地说，我们的产品太多了，我无法都了解清楚。

这份工作中的哪部分最能给你满足感？

我没法取舍，有两个方面都让我非常愉快：提出解决业务问题的方案和给企业带来价值。我喜欢收到内部客户的邮件，



高端访谈

说我的团队为他们节省了几小时甚至几天的时间，或是带来了新的业务。我的团队成员成长为更加优秀的管理人员或IT专业技术人员，会让我个人非常高兴。我有一个优秀的团队，一群优秀的人，我能留下持续影响力的是某个项目，而是我的团队。不管他们是留在动物健康国际继续职业生涯还是另谋出路，我都希望他们具有顶级的管理能力或IT技术。

你在职业生涯中学到的最宝贵的经验教训是什么？

如果某事或某人好得不像真的，那很可能确实就不是真的。在我的职业生涯早期，我渴望着跳跃式的发展。现在我沉下心来花时间深入学习相关研究和文献。

对于那些希望能够晋升高管的IT专业人士，你会给出什么建议？

注意人际关系网的重要作用。我要是能早点明白人际关系的作用就好了。我的职业生涯早期专注于提高技术水平和编程能力，真希望那时能多花点时间学习怎么才能更好的与周围的人协作。此外，我相信所有的成功人士都要具有这三条技能：

- 人——你能和他人紧密联系并有效的管理人吗？
- 组织——时间管理、项目管理和优先级管理。
- 沟通——你能使用必要的媒介清楚的表达自己的想法吗？

给我讲一个你的“典型”一天吧。你每天有很多安排吗？

有时候安排很多，有时候不是。我确实

是按着日程走，但是当有紧急情况发生或停电时，我的工作重点的就变了。

你每小时收到多少封电子邮件？

平均来说15到20封。

你午餐怎么吃？中午需要休息吗？

午餐通常是从家里带来的，就在办公桌上吃。至于休息时间，那是什么？

你晚上在家需要工作多久？

我尽量少做，也许最多一到两个小时。

周末呢？

除非我们有大项目要交付或是停电，周末我通常是在监控。

你会休假吗？休假的时候是不是也不能丢开工作？

是的，我会腾出时间休假，虽然腾不出太长的时间。假期中我也会工作，我全天都会关注邮件，尽量保证能够及时应对突发事件。我起得很早，所以一般会在清晨别人还在熟睡的时候，花上一到两个小时跟上工作进度。

你觉得自己能够坚持现在这种生活节奏多久？

我的日程安排管理起来并不困难，我不认为有改变的需要。

你多久能看到一次首席执行官(CEO)、首席运营官(COO)或首席财务官(CFO)？

我们的首席执行官和首席财务官都在同一栋楼里。我经常能看到他们，每星期至少两到三次。

你的一天当中最好的时间段是什么时候？

早晨，这是每天我思维最清晰，能量最充沛的时候。我是那种凌晨四点半起床，在一头扎进办公室之前挤出时间跑步的人。要是有一天没跑，我会整天都觉得不对劲。跑步的时候是我思想最集中的时候。也许我该想想怎么在办公室里也弄一台跑步机。

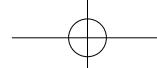
你觉得你下一份工作会是什么样的？

我想念和客户直接互动的感觉，非常喜欢以前和客户打交道的职位经历。我也有实际经验，让我可以了解和体会首席信息官(CIO)的职责和困难。也许我的下一份工作是在一家主营IT产品的企业里做首席客户服务官(chief customer officer)。

约瑟夫·威廉姆斯是美国西雅图太平洋大学商业与经济学院的院长，联系方式：josephwi@spu.edu。

微信名：计算人
微信号：jisuanren





CSP

CCF Certified
Software Professional

CCF软件能力认证

- 进入IT职场的通行证
- 参加认证达到一定水准，可获得企业优先聘用或高校计算机专业考研机考免试的待遇

2014年认证时间：9月21日、11月30日

CCF会员享受特别优惠

Tel: 010-62562503-17/25
Email: cspro@ccf.org.cn



登陆<http://cspro.org>报名参加



立即申请加入CCF

合作企业



HUAWEI



Baidu



阿里巴巴 Alibaba.com



金蝶，企业管理专家



www.360.cn



Microsoft



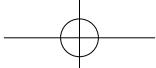
Tencent 腾讯



KINGSOFT

合作高校





信息技术新趋势

编辑：伊莲娜·波加诺娃 (Irena Bojanova)，美国马里兰大学



新技术更需 安全措施： 图像数据库的安全隐忧

文 | 乔治·赫尔伯特 (George Hurlbert), STEMCorp
译 | 王栋



络安全措施最好是在系统设计阶段就加以考虑，否则，之后再进行安全升级的开销将会很高。然而，一些新兴技术和应用还是会带来安全和隐私方面的新挑战。此外，新技术的使用将会得到什么样的后果，也常常难以预计。

上述这些正是图像数据库面临的问题。作为一种较新的数据库技术，它的应用正越来越广泛。本文将介绍图像数据库的特点，并探讨它们在安全和隐私方面的一些风险。

NOSQL 的出现

RDBMS (Relational Database Management System, 关系数据库管理系统) 最初的设计，是为了将非常昂贵的存储空间的效能最大化，它也确实展现了在大数量交换和稳定处理环境中的高效性。例如，RDBMS 十分擅长处理大数量信用卡交易和发送周期性账单等操作。虽然在构建空间数据索引领域里表现优秀，

然而在高度动态的环境里（例如管理基于多变数据的信息系统，或者包括密集“多对多”关联的系统结构时），它就有点力不从心了。RDBMS 的设计决定了，它在这类环境里会造成过多运算和管理上的系统开销。

NOSQL (Not Only Structured Query Language, 非仅结构化查询语言) 的出现，标志着 RDBMS 数十年的主导地位遇到了挑战 1。多种形式的 NOSQL 数据库一起，打开了通往经显著改进的动态数据描绘的大门，同时大大降低了系统开销及性能损耗。例如，在 NOSQL 领域里，架构不再需要那么严格。NOSQL 数据库设计包括列存储，文件存储，关键值（元组）存储，多模式数据库，对象数据库，节点/云数据库，以及图像数据库。其中，图像数据库在 NOSQL 领域里获得了广泛的应用，俨然成为了一项成功的技术。

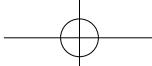
图像数据库

图像数据库的基础是人们熟知的“节

点—弧—节点”关系。或者用更简明的方式来说，即网络的“名词—动词—名词”关系（见图 1）。节点可以是任意对象，而弧则代表着节点间的联系。节点和弧都可以具有特定属性。这种简单的“节点—弧—节点”三元素组（通常被称为一个“三元体”）是可以详细描述所有复杂网络行为的基本单元。

如供电网络，企业供货链，或整个生态系统之类的网络含有大量节点，它们之间通过弧来建立海量的相互联系。因为所有类型的网络都非常适于用图像表示，所以图像数据库利用了这一有效手段，来表现网络的构成和相互联系。经过逐步完善，图像数据库目前已经可以支持发现，知识管理，以及甚至预测等功能。

在由互联网联系起来的世界里，各种各样的网络都在变得日益先进完善，网络功能对现代社会也越来越重要。然而，就像 RDBMS 一样，图像数据库只不过是另一种工具而已，它有利也有弊。所以，就这种令人激动的新技术来说，现在就



开始考虑它在大范围内可能具有的安全隐患，并不能说是杞人忧天，至少从最高层面上看应该如此。

图像发现

因为它们处理的是特性和关联，所以图像数据库含有海量的信息。不过，这些信息通常都是隐藏着的，除非先被发现。发现，指的是通过采集大量相关数据，以获得新的见解，而之前并不能很确定这些见解是什么。

最开始，图像数据库并不被认为是有用于发现的有效工具，因为需要一类经特殊设计的超级计算机才能实现图像发现的全部效能。虽然它能很方便的展示图像，但随着三元体的数量上升到几十亿个，快速遍历多重路径的能力就受限于计算机的性能了，所以需要最强大的计算机。

在如蛋白质之间紧密交织的网络连接等高密度图像的情况下尤其如此。在这种情况下，详细的图像查询会让性能不足的计算系统不堪重负。专为遍历图像而设计建造的图像超级计算机能克服速度和性能的限制。近期，以“克莱”(Cray)超级计算机为载体，这类设备(其中一些还完善有Hadoop分析工具)已经出现在了高端图像数据库市场上。

专为发现而打造的高端图像超级计算机展现了非常美好的前景。例如，它们能支持复杂详尽的模型，来模拟决定气候状态的海洋与大气之间的复杂关系。在气候变化显著的时期，对间接、非线性因果关系的进一步了解变得越来越重要。类似的，图像超级计算机还能提升有关西非埃博拉病毒传播模式的发现速度，从而有助于遏止这种疾病的传



图1. 基本图像推理。图中所示的简单“节点—弧—节点”三元素组(通常被称为三元体)是非常详细描述复杂网络的所有行为的基本构造单元

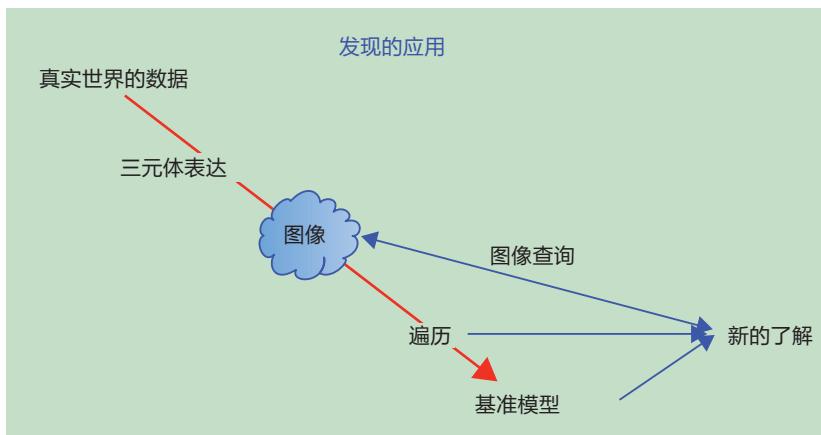


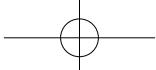
图2. 用于发现的图像数据库。这种发现能够支持建立描述海洋与大气之间复杂关系的详尽模型，以研究气候状态。它还能提升西非埃博拉病毒传播模式的发现速度

播。图2是使用图像数据库进行发现的概念图。

发现：隐私和安全

虽然在解决复杂相互关联问题上，图像发现的前景乐观，然而它同时也带来了隐私和安全方面的隐患。举例来说，如果图像超级计算机被用于采集个人社会和财务交易信息，以进行监控或发布定向广告，以及其它明显倾向于获取用户个人隐私信息的推销行为，那么用户的个人身份信息就会被进一步暴露。

虽然，对这一蓬勃发展的免费企业级系统来说，表达这些担忧似乎有些不合时宜，但设置一个道德底线，规定对个人私生活的可接受介入程度，即使不从法律角度，从经济角度上也应能被证明是必要的。虽说我们可以接受执法部门动用一切手段，来消除存在于我们中的实际威胁，但社会应为此承担怎样的代价呢？类似的，那些急于推广自身产品的商家也会利用一切机会，通过任何手段来实现目的，但那些被锁定为目标的用户应该付出怎样的个人代价呢？事实上，这种高端的



信息技术新趋势

促销无非是现有模式的扩展而已。

在设计这类社会经济学研究时，尤其是在包括广泛的社会和商业交易联系的情形下，必须设定非常高的安全标准。任何对它们的故意入侵犯罪行为，都会比最近几次针对如信用卡发行公司或动画公司的数次大规模攻击造成更大的破坏。考虑到新提出的“处处都是互联网”（Internet of Anything, IoA）中涵盖多种多样的传感器，促动器，以及移动设备，就更让人不舒服了。它们看起来更易于

组织良好的电子数据表和数据库）可以较为容易的转化为 RDF，但是要将未被结构化的数据可靠的转化为 RDF，只能在高端设备上实现，这就引入了一些额外的限制。

然而，并非所有的图像数据库都需要 RDF 的三元体来表达。不少蓬勃发展的商业图像数据库都具有自身独特的三元体应用方式，而无需采用 RDF。它们中的许多还提供不少诱人的特性，如图像可视化，备份，还原等等。随着图像

前端措施必须要建立，来确保具有安全措施来防御入侵，并保障图像数据库中包含的个人数据的隐私。若缺乏足够的保护，它们的接口就易于受到攻击，会让本应很有前景的图像数据库产品的魅力大打折扣。

图像预测

在包含有如天气或经济趋势等逐渐演变的过程的动态环境里，预测未来行为的能力是非常诱人的。

图像表现方式有助于进行预测，因为对以网络形式表现的系统，它们不仅能定性，还能定量分析。通过将属性（例如位置，时间，重量，或数量等）分配给节点和弧，我们就能基于属性类别来用这种方式对图像进行定性预计。更重要的是，定量技术能预估几乎所有图像中内含的标准，这在包括神经科学在内的许多领域里都有应用。⁷

将经验证的标准用于图像，意味着或许能以客观评估图像的方式，对它们的性质进行定量处理。在动态图像数据情况下（例如一个正在进行的进程里），如果有可用的数据流，强大的预测能力是可以实现的。这种方式假定，图像理论和组合数学能被一起用于应对实时数据流。此外，根据它们的标准，能对多种图像组合进行分类。这些分类模板中每一个都带有一个图像签名，随后在类似图像出现时，就可以对它们进行识别，并建立预测基准。

预测：安全和隐私

当前最优的网络安全实践表明，对研究的对象系统拍下“快照”，以确定其安全和隐私漏洞，从而确认系统为“安

任何故意的入侵犯罪行为，都会比最近几次针对企业的大规模攻击造成更为严重的破坏。

导致个人隐私的泄漏⁴。

图像知识管理

“节点—弧—节点”三元体概念，同使用 RDF（Resource Description Framework，资源描述框架）语言表达的“主—谓—宾”关系高度类似。RDF 建立了一个规范表述的标准，从而可以描述和推导出图形数据库中存储的数据。此外，RDF 还贴心的提供了一种规范的本体论，从而允许对语句进行严格的语义定义。然而，对其实际应用的可接受程度，或许要经数年时间才能弄清楚。

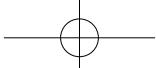
总之，RDF 和规范本体论一起，可以实现 W3C（World Wide Web Consortium，万维网联盟）设想中的数据互联。这一计划希望利用网络，将可重复使用的、结构化的知识以通常的参考格式广泛的提供给人们使用⁵。然而这其中也有缺陷。虽然高度结构化的数据（如

数据库产业在整个数据库市场中所占份额的逐年上升（从 2% 到预计 2017 年的 25%⁶），一系列此类工具将会遍布企业节点，其用户基数也将持续上涨。当然，许多用户也在使用它们自己的语言和技术来进行数据管理。不过至少还有一项现实需求，即建立能支持数据移植能力的标准。

知识管理：隐私和安全

然而又一次，安全性必须要首先考虑，尤其是对专有架构设计来说。如果将网络共享看作一种专业人士构建大量系统三元体的合理方式，设计一个同 RDF 数据存储相连的安全接口就变得至关重要。类似的，有关用户授权和认证的理念也变得更为重要了。

虽然知识管理或许比发现涉及的范围要小，但与之相关的数据库可能依然包含特定的身份属性，需要进行严格保护。



全”，是很重要的。然而这种方式的问题在于，大多数系统都会受到瞬息万变的环境的影响，造成系统行为随时间改变。所以，认证只对快照拍摄的那一瞬间有效。

考虑到它们逐级增长的复杂度，图像数据库具有近乎实时监控动态变化的潜力。通过定量监控随机节点或关系模式的变化数据流，我们能够发现并调查早前发生的入侵以及其他的安全漏洞，从而迅速对被识别的罪犯提出起诉。

若进行预测的话，数据的真实性是必须首先考虑的。所以数据的出处至关重要，否则，预测的风险会很大。预测结果的准确度取决于预测工具所依赖数据的准确度。不真实的数据会严重影响结果，从而造成安全隐患。想象一下，如果对救灾活动的预测模型是错误的，会带来什么样的后果？资源会被分配调拨到未受灾地区，而不是受灾地区。有鉴于此，良好的安全措施是应用科学最高道德标准的保证。

虽

然，在遍布各式各样网络的世界里，图像数据库具有非常光明的前景，但它们同样有一些与生俱来的安全风险，而我们对此还没有完全理解，更谈不上了解了。作为谨慎的专业 IT 人士，必须仔细评估它在预计的运行环境里具有的潜在风险，并进行必要的权衡，来实现可以接受的安全等级和数据保护能力，而不是盲目的跟风使用。对于新兴技术（正如现在越来越流行的图像数据库）来说，如果不能先行解决萦绕在自身头顶的安全和隐私问题的话，于下游产品中再要采取措施，将会昂贵得多。■

参考文献

1. A.B.M. Moniruzzaman and S.A. Hossain, “NoSQL Database: New Era of Databases for Big Data Analytics—Classification, Characteristics and Comparison,” Int'l J. Database Theory and Application, vol. 6, no. 4, 2013.
2. M. Buerli, “The Current State of Graph Databases,” Dept. of Computer Science, Cal Poly San Luis Obispo,

putational Neuroscience, vol. 5, 2011; www.frontiersin.org/Journal/Abstract.aspx?s=237&name=computational_neuroscience&ART_DDOI=10.3389/fncom.2011.00005.

George Hurlburt is chief scientist at STEMCorp, a nonprofit that works to further economic development via the adoption of network science and to advance autonomous technologies as useful tools

考虑到它们逐级增长的复杂度，图像数据库具有近乎实时监控动态变化的潜力。

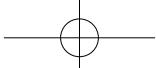
Dec. 2012.

3. Real Time Discovery in Big-Data Using the Urika-GD Appliance, white paper, Oct. 2014, www.cray.com/Assets/PDF/products/uriaka-gd/Uriaka-GD-WhitePaper.pdf.
4. A. Ukil, S. Bandyopadhyay, and A. Pal, “IoT-Privacy: To be Private or Not to be Private,” IEEE Conf. Computer Communications Workshops (INFOCOM), 2014, pp. 123–124.
5. D. Wood et al., Linked Data—Structured Data on the Web, Manning Publications, 2014.
6. E. Eifrem, “Graphs are Eating the World,” keynote, GraphConnect, Nov. 2014; http://vimeo.com/110554197.
7. O. Sporns, “The Nonrandom Brain: Efficiency, Economy, and Complex Dynamics,” Frontiers in Com-

for human use. Contact him at ghurlburt@change-index.com.

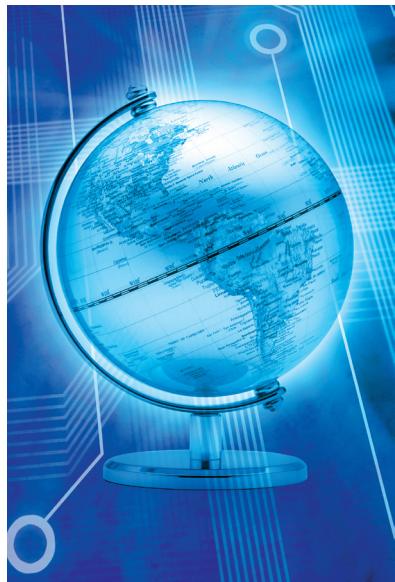
微信名：计算人
微信号：jisuanren





新兴市场

编辑：伊莲娜·波加诺娃 (Irena Bojanova)，美国马里兰大学



软件开发在土耳其

文 | 奥努尔·迪米洛斯 (Onur Demirörs) 和阿密特·克斯康凯 (Ahmet Coskunçay)，土耳其中东理工大学信息学研究所 (Informatics Institute, Middle East Technical University, Turkey)

译 | 马达

土耳其的软件工程界非常年轻，欣欣向荣，处于增长的势态之中。人们有理由对它的未来保持乐观，但与此同时，它也在经历着成长的烦恼。在这篇文章中，我们从三个互补的角度大体总结了土耳其的软件行业发展状况：市场、供应商，以及教育。

市场视角

土耳其的软件公司可以为很多不同的行业开发软件，包括防务、健康保健、政府、教育、电信、电子、银行业、制造业、物流运输业，以及纺织行业。

软件的开放商所处的位置，往往就是对软件需求更大的行业活跃的地方。在土耳其，有两个城市的软件开发活动远比其他地方更频繁。这两个城市就是土耳其的金融中心伊斯坦布尔，以及国家首都安卡拉。在安卡拉，为银行业和电信行业开发软件的案例要更多一些。从地理上来说，大部分软件开发活动都在国家西部进行，因为大多数软件的需求集中在那里。

软件市场需求的变迁

在过去 20 年里，因为国际国内的原因，软件市场的需求发生了变化。国际方面的原因包括互联网泡沫、社交媒体的崛起，以及智能设备的广泛使用，这些变化产生了新的、更大的软件需求。

在土耳其国内，软件行业的大部分创新也都出现在过去 20 年内。这些创新包括首个全球移动通信系统 (GSM) 运营商的建立 (1994 年)，首个在线银行应用 (1997 年)，电子政务项目启动 (2002 年)，信息社会战略首次发布 (2006 年)，以及最近频繁出现的军事航空、地面和海洋运输工具的项目。类似这样的进展有助于新的软件公司获得资金，还能在软件市场内创造出新的子市场或利基市场。

对商品和服务的新需求

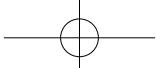
土耳其的软件市场发展迅速，从 2008 年 1 到 2013 年 2，它从超过 5 亿欧元发展到了 17 亿欧元，扩展到原来的 3 倍 (见图 1)。软件市场分别占到 ICT

和 IT 市场的 8% 和 27%。² 这两个市场份额数据达到了欧洲国家的平均水平。

不过，有些数据则让人沮丧：到 2014 年，土耳其在联合国的全球电子政务发展指数 (e-government development index) 排名中位列 71 位，³ 而软件出口额大约只有 2.53 亿欧元。² 根据土耳其公司，软件市场增长的主要障碍是缺乏高级人才 (61%)，难以获得研发项目资金 (39%)，难以获得资本 (36%)。² 如果土耳其的软件业想要飞速发展，这些问题必须通过改进软件工程教育和切中要害的资金计划解决。

某些行业（比如健康保健、教育、制造业、建筑业和电信业）的持续增长与软件行业的增长高度相关。目标行业的增长和国际市场的变化为土耳其的软件市场创造了新的、更大的需求，而能否满足这些需求，将决定土耳其软件市场的未来。

今天，土耳其的软件市场强烈依赖其他行业创造出的需求，因为它本身还没



IT IN EMERGING MARKETS

有能力通过创新创造出自己的需求。所以，如果想要让软件市场可持续地增长，稳定的本地和全球经济是一个非常重要的因素。

供应商视角

在土耳其的软件市场中，中小型企业（small and medium-sized enterprise，简称 SME）占据了主导地位。在 1600 加本地软件公司中，有 97% 是中小型企业，只有 3% 的公司有超过 250 名员工。⁴，⁵ 土耳其的第一家软件公司可以追溯到上个世纪 80 年代。在 1995 年以后，软件公司数量指数增长，并且直到今天仍在增长。

政府资助和税收减免

目前土耳其有 37 个技术开发区（还有 15 个处于建设阶段），可以为研发企业提供税收优惠。73% 的软件公司位于这些开发区，并享受了税收优惠政策。⁴ 还有一些其他的项目可以支持或自主创业、研究和开发活动，以及中小型企业。其中，分别有 53%、47% 和 35% 的软件公司认为，土耳其科学技术研究理事会（Scientific and Technological Research Council of Turkey，简称 TUBITAK）的支持和资助计划、研发活动支持法律产生的税收减免，以及中小企业发展管理局（Small and Medium Enterprises Development Administration，简称 KOSGEB）的中小企业支持计划很有价值。

这项项目绝大多数都面对所有行业，而非只是 ICT 公司。但是，软件市场有自己的需要，所以必须要有专门的力量来让它增长和专业化。软件市场需要更完善的支持项目，专门用来鼓励软件出口，研发活动和市场准入。

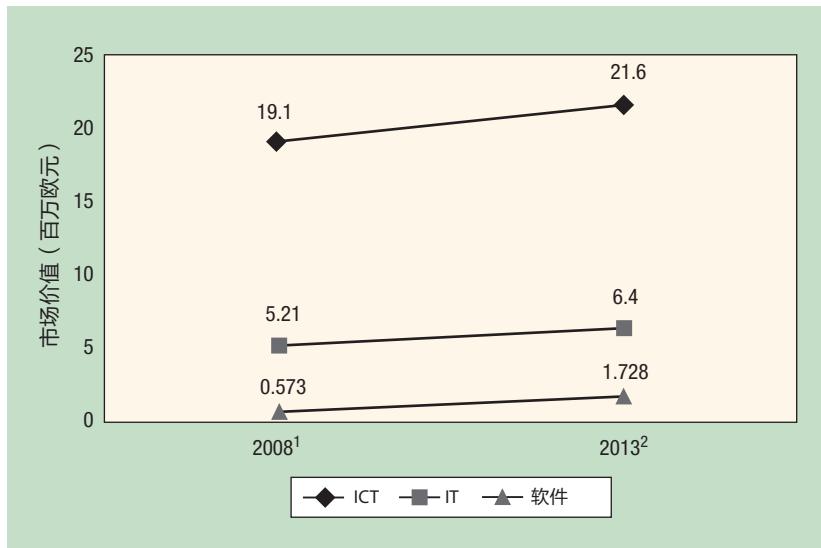


图 1. 土耳其的 ICT、IT 和软件的市场价值

电信基础设施

土耳其在上世纪 90 年代中期经历了一波电信基础设施的改善过程，软件市场和其他市场都从中受益。从 2008 年到 2014 年，土耳其的宽带用户从 600 万增加到了 3700 万，覆盖了全国近一半的人口。⁸ 固化和移动宽带的渗透率从 11.2% 增加到了 37.1%。⁸ 如果不算 9 岁以下的人群，移动电话的覆盖率达到 110%。⁸ 除此之外，土耳其还在持续改进光纤、电缆和移动基础设施，这将帮助土耳其的软件行业在国内和国际上扩大市场。

成熟度和灵活性

在流程成熟度方面，有 30 个组织通过了 CMMI（见）评估，4 家组织通过了 ISO 15504 评估（也就是软件过程改进的能力和测定，SPICE）。⁹ 尽管通过评估的组织只占 1600 家软件企业的一小部分，但这些企业对质量却很重视，有 36% 的组织开始对 CMMI 评估产生兴趣。¹⁰

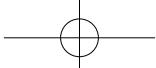
瀑布型开发 (waterfall)

development）、增量开发（又名渐进开发，incremental development）和敏捷 / 精益开发（agile/lean development）是三种最常见的软件开发方式，使用率分别为 53%、38% 和 34%。¹¹ 最近的一项调查显示，在土耳其，公司使用敏捷开发方法的平均时间是两年。¹² 这表明在软件行业，采用新方法的做法呈上升趋势。

从应用的角度来说，我们最近的研究表明，业内对最前沿的软件工程的应用正在增加。然而，对软件需求工程和测试相关最佳实践的使用仍然存在问题。¹¹

The Required Task Force

软件市场的增长和软件公司及软件产品数量的增加增强了对人才的需求。土耳其的软件市场不仅需要更多的软件工程师，而且需要更好的软件工程师。这就要求教育系统可以提供足够数量的人才。但是，软件工程师的质量需要专门的关注和努力。软件市场不仅需要专长于不同领域（例如导航系统和会计）的工程师，



新兴市场

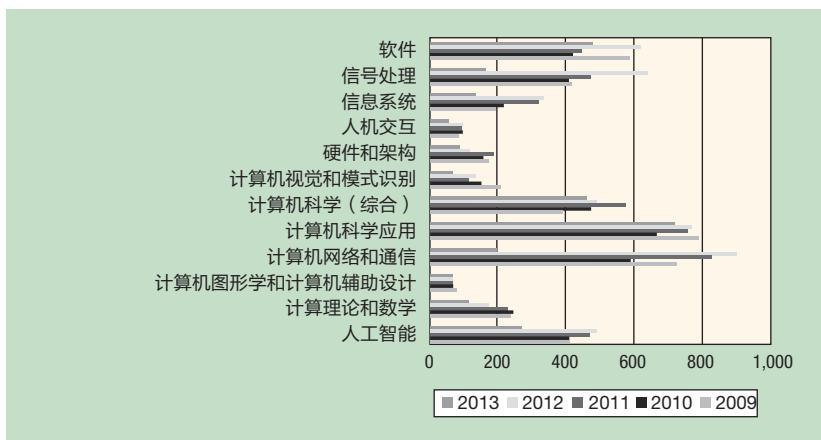


图2. 图从 2009 年到 2013 年，在土耳其发表的计算机科学论文（根据具体领域分类）。图中的数据表明，土耳其在很多领域都很有研究潜力。（来源：www.scimagojr.com）

还需要掌握了完成任务（例如单元测试和软件需求说明）所需的基础知识的工程师。

教育视角

土耳其的人口相当年轻，为软件开发所需的人力资源提供了机会。根据 2013 年土耳其统计局（Turkish Statistical Institute，www.tuik.gov.tr）的数据，土耳其人的平均年龄是 30.4 岁，大约 43% 的人口在 25 岁以下。

大多数软件开发的从业者是土耳其国内计算机工程专业的研究生。首个计算机工程本科专业于 1977 年开设。到 2014 年，共有 102 所大学的计算机工程专业每年录取 8185 名本科生。

但另一方面，软件工程学位相对来说还是个新事物，首个软件工程学位于 2003 年开设，共有 16 所大学录取 934 名本科生。这意味着软件工程专业的学生和计算机工程专业的学生的比例是九比一（1/9）。

研究生的质量和数量

对那些数学基础很好的工程学专业的学生来说，计算机工程专业一直很受欢迎。在土耳其的大学里，计算机工程专业既强调硬件爱好者，也强调计算机网络，并且覆盖了很多领域的知识，包括计算机科学、IT 和软件工程。¹³ 所以，计算机工程专业的课程强调软件领域的知识（比如数据库，以及数值和符号计算），但缺乏软件产品工程的（比如软件需求和软件设计等等）和软件管理（例如项目管理和质量管理）方面的知识。¹⁴

软件工程师的失业率正在增加，但是公司对现在的毕业生质量并不满意。一方面，每年从土耳其大学毕业的软件工程专业学生的数量（约 9000 人）要减少，这样可以降低失业率，提高毕业生的质量。另一方面，软件工程专业和计算机工程专业毕业生的比例（现在是一比九）需要逆转。

大学的研究与创新潜力

从 1996 年到 2013 年，土耳其在计算机科学研究论文指数（research publication index，www.scimagojr.com）中排在第 26 位。图二列出了计算机科学研究中的一些最热门的领域。图中的数据表明，土耳其在多个领域中表现出了强大的研究潜力。

然而，土耳其的软件行业几乎没有从中获益。大多数软件工程师几乎从未和大学的研究人员有过交流。11 技术开发区、技术转化办公室、研发费用减免（R&D benefits）以及产业研究资助（industry thesis funding）是几种已有的手段，用来鼓励土耳其大学和产业间的合作。通过使用其他潜在的方法，可以促进学术界和产业界的合作。

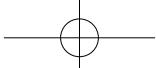
在

过去的 20 年中，土耳其的软件工程行业成就良多。稳定的经济环境持续创造着对软件的需求，而土耳其的软件业已经成功地证明可以满足这些需求。不过，它离全球舞台还很遥远。

对土耳其的软件工程界来说，主要的机遇在于年轻的人口组成，强大的电信基础设施，已经开始发挥作用的政府资助和税收减免计划，以及充满热情的从业者。但在针对软件行业的资助方式、软件工程师的数量和质量，以及产学合作方面，仍有进步的空间。■

参考文献

1. F. Alican, "Crisis and Software: Global and Local Assessments," Istanbul: Central Am. Scientific Research and Education Center (CIFOCICA), 2009; www.netsis.com.tr/EBULTEN/Kampanyalar/E-Marketing/Krizveyazilim.pdf.
2. TUBISAD Information and



IT IN EMERGING MARKETS

- Communication Technologies Market Data 2013, Turkey Informatics Industry Assoc. (TUBISAD), 2014; [www.tabisad.org.tr/Eng/Library/ Pages/Reports.aspx](http://www.tabisad.org.tr/Eng/Library/Pages/Reports.aspx).
3. E-Government Survey 2014, UN, 2014; <http://unpan3.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2014>.
4. M.U. Akkaya et al., Turkish Software Sector, Inst. of Strategic Thinking, 2012; www.sde.org.tr/userfiles/file/TURKIYEDE_YAZILIM_%20SEKTORU.pdf.
5. G. Tirpançeker, "Turkish Software Sector and Value Added by Software," Software Sector in Turkey Workshop, 2011; www.sde.org.tr/userfiles/file/Gulara_Tirpanceker_SDE_2011Aral%C4%B1k-2.pdf.
6. S. Iyidog'an, "The Birth and Structuring of Turkish Software Industry," Iktisat Isletme ve Finans, vol. 24, no. 279, 2009, pp. 97–117.
7. G. Kayalidere, "The Importance of Technoparks within Technology Policy of Turkey and Tax Advantages for Technoparks," Social Sciences J. Gazi University, vol. 1, no. 1, 2014, pp. 75–96.
8. Turkish Electronic Communication Market Data: 2014 2nd Quarter, Information and Communications Technologies Authority, 2014; www.btk.gov.tr/kutuphane_ve_veribankasi/pazar_verileri/ucailik14_2.pdf.
9. "SPICE-Certified Organizations," Turkish Standards Inst.; www.tse.org.tr/tr/icerikdetay/944/1213/spice-belgeli-kuruluslar.aspx.
10. N. Sökmen, Maturity Level of Software Developers in Turkey: Development of the Firms and the Sector—Vol. 1, TÜBİTAK BI LGEM, 2010.
11. V. Garousi et al., A Survey of Software Engineering Practices in Turkey (extended version), tech. report, 2014; <http://arxiv.org/abs/1412.4648>.
12. E. Çetin and P. Onay Durdu, "A Study on Agile Software Development in Turkey," Proc. 8th Turkish Nat'l Software Engineering Symp., 2014, pp. 14–25.
13. M. Ü. Karakas, and M. Taylı, "Necessary Changes in Computer Engineering Programs in EU Alignment Process: Separating Computer Engineering and Software Engineering," Electric, Electronic, Computer Eng. Training Symp., 2006.
14. O. Demirörs, Ö. Tanrıöver, and C. Hoserver, "Software Engineering Coverage of Graduate Programs," TMMOB: Chamber of Electrical Eng., e-journal, vol. 1, no. 2, 2002.

奥努尔·迪米洛斯 (Onur Demirörs)

是土耳其中东理工大学 (Middle East Technical University) 软件管理专业的负责人,他还领导软件管理研究组(Software Management Research Group) 和 Bilgi Grubu 咨询所。他的工作主要集中在软件流程改进,软件项目管理,软件工程教育,软件工程标准,软件测量,以及组织变化管理方面。联系方式: demirors@metu.edu.tr。

阿密特·克斯康凯 (Ahmet Coşkunçay)

是中东科技大学信息学研究所 (Informatics Institute) 的研究助理,也是 Bilgi Grubu 咨询所的研究员和咨询师。他的研究兴趣包括商业流程建模,软件流程改进,软件需求工程,以及本体理论开发。联系方式: cahmet@metu.edu.tr。

computing now

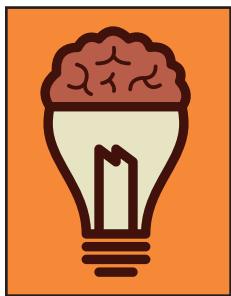
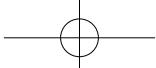
GET HOT TOPIC INSIGHTS FROM INDUSTRY LEADERS

- Our bloggers keep you up on the latest Cloud, Big Data, Programming, Enterprise and Software strategies.
- Our multimedia, videos and articles give you technology solutions you can use.
- Our professional development information helps your career.

Visit ComputingNow.computer.org. Your resource for technical development and leadership.

IEEE computer society

Visit <http://computingnow.computer.org>



从塔塔的企业创新战略中得到启发

文 | 苏尼尔·米瑟斯(Sunil Mithas)、马里兰大学(University of Maryland)、拉维·阿罗拉(Ravi Arora)，塔塔有限公司(Tata Sons)

译 | 高天羽

在企业中管理创新活动向来是一件复杂的工作，而随着企业在全球扩张、新的数字技术不断增长，这项工作也变得愈加复杂。同样是对于 IT 企业的研究，有的使用灵活的方法观察企业的软件开发活动以及由信息技术支撑的全球创新生态^{1~4}，还有的着眼于信息技术在创新中的作用^{5、6}。然而，我们很难在 IT 行业之外找到这样一家企业，它既能制定可行的企业战略、在全世界的不同行业中管理创新，又能大方地接受信息技术、用它来驱动创新。

我们要在此介绍塔塔集团的创新战略。我们将对这个战略做一番分析：它一方面有高层的指导和支持；另一方面，它又给分布于世界各地不同行业的公司及部门留出了足够的空间，使他们能够放手创造、自主抉择，制订出各自的竞争性或功能性创新战略。塔塔集团被有些人称作“印度的通用电器”，是印度极有名望的商业集团，无论在印度还是英联邦，它都是最大的私人雇主，旗下的品牌有捷豹、陆虎、泰姬酒店(Taj)、泰坦(Titan)、泰特莱(Tetley)等等。我们还将讨论塔塔集团如何将创新作为其转型计划的一部分——这个计划还包括塔塔业务卓越模型(Tata business excellence model, 简称“TBEM”)，由美国国家标准与技

术研究所开发的马尔科姆·鲍德里奇标准发展而来)、以及集团的全球扩张行动⁷。塔塔集团的转型计划是相当成功的：1992 年时，它还是一家价值 58 亿美元的印度本土公司；到 2014 年，它已经成长为价值 1030 亿美元的全球集团，其中超过 65% 的收入来自海外。

塔塔的企业创新战略

塔塔集团旗下的企业有着悠久的创新历史，在过去约一百年间里孜孜不倦，但是在集团的层面上积极、有序地管理创新活动，至今还很少有人尝试。2007 年，塔塔集团成了创新论坛(TGIF)，旨在用集团层面的计划与部署帮助旗下的各家公司推陈出新。可以说，就是 TGIF 培养了集团的创新生态。TGIF 的成员包括集团下属各家公司的首席执行官、高级管理人员以及“创新领袖”(innovation leads)，他们每季度会一次面，审查现有项目的进展，并决定用何种行动补足创新生态中的欠缺之处。

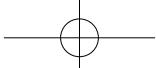
创新论坛鼓励集团下属公司营造出创造的氛围，并告诉他们如何提高创新能力，还在集团内培养了一批“创新传教士”(innovation evangelists)。论坛最初措施是开办研讨班和学习团(也叫“创

新团”)、传播概念及案例，以此来培养创新能力。论坛的目标有两个，一是在集团属下的各家公司开展一些速度快、成本低的试验，从中积累有用的知识；二是利用各种工具和流程激发创新动力，比如增强领导层的沟通、将创新纳入业务卓越模型的评估、以及开展创新量表和创新展望项目(详见下文)。

创新论坛用来促进创新的措施可以分成四大类：培养创新能力、评估创新过程、支持创新活动、识别并奖励创新成果。

培养创新能力

创新论坛利用三种学习机制培养创新能力：创新研讨班、创新学习团、以及与创新有关的文献阅读与案例研究。第一步，由创新论坛召集研讨班，邀请重要的创新专家介绍最新的创新概念和创新工具。接着，再组织创新学习团，带领学员参观印度之外的大型企业，了解它们的创新流程。这些企业包括美国的 3M、微软、英特尔、惠普和雷神，以及日本的伊藤园、富士、奥林帕斯、尼桑、东芝和日立，学员还要前往以色列，了解那里的农业、化工及水管线。最后是文献和案例的传播，由塔塔管理培训中心(TMTC)提供研究与培训的支持，这一步的重点是管理项目中的创新文化和工



具，学员还要阅读塔塔集团的创新历史，并研究其他企业的优秀实践。

评估创新过程

塔塔集团用一份名为“创新量表”(InnoMeter)的问卷来衡量当前的创新状态。这份问卷大体包括三个领域：创新过程、创新文化、以及关于创新的战略。它要求应答者评估创新活动的各个方面：战略是否清晰？资源是否可用？权力赋予了多少？有些什么期望？对创新的追踪与奖赏流程是否通畅？它还对创新活动的成败有着一些概念上的衡量，比如新的想法多快可以实施？它们对整个行业又有多少领导作用？创新量表的结果会产生一股创造性张力，并使企业认清在哪些方面仍需努力、从而将自身的创新漏斗与创新过程改造得更加健全。到现在为止，塔塔集团已经用创新量表在几十家公司或部门开展评估，使它们有机会反思并改善各自的创新氛围。

支持创新活动

塔塔集团利用信息技术为创新活动添砖加瓦，并改善创意的产生与选择。集团有一个内部社交网络平台，名叫“InnoVerse”，它的一部分功能类似脸书，另一部分功能类似预测市场，能够延长由创意产生开始的创新生命周期。图1展示了InnoVerse上的创新漏斗、功能以及表现。集团下的有些公司在这个平台上发布公司CEO提出的恼人问题，并将它们归入“值得解决的难题”(CWS)项目。2015年间，有17家塔塔旗下公司使用了这套系统，成果斐然，它们的雇员开始提出创造性的方案，并对创意展开了评估。InnoVerse拥有54000多名注册用户，他们提出的创意超过46000个，回复超

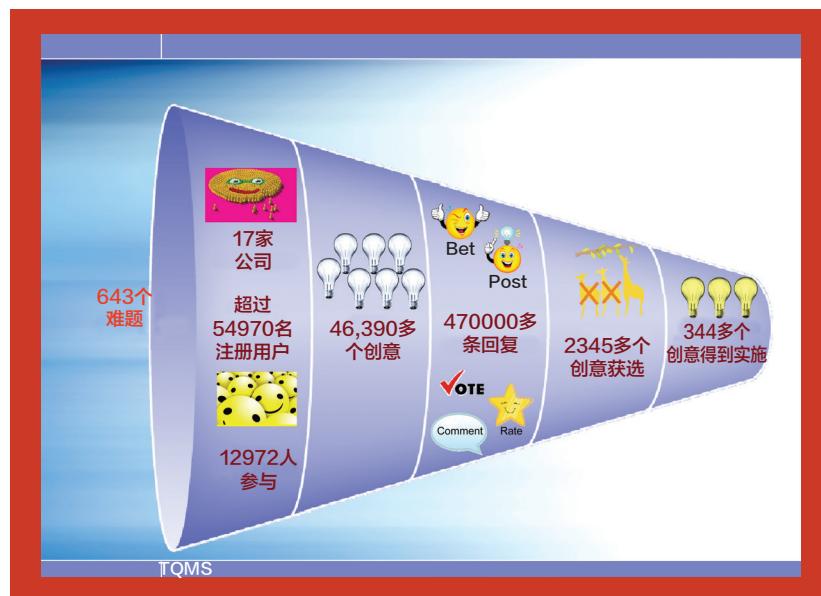


图1. 塔塔InnoVerse的参与情况。图中展示了一条促进创新的价值链，创意的产生、筛选和实施是它的三个环节

过470000条，有的是原创，还有的是针对640多个难题的回复。在平台的帮助下，2340多个创意最终获选。在这些创意中，有超过四成是来自集团旗下下属其他公司的雇员。眼下集团正致力于加强这个平台，从而对选中的创意进行追踪和发展，以便在将来投入商用。

识别并鼓励创新成果

2006年，塔塔集团发起了一个名为“塔塔创新展望”(TaTa InnoVista)的项目，以庆祝集团内的创新成就。这个项目的宗旨是提拔创新者、鼓励创新活动、分享各家公司识别并执行创新项目的手段、并营造起甘冒风险的文化。这个项目颁发四类奖励：一、创新前途奖（奖励成功实施、并产生效益的创新活动），二、敢作敢为奖（奖励严肃勇敢、却无法顺利完成的创新活动，以营造甘冒风险的文化），三、先进技术奖（奖励尚未投入商用的新技术），四、设计荣誉奖（以彰显设计在所有产品与服务中的重要地位）。这个大受欢迎的项目已经得到了许多公司的采纳，

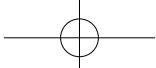
包括TCS、捷豹陆虎、TACO、塔塔工程、塔塔咨询工程和CMC，这些公司都在内部发起了与塔塔创新展望类似的项目。

图2展示了创新展望项目的参与情况。2014年的创新前途奖得主有捷豹陆虎（新产品创新）、塔塔咨询服务和塔塔钢铁（新服务创新）、塔塔钢铁欧洲和塔塔咨询工程（核心流程创新）以及塔塔电力德里输配公司（支持流程创新）。

创新战略的影响

就经济价值而言，2014年入围创新展望决赛的有43家公司，据品牌管理人兼塔塔有限公司首席伦理官穆昆·拉金(Mukund Rajan)的估计，它们每年的潜在效益约为10亿美元。虽然计算经济价值的方法尚不完善，不过其中有大约两成与公司收入有关，另外八成则关乎降低成本的创新活动。

在种种经济之外的参数之中，集团还凭借敢做敢为奖营造起了一些甘冒风险的氛围：2007年，这个奖项只收到



主编介绍



图2. 塔塔创新展望项目的参与趋势。DTT: 敢作敢为奖, PI: 创新前途奖, TLE-PT: 先进技术奖, DH: 设计荣誉奖

了六家公司的 12 个参赛项目；但是到 2015 年，参赛的项目已经超过了 240 项。这个奖项的另一个重大效益是发展出了一套大家都能理解的语汇，每一位员工都了解了在什么时候、用什么方式参与本公司或本集团的创新活动。在众人眼里，创新不再只是研发部门的工作，所有职能部门的员工都参与到了创新项目之中——我们对 2015 年创新展望项目的分析证明了这一点。除此之外，这些创新项目还

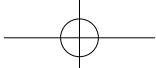
将不同组织、不同层级的员工汇集到了一起，这形成了一种新的团结机制，增强了集团的凝聚力。集团内部有人主张，衡量创新活动的真正价值，不应仅仅着眼于活动的形象是否显著，还要看世界上有多少人口从中受益、那些低层人民的生活又有多少改良。塔塔集团的许多项创新（比如塔塔净水器和塔塔小货车）都算不上高调醒目，但它们造成的影响却是实实在在的（它们的目标是造福普

罗大众，比如 i-Shakti 和 Power of 49 这两个项目）。与之相比，另外一些创新（比如苹果的各种产品）虽然较为显眼，但是在大多数市场上，它们都只惠及了金字塔顶端的少量消费者。

过去几年里，塔塔集团在加强创新文化方面颇有进步。失败不再与耻辱相联，创新活动和经济成果一样受人瞩目，集团有了更好的追踪与评价手段，下一步就要着力改进创新的“流程”了。集团的这些进步中，有一些可以回答对于效用和效率的疑问，具体的做法是沿着六条增加产值的道路来探讨创新成果，这六条道路简称为“ADROIT”框架，其中包括：一、扩大（adding）体量和增长；二、分化（differentiating）；三、降低（reducing）成本；四、优化（optimizing）风险；五、改善（improving）产业结构（同时在产品和服务上创新）；六、转变（transforming）商业模式和流程，以期持续发展。^{8, 9}这个框架已经在其他领域得到了应用——比如用来理解信息技术或其他转型项目的真正经济价值。ADROIT 工具栏可以将这个框架分解成更加详尽的细节。

拥抱信息技术，推动创新行为

塔塔集团将信息技术用于创新，具体的方法有如下几种：学习（传播其他公司的创新战略），评估（使用“创新量表”工具），促进（用塔塔 InnoVerse 培养一批创新传教士，促使新观念的发现与发展），奖励（在 IT 平台上举办创新展望竞赛）。集团明白 IT 专家的重要角色，知道灵活健全的 IT 系统全靠他们建立。那些蕴含信息技术、或者依赖信息技术的



FROM THE EDITORS

创新活动，它们的发现、发展、扩散和影响，越来越需要这些IT专家的灵巧手段。关于如何驱动创新项目，我们已经学习了许多，但是我们仍要继续研究，以厘清各个类型的管理手段和IT手段，从而获得理想的创新成果（比如数量、速度、品质、独特性、商业模式转变、以及行业领导力方面的创新）。¹⁰同样，学会从开放的创新中获益，从供应商与客户对信息技术的恰当使用中获益，就能建立起有效的创新项目，以推动企业转型、谋求经济成功。

11

新战略都可以诗作起点，用来发起它们各自的创新项目。**IT**

致谢

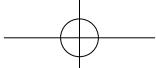
本文根据苏尼尔·米瑟斯的著作改写而成，著作标题为《舞动的大象和跃起的豹子：如何像塔塔集团一样优胜、创新和转型，以塔塔的创新项目为例》(Dancing Elephants and Leaping Jaguars: How to Excel, Innovate, and Transform Your Organization the Tata Way, focusing more sharply on its innovation programs.)。



塔集团的企业创新项目体现了集团“自律的自主精神”，这个精神同样指引着集团的转型，推动它走上卓越经营和全球布局的道路。^{3,7}集团利用信息技术维持企业创新项目，这说明一家企业的数字战略、创新战略和全球战略，都应该看作是一组更加宽泛的战略选择的一部分，这些战略选择互相依存，目的是推动企业转型，以应对世界各地的客户对于其产品、流程和商业模式的创新要求。^{7,12-15}那些集团层面的创新项目，最好是看作对企业层面或企业内部的功能性创新战略的补充。举例来说，泰坦的“创新集市”(innovation bazaar)和“交织”项目(Interweave programs)在它的各个部门之间促成了合作；捷豹路虎利用塔塔InnoVerse开发创意和样车；TCS也推出了一个名叫“KNOME”的内部社交平台，用来管理公司内部的知识和创新。集团旗下其他的公司，像是塔塔钢铁、塔塔电力、塔塔化工和印度酒店(Indian Hotels)，在规划和追求产品、流程及服务方面的创新时，同样利用了集团的各个创新项目。对于世界上的许多组织，塔塔集团的创

参考文献

1. C.L. Colby et al., "What Drives Successful Product Development and Innovation in the Software Development Process? The Product Development Success Index (PDSI)," Proc. Frontiers in Service Conf., 2015; <https://www-950.ibm.com/events/ast/fsc/15frontiers.nsf/configdocs/ConfProgram>.
2. P. Huang, A. Tafti, and S. Mithas, "Knowledge Contribution in Online Network of Practice: The Role of IT Infrastructure, Foreign Direct Investment and Immigration," Proc. 32nd Int'l Conf. Information Systems, 2012; <http://aisel.aisnet.org/icis2012/proceedings/DigitalNetworks/1/>.
3. T. Kude et al., "Disciplined Autonomy and Innovation Outcomes: The Role of Team Efficacy and Task Volatility," working paper, Univ. of Mannheim, 2014.
4. A. King and K.R. Lakhani, "Using Open Innovation to Identify the Best Ideas," MIT Sloan Management Rev., vol. 55, no. 1, 2013, pp. 41-48.
5. N. Ramasubbu, J. Woodard, and S. Mithas, "Orchestrating Service Innovation Using Design Moves: The Dynamics of Fit between Service and Enterprise IT Architectures," Proc. 34th Int'l Conf. Information Systems, 2014; <http://aisel.aisnet.org/icis2014/proceedings/ServiceScience/1/>.
6. T. Ravichandran, S. Han, and S. Mithas, "How Information Technology Influences Innovation Output of a Firm: Theory and Evidence," IFIP Working Group 8.2 Organizations and Society in Information Systems (OASIS) Workshop, 2011.
7. S. Mithas, *Dancing Elephants and Leaping Jaguars: How to Excel, Innovate, and Transform Your Organization the Tata Way*, Finerplanet, 2014.
8. S. Mithas, *Digital Intelligence: What Every Smart Manager Must Have for Success in an Information Age*, Finerplanet, 2013.
9. R. Sharma, S. Mithas, and A. Kankanhalli, "Transforming Decision-Making Processes: A Research Agenda for Understanding the Impact of Business Analytics on Organizations," European J. Information Systems, vol. 23, no. 4, 2014, pp. 433-441.
10. D. Lee et al., "How Managerial Interventions Influence Pace, Inimitability, and Industry Leadership



主编介绍

- in Innovation," working paper, Univ.of Maryland, 2015.
11. T. Saldanha, S. Mithas, and M. Krishnan, "How Does Customer Involvement Influence Innovation? The Moderating Role of Customer Relationship Management Systems and Business Analytics," Workshop on Information Systems Economics (WISE), 2014.
12. R.G. Fichman, B.L. Dos Santos, and Z.E. Zheng, "Digital Innovation as a Fundamental and Powerful Concept in the Information Systems Curriculum," MIS Quarterly, vol. 38, no. 2, 2014, pp. 329–353.
13. S.R. Gordon and M. Tarafdar, "The IT Audit that Boosts Innovation," Sloan Management Rev., Summer 2010, pp. 39–47.
14. S.C. Srivastava, S. Mithas, and B. Jha, "What Is Your Global Innovation Strategy?" IEEE IT Professional, vol. 15, no. 6, 2013, pp. 2–6.
15. S. Nambisan and M. Sawhney, The Global Brain: Your Roadmap for Innovating Faster and Smarter in a Networked World, Wharton School Publishing, 2008.

关于作者

苏尼尔·米瑟斯在马里兰大学罗伯特·H·史密斯商学院担任教授，专门研究如何制定战略，推动企业的创新和优胜，从而实现企业转型。他还就技术和其他无形资产的作用提供见解。他的著作有：《数字智慧：聪明的经理人如何在信息世代走向成功》（What Every Smart Manager Must Have for Success in an Information Age, 2013）以及《舞动的大象和跃起的豹子：如何像塔塔集团一样优胜、创新和转型，以塔塔的创新项目为例》（Dancing Elephants and Leaping Jaguars: How to Excel, Innovate, and Transform Your Organization the Tata Way, focusing more sharply on its innovation programs, 2014）。米瑟斯还是《IT专家》（IT Professional）杂志的编委。他的联系方式为：smithas@rhsmith.umd.edu

拉维·阿罗拉是塔塔有限公司TQMS分部的副总裁，专司创新、标杆管理、知识管理和卓越经营，目前在印度的浦那工作。他的职责是推动塔塔集团的创新项目。阿罗拉正在撰写一部著作，题为《实现创新：董事会和管理层如何用远见拉动创新》（Making Innovation Happen—How the Board and Management Can Pull Innovations by Inducing Foresights, IAH, 2015）。他的联系方式为ravi@tataquality.com。



Call for Articles

IEEE Software seeks practical, readable articles that will appeal to experts and nonexperts alike. The magazine aims to deliver reliable, useful, leading-edge information to software developers, engineers, and managers to help them stay on top of rapid technology change. Topics include requirements, design, construction, tools, project management, process improvement, maintenance, testing, education and training, quality, standards, and more.

Author guidelines:
www.computer.org/software/author.htm
Further details: software@computer.org
www.computer.org/software





CCCF

从2005年3月创刊到2014年8月, CCCF已出版发行102期
期间我们刊登了

中国计算机事业创建50周年纪念大会专辑

中国计算机大会等多个专刊

云计算、物联网、大数据等几乎所有热点方向的专题

以及脍炙人口的专栏、人物专访、动态、译文……

发出中国计算机科技人员自己的声音
——祝贺CCCF出版发行100期

李国杰
中国科学院计算技术研究所

王继忠
CCF 常务理事兼秘书长

促进计算机科学技术的自主创新
——“希望之光”学会理事会 李国杰

促进计算机科学技术的自主创新
——“希望之光”学会理事会 李国杰

科学的研究是动力
CCF青年科学家奖获得者王新兵

CCF会员可免费获得本刊
欢迎加入中国计算机学会

中国计算机学会通讯

《中国计算机学会通讯》(Communications of the CCF, CCCF)是CCF旗舰刊物, 2005年创刊, 月刊。2014年3月正式推出iPad版。刊物设有: 特别报道、专题、专栏、视点、动态、译文等栏目。邀请资深专家撰稿, 也欢迎读者投稿。

www.ccf.org.cn/cccf

JUNE 2015 31



封面报道

IT 化信息 密集型服务

文 | 林贤琦 (Chie-Hyeon Lim)、金光在 (Kwang-Jae Kim)，韩国浦项工科大学 (Pohang University of Science and Technology)
译 | 薄锦

信息密集型服务可为用户创造价值，近来的技术创新更为 IT 化信息密集型服务的发展提供了便利条件。本文作者提出了对这些服务的分类办法，用以进一步实现信息密集型服务的设计。

如

如今的我们生活在“信息经济”时代：纵览全球经济，信息交换在各类任务中所占的比重越来越大。信息密集型服务 (Information-Intensive Services, 简称 IIS) 为用户创造价值的主要途径，在于用户与供应商之间的信息交互，而非物理交互或人际交互。具体实例包括法律咨询、商业咨询、在线语言教育、移动导航和汽车故障远程诊断服务等。

近来的信息技术 (IT) 创新为各类 IT 化信息密集型服务 (IT-IIS) 提供了便利条件，IT 在这类服务所需的信息交互中不可或缺。我们可以在种类繁多的行业内看到 IT-IIS 的身影，包括教育、电信、医疗，甚至是汽车制造。近来的热门词汇，如智能设备、物联网 (IoT)、大数据分析、云计算和社交网络等，也

与 IT-IIS 密切相关。

虽然已有研究在探讨 IT-IIS 的重要性及基础属性，但研究人员与实现人员对 IT 化服务创新的理解还十分有限。本文旨在利用四项关键组成部分来描述 IT-IIS 的部分特性。我们也在这四项关键组成部分的基础上，提出了两种分类方法来描述 IT-IIS 的多样性，并为 IT 化服务创新提出了可能的发展方向（即决定设计何种类型的 IT-IIS）。

我们最近对汽车制造业和电信业中涉及到各公司 IT 化业务创新的 IT-IIS 设计进行了案例分析。我们成功地以这四项关键组成部分及两种分类方法为基础，对多个 IT-IIS 设计课题进行了分析。我们希望这项研究能同时为产品型企业和服务型企业的 IT 化业务创新提供助益。

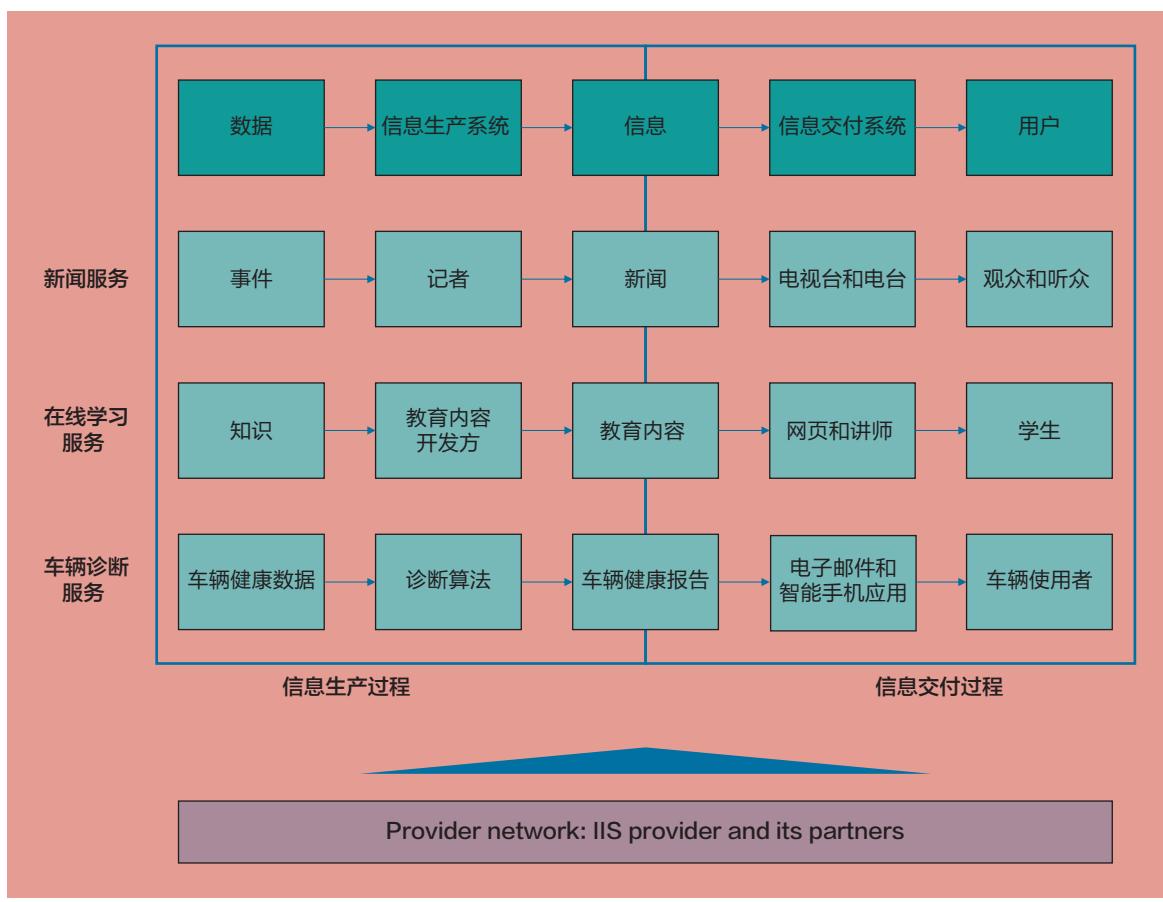
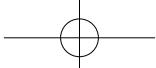


图 1. 信息密集型服务 (IIS) 价值创造过程的概念模型。第一行阐述了整体的大致过程，其余几行则给出了新闻服务、在线学习服务和车辆诊断服务领域的实例

IIS 价值创造的组成部分

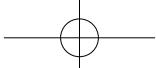
理解有待研究的复杂服务系统的通用结构，是进一步创新的先决条件。图 1 演示了 IIS 价值创造过程的概念模型。第一行阐述了整体的大致过程，其余几行则给出了新闻服务、在线学习服务和车辆诊断服务领域的实例。在 IIS 价值创造系统中，一个为用户创造价值的过程内包括了机构、人员、活动、信息还有资源这五大要素。如图 1 所示，我们可以根据以下四项关键组成部分来定义 IIS 价值创造系统：信息；信息生产系统；信息交付系统；提供方网络。这四项组成部分涵盖了 IT-IIS 设计的关键领域，包括需要交付什么内容、如何生产内容、如何交付内容以及由谁来生产和交付内容。

第一项组成部分是信息。在体验一项服务的过程中，用户必须处理一连串的动作；信息则是完成一个用户动作所需的输入。在 IT-IIS 中，信息技术让 IIS 提供方能够交付不同形式的信息，包括文本、图像、影像、标识、人声、音乐及其他类型的可视信

息与声音信息。在一个 IT-IIS 过程中，用户将在所需信息的交付之时确定价值。因此，在内容及形式的层面上对合理信息做出鉴别，便成了实现更佳 IT-IIS 价值创造的关键因素所在。

基于这一点，我们对信息和数据进行了区分。在其他语境下，这两个名词常常被互换使用，但是在 IIS 的价值创造过程中，信息指的是可交付给用户的关键服务，数据指的则是提供方网络所获得的信息构成。

信息生产系统和信息交付系统，分别是提供方在信息生产过程和信息交付过程中实现目标的手段。这两种系统通常分别以员工与信息技术系统之间存在的两种关系类型为特征。建立这两种系统的一项关键因素，便是可以以一种互补的方式来混合和匹配人员和信息技术系统。例如，在新闻服务中，负责信息生产和信息交付的员工分别包括记者和播报员（见图 1）。在车辆故障远程诊断服务中，用于信息生产和信息交付的 IT 系统分别包括用于收集车辆健康及运行数据的 IT 设备和智能手机。相关文献表明，确定所要设计的信息产生系统和信息交付系统应以人还是以技术



封面报道

为中心，是用户获取的 IT-IIS 体验中的关键性决定因素，令人与技术之间的对立成为了分析、设计 IT-IIS 时的根本视角。

最后一项组成部分则是提供方网络，由 IT-IIS 提供方及其合作方共同构成。前三项组成部分均属于创造用户价值所需的物理组成部分，而最后这项组成部分则属于组织性质，需要在管理价值创造过程中用到。提供方指的是负责管理整个 IT-IIS 价值创造过程的公司，合作方则要配合提供方，共同处理信息的生产或交付（即合作方负责的是价值创造过程中的某一特定环节）。举例来说，在车辆诊断服务中，提供方为汽车制造商，合作方则包括采集车辆健康及运行数据并提供给提供方相关设备的制造商，还有向用户交付诊断信息的电信公司。

IT-IIS 有一项重要属性，那就是通过信息技术在任意地理位置实现的去中心化仅受到规章限制的制约。还有一项属性是，信息技术为用户在信息的生产与交付过程中的参与提供了便利。换言之，用户同样可以担当 IIS 提供方的合作方角色。譬如说，观众和听众已经分别成为了新闻节目和电台节目主要的信息生产者。由用户生产的信息，很容易由其他用户通过社交网络服务（SNS）传播出去。正因如此，利用合作方（包括用户在内）将信息的生产与交付行为进行战略性的外包，便成了实现增强型 IIS 价值创造的关键因素所在。

IT-IIS 分类

IT-IIS 的特点在于其组成部分的多样化，很难从中识别出具有普遍意义的管理与设计原则。对 IT-IIS 进行分类，可以通过找出具有类似属性的类别，更好地理解 IT-IIS 的这种多样性。我们推荐的两种分类模型，由我们对多类 IT-IIS 案例进行的分析推导得出。这些类别能够帮助 IT-IIS 的管理人员和设计人员更好地理解不同的 IT-IIS 在交付与生产过程上的相似性与差异性。

图 2 所示为 IT-IIS 的两种分类。图 2a 对这些服务进行分类的依据是 IT 密集度。x 轴和 y 轴分别代表了信息的交付与生产中的 IT 密集度。正如我们先前讨论过的，IT-IIS 信息的生产与交付所普遍具有的一个特征，就是员工与 IT 系统之间的二分对立关系。我们由此便可得知相应的 IT 密集度，从而了解不同的 IT-

IIS 案例，并从中区分出信息是如何被生产出来，又是如何被交付出去的。

图 2a 中所示的每个单元格中，都包含着一项该单元格对应的代表性服务。专业服务（交付低密集，生产低密集）包括法律咨询服务和传统的医疗诊断服务。人类在这些服务中所发挥的作用（例如，律师或医生）要比 IT 更加不可或缺。线下银行服务（交付低密集，生产高密集）包括银行出纳员提供的储蓄服务和理财咨询服务。出纳员在信息交付中的作用更为不可或缺，IT 则在归档分析用户及财务数据，以便生产出提供给用户的信息的过程中发挥着关键作用。新闻发布（交付高密度，生产低密度）包括电台和播报服务。记者在信息生产中的作用更为不可或缺，IT 则在一项观众、读者和听众交付新闻信息的过程中发挥着关键作用。车用信息娱乐服务（交付高密度，生产低密度）提供类型多样的信息（例如安全、娱乐和消费品信息），用以增强司机和乘客的驾驶和乘车体验。在这类服务中，IT 在信息交付系统（例如集成显示设备和智能手机）和信息生产系统（例如导航和消费品管理算法）中，均发挥着关键作用。一项 IT-IIS 有时会同时表现出两种或两种以上类别的特征。举例来说，在线学习服务的交付（例如视频讲座）常常需要讲师授课和 IT 传播这两者同时参与。

图 2b 对 IT-IIS 进行分类的依据是数据类型。这种分类方式注重的是信息生产机制（即针对信息生产的数据分析）。x 轴和 y 轴分别代表数据的来源和场所。数据分析与 IT-IIS 之间存在着一种不可分割的关联，因为数据分析的目的就是生产出对股东有用的信息。一项 IT-IIS 在可推导信息方面的潜力和范围，在相当程度上取决于数据的来源和场所。图 2b 有助于从所用数据的角度理解不同的 IT-IIS。

图 2b 的每个单元格（数据来源，数据场所），都包含着该单元格对应的一项代表性服务。咨询服务（个人数据，公司外部）的一个实例，就是预测电子产品的未来价位，然后就用户是否应当购买此类产品给出建议。这类服务收集并分析互联网商城和社交网络服务上的消费者评论数据。推荐服务（个人数据，公司内部）则针对特定成员的定制需求辨别和推荐产品。

这项服务会分析成员的人口数据、购买记录以及公司内保存的评分数据。公共服务的一个实例（非个人数据，公司外部），

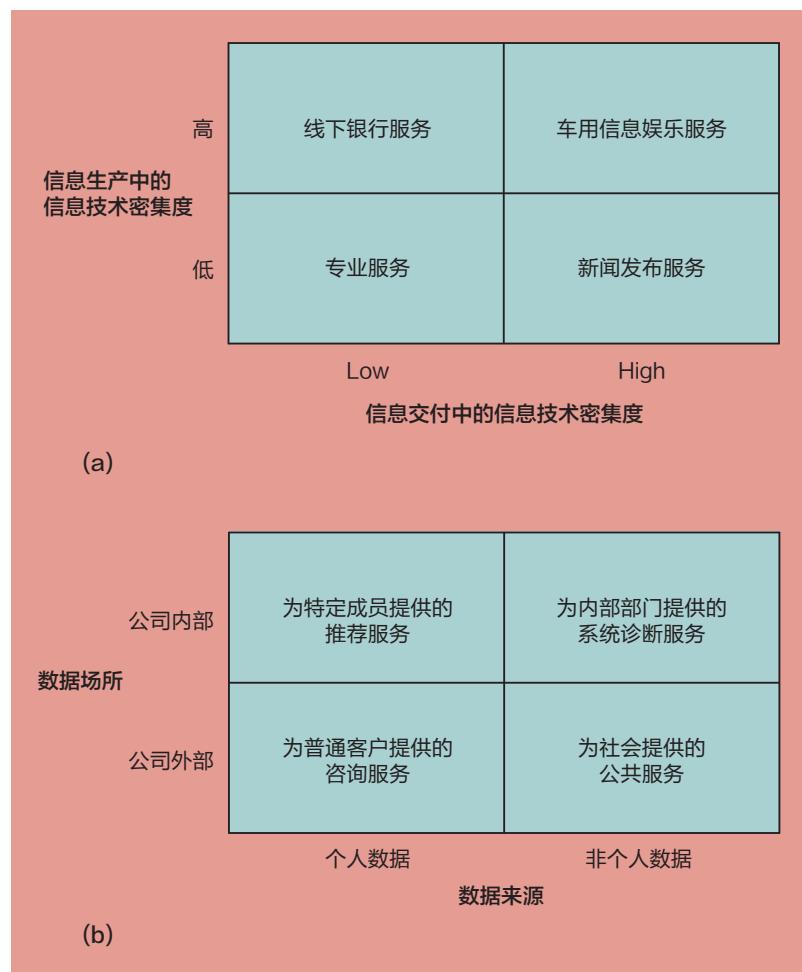
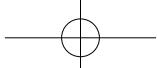


图 2. IT 化信息密集型服务的两种分类方式：（一）信息交付与生产中的信息密集度；（二）依据来源和场所确定的数据类型

就是检测道路事故，提醒市民避开危险。这类服务收集不同类型的现象数据（例如天气、犯罪或疾病爆发方面的数据），然后为公众提供大致的统计结果。最后，会有一项系统诊断服务（非个人数据，公司内部）从车辆中收集数据，对车辆的健康和运行情况做出诊断。这项服务会通过专用通道获得系统数据（例如车辆、设备和建筑的数据），然后将推导出的信息提供给公司内的相关内部部门。

虽然 IT-IIS 普遍都具备一些基本属性（即我们描述过的四项组成部分），可将它们与其它类型的服务区分开来，但一如实例所示，设计和组合这四项组成部分时，这些系统之间也存在着差异。拟想的两种分类方法，均为理解和描述这种多样性的有效框架。第一种分类方法可用于确定在 IT-IIS 设计中应采用面向员工还是面向信息技术的信息生产和交付系统。第二种分类方法则有助于所用数据角度的考量。

其他分类方法同样可能存在，例如人力与信息技术交互密集度再加上数据来源。我们之前描述过的系统诊断服务就是一个例子，其中人力与信息技术的交互程度很高，数据来源则是非个人的。这种分类方法在设计面向信息技术或面向人力的 IIS 时，对于利用不同类型的数据很有帮助。

两个 IT-IIS 设计课题

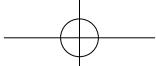
我们在两个设计课题中，使用了 IIS 价值创造系统的四项关键组成部分和两种 IT-IIS 分类方法。我们希望这两项案例研究能够在 IT 专业人士设计新的 IT-IIS 时提供帮助。第一项案例研究涉及协助韩国一家大型汽车制造商设计新的车用信息娱乐服务模型。第二项案例研究的内容则是协助韩国一家大型电信商涉及新的电信服务模型。

车用信息娱乐服务设计

该案例研究中的汽车制造商，通过远程信息系统收集车辆运行和健康方面的数据，据此建立起一个数据库，名为汽车关系管理（VRM）数据库。该公司希望基于 VRM DB 分析，开发出富有吸引力的新型车用信息娱乐服务模型。该课题共分五步进行：

1. 分析 VRM DB；
2. 辨别出 19,000 多名用户的驾驶习惯的特点；
3. 生成 35 种新的服务创意，用以增强用户的驾驶体验；
4. 综合并改良这些创意，形成 4 种新的 VRM 服务模型；最后
5. 根据这些服务模型制定相应的实施方案。

第一步中用到的数据包括行程的起始时间、平均速度、平均



封面报道

表 1. 四种车辆关系管理服务模型

关键组成部分	改善燃料效益	加强驾驶安全	支持消耗品替换	支持预报维护
信息	基于经济可行性的驾驶评述	safety driving indices and ranking	消耗品生命周期管理报告	预报维护排期
信息交付系统	智能手机应用	集成信息显示设备	电子邮件	电话
信息生产系统	集成数据收集设备	安全驾驶分析算法	发动机油量变化算法	关闭预测算法
合作方	应用开发商	保险公司	消耗品管理店	维修店

距离和闲置时间。第四步中设计出的四种服务模型分别用于改善燃料效率、加强驾驶安全性、支持消耗品更换和支持预报维护。表 1 所示为这些服务模型基于 IIS 价值创造系统四项关键组成部分的主要特征。例如，加强驾驶安全性的服务模型通过集成信息显示设备，提供安全驾驶指示与评价信息。这项服务需要一个安全驾驶分析算法，用作信息生产系统的一部分，还需要一间保险公司作为合作方。如表格所示，四种关键组成部分的组合有助于明确和描述开发出的服务模型。这一描述可在改编后适用于其他 IT-IIS 类型的设计。有关结构化 IT-IIS 描述的更多详情可在其他地方找到。

数据平台服务设计

第二个案例研究中的电信商旨在开发出新的革新性商业模型，能够充分利用现有的 IT 资源。该课题分为以下步骤进行：

1. 生成 14 种新的电信服务创意；
2. 选出特定的几种创意用于进一步的开发；
3. 将选定的服务创意设计成明确的服务模型；
4. 选出用于进一步实现的服务模型；最后
5. 根据这些服务模型制定相应的实施方案。

在第二步中，我们使用了四种关键组成部分作为透镜，来评估新的服务创意。我们评估服务创意的标准为信息的有效性，还有信息交付系统、信息生成系统和合作方的效率。这些简单的标准能让我们判断出服务创意的优点和劣势。

第三步和第四步中，课题的参与者开发出了数种服务模型。我们主要参与了数据平台服务模型的开发，该模型可为数据与信息在不同参与方（数据提供者、数据管理者、数据分析师、信息交付者、信息消费者）之间的交换提供便利。开发这一服务模型

的过程中，我们根据图 2b 中的分类方法，对多种 IT-IIS 可在信息生产中用到的数据进行了分类。例如，推荐服务可利用会员登记、购买数据等用户数据，公共服务则可利用天气、城市、地理数据等公共数据。我们根据这些分类方法，确定了各种各样的问题。例如，安全性的管理是用户数据收集与分析中最重要的问题，而对公共数据的访问通常并不会受到任何限制。

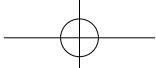
虽然 IT-IIS 设计对破坏性和创新性的 IT 化业务创新均有裨益，但我们的研究课题揭示出了它在产品类公司的破坏性创新中的巨大潜力（例如第一个案例研究中的汽车制造商）。许多产品型公司都采用了以服务为主导的竞争策略，用来克服旗下产品在大量普及和供给过剩方面的问题。服务在本质上与产品不同，它有助于带动破坏性创新，满足产品无法满足的消费者需求，从而催生出新的市场。

IT 是产品类公司实现创新服务设计的关键所在。物联网技术为收集各种类型的产品数据和用户数据提供了便利，而数据分析技术则让这类公司能够通过对这些数据的分析，找出那些未能得到满足的用户需求。此外，云计算技术为产品使用的轻松访问提供了支持，电信网络技术则将产品连接了起来。我们任务，IT 的快速完善将会孕育出新的 IT-IIS 设计，替代既有的各类产品（就像软件即服务和车辆共享服务那样）。

要理解 IT-IIS 设计的成功机制，仍需要进一步的研究。相关知识可用作于开发 IT-IIS 设计方法的基础，为产品型公司和服务型公司的 IT 化业务创新提供支持。■

鸣谢

本研究得到了由韩国科学资讯通信技术暨未来规划部资助的韩国国家研究基金会基础科学的研究项目的支持（课题编号为 NRF-2014R1A1A1005356、NRF-2014R1A2A2A03003387）。



关于作者

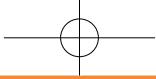
林贤琦是韩国浦项工科大学工业与管理工程系博士后研究员。已着手研究的领域有基于信息学的服务设计、服务可视化和服务分类，并有研究成果发表在国际认可的学术期刊上。作为项目负责人收到韩国国家研究基金会下发的研究基金。联络方式为 arachon@postech.ac.kr。

金光在是韩国浦项工科大学工业与管理工程系教授。研究领域包括质量工程、新产品／服务设计、服务工程和智能医疗。研究成果已被应用于多类领域，包括半导体制造、钢铁制造、汽车设计和电信与IT服务。现任服务科学学会副会长，工业工程师协会会员，美国质量协会会员，运筹学和管理科学学会会员。联络方式为 kjk@postech.ac.kr。

参考文献

1. U.S. Karmarkar and U.M. Apte, "Operations Management in the Information Economy: Information Products, Processes, and Chains," *J. Operations Management*, vol. 25, no. 2, 2007, pp. 438–453.
2. R.J. Glushko, "Seven Contexts for Service System Design," *Handbook of Service Science*, P.P. Maglo, C.A. Kieliszewski, and J. Spohrer, eds., Springer, 2010, pp. 219–249.
3. C.H. Lim and K.J. Kim, "Information Service Blueprint: A Service Blueprinting Framework for Information-Intensive Services," *Service Science*, vol. 6, no. 4, 2014, pp. 296–312.
4. L.G. Zomerdijk and C.A. Voss, "Service Design for Experience-Centric Services," *J. Service Research*, vol. 13, no. 1, 2010, pp. 67–82.
5. L. Patrício, R.P. Fisk, and J.F. e Cunha, "Designing Multi-Interface Service Experiences: The Service Experience Blueprint," *J. Service Research*, vol. 10, no. 4, 2008, pp. 318–334.
6. J.H. Schumann, N.V. Wunderlich, and F. Wangenheim, "Technology Mediation in Service Delivery: A New Typology and an Agenda for Managers and Academics," *Technovation*, vol. 32, no. 2, 2012, pp. 133–143.
7. D. Delen, and H. Demirkan, "Data, Information, and Analytics as Services," *Decision Support Systems*, vol. 55, no. 1, 2013, pp. 359–363.
8. C.H. Lovelock, "Classifying Services to Gain Strategic Marketing Insights," *J. Marketing*, vol. 47, no. 3, 1983, pp. 9–20.
9. C.H. Lim et al., "PSS Board: A Structured Tool for Product-Service System Process Visualization," *J. Cleaner Production*, vol. 37, 2012, pp. 42–53.

Computer
Innovative Technology for Computer Professionals
www.computer.org/computer



封面报道

语义标注和 语义分类的商业化 案例

文 | 奥斯卡·罗德里格斯·洛卡 (Oscar Rodríguez Rocha) , 雅各布·瓦利亚诺 (Jacopo Vagliano) , 克里斯蒂安·菲格罗阿 (Cristhian Figueroa) , 意大利都灵理工大学 (Politecnico di Torino)
费德里科·开罗 (Federico Cairo) , 朱塞佩·富蒂亚 (Giuseppe Futia) , 耐克森互联网与社会中心 (Nexa Center for Internet & Society)
卡洛·阿尔伯托·利恰尔迪 (Carlo Alberto Licciardi) , 马尔科·马伦戈 (Marco Marengo) , 大利电信集团 (Telecom Italia)
费德里科·莫兰多 (Federico Morando) , 耐克森互联网与社会中心 (Nexa Center for Internet & Society)

译 | 陈也南

TellMeFirst 使用关联数据对英语和意大利语的文本文档进行分类。这款程序在电信运营商那里得到了应用，为公司的移动服务增加了价值。

过

近几年，互联网已经进化成了语义网，越来越多的信息以关联数据 (linked data) 的形式发布。这增加了通过数据标注和数据分类系统重新使用这些关联数据，并将之作为知识库的机会。而这些数据库可以被相互关联和架构化，增加标注和范畴化 (Categorization) 的准确率和召回率。

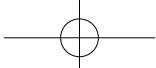
都灵理工大学耐克森互联网与社会中心 (Nexa Center for Internet & Society) 开发出了软件工具 *TellMeFirst*，可以自动地使用语义来分类和丰富文档。在这篇文章中，我们将简要地描述 *TellMeFirst* 的一些技术细节，并介绍意大利一家重要的电信运营

商如何将之运用于两个实际的产业案例。

意大利电信集团 (Telecom Italia) 为了提升自己服务的价值，将 *TellMeFirst* 的功能引入了自己的“社会 (Social)”平台与“朋友电视应用 (FriendTV application) 中。通过描述这两个应用案例，我们希望提供具体的例子，描述当研究和创新被应用在商业服务中时，可以如何在商业层面上提供价值。

语义网和关联数据

语义网旨在描述在网络上发布的信息的含义，从而让基于



精确理解信息语义的信息提取成为可能。它可以为线上资源赋予结构，让这些资源不仅可以为人类所用，而且可以为软件主体（software agent）所用，这些软件主体可以迅速处理这些资源。¹

关联数据是在互联网上发布和互相连接结构数据的方法，它可以导致数据网（Web of data）的出现。关联数据是语义网设计的一部分，也是建立语义网的基石。尽管关联数据的概念在语义网理论的最早期就已被提出，²但过了一段时间才在计算机科学领域流行起来。不过，在最近几年，越来越多的基于关联数据的数据库让软件开发者们用自己不够相关的知识，在文本分类和文本标注过程中进行探索，开发出语义学应用。

文本分类是给某个文本分配1个或多个现有的类别（又称特征）。这一过程会赋予文本文档的类别属性，这些文档的类别各不相同，附带一个档案，还有多个特征。³为分类选择相关的属性非常重要，这由分类者（人或软件）先验地确定。语义学分类是指，分类工作的目标元素就是文档的含义。

文本标注是指那些为文本添加信息的常见方式，比如添加下划线、注释、评论、标签或链接。当文本标注是指为文档文本添加信息（既包括为整个文档添加含义，也包括为文档的组成元素添加含义）时，文本标注也可以是语义的。⁴这类工作主要是将词汇、表达或短语连接至网络信息源或知识库中的非歧义实体。⁵

TellMeFirst

TellMeFirst项目于2011年10月在耐克森互联网与社会中心（都灵理工大学的计算机科学和自动化系）启动。这一项目由运营资金——国家创新奖（Working Capital-National Innovation）资助，可在GitHub（GitHub（see <http://github.com/TellMeFirst>）上通过GNU AGPLv3许可证（GNU AGPLv3 license）获得。

TellMeFirst可以通过DBpedia（Wikipedia的关联数据版本）自动分类和丰富档案。DBpedia的角色是用来提取内容和消歧义的参考知识库。类似的软件工具包括DBpedia Spotlight和

Apache Stanbol。我们选择用DBpedia进行语义分类的原因是，对基于机器学习的范畴化方法和语义学标注而言，Wikipedia的语料库（corpus）是一个完美的训练集（在训练集里软件主题可以从数据中学习⁶），因为它可以直接连接到Wikipedia巨大的、已经标注好的多语言语料库。⁷

如前文所述，TellMeFirst可以利用Wikipedia和DBpedia之间的关系，迅速高效地完成语义学标注和分类工作。尽管这一特点可以将之与其他类似的工具区分开，但也让它依赖这些数据集。因为互联网数据的开放特性（以及互联网数据不可能只限制在一个数据集里），我们必须考虑在未来向兼容多个数据库的方向发展。

语义学标注

TellMeFirst的语义学标注过程需要把语义学信息联系到文本中包含的词汇上——也就是发现句子的含义是什么。这个问题就是著名的词义消歧（word-sense disambiguation，简称WSD）。为了解决这个问题，TellMeFirst提供了一个消歧工具，其中又包括3个消歧子工具：基于知识的消歧工具，基于语料库的消歧工具，以及第一启发（first-sense heuristics disambiguator，heuristics是指依据有限知识迅速找到解决方案的技术）消歧工具。如果基于知识和基于语料库的消歧工具不能在一定的可信度上完成消歧工作，那么第一启发消歧工具会为词汇赋予一个最常用的含义。为了做到这点，第一启发消歧工具需要利用Wikipedia资源的显著系数（coefficient of prominence）——也就是文本中每个待标注的词汇在Wikipedia中通过wikilink（Wikipedia里的内部链接）被提到的次数。这种启发方法的性能通常只比词义消歧系统的表现低几个百分点。⁸

我们利用包含10份报纸摘录的语义库测试了TellMeFirst消歧工具的性能。表1总结了测试结果。最后一列显示了几种消歧工具可能的使用场景。

语义分类

TellMeFirst使用基于记忆的学习方法（memory-based

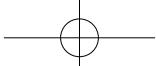


表 1. TellMeFirst 消歧工具的测试

消歧工具	每个词的平均时间(秒)	平均精确率(%)	平均召回率(%)	典型案例
基于语义库	0.04	85	21	新的入口或博客线上标注
基于知识	0.07	99	5	为基于 DBpedia 的文档自动进行分类
第一启发	0.04	78	24	更普遍的新入口或博客的线上标注，最常见的 Wikipedia 含义可能性最大
默认	0.10	96	8	线下标注，自动归类，文本加强

learning approach) 来进行语义分析。这种方法属于即时学习 (lazy learning, 又名懒惰学习) 类算法的一种⁹，用于分类阶段和计算训练集内部的相似度。基于记忆的方法又叫基于实例的学习方法 (instance based learning)，它的一个独特的特征是系统不会在文本范畴化之前对类别进行分类。基于实例的学习的做法是为目标文档添加一个类别，这一类别基于提前分类的文档和目标文档间的局部比较。^{10, 11} 这种分类方法必须存储训练集中所有实例，并在分类阶段计算训练文档和未归类文档间的距离向量。另一种方法是积极学习方法 (eager learning)，这种方法在学习过程 (训练时间) 中完成上述操作，在这一过程中，特定分类的文档被创造出来，完成分类的功能也被定义。¹²

TellMeFirst 在进行语义分类时使用最近邻居 (kNN) 算法。这一算法基于记忆，可以根据空间向量中 k 个最相似的文档，为目标文档选择类别。¹²

训练集包括所有存在 wikilink 的段落。这些段落被存储在 Apache Lucene 索引模块里：每个 DBpedia 资源（和某个 Wikipedia 的页面对应）相当于 1 个 Lucene 文档，而每个文档里针对每个段落（这些段落里资源都以 wikilink 的形式呈现）都有一个文本框。

在分类过程中（使用即时学习方法），目标文档被转化成布尔 Lucene 查询，对象是索引的文本框，从而发现 Wikipedia 条目内容在概念上的相似性。TellMeFirst 为了计算相似性，使用了 Lucene 的默认相似性算法，结合了布尔模型和向量空间模型 (vector space model, 简称 VSM)。

在对索引进行布尔搜索后的结果会根据向量空间模型被存储起来。Lucene 负责将转化成查询的训练文档和目标文档的特征进行词干提取 (stemming)，词形还原 (lemmatization)，以及过滤掉某些特定的意大利语和英语的停用词 (stop words)。根据词袋模型 (bag of words model)。查询和训练文档被转化

为特征向量 (feature vector)。在特征向量中，每个特征的权重会通过词频与逆文档频率 (term frequency-inverse document frequency, 简称 TF-IDF) 算法计算出来。查询会返回一列文档 (DBpedia URI)，并根据余弦相似性算出的相似度进行排序。这种著名的测度方法在计算两段文本串的相似性时非常稳定，也常被用于复杂的查询中。¹³ 当 TellMeFirst 的相似度计算过程结束并获得了结果的顺序，将使用位置截尾法 (RCut) 设置阈值，^{14, 15} 只保留前 7 个结果，而将其他结果移除。

TellMeFirst 在分类的时候，使用了基于 VSM 的技术，既可以描述训练文档，也可以描述目标文档。我们可以把两个文档间的相似度看作是代表这两个文档的向量在 n 维向量空间之间的距离，而 n 是全部训练语义库中特征的数量。VSM 还是 Lucene 库的基础。Lucene 优化了迅速利用 TF-IDF 算法计算文档间距离的性能：在有了描述目标文档特征的查询后，它可以返回一列索引中相似的文档，即时索引中含有数百万个文档。Lucene 计算出的分数与两个文档间的距离相反：分数越高，文档在向量空间中的距离就越近。

为了显示结果，TellMeFirst 提供了一个可视化工具，包含了一个视窗，分割成了 7 个面积不同的小视窗（分别代表排在前 7 名的结果）。每个小视窗代表了一个从文本中提取的参数，而面积代表了文本的相关性。在图 1 中，可视化工具显示了一个描述结果的例子，结果分别被显示在 7 个不同的小视窗里（可以在我们的 demo 中找到更多的例子：<http://tellmefirst.polito.it>）。

TellMeFirst 的应用

意大利电信集团利用 TellMeFirst 加强了自己的两项服务：“社会 (Social)” 平台与“朋友电视应用 (FriendTV application)”。

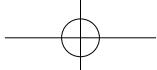


图 1. TellMeFirst 的可视化工具。7 个小视窗代表了从文本中提取出的不同参数。小视窗的面积代表了每个参数的相关性

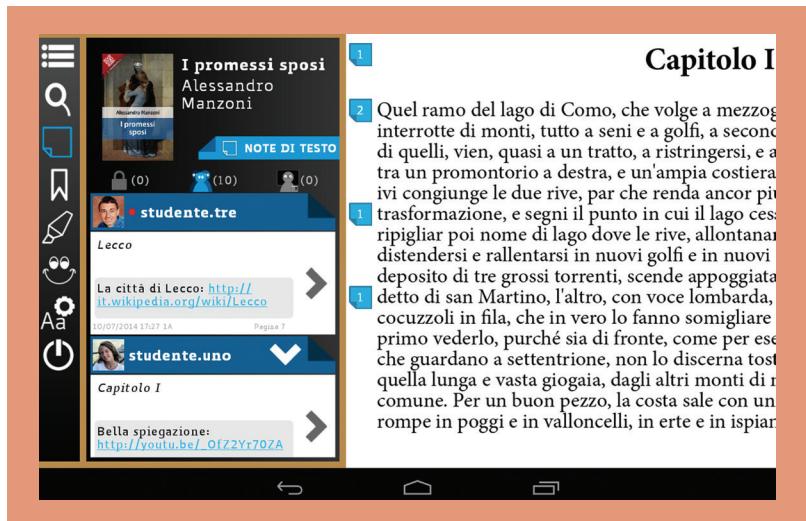


图 2. “社会”应用在安卓设备上的图形界面。这款应用让用户提取、丰富和分享笔记

“社会 (Social) ” 平台

意大利电信集团的“社会”平台可以让位于相同社区中的用户在阅读电子图书的时候，分享笔记和评论。而 TellMeFirst 则可以让这项服务能分析内容、笔记和评论，从而提取语义概念，让读者为电子图书添加更多的信息。

“社会”平台由读者社区组成。这些读者可以分享对文章段落的评论，甚至还能给作者发送修改报告，改进电子图书的质量。读者还能根据社交网络关系形成小组。用户可以在社交网络里以笔记的形式分享评论，根据他们的分享设置，这样可以把自己推送到其他用户那里。用户还可以通过一个界面将笔记分享到最流行的社交网络上，比如 Facebook 和 Twitter。通过这个界面，好友或关注者可以看到其他用户做了什么，阅读他们的笔记，添加评论，或是转发笔记，并为这条信息添加更多的结果。从社交网

络到系统节点平台上的一个界面可以帮助用户从相同社交网络平台上的其他用户那里提取并丰富笔记（图 2）。

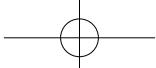
对“社会”平台来说，TellMeFirst 很重要，因为它可以自动对用户产生的笔记进行标注。当“社会”平台上出现了一条新的笔记或评论时，TellMeFirst 可以对这些新笔记和新评论进行分析，识别出所有的相关实体，比如地点、名称和概念，并将之与数据网中的概念和资源相连。这样就能返回主要的结果，而“社会”平台则通过用户界面显示结果，让用户把这些结果以笔记的形式保存下来，为图书添加额外的信息。

“社会”平台应用可在旅行中使用，因为它能意识到用户的环境（监测地点实体）。语义源还可以提供位置信息，并搜索更多的内容，比如符合相同位置的、由用户生产的多媒体内容。

“社会”平台还提供了传统的搜索功能和特征。它使用互联网作为多媒体和其他信息（比如图片、视频、音频和书中语句相关的文本信息）的共同来源。与此同时，笔记平台可以为其他应用提供信息：它可以根据位置信息在目标交互界面中显示笔记。此外，这款应用还有一些助残功能，可以让残疾人也能阅读——例如，通过文字转语音（text-to-speech，简称 TTS）引擎可以读出文本，方便盲人；它还能为视障人士调整字体的大小。

这款应用还非常适用于旨在数字化学校的教育计划，它能避免纸质教科书，协助互动式教育，还能在老师和学生间交换实时信息（替代说话）。

现在，意大利电信集团主要在这两个领域利用“社会”平台。不过，支持社交评论交换功能的电子书分发也有可能让经济受益。“社会”平台应用可以在安卓商店 (<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.telecomitalia.society>) 和 iOS



封面报道

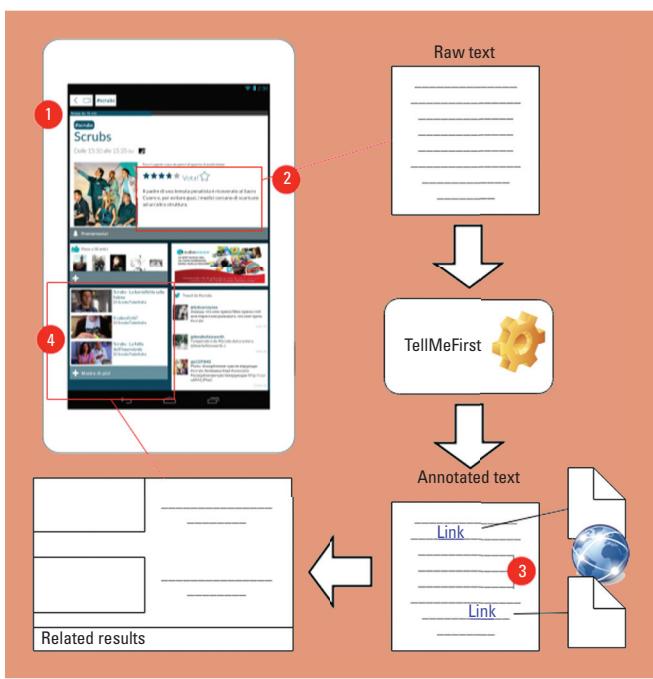


图3. 使用 TellMeFirst 和 FriendTV。(1) 用户选择一个节目。(2) 所选节目描述的原始文本输入 TellMeFirst。(3) TellMeFirst 会对这一原始文本进行标注,一些实体会被连接到已有的互联网资源上。(4) 用户接收到这些与内容相关的资源

商店 (<https://itunes.apple.com/it/app/society-school-2.0/id785451519?mt=8>) 下载。

FriendTV

FriendTV 是一款社交电视服务,可以让用户通过平板电脑和智能手机,和社交网络上其他看电视的人分享电视节目观看体验。FriendTV 提供了一系列用户也许会感兴趣的节目。它使用 TellMeFirst 提供的语义标注工具和分类工具,根据相关的网络资源,(根据语义含义)从每个节目的描述中提取和标记概念。所以,用户可以轻松地浏览相关概念的额外信息。

我们可以把这项服务看作整合了 Twitter 和 Facebook 的电视指南,能让用户在社交媒体上讨论最受关注的电视节目,还能接收相关的建议。有了 FriendTV 后,用户可以获得电视节目时间表的信息,和其他用户交流他们在看什么节目,还能发布感兴趣的节目的通知。用户还能为电视节目打分,让系统提供更好的推荐服务。此外,这项服务还能让电视台和媒体机构发放问卷调查,根据社交媒体计算统计数据,还能在节目信息中加入广告。

这项服务整合了 TellMeFirst,从而为读者提供与节目相关的内容。事实上,用户可以打开某个节目的详细情况,接受相关的内容(例如视频)。这样,从电视节目的介绍开始,

TellMeFirst 可以标注文本,归类文本,利用标注产生的链接,从语义上检索到相关的内容。图 3 描绘了 FriendTV 服务的工作流程。

更多关于 FriendTV 的信息可以在 www.stv.telecomitalia.it 上找到。此外,这款移动应用可以在安卓商店 (<https://play.google.com/store/apps/details?id=it.telecomitalia.friendtv>) 和 iOS 商店 (<https://itunes.apple.com/it/app/friendtv/id784514746>) 上下载。



联网在推动新的知识基础架构时,面临困难的挑战。关联数据的一个基本任务就是让互联网变成语义网。TellMeFirst 软件平台利用数据网上的信息,完成语义标注和概念分类的任务。为了让用户尽可能地从 TellMeFirst 中受益,我们必须联合移动服务提供商意大利电信集团,以及与数据网直接联系的移动服务用户,共同努力。

当用户在现实生活中应用这些服务的时候,TellMeFirst 的作者和电信运营商都能受益。事实上,通过增加语义标注和分类功能的使用,我们已经发现了可以改进的地方。此外,在有了这些新功能以后,电信运营商可以找到为服务收费的新方法,也能提升自己的创新能力。

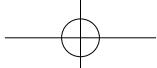
在未来,我们计划改进 TellMeFirst 的功能。我们准备引入基于关联数据的概念推荐系统,可以根据初始语义标注流程中提取的原始信息,推荐相似的概念。这样的改进将革新多领域推荐系统。除此之外,就像前文提到的那样,我们正在将 DBpedia 之外的知识整合到 TellMeFirst 的运营中。■

鸣谢

这篇文章以及这篇文章描述的研究结果是由都灵理工大学耐克森互联网与社会中心软件工程研究组和意大利电信集团合作完成的。我们感谢所有参与设计和创造出这些服务的人。

参考文献

1. H.P. Alesso and C.F. Smith, Thinking on the Web: Berners-Lee,



关于作者

奥斯卡·罗德里格斯·洛卡 (Oscar Rodríguez Rocha) 是都灵理工大学 (Politecnico di Torino) 的研究员。他的研究兴趣包括基于关联数据的概念推荐方法，以及语义网（关联数据）、情境感知，以及用户产生的内容可以如何改进移动服务。罗德里格斯·洛卡参与了欧盟的研究项目，并和意大利电信集团的情境感知研究组合作，设计出了移动服务的原型。联系方式：oscar.rodriguezrocha@polito.it。

雅各布·瓦利亚诺 (Iacopo Vagliano) 是都灵理工大学计算机和系统工程的博士生，他也在于意大利电信集团合作的联合开放实验室移动实验室 (Joint Open Laboratory MobiLAB) 工作。他的研究兴趣包括关联数据等语义网技术，以及它们再推荐系统和数据整合中的应用。瓦利亚诺和法国索菲亚科技园 (Inria research center of Sophia-Antipolis) 合作，参与了 Shi3ld 项目。他正和耐克森互联网与社会中心以及意大利电信集团合作，研究 TellMeFirst 的扩展程序。联系方式：iacopo.vagliano@polito.it。

克里斯蒂安·菲格罗阿 (Cristhian Figueroa) 是都灵理工大学计算机和系统工程的博士生，他同时也是哥伦比亚考卡大学 (Universidad del Cauca) 的学生。他正与意大利电信集团合作的联合开放实验室移动实验室合作，研究基于关联数据的推荐系统。他的研究兴趣包括语义网、关联数据、移动信息系统、互联网服务检索，以及商业过程检索。菲格罗阿在考卡大学参与了不同的研究项目，目前正在都灵理工大学，与耐克森互联网与社会中心以及意大利电信集团合作，研究 TellMeFirst 的扩展应用。联系方式：cristhian.figueroa@polito.it。

费德里科·开罗 (Federico Cairo) 是专家系统 SpA 的项目经理，也是都灵理工大学耐克森互联网与社会中心的学者。在都灵理工大学，他是 TellMeFirst 项目的技术负责人。他主要的研究兴趣是关联数据技术和自然语言处理。开罗和 CSI-Piemonte 及都灵理工大学合作完成了 CoOPERARE (2010 年)，dati.piemonte.it (2010 年)，OPSA (2011 年)，以及 Open-DAI (2012 年) 这几个项目。联系方式：cairo@polito.it。

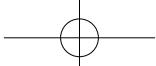
朱塞佩·富蒂亚 (Giuseppe Futia) 是都灵理工大学耐克森互联网与社会中心的研究员。在那里他负责通信和媒体管理。他的研究兴趣包括云计算平台 (Open-DAI) 的管理支持，自然语言处理开发，以及关联数据的应用 (TellMeFirst)。富蒂亚擅长数据可视化，这对耐克森之外的项目和开放数据领域的研究支持都很有用。联系方式：futia@polito.it。

卡洛·阿尔贝托·利恰尔迪 (Carlo Alberto Licciardi) 是意大利通信集团战略与创新部的技术经理。在那里他领导移动社交和情境感知方面的内部研究。他的研究兴趣包括定义情境代表语言，社交大数据平台，社交信息流的语义学分析，用户档案，以及为移动和计算机用户改善服务。利恰尔迪参与了一些标准化的研究 (ITU-T, 3GPP, JAINSLEE 和 OMA)，还参与了国际研究项目 (IST, TINA-C 和 EURESCOM)，他还领到了一些欧洲的项目。他撰写了一些科学文章，内容包括服务创造，下一代网络的应用服务器，以及情境感知。联系方式：carlo.licciardi@telecomitalia.it。

Gödel, and Turing, Wiley-Interscience, 2009.

2. T. Berners-Lee, J. Hendler, and O. Lassila, "The Semantic Web," *Scientific Am.*, vol. 284, no. 5, 2001, pp. 28-37.

3. V.K. Singh et al., "Sentiment Analysis of Textual Reviews; Evaluating Machine Learning, Unsupervised and SentiWordNet Approaches," *Proc. 5th Int'l Conf. Knowledge and Smart Technology (KST)*, 2013,



pp. 122–127.

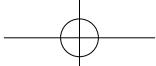
4. D. Sánchez, D. Isern, and M. Millan, “Content Annotation for the Semantic Web: An Automatic Web-Based Approach,” *Knowledge and Information Systems*, vol. 27, no. 3, 2011, pp. 393–418.
5. A. Hogenboom et al., “Semantics-Based Information Extraction for Detecting Economic Events,” *Multimedia Tools and Applications*, vol. 64, no. 1, 2013, pp. 27–52.
6. R. Kohavi and F. Provost, “Glossary of Terms,” *Machine Learning*, vol. 30, Special Issue on Applications of Machine Learning and the Knowledge Discovery Process, 1998, pp. 271–274.
7. J. Lehmann et al., “DBpedia—A Large-Scale, Multilingual Knowledge Base Extracted from Wikipedia,” *Semantic Web*, vol. 1, 2012, pp. 1–5.
8. D. McCarthy, “Word Sense Disambiguation: An Overview,” *Language and Linguistics Compass*, vol. 3, no. 2, 2009, pp. 537–558.
9. A. Gupta et al., “Hybrid Model to Improve Time Complexity of Words Search in POS Tagging,” Proc. 2014 Int'l Conf. Data Mining and Intelligent Computing (ICDMIC), 2014, pp. 1–6.
10. W. Cheng and E. Hüllermeier, “Combining Instance-Based Learning and Logistic Regression for Multilabel Classification,” *Machine Learning*, vol. 76, nos. 2–3, 2009, pp. 211–225.
11. B. Fu et al., “Multi-Label Learning Based on Iterative Label Propagation over Graph,” *Pattern Recognition Letters*, vol. 42, 2014, pp. 85–90.
12. C. Sammut and G.I. Webb, eds., *Encyclopedia of Machine Learning*, Springer, 2010.
13. D.C. Anastasiu and G. Karypis, “L2AP: Fast Cosine Similarity Search with Prefix l-2 Norm Bounds,” Proc. IEEE 30th Int'l Conf. Data Engineering (ICDE), 2014, pp. 784–795.

关于作者

马尔科·马伦戈 (Marco Marengo) 是意大利电信集团的研究员，也是联合开放移动实验室的主任。他的研究兴趣包括设计和发明移动应用，比如 OAL 访问者指南和 FriendTV。他还参与了 Life 2.0 项目。马伦戈蹭喝主要的移动平台合作，包括 Windows Mobile, Windows Phone, Android, iOS，以及 HTML5。联系方式：marengo@telecomitalia.it。

费德里科·莫兰多 (Federico Morando) 是都灵理工大学耐克森互联网与社会中心的经济学家。他的研究关注数字内容生产和分享的新模型。他的研究兴趣包括法律、经济和技术的交叉。莫兰多领导了 Creative Commons Italy 项目，还是 Open Team of Regione Piemonte 项目的成员。Open Team of Regione Piemonte 项目打造了意大利的第一个开放政府数据接口。他是《国际通信法律与政策》(International Journal of Communications Law and Policy) 杂志的副编辑。联系方式：federico.morando@polito.it。

14. Y. Yang, “A Study of Thresholding Strategies for Text Categorization,” Proc. 24th Ann. Int'l ACM SIGIR Conf. Research and Development in Information Retrieval, 2001, pp. 137–145.
15. X. He, R. Zhang, and A. Zhou, “Threshold Selection for Classification with Skewed Class Distribution,” *Web-Age Information Management*, LNCS 7901, Y. Gao et al., eds., 2013, pp. 383–393.



搜索你的工作机会

IEEE Computer Society 招聘可以帮你轻松找到IT、软件开发、计算机工程、研发、编程、架构、云计算、咨询、数据库很多其他计算机相关领域的新工作。

新功能：找出那些建议或要求拥有IEEE CS CSDA或CSDP认证的工作！

点击www.computer.org/jobs，
从全世界的雇主那里搜索技术工作岗位和实习机会。

<http://www.computer.org/jobs>

IEEE  computer society | JOBS

IEEE计算机协会是AIP Career Network的合作伙伴。其他合作伙伴包括《今日物理》杂志 (Physics Today) , 美国医学物理协会 (American Association of Physicists in Medicine) , 美国物理教师协会 (American Association of Physics Teachers) , 美国物理学会 (American Physical Society) , AVS科学和技术学会 (AVS Science and Technology) , 物理学生协会 (Society of Physics Students) 和Sigma Pi Sigma。



封面报道

利用社交媒体 促进共创

文 | 施塔库马尔·哈拉尔 (Shitalkumar Halale)，印度理工学院 (Indian Institute of Technology, India)
G·R·甘加哈兰 (G.R.Gangadharan)，印度银行技术开发研究院 (Institute for Development and Research in Banking Technology)
洛娜·尤登 (Lorna Uden)，英国史丹福郡大学 (Staffordshire University)
译 | 刘大明

这篇文章探索了社交媒体在共创商业价值方面的应用。作者的研究为理解共创的核心元素和过程提供了一个概念框架。

创

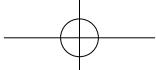
新是一个以创造新知识为目的，获取、分享和消化吸收知识的过程，这些新知识可以带来新的产品、工艺和服务，来增强竞争优势和满足顾客不断变化的需求。（参考文献 1）为了具备创新能力，商业组织必须与它们的顾客持续进行对话，通过交流需求和想法，共同开发解决方案，这种过程我们称之为价值共创。（参考文献 2）从这个角度来看，价值共创要内部的利益相关者（组织内的雇员）和外部的利益相关者（顾客和供货商）共同参与到创新过程中来。（参考文献 3—5）作为全局资源在这些利益相关者的互动中共享的知识在价值共创中发挥着关键的作用。（参考文献 6,7）

鉴于利益相关各方的合作在价值共创中的重要性，现在的商业组织正在寻求新的方法让内部和外部的利益相关者都参与到创

新活动中。社交媒体可以帮助商业组织以很低的成本和更高的效率与顾客进行联络。如果正确运用社交媒体工具，商业组织可以获得很多好处，例如增强与顾客的互动，接触新的（顾客）群体，获得有关产品创新的点子，还有深入了解顾客的行为和倾向。

社交媒体有几个主要特征，（参考文献 8）有助于商业创新中的价值共创：

- 开放性：给了用户一个通过分享信息和观点，对有关商业组织的各种话题进行自由表达的平台。
- 对话性：通过双向的公开对话，让顾客参与设计产品或服务，从而让组织获得更好的创意。
- 连通性：让组织从连通中受益，利用与其他网站、资源和



人员的联系。

- 社区性：可以建立不同的社区，供人有效地沟通，鼓励不同团队之间的合作，并且可以吸纳用户的创意、意见反馈和有关组织该如何提供更新更好的产品和服务的建议。

在这篇文章中，我们提出了一个框架，帮助理解利用社交媒体进行价值共创的核心元素和过程，并说明了人员和技术方面的情况。

价值共创的背景

商业组织正在利用社交媒体创造出“实践社区”来协调合作、解决问题并与它们内部和外部的利益相关者合作分享知识。对于一个分支遍布全球的大型组织，在内部，社交媒体可以让雇员远程联系，让他们高速共享信息。在外部，社交媒体是一个推销产品和服务，管理顾客关系的有力工具。不过，全世界的商业组织在利用社交媒体时也遭遇过一些挫折。

基于对 90 多个制造商和服务商的调查，以及对选出的几个企业的深度访谈，（参考文献 0）我们可以看出，多数利用社交媒体帮助产品创新的组织都获得了商业上的受益，包括更多（和更好的）的产品创意或需求，还有更快地对市场做出响应。因此，社交媒体能够有效地从内部和外部的利益相关者收集知识。对于外部的利益相关者，它也是一个让组织接触现有和潜在顾客并利用他们知识的绝佳工具。

源于社交媒体的价值共创正在成为一个重要的研究领域。

（参考文献 10）不过，该如何利用社交媒体进行价值共创促进企业的创新，有关这个话题的研究还相当不足。有两种建立价值共创概念框架的观点：基于过程和基于元素。在基于过程的框架中，程序、任务、机制和互动关系被视为共创的中心。（参考文献 11-13）一个价值共创的概念框架描绘了消费者价值创造过程、供应商价值创造过程和相结合过程的关系。微软的创新管理框架提出了创新的五个过程：展望、参与、发展、评估和执行。（参考文献 12）这个框架让商业组织分享和学习最佳的实践方式和用于创新管理的技术。另外一项研究探讨了 IT 服务过程和价值

创造中多个参与者之间的互动。（参考文献 13）

在基于元素的框架中，元素指的是顾客、雇员、产品、服务和支持共创的资源。（参考文献 14-16）有一个概念框架包含了一系列前因（消费者层面的激励，企业层面的障碍，以及企业层面的模拟），以及新产品开发的阶段（构思过程，产品开发，商业化和产品发布后）。（参考文献 14）一个基于能力的价值共创模型描述了通过信息和通信技术而加入进来的所有参与者。另一个参考框架把网络化的组织和客户社区连接起来，以支持用户驱动的创新。（参考文献 16）

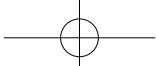
我们提出了一个概念框架，通过把过程和元素两种观点结合起来，并强调人力和技术两个方面，来探索利用社交媒体进行价值共创。根据这个概念框架，我们在利用社交网络进行共创的语境中，研究和分析了来自 IBM 和 SAP 的案例。

共创过程

从概念上讲，创新所需的知识可以源自内部（员工与其他员工在组织中的互动），也可能源于外部（员工与客户的交互）。共创过程遵循知识创造的螺旋模型。（参考文献 17）在这个模型中，意会知识通过社会化过程产生的。从这些出发，它通过共享理念或程序的形式变得显性和外部化。然后，这种新的显性知识合并到了组织预先存在的知识基础中。随着新的知识在整个组织内共享，通过日常应用它的员工，这类知识又变得内部化和意会。这种螺旋创建知识的过程又会再次触发新的螺旋式过程。

任何组织中的价值创造都遵循着以下三个子过程：收集、合并和创造。在这些过程中，组织会收集以适当的方式组合起来的各种资源，例如劳动力、原材料和资本，最终创造出新产品和服务。（参考文献 3-5）共创利用内部和外部利益相关者的投入来支持和改进价值创造。有用的信息和相关的信息被结合起来，新的知识被创造出来，并运用在改进和改变某一个价值创造的子过程上。

因此，成功的价值创造过程依赖于子过程，而子过程是由人力资本和技术驱动。所以，价值创造的成功取决于一个组织中人力资本和技术的参与程度。



价值创造的人力方面

对于一个组织，两种类型的人力资源是重要的：内部员工和外部利益相关者（客户和供应商）。对内部人力资源的控制使得他们根据企业的愿景、使命和目标创造价值。如果在一个组织内部建立起来合适且完善的组织化结构、行为和文化，那么员工会自动地积极创造价值并追求价值优化。他们会高效地手机和整合资源，以创造新的或改进的产品或服务。

虽然共创过程是被社交媒体和相关技术激活的，但如果员工和客户不能恰当地使用这些技术收集、整合和创造知识，它们没有用处的。除了在员工和客户之间共创价值，员工本身也必须进行协作和共享知识，这类活动在非正式场合比正式场合更容易成功。尽管社交媒体提供了非正式场合的工具，如果员工没有动力去使用它，它也不会发挥作用。因此，管理方必须注重激励员工，这反过来对共创过程也有促进作用。

价值共创的技术方面

社交媒体是共创过程的技术推动者。它可以在通过协作收集知识方面发挥重要作用。商业组织使用社交媒体来支持和加强客户和员工之间，以及公司内部的员工之间的协作。因此，社会化媒体能够有效的分享知识。（参考文献 8, 10）它也可以帮助员工定制个性化的虚拟工作空间，包括他们自己的看法以及怎样把他们的材料显示给其他员工。

数据分析对一个组织理解收集到的数据并据此创造新的知识具有重要作用。对分析技术的巧妙运用可以帮助企业实时分割客户，进行有针对性的促销和广告宣传。对组织内的全部数据的分析，可以帮助它们微调最优流程，从而提高利用自动化技术进行决策的能力。

利用社交媒体进行共创的框架

图 1 显示了一个整合了利用社交媒体进行共创的各种过程和元素的概念框架。颜色较深的方块和箭头表示共创过程中的重要元素，共创过程则用圆形表示，包围着前面讨论的概念化共同创造过程。该概念框架是由三种核心活动驱动的：激励，可视化和优化。

激励

管理方应该激励员工参与有组织的共创过程。这可以通过在内部使用社交媒体工具和其他相关技术来实现，如前面所讨论的。积极主动的员工将激励外部参与者，例如客户与组织共创价值。通过激励员工实现组织目标和价值共创，组织能有力地促进对共创的过程参与。这使得员工和客户在共创中把有用的知识分享或转移给有兴趣的参与者，后者反过来又可以帮助有效收集只是，并促使共创过程取得成功。

可视化

具体的知识收集模式对员工和管理层应该是可视化的，以帮助他们深化认识。它帮助管理层了解员工的行为、需求、工作满意度，以及对组织的定位的看法。员工和管理层通过数据分析来深入了解客户行为、需求以及对产品或服务的看法。可视化能帮助企业以正确的方式把相关知识结合起来，创造新的知识。

优化

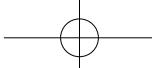
员工和管理层利用通过可视化获得的认识，来优化共同创造的过程。优化被视为对反馈的响应。虽然这取决于如何收集数据和可视化数据，但它也可以被用来改善数据收集或可视化活动。随着组织文化的开放，员工把适当的知识引导到更高的水平上，帮助建立战略。通过这种方式，参与者之间对共创过程的优化经由员工从管理人员到消费者而进行。

框架评估

我们根据两个案例分析评估了自己提出的框架，一个来自 IBM，另一个来自 SAP。

案例分析 1：IBM

IBM 具有促进社交媒体共创商业价值的强势文化。它有效地利用社交媒体来鼓励协作。IBM 不仅使用内部社交媒体，也鼓励员工使用外部社交网站，如 Twitter, Facebook 和 LinkedIn，以支持其销售、传播、营销和招聘工作。此外，IBM



使用 Jam 和 ThinkPlace 等不同的项目（参考文献 18,19）来进行内部协作并与外部利益相关者协作，进行价值共创。在这里，我们讨论在 IBM 的案例中，如何使用我们提出的框架共创商业价值。

人力方面：高度关注文化转型。IBM 认识到在社交网络时代员工可以在产生新创意中发挥重要作用。我们可以观察到，在协同创新中，IBM 建立的日产工作事项不仅仅是关于产品和服务，而且还涉及到了组织的方方面面，包括商业模式、管理和文化、政策和社会。把这些方面都包括进来的主要目的是，管理层希望哪些员工和客户对公司有何看法。在其 Values Jam 项目中，IBM 准备好面对员工通过电子方式提交的有争议的论点。利用 Jam 项目，IBM 成功的从参与的员工中提取了可以促进创新和价值创造的知识和见解。

技术方面：对社交网络大力投资。IBM 已经利用社交网络发展了共创能力，并将继续使用这些工具。对社交媒体网络的投资是 IBM 加快共创的关键。IBM Connections 是其主要的和使用最广泛的企业社交网络平台，这个平台让电子邮件数量显著减少。拥有 IBM 公司中的 165000 个用户的 Blue Insight Cloud，代表了世界上最大的私有云计算环境，这个私有云负责进行商业分析，并帮助 IBM 的销售团队和开发者更好地理解和满足客户的需求。

激励，可视化和优化。在 IBM 的案例中，我们可以看到适应新文化和促进员工参与的动力来自于最高管理层，他们想知道员工对组织的看法。IBM 使用社交媒体与客户联系，从而促进收入增加。它还使用社交媒体来构建虚拟社区，创建出创新的社会化电子商务项目，从而改善客户服务和精简客户研究。

IBM 在共创过程中发现了有关具体业务问题的重要模式、主题和整个企业的学习方法。此外，该过程有助于 IBM 控制有组织的学习，并让员工和想法保持在正确的轨道上。通过社交媒体

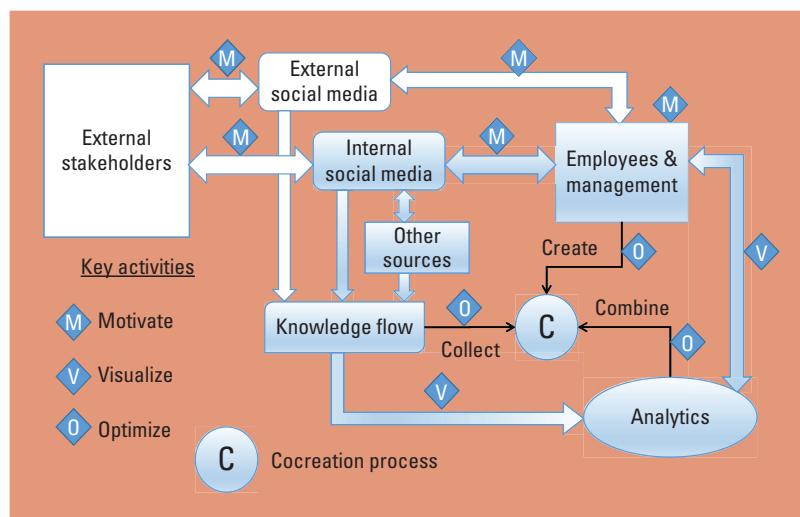


图 1. 一个利用社交媒体进行共创并把共创的过程和元素整合起来的概念框架。深色方框和尖头显示的是共创过程中的重要元素

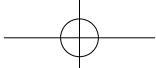
活动，它实现了具有协作文化的全球创新，建立起了在共创中成功地纳入外部利益相关者的创新生态系统。IBM 通过简化获取用户（员工或客户）观点的流程，实现了分散决策。

案例分析 2：SAP

SAP 的社交媒体平台使员工和客户在全球范围内分享知识并进行合作。SAP 社区网络和社交媒体渠道提供了一个内部和外部利益相关者进行对话的平台。（参考文献 20）在这里，我们讨论在 SAP 的案例中，如何利用我们提出的概念框架共创商业价值。

人力方面：建立一个真正的社区。SAP 的社区网络可以提供一个开放、协作和易于使用的环境，供利益相关者分享知识和进行协作。在 SAP 的案例中，有 40 多万个成员在社区网络中分享自己的知识和体验。成员通过学习新知识并与其他利益相关者联络而受益于 SAP 社区网络。通过 SAP 社区网络的声望系统，成员会因为他们的贡献得到认可。

技术方面：一种了解社会、获得情报和创新的方式。SAP 提供了空间（小范围的，自成体系，专注于一个特定主题的社区）并集成了博客，在这里面，利益相关者可以发表自己的意见。SAP 帮助客户使用 SAP 社区网络博客和 SAP 的导师来进行积极的知识共享从而推动创新。通过创意广场（Idea Place），SAP 推动客户和员工共同创新。创意广场举办创新活动并把创意付诸



实施。从 2010 年到 2012 年，创意广场组织了 150 余场创意会议，收集了与客户和员工的 11565 个创意。

激励，可视化和优化。通过让客户参与到创造可重用知识的过程中，SAP 取得了可持续的竞争优势。此外，SAP 在社交媒体中的力量通过在整个业务生命周期中驾驭社会企业的领导权从而让客户获得收益和价值。

继共创过程，SAP 通过公司员工和客户之间的双向对话，让“SAP 品牌人性化”取得了成功。此外，共创过程帮助 SAP 建立了社会化创新（推动质量解决方案）、社会化电子商务（增加潜在客户和收入），社会智力（促进积极的知识共享），以及社会认识（让客户和员工认识新问题、主题和机会）。



一个组织有效地根据从内部和外部利益相关者的收集到的信息创造出支持，然后把这些知识应用在价值创造中，共创就能获得成功。我们的框架演示了在利用社交媒体进行价值共创时考虑人力和技术两个方面，把共创的元素和过程结合起来。接下来还需要对这个框架的使用进行更多的实证研究，以验证其有效性。■

参考文献

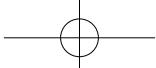
1. S. Herkema, “A Complex Adaptive Perspective on Learning within Innovation Projects,” *The Learning Organization*, vol. 10, no. 6, 2003, pp. 340–346.
2. S.L. Vargo and R.F. Lusch, “Service-Dominant Logic: Continuing the Evolution,” *J. Academy of Marketing Science*, vol. 36, no. 1, 2008, pp. 1–10.
3. C.K. Prahalad and V. Ramaswamy, “Co-Creation Experiences: The Next Practice in Value Creation,” *J. Interactive Marketing*, vol. 18, no. 3, 2004, pp. 5–14.
4. M. Sawhney, G. Verona, and E. Prandelli, “Collaborating to Create: The Internet as a Platform for Customer Engagement in Product Innovation,” *J. Interactive Marketing*, vol. 19, no. 4, 2005, pp. 4–17.
5. C. Grönroos and A. Ravald, “Service as Business Logic: Implications for Value Creation and Marketing,” *J. Service Management*, vol. 22, no. 1, 2011, pp. 5–22.
6. R. Badinelli et al., “Viable Service Systems and Decision Making in Service Management,” *J. Service Management*, vol. 23, no. 4, 2012, pp. 498–526.
7. V. Grover and R. Kohli, “Cocreating IT Value: New Capabilities and Metrics for Multifirm Environments,” *MIS Quarterly*, vol. 36, no. 1, 2012, pp. 225–232.
8. A. Mayfield, *What is Social Media?* iCrossing Publishers, 2008.
9. A. Kenly and B. Poston, “Social Media and Product Innovation:

关于作者

施塔库马尔·哈拉尔 (Shitalkumar Halale) 正在印度理工学院攻读 MBA 学位。他的研究兴趣包括分析学和金融。联系方式：Shitalkumar Halale。

G·R·甘加哈兰 (G.R. Gangadharan) 是印度银行技术开发研究院 (Institute for Development and Research in Banking Technology) 的助理教授。他的研究兴趣集中在技术和商业的交界。Gangadharan 在意大利特伦托大学 (University of Trento) 和欧洲大学联盟获得了信息和通信博士学位。他是 IEEE 和 ACM 的高级会员。联系方式：geeyaar@gmail.com。

洛娜·尤登 (Lorna Uden) 是英国史丹福郡大学 (Staffordshire University) 的教授。她的研究兴趣包括技术学习、大数据、知识管理、互联网工程、服务科学和创新、社交媒体、人机交互，以及物联网。尤登发表了 200 多篇论文，还是《国际互联网工程杂志》(International Journal of Web Engineering) 和《国际学习技术杂志》(International Journal of Learning Technology)。他是英国计算机协会的会员。联系方式：l.uden@staffs.ac.uk。



- Early Adopters Reaping Benefits amidst Challenge and Uncertainty," white paper, Kalypso, 2011; http://kalypso.com/downloads/insights/Kalypso_Social_Media_and_Product_Innovation_1.pdf.
10. F.S. Wamba and L. Carter, "Social Media Tools Adoption and Use by SMEs: An Empirical Study," *J. End User and Organizational Computing*, vol. 26, no. 1, 2014, pp. 1–16.
11. A.F. Payne, K. Storbacka, and P. Frow, "Managing the Co-creation of Value," *J. Academy of Marketing Science*, vol. 36, no. 1, 2008, pp. 83–96.
12. Best Practices for Innovation: Microsoft's Innovation Management Framework, Microsoft, 2013; www.microsoft.com/enterprise/industry/manufacturing-and-resources/discrete-manufacturing/innovation-management-framework/default.aspx#fbid=LtrMPvbJObI.
13. H. Lempinen and R. Rajala, "Exploring Multi-Actor Value Creation in IT Service Processes," *J. Information Technology*, vol. 29, 2014, pp. 170–185.
14. W.D. Hoyer et al., "Consumer Co-Creation in New Product Development," *J. Service Research*, vol. 13, no. 3, 2010, pp. 283–296.
15. A. Smedlund, "Value Co-Creation in Service Platform Business Models," *Informs Service Science*, vol. 4, no. 1, 2012, pp. 79–88.
16. D. Romero and A. Molina, "Value Co-Creation and Co-Innovation: Linking Networked Organisations and Customer Communities," Proc. 10th IFIP Working Conf. Virtual Enterprises, 2009, pp. 401–412.
17. I. Nonaka, R. Toyama, and N. Konno, "SECI, Ba, and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation," *Long Range Planning*, vol. 33, no. 1, 2000, pp. 4–34.
18. S.D. Ostergaard, *IBM Innovation Jam—Experience & Techniques*, IBM, 2008.
19. A. Quitzau, "How IBM Innovates," 2010, www.15inno.com/wp-content/uploads/2010/05/How-IBM-Innovates-Anders-Quitzau.pdf.
20. SAP Digital, Social, and Communities Executive Briefings Book, SAP AG, 2012; www.slideshare.net/markyolton/briefing-book-sap-digital-social-communities.

征稿 启示
让自己出现在人工智能领域的最前沿吧!

在IEEE Intelligent Systems上发表你的文章

IEEE Intelligent Systems
寻找所有人工智能领域的文章，它专注于将最新的研究付诸应用的开发工作。

投稿指南参见
www.computer.org/mc/intelligent/author.htm

最好的人工智能杂志 **Intelligent Systems**
www.computer.org/intelligent



封面报道



提高 IT 能力成熟度的 商业创新与差异化

文 | 玛丽安·卡卡里 (Marian Carcary) , 艾琳·多尔蒂 (Eileen Doherty) , 克莱尔·索恩利 (Clare Thornley) ,
爱尔兰梅努斯大学创新价值学院 (Innovation Value Institute, Maynooth University, Ireland)

译 | 薄锦

IT 能力成熟度模型 (IT-CMF) 决定了一家组织当前和期望中的 IT 能力成熟度，并且为完善计划提供了支持。藉由相关的能力改善举措，组织能够更容易地通过 IT 化业务的创新与差异化，认识到自身具备的可持续性优势。

为

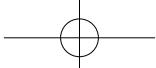
了能在当今的数字化经济中生存，组织必须能够适应和跟上业务版图的变化。这类变化在很大程度上受到科技进步的驱动，这些科技进步能够催生出前所未有的机遇，实现业务的创新与差异化。然而，一家组织能够通过科技积极实现自身创新与差异化的步调和方式，取决于它自身的 IT 能力成熟度。这里所说的“能力”与企业的资源基础观密切一致，指的是一家组织部署资源以达到预期目标的能力。换言之，IT 能力就是企业调动和部署自身 IT 资源，结合其他资源与能力，创造价值和能够改善非 IT 资源价值的企业特有 IT 化知识及惯例的能力。

我们在本文中探讨了采用带来业务创新与差异化的 IT 能力方法的重要性。我们展示了 IT 能力成熟度模型 (IT-CMF) 能够

如何为独特的 IT 能力开发提供支持，从而提供战略性的优势。

业务创新与差异化

数字化经济受到全球化、千禧世代化、产销合一化、业务虚拟化和数字平台的驱动，所有这些驱动力均为更加灵活和创新的企业，创造了获取市场主导地位的机遇。然而，这些驱动力也加强了企业在维持自身竞争力与生存力方面所面临的挑战与威胁。“数字化转型”的概念反映出企业的一种根本变化，还有企业是如何看待自身在更为辽阔的生态系统中的定位的——如何与客户、供应商、合作方联通，又如何将自身的组织架构和业务运行模式概念化。新的成功要素，例如速度、灵活性、一体化、创新



和客户导向，对于企业有效感知并应对市场变化，实现永续经营，变得更加关键。

数字化环境的一项确凿事实在于，利用战略定位获得的成功都不会持久；组织得自于 IT 的价值并不稳定，但更是一种“正在转变和移动中的目标”。为了应对这一挑战，组织必须强调下一次和后续创新之后的创新，从而在本质上注重明天的客户所看重的东西。因此，组织必须不断创造差异和进行潜在转型，从而获得优势，甚或是跟上市场的变化。

IT 是业务创新与差异化举措的核心驱动力。IT 为组织利益提供支持，例如改善决策、生产效率和运作效率，改进供应链管理，加强与业务伙伴之间的相互联系。此外，近来的技术进步和新兴趋势，如云计算、大数据、社交与移动技术以及物联网，正在催生出前所未有的商业机遇。数字化平台正在完全替代传统的中间商，并将客户、供应商和合作伙伴聚合在格里高利金普勒（Gregory Gimpel）和乔治·维斯特曼（George Westerman）所定义的“相辅相成的协同作用”中。毋庸置疑，IT 带来了新的优势来源。不过，IT 有其固有的二元性，那就是它也同时让这些来源变得更加透明，从而令竞争对手也能更快地做出响应，侵蚀创新性产品或技术所带来的益处。

许多组织必须从根本上转变自己对 IT 作用的看法，认识到它不仅能为业务提供支持，还能启动和带动进行中的业务创新与差异化。

为了促进这一点，IT 在组织业务战略的塑造中应该发挥着不可替代的作用，越来越多的人也开始认识到，IT 与业务战略两者对于有效的战略定位均不可或缺。虽然这对将 IT 提升到业务创新与差异化战略驱动力的高度至关重要，但考虑到竞争对手的效仿能力，仅在组织内部采用新的技术创新并不足够。另一方面，通过开发自身部署和利用这类科技的能力，组织可获得更大的潜在裨益，并且将其一直保持下去。

IT 能力角度

有相当多的研究主张，培养与众不同、独一无二的 IT 能力，还有部署这些能力的方式——而非技术本身——才是让一家公司

从竞争者当中脱颖而出的资本。例如，一项研究认为，信息管理能力在其他业务能力如客户管理、绩效管理和流程管理的发展中发挥着重要作用。

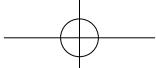
不过，对于许多组织而言，向能力视角的转换还包括思维方式的转变，这些组织一向强调以流程为中心的视角，将重点放在“依据预定品质和数量生成合乎期望且可重复的输出的能力”上——本质上就是“将内部活动系统化”。另一方面，以能力为中心的视角则要求组织培养出这样一种认识：“能够并且应当培养出何种组织能力来支持和建立一种独特且可持续的竞争优势……并能有效地应对（尚未得到定义的）外部挑战”。虽然有效且高效的流程在企业经营活动的执行中至关重要，但是组织能透过他们根据自身适应千变万化的市场与环境驱动力的需要定期评估、修改和完善这些流程的能力，派生出可持续的价值。

为实现适应市场变化的业务创新与差异化而对 IT 进行恰当定位的步骤包括：首先，理解当前 IT 能力的精密度；其次，确定何种 IT 能力具有最重要的战略意义；最后，完善优先级高的 IT 能力，从而让组织能够在整体上从被动立场转为主动立场。通过对当前成熟状态和预期定位的认知，组织能够专注于培养那些对于达成战略优势至关重要的核心独特 IT 能力。这种认知还能辨别出那些非核心的能力，或许可以考虑外包给可靠的第三方。这种认知有助于在战略层面和操作层面上围绕资源配置和战略目标的执行时间表展开讨论；并且将企业的焦点从成本管理转向企业竞争力的战略实施上。

利用 IT 能力成熟度模型

创新价值学院（IVI）利用一种开放式创新、协作式研究的方法，开发出了 IT-CMF。IVI 研究实体得到了国际上各类组织、政府机关以及学术机构的广泛支持，致力于应对优化企业通过 IT 部署实现的价值时所面对的挑战。

IT-CMF（见图 1）提供了 35 种决定绩效的 IT 相关键能力的模块化观点。针对每种能力，IT-CMF 都发展出了一系列的管理洞见、成熟度路线图、评估工具和改进方针。该模型的成熟度曲线共分五个级别，让组织能够系统性地评估和了解自身当前的



封面报道

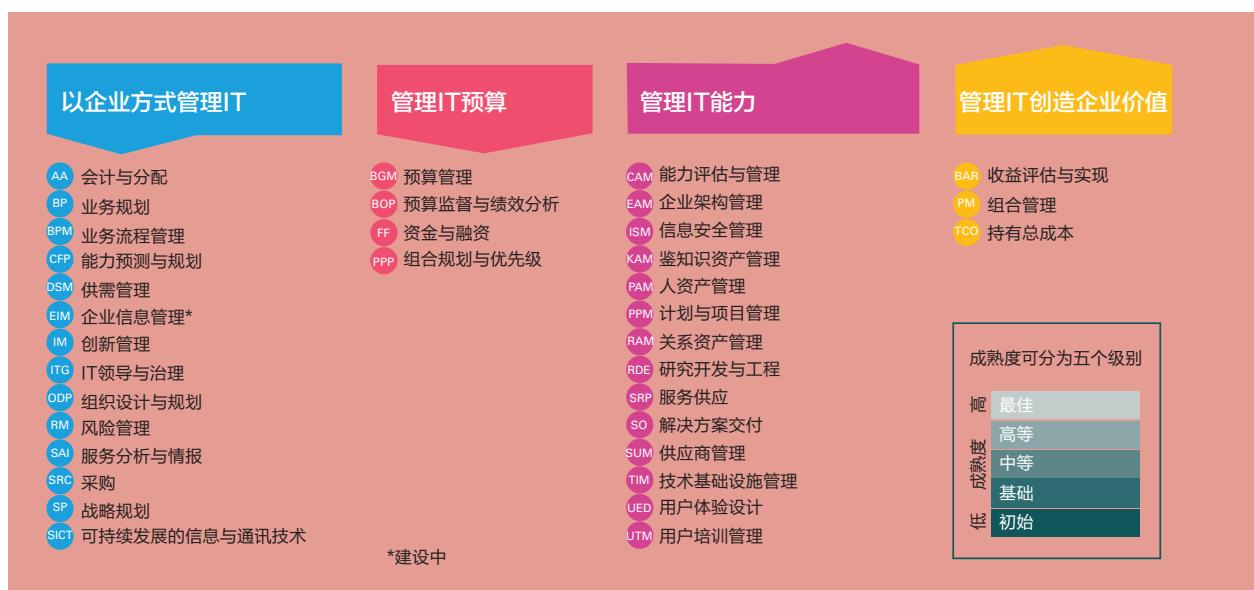


图 1. IT 能力成熟度模型 (IT-CMF)。该模型提供了 35 种 IT 相关键能力的模块化观点

IT 能力成熟度，战略性地优先发展那些对于业务创新与差异化至关重要的能力，朝着自身成熟度的预期目标前进。在本质上，IT-CMF 充当着整体框架的角色，帮助首席信息官 (CIO) 和重要 IT 决策者通过提高能力成熟度来加强企业的 IT 化价值。IT-CMF 还能促进企业和 IT 利益相关者对于必需的关键改进举措的共识。最后，该模型可为组织可能使用的其他 IT 管理模型和离散算法提供辅助作用。

IT-CMF 包含两种能力评估。执行评估从高层视角审视整体的 IT 能力成熟度，并且从中识别出更有针对性的调查和发展需要优先发展的能力。关键能力深入评估 (Critical Capability Deep Dive Assessments) 能够集中和更有针对性地审视特定的 IT 能力。根据采取的多次 IT-CMF 评估来看，一次成熟度评估的典型时间长度为四个星期。评估的主要内容是一份在线调查问卷，通常需要每名参与者 30 至 40 分钟的时间完成。问卷数据经过定性洞见的验证，收集自对指定的重要 IT 及企业相关利益者进行的 30 分钟到 90 分钟不等的访问调查结果。这些数据能够同时提供成熟度当前状态和目标状态的信息，从而揭示出组织应当优先采取改善行动的缺口领域。

图 2 为组织的执行评估结果提供了一种统一性的视角。

评估概括了组织在 35 种 IT 能力上当前和目标的 IT 能力成熟度得分。针对每种能力，IVI 评估工具会对所有问卷参与者关于该种能力的所有问题回答的得分取平均值，从而自动生成成熟度结果。平均而言，图 2 所代表的组织表现出的是一级 (初始)

当前成熟度，但是在个别能力上的成熟度还要更低，例如战略规划、供需管理、能力预测与规划还有创新管理。它的目标成熟度为二级成熟度 (基础)。

对当前与目标成熟度和战略重要性级别的确定，有助于组织快速找出能力上的缺口，而这是能力改善规划的基础所在。图 3 反映了组织在当前成熟度与目标成熟度之间的缺口，对照着不同能力所对应的重要性 (该图仅概括了那些成熟度缺口最大、重要性等级也最高的重要能力)。IVI 评估工具会针对每种 IT 能力，对所有问卷参与者在所有涉及该能力的问题上的当前成熟度得分、目标成熟度得分和重要性得分取平均值，从而自动生成这些结果。评估结果将描绘出当前成熟度平均分与目标成熟度平均分之间的差距，或曰缺口，与重要性平均分之间的对照关系。图 3 右上象限所对应的能力——也就是研究开发与工程、战略规划、创新管理还有知识资产管理——重要性非常高，同时也拥有最大的待弥补缺口；因此，这些能力被确定为未来改进的首要任务。组织还可以利用评估结果，优先实现一些当前成熟度与目标成熟度之间缺口较小的能力的“快赢”。

来自 IT-CMF 评估的输出为组织提供支持，助其了解所需必要行动，推动改进，令组织从当前成熟度过渡到目标成熟度。为了实现这一点，IT-CMF 提供了一系列经过业内验证的实践方针，帮助组织逐步改善。此外，评估还会呈现一系列实施这些实践措施后可带来的以价值为导向的典型结果，还有一系列能让组织随时间推移监控和追踪进度的指标。

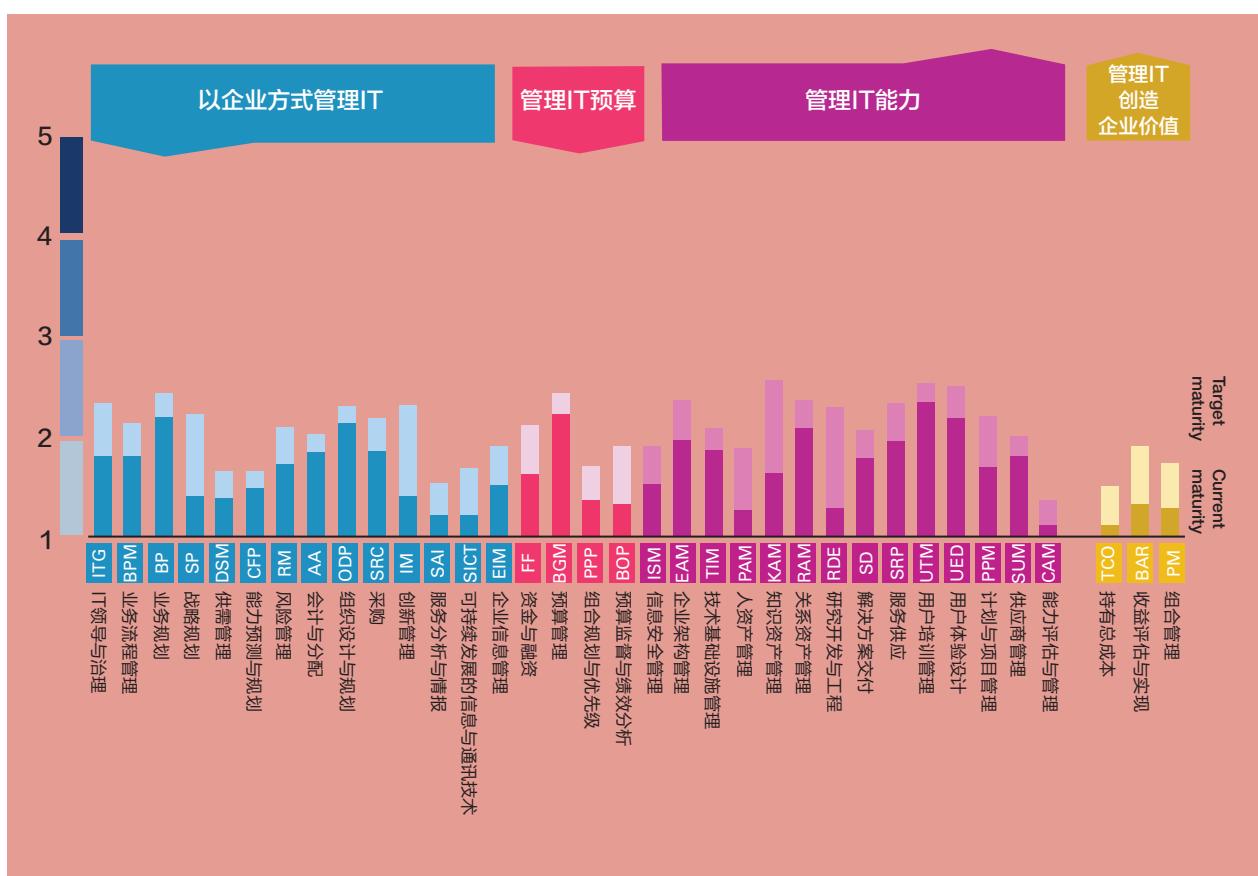
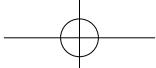


图 2. 实例执行评估结果。结果概括了组织在 35 种关键 IT 能力方面的成熟度评估

启动业务创新与差异化措施

使用 IT-CMF，组织可以有目标和战略性地优先发展那些对业务创新与差异化至关重要的能力，并且分配利益相关者的所有权，用以实现需要的改进措施。

在实现业务创新与差异化的 IT 部署中影响巨大的一项关键的重要能力，就是创新管理。IVI 的创新管理能力指的是创造、辨别、资助和测量用于产生商业价值的 IT 创新的能力。这种重要能力强调的是方法、流程和用于促进和刺激 IT 创新的最佳实践，注重的是 IT 创新可从以下三个核心视角在商业中发挥出的潜在作用：

- 带动核心业务产品进入新市场（例如，将 IT 技术和系统嵌入提供给消费者的核心产品与服务）；
- 为企业提供创新的解决方案（提供连通与协作工具，还有优化流程）；
- IT 内部创新（开发新系统和新应用，使用增强协作工具和增强生产力工具）

IT-CMF 的关键能力结构将创新管理能力划分为一系列的类别和构件，包括协作、角色与责任、风险承担、流程和框架。图 2 中，组织因为自身的创新管理成熟度过低，而在推动创新与差异化措施中受到种种局限。图 3 进一步强调出这一点，体现了组织对关键能力的重要性与成熟度缺口的比较认知。进行一次深入关键能力评估，可让组织大致获知，都有哪些关键方面在削弱能力的成熟度，又有哪些重点领域需要优先处理。组织还可从中获得以下支持：通过制定战略性的创新愿景和加强员工支持等，向预期中的成熟过度渡；根据企业优先级别协调创新活动；以及在组合管理中采用一种系统化的方法。组织还可进一步获知相关指标，来追踪实践实施的相关进度，具体可包括产生的创意数量，试行的创意比例，投入商用的试行创意比例，还有 IT 创新带来的新业务比例。

在推动 IT 化业务创新与差异化方面，单单实施创新管理能力相关的改进措施，恐怕并不足够。IT-CMF 能够辨别出不同能力之间的相互依赖关系，而如此一来，相互依赖的能力的成熟度，会影响到推动特定关键能力的改善措施时生效或受限的程度。例

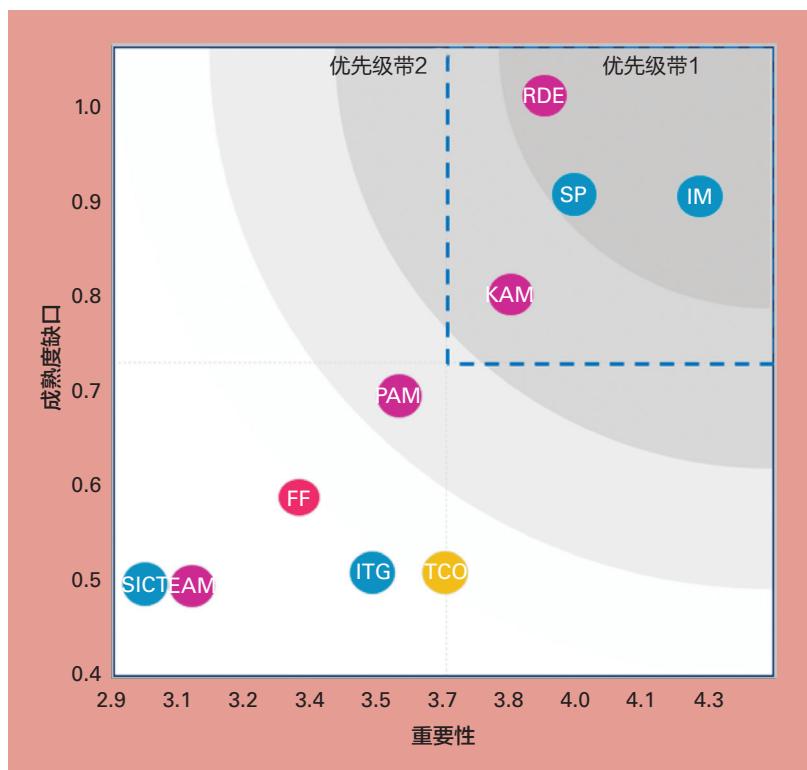
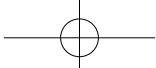


图 3. 实例执行评估结果。结果展示了组织在各项关键 IT 能力上的成熟度缺口与重要性得分比

如，创新管理与某些关键能力之间存在着密切的系统性依赖，譬如研究开发与工程、用户体验设计、知识资产管理、战略规划和业务规划。因此，针对特定关键能力的改善措施，必须在清楚意识到关键能力之间系统性的密切关系后，才能做出相应的决策。

至于图 2 中所涉组织，改善创新管理能力或许受制于以下方面：愿景与战略的模糊不清，一如战略规划的成熟度偏低所示；对新兴科技或解决方案的调查、收购、开发或测试有限，一如研究开发和工程的成熟度偏低所示；或是管理和开发有助于增强创新流程的知识的能力有限，一如知识资产管理的成熟度偏低所示。因此，对于这间组织而言，配合创新管理路线图，先后改善战略规划、研究开发与工程和知识资产管理这些关键能力，便成了关键所在。通过采用一种全局性的视角来辨别能力之间的相互依赖关系，而非专注于单一能力，可以让组织更高效地扩大采用改善措施时可望实现的业务益处。

IT-CMF 的实践效果

自从 IT-CMF 全面起用后，已有 400 多家组织采用了这套模

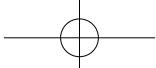
型，总共实施了 500 多次正式评估。在此概述一下，已有数间组织通过这套模型的部署，实现了可观的改善，无论是在有形还是无形方面。例如，默克公司（Merck）在采用了 IT-CMF 后，所节省下的科技创新预算达到了 8%，节省的总体实验成本达到了 20%。默克公司研究实验室内的项目成功“命中率”也提高了 20%，从而加快了决策的速度，并因此提高了项目进行与否的灵活性和敏捷性。

英特尔（Intel）的 IT 部门在针对 IT 战略规划的系统性新方案中，部分采用了 IT-CMF。2007 年至 2009 年，是预算和人员都经历了削减的几年，英特尔 IT 部门提高了 IT 效果效率、整体 IT 能力（提高了 25%）、转换效率（提高了 14%）和整体企业价值。截至 2008 年，新的企业价值贡献增长至 140 万美元，IT 收益率增长了 19%。2007 年至 2009 年间，英特尔 IT 部门从一家被动的 IT 组织，转变为一家主动的 IT 组织，其首席信息官能够“专注于令 IT 成为战略合作伙伴或……企业的核心竞争力，而不必被迫专注于成本削减和救火”。

在战略层面的 IT 运营，让 IT 能够更方便地助力业务创新与差异化，而非仅仅作为一项服务或支持功能。

爱尔兰博蒙特医院（Beaumont Hospital）对 IT-CMF 的采用，特别强调了一种文化上的思维方式转变，从 IT 部门高度专注于日常操作，转为企业内部的转变和创新提供支持。战略规划的成熟度明显偏低，许多 IT 预算都被用在了“维持日常操作”上。IT-CMF 帮助 IT 部门设计出真实的商业案例，将服务器资产虚拟化，并且升级了存储基础设施。经过这些改进后，为囊性纤维化部门提供一套新的病人护理记录系统，所需的基础设施设置只要 1.5 个小时便可完成——以往则可花上六个月。

爱尔兰金融监管机构爱尔兰中央银行（Central Bank of Ireland）对 IT-CMF 的采用，通过业务流程的改进，加强了组织价值，从而帮助 IT 部门与该行的发展议程接轨。IT-CMF 为 IT 部



门和企业提供了一种通用词汇表。它让这两个利益相关群体可以就 IT 部门与企业运作的流程、能力和差异性展开有意义的对话，从而加强 IT 部门与组织其他部门之间的一体化。

在这些实例中所实现的收益，与速度、灵活性、一体化、创新和客户导向等新的成功要素，联系得更为紧密，而这些要素在感知和应对市场变化的过程中十分重要。除了效能效率有所提高外，IT-CMF 还帮助组织更快更灵活地做出决策，让 IT 部门更好地融入整个企业，支持创新和改变，并为 IT 赋予了战略合作伙伴的地位。

商

业版图的动荡本质，科技进步所带来的商业机遇，还有 IT 的广泛普及，决定了战略层面上对 IT 进行有效利用的势在必行。在组织内部，无论是企业还是 IT 部门，都必须弥合 IT 传递价值的需要、传递价值的能力与它所能做到的传递步调与方式之间的差距。仅靠采用先进科技本身是不够的，因为这种战略地位很快就会因为出现竞争性的动作而产生动摇。但是，加强利用科技进步帮助组织实现创新与差异化的能力，则能让我们从 IT 化中创造企业价值。发展 IT 部

已有数间组织通过这套模型的部署，实现了可观的改善，无论是在有形还是无形方面。

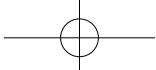
门部署开发这类先进成果的能力，成为了一种势在必行的竞争措施。能力模型帮助组织专注于对新能力和既有能力持续不断的评估、重新评估和培养，以符合环境变化以及新的机遇与威胁的需要。

要辨别和培养保持竞争力所需的核心 IT 能力并不容易，因为重要决策者必须在尽力识别出未来所需 IT 能力的同时，管理好当前所需的 IT 能力。采用能力成熟度模型，定期地重新评估能力的重要性与成熟度，能够帮助他们更好地完成这项任务。如

同我们在本文中所强调地，IT 能力要素的 IT-CMF “周期表”，为推动 IT 能力成熟度的提高提供了一套工具组。这套模型的效果，在其采用度的增长和本文所涉案例研究组织从中创造的可观价值上体现得十分明显。通过理解当前与未来的成熟度状态，优先培养重点发展所需的关键能力，以及在清楚了解各种能力之间的系统性关系的前提下实施改善，IT-CMF 表现出了一套实用并以行动为导向的工具的价值。此外，它也作为最大限度提升 IT 推动企业增长能力的整套流程的一部分，解决了 IT 化环境下的业务创新与差异化问题。IT

参考文献

1. M. Carcary and S. McLaughlin, "Driving SME Competitiveness in a Dynamic Business Landscape—Leveraging an IT Capability Mindset," IVI white paper, 2014; https://ivi.nuim.ie/sites/ivi.nuim.ie/files/publications/IVI_WhitePaper-DrivingSMECompetitiveness_FINAL.pdf.
2. J.B. Barney, "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage," *J. Management*, vol. 17, no. 1, 1991, pp. 99–120.
3. P.L. Drnevich and D.C. Croson, "Information Technology and Business-Level Strategy: Toward an Integrated Theoretical Perspective," *MIS Quarterly*, vol. 37, no. 2, 2013, pp. 483–509.
4. M. Curley, *Managing Information Technology for Business Value*, Intel Press, 2004.
5. G. Gimpel and G. Westerman, *Shaping the Future: Seven Enduring Principles for Fast-Changing Industries*, MIT Center for Digital Business, 2012; http://ebusiness.mit.edu/research/papers/2012.10_Gimpel_Westerman_Shaping%20the%20Future_299.pdf.
6. Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organizations, CapGemini report, 17 Nov. 2011; www.capgemini.com/resources/digital-transformation-a-roadmap-for-billion-dollar-organizations.
7. V. Grover and R. Kohli, "Revealing Your Hand: Caveats in



- Implementing Digital Business Strategy," MIS Quarterly, vol. 37, no. 2, 2013, pp. 655–662.
8. A. Bharadwaj et al., "Visions and Voices on Emerging Challenges in Digital Business Strategy," MIS Quarterly, vol. 37, no. 2, 2013, pp. 633–661.
9. P. Keen and R. Williams, "Value Architectures for Digital Business: Beyond the Business Model," MIS Quarterly, vol. 37, no. 2, 2013, pp. 643–648.
10. S. Mithas, R. Agarwal, and H. Courtney, "Digital Business Strategies and the Duality of IT," IEEE IT Pro, vol. 14, no. 5, 2012, pp. 2–4.
11. S. Mithas, A. Tafti, and W. Mitchell, "How a Firm's Competitive Environment and Digital Strategic Posture Influence Digital Business Strategy," MIS Quarterly, vol. 37, no. 2, 2013, pp. 511–536.
12. A. Bharadwaj et al., "Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights," MIS Quarterly, vol. 37, no. 2, 2013, pp. 471–482.
13. P.A. Pavlou and O.A. El Sawy, "The 'Third Hand': IT-Enabled Competitive Advantage in Turbulence through Improvisational Capabilities," Information Systems Research, vol. 21, no. 3, 2010, pp. 443–471.
14. D.J. Teece, "Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets," California Management Rev., vol. 40, no. 3, 1998, pp. 55–79.
15. S. Mithas, N. Ramasubbu, and V. Sambamurthy, "How Information Management Capability Influences Firm Performance," MIS Quarterly, vol. 35, no. 1, 2011, pp. 237–256.
16. S. McLaughlin, "Positioning the IT-CMF: A Capability versus Process Perspective," IVI executive briefing, 2012; [http://ivi.nuim.ie/sites/ivi.nuim.ie/files/publications/IVI%20Exec%20Briefing%20-%20Positioning%20IT-CMF,%20v0.5%20\(no%20mark](http://ivi.nuim.ie/sites/ivi.nuim.ie/files/publications/IVI%20Exec%20Briefing%20-%20Positioning%20IT-CMF,%20v0.5%20(no%20mark)

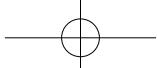
关于作者

玛丽安·卡卡里是爱尔兰梅努斯大学创新价值学院高级首席研究员，负责研究IT能力成熟度模型（IT-CMF）的开发。研究兴趣集中在云计算，以及中小企业商业价值实现的相关驱动力与挑战。卡卡里曾在多次国际会议上发表过自己的研究成果，并在同行评议的学术期刊上刊载。持有企业软件理科硕士和信息通信技术评估博士学位。联系方式为 marian.carcary@nuim.ie。

艾琳·多尔蒂是爱尔兰梅努斯大学创新价值学院研究员。研究领域包括IT-CMF开发、云计算、IT战略规划、业务规划、用户体验设计和研究开发与工程。她在近日与安皮里卡资本（Empirica）、国际数据公司（IDC）和欧洲专业信息学学会理事会（CEPIS）合作，管理由欧盟委员会资助的“电子技术与全球化影响”（e-Skills and the impact of Globalization）课题，并且拥有近10年的业内经验，担当各种各样的IT工作，譬如产品与营销管理，也曾在爱尔兰和英国担任独立IT顾问。持有商业与管理研究领域的硕士与博士学位。联络方式为 eileen.doherty@nuim.ie。

克莱尔·索恩利是爱尔兰梅努斯大学创新价值学院高级首席研究员。研究兴趣包括信息检索、测量研究效果及对政策与实践影响的新方法、旨在提升绩效的信息管理、信息伦理和信息哲学。现与斯特拉斯克莱德大学、堪培拉大学和澳大利亚墨尔本大学应用哲学与公共伦理中心合作，检视新兴科技为信息学的政策与实践带来的新伦理问题。持有文科硕士、信息管理理科硕士和信息检索博士学位。联系方式：clare.thornley@nuim.ie。

- ups).pdf.
17. "Introducing the IT Capability Maturity Framework," Innovation Value Institute, 2014; <https://ivi.nuim.ie/sites/ivi.nuim.ie/files/>



COVER FEATURE IT-ENABLED BUSINESS INNOVATION

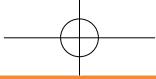
- media/ITCMF%20Overview%204pager%20Web_1.pdf.
18. I. Grant, "Early Adopters Report Big Savings from IT-CMF," Computer Weekly, 25 Feb. 2010; www.computerweekly.com/news/1280097086/Early-adopters-report-big-savings-from-IT-CMF.
19. M. Curley and J. Kenneally, "Using the IT Capability Maturity Framework to Improve IT Capability and Value Creation: An Intel Case Study," Proc. 15th IEEE Int'l Enterprise Distributed Object Computing Conf., 2011, pp. 107–115.
20. "A Mature Approach to IT Value," Information Age, 18

July 2011; www.information-age.com/it-management/skills-training-and-leadership/1641528/a-mature-approach-to-it-value.

21. N. Granados and A. Gupta, "Transparency Strategy: Competing with Information in a Digital World," MIS Quarterly, vol. 37, no. 2, 2013, pp. 637–642.
22. Building a Capability Driven IT Organization: The Road to Growth, Flexibility, and Innovation, AT Kearney report, 2011; www.atkearney.com/documents/10192/b42ce349-90c2-4144-b2f1-d8b1ee51ceaf.

《IEEE计算机图形及应用》(IEEE Computer Graphics and Applications, 简称CG&A)把计算机图形学领域的理论和实践联系在一起。《IEEE计算机图形及应用》提供了包括从某个特定算法到全系统实现在内的同行评议的深度报道。它为那些处于计算机图形技术前沿的人们提供了必不可少的资料。无论他们处于商界还是艺术界,这本杂志都能让他们受益。

请点击: www.computer.org/cga



封面报道

大数据与信息科技 支持的服务 生态系与协同进化

文 | Bongsug (Kevin) Chae, 堪萨斯州立大学 (Kansas State University)
译 | 郭凯声

本文将大数据放在商业、技术与革新的背景下，对于颠覆性信息科技支持的革新，通过一个面向服务的进化型实例对其作了简要阐述。

大

数据正以不可阻挡之势席卷众多的产业界领域及政府部门。从基本层面上看，大数据指的是数量庞大、数据来源及类型繁杂并且创建迅速的数据集合，它对基于常规系统和工具的数据采集、管理与处置工作提出了更高的挑战。自从这个术语在不久前问世以来，商界、政府部门及研究机构（如大学）不约而同地看好大数据的潜在优势，尽管有些人的调子较为谨慎。大数据的影响力非常显著，因而吸引了信息科技与产业界专家、管理层人士、科学家及决策者前所未有的注意。

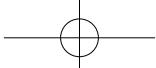
大数据蕴藏着多大的潜力，又隐含着什么样的危险，这方面的讨论会持续下去，但日益明显的是，大数据已经超越了数据集合这一初步的概念，成为众多企业和政府的一个战略方向。大数据的应用领域不限于从企业的结构化数据库中获取“商务智能”，现在它还包括从非结构化数据库、社交媒体平台、智能传感器和数字器件中提取智能并创建可操作的知识，以推动服务和产品的

革新。最近对大数据市场的预测及评估显示，未来它将有可观的成长潜力。

以此为背景，我提出了一种面向服务的进化型大数据模式，此模式使我们可以把大数据更恰当地视为颠覆性信息科技支持的服务（IES）的最新实例，而不仅仅是数据集合。作为数据密集型IES，大数据服务产生于来自技术、市场需求、社会角色及其制度框架的多种资源（如处理技术、高级算法和分析能力）的结合。我所介绍的研究成果利用了在两个阶段中（2013年三月及2014年六月）收集并通过自然语言处理技术处理的26万多条大数据相关微博。我借助网络可视化方法来介绍这些数据。

作为信息科技支持的服务的大数据

现在人们越来越倾向于认为服务——而非产品——是商业与



经济发展的主要推手。医疗保健、金融、教育及销售等行业提供的服务与日俱增。甚至制造企业也在把他们的业务朝着面向服务的方向转变。信息科技是实现这些转变与革新的强有力的促成因素。例如，商家普遍借助客户关系管理（CRM）这项服务来吸引并留住客户，但如果不能利用信息科技，则此服务的优势就难以充分发挥。类似地，电子保健、电子金融服务以及电子物流等现代服务如果没有信息科技来为它们创造必要的条件也是不可能实现的。

IES 与传统的产品（或货物）有几点不同。在较基础的层次上，制造货物与传统技术产品都具有实物形态，当生产者将产品出售给消费者时一般就认为产品已经完成了。产品的制造地点和产品的消费地点之间存在明确的分界。此外，生产者与消费者之间的互动也是很短暂的（包括出售交易的时间）。相比之下，大数据服务之类的 IES 则涉及到服务提供者与服务消费者的有形资源（如技术）及无形资源（分析能力或战略）的动态整合。因此它们属于创造价值的数据密集型资源网络，需要根据业务需求、技术基础设施及制度框架（例如安全问题、保密规定或大数据人力市场）的变化而进行持续的调整（或学习）。

信息科技支持的革新与其它类型的革新截然不同，而大数据服务则是颠覆性信息科技支持的革新的一个有力实例。虽然总的说来技术革新对研究工作的性质产生了影响，但信息科技支持的革新则促成了更多的数据生成与采集。此外，“与其它类型的革新不同，信息科技对这类数据进行分析（通过数据挖掘之类手段）并生成更多信息。此前没有一种技术革新使企业获得不断地评估自己并提高自身水平的能力。”这样信息科技支持的革新既创造了机遇，也带来了挑战。

Jacques Bughin 及其同事们认为，全世界的数据总量每 20 个月就翻一番。这些数据具有规模大、格式繁多、迅速流转等特点，为发掘数据中的模式与关系并据此预测未来事件提供了大量机会。不过，这也给此类数据的采集、存储、处理及控制带来了前所未有的挑战。这些机遇与挑战催生了大数据服务，而其核心则始终是信息科技。

大数据服务也不同于其它的信息科技支持的革新。例如，CRM 通过关系型数据库及仪表板技术的配置而侧重于客户数据，

其影响仅限于一个单位与其客户之间的互动。反观大数据服务，从规模和影响两方面来看均被视为一种颠覆性革新。它们不仅使许多行业内的数据管理和决策过程发生了某些深刻的变化，而且也为技术、经营模式、分析能力和教育开创了市场。大数据为企业和政府决策、消费市场、未来技术与计算以及其他领域提供了更多“颠覆性机会”。

大数据服务的生态系

同其它 IES 一样，大数据服务把来自多种社会角色的不同性质（包括有形与无形）的资源结合起来。它们所处的生态系内，有形形色色不同的技术、市场需求、社会角色及制度框架交织在一起并随时间而变化。观察人与机构在社交媒体上的谈话，或许可以一窥大数据生态系的情况。推特微博应该适合这一目标，因为它的数据现在广泛用于企业应用和学术研究中。

在推特微博上，主题标签（hashtag，如 #cloud 或 #hadoop）表示重要的讨论主题。推特微博用户（个人或单位）把 #bigdata 加入他们的微博中，即表示他们的发帖是参与与大数据相关的交谈。图 1 示出了使用推特微博 hashtag 的大数据服务的生态系。该图把大数据服务生态系表示为一个由许多元素构成的异质网络，包括软件、硬件及网络资源，人力资本（如技能），行业应用及方法技术，以及社会角色（例如公司与专业协会）和这些角色创造的新的构想与概念（预测性分析）等。此网络是通过分析与 #bigdata 这个 hashtag 一起出现的网上最热 hashtag（来自于一万多个 hashtag）并使其可视化而建立的，其走红程度依据 2013 年三月收集的将近十万多条含 #bigdata 的微博来确定。

从这一网络可视化过程中我们可以推断，多种不同的网络技术和计算方法是大数据服务的主要成分，包括云计算（#cloud, #cloudcomputing）、移动计算（#mobile, #wireless, #mobility）、网络嵌入式计算方法（例如关于软件定义的网络化的 #sdn）以及高性能计算（#hpc）。此外，不难确定有若干用于存储、处理及分析大型数据集合的软件与编程框架存在，而这些软件与框架的采用程度则各有不同。例如，Hadoop 似乎已取得了事实上的大数据管理软件框架的地位，而 MapReduce

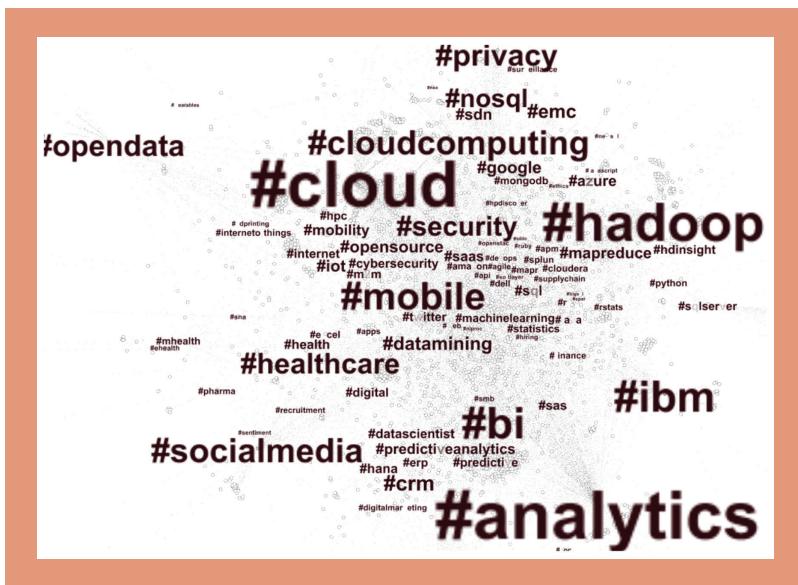
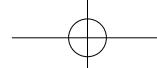


图1. 本图所示为到2013年三月透过推特微博 hashtag 所揭示的大数据服务生态系。这一异质网络包括软件、硬件及网络资源，人力资本，行业应用及方法学技术，还有社会角色以及这些角色创造的新构想与概念

(#mapreduce) 则在 2013 年初以大数据编程框架的身分强势亮相。此外，微软与 IBM 等巨头推出了一些把多种资源（例如云服务和 Hadoop）结合起来的新服务 (#hdinsight, #ibminsight)。另一方面，物联网 (#iot, #internetofthings)、可穿戴计算 (#wearable, #wearablecomputing)、社交媒体分析 (#api, #sentiment (用于民意分析), #nlp (用于自然语言处理)) 等框架和技术则是大数据服务的比较新的方面。

这个生态系也包括种种无形的但却是任何大数据服务不可缺少的技巧与才能。这类资源包括编程技能 (#ruby, #java, #python, #r) 和 分 析 知 识 (#statistics, #datamining, #machinelearning)。因此，一类拥有这些技能和才干的新型人才（称为 #dataScientists）已经涌现出来，他们对于任何大数据服务而言都是一项重要的资源。还出现了多种多样的大数据应用，包括促销 (#crm, #marketing, #retail)、供应链管理 (#supplychain) 及医疗保健 (#healthcare, #mhealth)。作为大数据服务的共同创建者，许多社会角色在这一生态系中起着关键作用，包括 IBM、Google、SAP、Oracle、SAS 及 Twitter，还有其它一些公司。我们也可以看到，在这个生态系中有些概念 (#bi (商业情报)、#predictiveanalytics) 被这些社会角色不断地重复创造出来，帮助我们了解新型资源与服务是如何配置的。

显然，大数据服务生态系包括许多技术、框架、技能、应用领域及社会角色。这些资源可以互相结合起来，协助解决机构的问题并为大数据服务的共同创建者创造商业价值，正如在移动计

算及云计算上运行的医疗保健大数据分析服务这个实例所显示的那样。到 2013 年三月这个大数据服务生态系似乎已经很“大”，但是新的资源（以及大规模的服务）还在通过现有资源（以及小规模的服务）的结合而源源不断地创造出来。下面我就来谈这个问题。

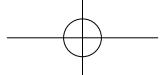
大数据服务的进化

随着新的资源与服务从现有的资源与服务中创造出来，大数据生态系也处于不断的变化中。部分资源与服务被有选择地保留下来，并对新一代的资源与服务产生了更大的影响，而其它的资源与服务则逐渐失去吸引力并消失。这是 IES 发展中的革新过程，与生物学中的进化过程相似。

一般说来进化过程涉及变异与选择性保留。当生态系中有新的资源创建出来时变异就发生了。它是现有资源与服务重新组合的结果，可以是渐进的变化，也可以是急剧的变化。其总的结果就是使生态系更加多样化。多样性对于生态系的发展至关重要，但是某些资源与服务同其它资源与服务相比更易发生组合，因此它们更受欢迎，从而成为新的资源与服务的建造基石。这一机制通常称为选择性保留。

IES 和它们的生态系（包括大数据服务）通过这一进化过程而变化。有些公司因为掌握了 IES 的这一发展过程而占得先机。图 2 示出了一个与图 1 不同的大数据服务生态系。我们从 2014 年六月收集的 16 万多条包含 #bigdata 的微博中（这比 2013 年三月收集的微博多出了 60%）找出了流行的 hashtag，并以此为基础对这个生态系进行了网络分析和可视化处理。它表明大数 据在行业中的流行度在上升。与 #bigdata 这个 hashtag 共同出现的 hashtag 的数目为 18000 左右，与 2013 年三月相比增加了 80%，说明到 2014 年六月时这个大数据服务生态系中的多样性有很大提升。

技术、技能、市场需求、社会角色以及观念等要素的众多变异是大数据服务的潜在资源。例如，用于大数据存储与



处理的平台和技术似乎存在着更大程度的多样性，目前它包括 Apache Spark (#spark, #apachespark)、惠普的大数据平台 (#hphaven) 以及 Hadoop Yarn (或 Hadoop2) 等等。若干重要变异出现于资源与服务中，包括新兴的方法与技术（例如 #devops，这是用于 IES 生产与交付的一种重要方法，以及 #deeplearning，即机器学习与人工智能研究的一个新领域），新的数据库引擎 (#mon-godb) 以及 IBM 的 bluemix (#bluemix) 之类的大规模大数据服务，它将多种技术与工具整合到云中。

这类变异还包括新出现的大数据应用 #hr、#hranalytics、#smartcity、#pharma、#banking、#digitalmarketing、#apm [应用性能管理]、#high-edred)，大数据技能 (#hive、#hbase)，新的社会角色 (#linkedin、#amazon、#nsa、#cloudera、#qlik)，以及新的概念 (#newsq1、#sddc [软件定义的数据中心])。这个新的生态系中其它比较显著的变异是出现了与大数据服务有关的潜在资源，如社交媒体分析服务 (#sentiment、#nlproc、#voc [客户之音]、#json、#facebook、#internet、#digital、#api)，以及机器对机器 (M2M) 分析服务 (#iot, #internetofthings, #m2m, #quanti-fiedself [它跟踪与某人日常生活有关的数据]，#wearabletech, #wireless)。

虽然在这个新的生态系中变异看来相当明显，但选择性保留仍始终是此进化过程的一部分。生态系中各组成元素随时间的推移而变得多多少少有一定的“吸引力”。随着生态系的成长，大多数元素都获得了更大的稳定性。这方面的实例包括前面提到的一些资源和社会角色，其中有 #machinelearning、#nosql、#spark、#internetofthings、#api、#hadoop、#m2m、#amazon 以及 #google 等。部分元素则已经不那么流行。例如，以前流行（或成熟）的数据驱动型概念、技术、工具及社会角色 (#bi、#datacenter、#sql、#dataware-house) 在与新的概念等 (#dataanalytics、#datascience、#sddc、#r、#python、#mongodb、#splunk) 相比较时其可结合性就差了一筹。即使

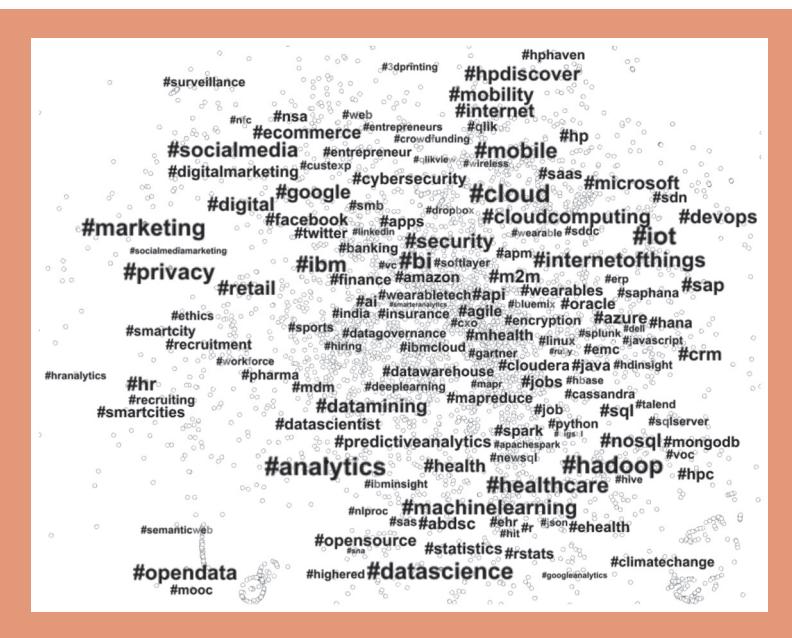


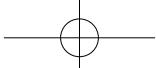
图 2. 本图所示为到 2014 年六月透过推特微博 hashtag 所揭示的大数据服务生态系。与 #bigdata 一起出现的 hashtag 的数量自 2013 年五月以来增长了 80%，而在同一时期内收集的含有 #bigdata 的微博数量则增长了 60%

在这个成长中的生态系里，配置新一代大数据服务时某些资源的应用也远少于其它资源，例如 #erp、#excel 及 #sqlserver。此外，某些元素，如 #smarteranalytics，看来已经几乎被淘汰了。一句话，大数据服务生态系永远不会安定下来不再变化。

大数据服务的协同进化

生态系是协同进化的。因此大数据服务生态系不会存在于真空中。它在更广大的商业与技术环境中与其它生态系协同进化。例如，云服务生态系包括面向服务的架构 (SOA)、硬件、交付方法、过程模拟方法以及人的技能，这就使它不同于大数据服务生态系。但是它们的分界并非截然分明，而且若干年来（乃至数十年来）它们一直在协同进化。正如云计算已经整合进了作为服务交付“平台”的 (EPR 基) 企业整合服务中，这一云基革新也使大数据服务的交付从客户 / 服务器基转向了云基。此革新使大数据服务（如微软的 Azure、亚马孙的 Web Services 以及谷歌的 BigQuery）得以普及到并未掌握物理硬件、软件及网络基础设施的大众之中。

类似地，大数据服务（及其生态系）也在使众多的服务、产品及行业发生变化，并起到其它生态系中革新平台的作用。事实上，大数据服务作为革新平台其影响力可能比先前任何 IES 的影响都更深刻。例如，云服务改变了技术和基础设施的推出方式，



而大数据服务则正在变成“需要深深嵌入各种功能和运作的一组工具”。它们已经推动了许多领域中的新式运作及数据驱动型决策，包括供应链管理、促销、政治、科学技术、医疗保健、研究开发、社会保障及公共安全等。

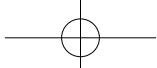
此外，在物联网基服务日益普及到供应链管理、零售、医疗保健及其它领域的过程中，也可以看到以大数据服务为平台的新式革新。物联网是从移动计算和无线网络服务发展起来的，它产生的数据量之大堪称前所未有的。事实上，物联网基服务（例如智能物流服务）的商业价值在于它应用了这些数据。因此，为了使物联网基服务在实践中达到高效，大数据能力（例如数据的处理和挖掘能力）就成了一关键要素。没有这样的能力，这些服务就不可能发挥其潜能。而物联网基服务也会提出新的要求（例如更高的安全性或对机器数据的高效处理），这样就必须运用这些新的能力来实现大数据资源的新颖配置。

现 在越来越清楚的是大数据正在成为企业和政府的一大战略方向。企业、政府与信息科技专家必须从面向服务、进化及协同进化的角度来认识大数据资源及生态系。他们必须随时改进其能力以发现大数据生态系和其它IES中存在的机遇，并动态配置不断变化的技术、市场需求、社会角色及制度框架生态系的数据密集型异质资源。重点应该放在积极地对创造价值的新型大数据服务进行实验上。这类能力及活动是极其重要的，因为大数据服务有可能影响机构活动及经营方式的更多领域（如人力资源及新产品开发等），并成为新一代IES如物联网的平台。

未来的研究还有很大空间。例如，多阶段数据采样方案对于未来的研究可以大有助益，它可能将覆盖从2010年或2011年这样早的时间起到现今为止的推特微博数据。这一研究方案将会揭示大数据和它的生态系及其协同进化过程的一幅更完整的全景，其成果可能会给予我们一些重要启示，帮助我们预测大数据、生态系及其它IES的未来动向。另一个研究方向的重点可能是大数据服务和其它IES（如物联网和云）的交集以及新型IES的出现。这可能会大大加深我们对技术和制度框架内IES进化过程的认识。■

参考文献

1. A. Bharadwaj et al., “Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights,” MIS Quarterly, vol. 37, no. 2, 2013, pp. 471–482.
2. T. Davenport, “Analytics 3.0,” Harvard Business Rev., vol. 91, no. 12, 2013, pp. 64–72.
3. G.-H. Kim, S. Trimble, and J.-H. Chung, “Big-Data Applications in the Government Sector,” Comm. ACM, vol. 57, no. 3, 2014, pp. 78–85.
4. D. Boyd and K. Crawford, “Critical Questions for Big Data,” Information, Communication & Society, vol. 15, no. 5, 2012, pp. 662–679.
5. D. Lazer et al., “The Parable of Google Flu: Traps in Big Data Analysis,” Science, vol. 343, no. 6176, 2014, pp. 1203–1205.
6. D. Bolliger, The Promise and Peril of Big Data, Aspen Institute, 2010.
7. L. Columbus, “Roundup of Analytics, Big Data & Business Intelligence Forecasts and Market Estimates, 2014,” Forbes, 24 June 2014; www.forbes.com/sites/louiscolombus/2014/06/24/roundup-of-analytics-big-data-business-intelligence-forecasts-and-market-estimates-2014/.
8. S. Vargo and R. Lusch, “Evolving to a New Dominant Logic for Marketing,” J. Marketing, vol. 68, 2004, pp. 1–17.
9. J. Holmstrom and J. Partanen, “Digital Manufacturing-Driven Transformations of Service Supply Chains for Complex Products,” Supply Chain Management: An International J., vol. 19, no. 4, 2014, pp. 421–430.
10. B. Chae, “A Complexity Theory Approach to IT-Enabled Services (IESs) and Service Innovation: Business Analytics as an Illustration of IES,” Decision Support Systems, vol. 57, 2014, pp. 1–10.
11. R. Kohli and V. Grover, “Business Value of IT: An Essay on Expanding Research Directions to Keep Up with the Times,” J. Assoc. for Information Systems, vol. 9, no. 1, 2008, pp. 23–39.



关于作者

Bongsug (Kevin) Chae 是堪萨斯州立大学的信息学和运筹管理学教授。他的研究兴趣包括大数据、供应链分析、社交媒体分析和IT化服务创新。Chae在大数据分析、社交媒体分析和IT化服务创新等领域发表过一些列文章。他获得了堪萨斯州立大学的拉夫·雷兹教学奖 (Ralph Reitz Teaching Award)。联系方式: kevinbschae@gmail.com。

12. J. Bughin, M. Chui, and J. Manyika, "Ten IT-Enabled Business Trends for the Decade Ahead," *McKinsey Quarterly*, May 2013, pp. 1-45.
13. J. Needham, *Disruptive Possibilities: How Big Data Changes Everything*, O'Reilly Media, 2013.
14. S. Williams, M. Terras, and C. Warwick, "What Do People Study When They Study Twitter? Classifying Twitter Related Academic Papers," *J. Documentation*, vol. 69, no. 3, 2013, pp. 384-410.

15. H. Demirkan, "A Smart Healthcare Systems Framework," *IEEE IT Professional*, vol. 15, no. 5, 2013, pp. 38-45; doi: 10.1109/MITP.2013.35.
16. D. Campbell, "Blind Varieties and Selective Retention in Creative Thought and Other Processes," *Psychological Rev.*, vol. 67, 1960, pp. 380-400.
17. H. Chen, D. Chiang, and V. Storey, "Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact," *MIS Quarterly*, vol. 36, no. 4, 2012, pp. 1-24.
18. C. O'Reilly III, J. Harreld, and M. Tushman, "Organizational Ambidexterity: IBM and Emerging Business Opportunities," *California Management Rev.*, vol. 51, no. 4, 2009, pp. 75-99.
19. S. Kauffman, *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-Organization and Complexity*, Oxford Univ. Press, 1995.
20. B. Violino, "The 'Internet of Things' Will Mean Really, Really Big Data," *InfoWorld*, vol. 2014, June 2014, pp. 1-7.

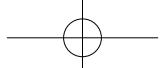


投稿

IEEE Software 寻找可以吸引专业和非专业读者的实用可读文章。这本杂志的目标是将可靠的信息传递给软件开发者和管理者，帮助他们站在技术浪潮之巅。投稿必须为原创，不能超过4700个词，每张表格和图片不能超过两百个词。

Software

投稿指南:
www.computer.org/software/author.htm
更多细节: software@computer.org
www.computer.org/software



数据分析



医疗数据分析展望

文 | 塞思·厄利 (Seth Earley)，厄利咨询公司 (Earley & Associates)
译 | 高天羽

“**未**来十年，数据科学和软件对医学的影响将超过所有生物科学的总和。”

发表这个大胆宣言的是风险资本家维诺德·科斯拉 (Vinod Khosla)。¹在未来，确有一种技术可能使全世界的风险资本家和硅谷创业者们感到兴奋：未来的可穿戴设备将自带生物物理界面和生理传感器，它们的内嵌式诊断工具将能够衡量我们的“量化自我” (quantified self)，从而使我们主宰自己的医疗活动，它们还将提高治疗效果，并“取代医生 80% 的工作。”²

不过，取得信息是一回事，根据信息行动又是另一回事。一向以来，病人都以不遵医嘱闻名，许多生活方式造成的疾病，都是因为病人没有做到自己该做的事情（如戒烟、规律运动、吃健康食品等等）。缺乏自律是这些疾病产生的一个原因，要想健康，病人就必须严于律己，配合治疗。

治疗依从的好处

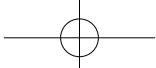
要促使患者改变习惯、配合治疗，较好的办法是医者与患者沟通，而不是只管用药。³ 研究消费者健康行为的斯蒂芬威尔金斯 (Stephen Wilkins) 指出：“患者不依从是医患交流的一个难题，而不是医学信息技术的难题。”⁴ 他还指出，医生在开出新药时向病人讲解的时间往往不足一分钟，关于为什么服药、如何服药，这类问题都没有一个详细的解释。

曾经在电子病历行业服务的凯尔·萨马尼 (Kyle Samani) 认为：“在医疗领域，数据科学能否指导行动、产生效果，关键就要看医者和患者的交流、以及患者能否遵照医嘱采取行动。有几种方法能够促进医患交流，并使数据科学发挥作用，它们还能有效地促使患者改变行为。”⁵

这些促成转变的机制实实在在地体现了那些人们赖以做出日常决策、并改掉不良行为和习惯的事情。这些事情包括交流、教育和提醒，在有些人，还有伴侣的唠叨。在床旁检测中，医生会对病人短暂地嘱咐几句，这样的嘱咐需要用

持续的教育来加强，比如借助门户网站、移动提示和每天的激励来及时规范病人的行为。

一个有趣的想法是让病人带上移动传感装置，它们随时监测病人的行为、提供建议和干预，必要的时候，还能向病人的健康教练或配偶发出警示，要他们干涉或阻止病人的不当选择。（比如让谷歌眼镜识别一根即将点燃的香烟。“别管我，眼镜。”患者如是说。）这项技术的关键在于让装置了解病人的病情，并且在病人愿意接受的时候，用正确的语气和方法提供他们所需的信息、鼓舞、激励或劝告。病情可以由文本分析确定，具体做法是利用电子病历、观测结果和传感数据，在非结构化的内容消费与测量结果之间建立相关。各种信息源要加以整合、理出头绪，这个任务虽然艰巨，但是它一旦成功，就会成为医学信息学和医疗分析学的一项重大创新，也会在医疗干预和治疗成果之间补上关键的一环。



DATA ANALYTICS

数据分析的作用

数据分析并不会减少对医生的需求，却会改变医生的工作内容。在未来，医生们花在诊断上的时间将会减少，因为那时的计算机已经吸收、分析了大量最新的医学信息，由它们诊断更加精确。医生和其他医学专业人士可以花更多时间来教育、抚慰病人，这或许也正是他们的初衷。

种种数据，无论是来自传感设备、医患交流、对病人的提醒，还是医生在诊断时的详尽记录，都会构成一个内容丰富且不断增长的信息库，以供不同的人出于不同的目的使用。除了诊断病情，数据分析还可以在许多医疗领域发挥作用，至于用处多大，就要取决于分析的数据、提出的假说、分析的框架、以及业内专家的观点了。以“受控风险保险公司”为例，那是一家医疗责任专属保险公司，拥有者和服务对象均为哈佛大学医学院，公司分析了医疗事故保险索赔的数据，从中确定了高危患者的人数、病情、治疗、手术、主治医生等因素，也由此提高了医疗程序和疗法的安全性。⁶

还有一个地方可以获得大量患者的丰富病例数据，那就是医保系统中的支付单位——保险公司和公共卫生机构。这些机构每年都要经手数百万份索赔，从中可以归纳出医疗服务在提供、品质、效果、滥用、浪费、欺诈和错误方面的趋势。这些数据对于发现医疗服务中的异常情况也会很有帮助。近日，美国医疗保险及医疗补助中心（US Center for Medicare and Medicaid）颁布了几项政策，要求保险公司公布索赔信息，而在不久之前，这些数据还是公众无法接触的。⁷（美国医学会曾在1979年收到一份命令，禁止他们向公众透露有多少纳

税人的税款通过医保项目流入了医生的腰包，这部分数据因此在分析中消失。⁸）数据的公开会使成本的核算变得更加精确，它还能揭露不合常理的索赔模式、为保险欺诈的调查提供线索。2011年，超过40亿美元的医保诈骗款被追回，但是和调查者估计的诈骗总额相比，这还只是一小部分。数据分析的重要，由此可见。⁹

除此之外，数据分析还能确定何种疗法对特定的人群起效，其精确程度前所未有的。

“循证医学”是一个宽泛的概念，它运用描述、统计和分析的方法，对实

于是为研究者和医生送去了一件新的分析工具，结果将推动循证医学的发展。还有人借着观测医疗数据的分析来确认那些罕见的药物不良事件，这在未来同样大有可观。

个性化医疗（personalized medicine）是一个重要的新生医疗领域。它的实现有赖于几个需要处理大量数据的研究领域，比如药物基因组学、营养基因组学和药物蛋白组学，¹²而这些领域都需要理解生物活性分子的行为，以此开发先进的疗法。

生物系统都是多变、动态、复杂的化学系统，一个人的遗传构成只要稍有变

“循证医学”运用描述、统计和分析的方法，检验实验数据，分析非结构化的观察数据，由此评估治疗效果。

验（结构化的临床试验）数据开展检验，对非结构化的观察数据（一般指电子病历）开展分析，由此评估治疗效果。（见www.cebm.net/study-designs/）外行人可能觉得一切医疗都是“循证”的：医学不就是建立在证据上的吗？

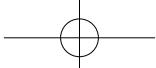
这里就要牵涉一个难题：虽然医学是从科学中建立起来的，但是具体的医学实践却被视作一项技艺，只是有科学作为基础罢了。¹⁰循证医学旨在将理论和实践相结合，它既包含各种研究方法，又包含对于治疗过程和治疗结果的临床观察。不仅如此，那些临幊上恰当、成本上合算的疗法，它们的开发、传播和实施手段，也被整合到了循证医学之中。¹¹

用数据分析和大数据的方法来处理大量结构化或非结构化的异质数据，等

异，就会显著影响疗法的效果。对相关数据的分析可以为特定人群提供最为有效的疗法，精确程度前所未有。要解释化合物及生物制品在这个复杂环境中的作用机理，研究者就必须模拟这些制品和数千个潜在变量、数百万个可能数据点的相互作用。要根据遗传构成来定制疗法、满足不同患者的需要，又必须对数据做出复杂精到的分析——要实现个性化医疗，就要长于数据、长于分析。



疗系统正在经历剧变，它一方面要改善治疗效果、提高生活质量，一方面又要控制医疗成本，其中数据分析将会起到关键作用。未来几年将会出现许多新的机制和工具，显著推进医疗的各个领域。■



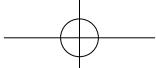
数据分析

参考文献

1. F. Lardinois, "Vinod Khosla: In the Next 10 Years, Data Science Will Do More for Medicine than All Biological Sciences Combined," Tech Crunch, 11 Sept. 2013; <http://techcrunch.com/2013/09/11/vinod-khosla-in-the-next-10-years-data-science-will-do-more-for-medicine-than-all-biological-sciences-combined/>.
2. V. Khosla, "Technology Will Replace 80% of What Doctors Do," Fortune, 4 Dec. 2012; <http://fortune.com/2012/12/04/technology-will-replace-80-of-what-doctors-do/>.
3. A. Atreja, N. Bellam, and S.R. Levy, "Strategies to Enhance Patient Adherence: Making it Simple," Medscape General Medicine, vol. 7, no. 1, 2005; www.medscape.com/viewarticle/498339.
4. S. Wilkins, "Patient Non-Adherence (Like Engagement) Is a Physician-Patient Communication Challenge—Not a Health Information Technology Challenge," Center for Advancing Health, 23 July 2013; www.cfah.org/blog/2013/patientnon-adherence-like-engagement-is-a-physician-patient-communicationchallenge-not-a-health-informationtechnology-challenge.
5. K. Samani, "Unlocking the Power of Data Science In Healthcare," EMR & HIPAA, 29 Jan. 2014; [www.emrandhipaa.com/kyle/2014/01/29/unlocking-the-power-of-data-science-in-healthcare/](http://emrandhipaa.com/kyle/2014/01/29/unlocking-the-power-of-data-science-in-healthcare/).
6. "Malpractice Risks of Routine Medical Procedures," CRICO press release, 17 Dec. 2013; <https://www.rmf.harvard.edu/About-CRICO/Media/Press-Releases/News/2013/December/Malpractice-Risks-of-Routine-Medical-Procedures>.
7. "Medicare Provider Utilization and Payment Data: Physician and Other Supplier," Centers for Medicare and Medicaid Services, last updated Apr. 2014; www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/Statistics-Trends-and-Reports/Medicare-Provider-Charge-Data/Physician-and-Other-Supplier.html.
8. "Wall Street Journal Sues to Open Up Secret Medicare Database," Dow Jones press release, 25 Jan. 2011; www.dowjones.com/pressroom/releases/2010/01252011-medicare.asp.
9. "Efficient Use of Big Data Could Reduce Instances of Healthcare Fraud," Govplace, 2012, www.govplace.com/2012/05/efficient-use-of-bigdata-could-reduce-instances-of-healthcare-fraud/.
10. S.C. Panda, "Medicine: Science or Art?" Mens Sana Monographs, vol. 4, no. 1, 2006, pp. 127–138.
11. J. Belsey, What Is Evidence-Based Medicine? May 2009; www.medicine.ox.ac.uk/bandolier/painres/download/whatis/ebm.pdf.
12. V. Ozdemir et al., "Personalized Medicine Beyond Genomics: New Technologies, Global Health Diplomacy and Anticipatory Governance," Current Pharmacogenomics and Personalized Medicine, vol. 7, no. 4, 2009, pp. 225–230; www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2886025/.

塞思·厄利，厄利咨询公司(www.earley.com)首席执行官，精通知识流程及消费者体验管理战略。他的兴趣包括消费者体验设计、知识管理、内容管理系统与策略，以及分类开发。他的联系方式为 seth@earley.com





IEEE  computer society

ROCK STARS OF CYBER SECURITY

Win the New Cybersecurity War with
the New Rock Stars of Cybersecurity

Cybercrime is no longer a matter of credit card breaches. Cybercriminals are now trying to take down countries as well as top companies. Keep your organization safe. Come to the premier, one-day, high-level event designed to give real, actionable solutions to these cybersecurity threats.

Learn from and collaborate with the experts—



CHRIS CALVERT
Global Director, HP
Enterprise Solutions Products



MARCUS H. SACHS
VP, National Security Policy
Verizon

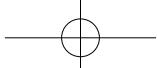


DR. SPENCER SOOHOO
CSO/Director, Scientific Computing
Cedars-Sinai Medical Center

27 October 2015
The Fourth Street Summit Center
San Jose, CA

REGISTER NOW
Early Discount Pricing Now Available!
[computer.org/
cyber2015](http://computer.org/cyber2015)

 IEEE



自带办公设备的法律风险

文 | 布莱恩·M·加夫 (Brian M. Gaff) , McDermott Will & Emery, LLP
译 | 张哲

自带设备办公 (*Bring Your Own Device*, 下文简称 BYOD) ——允许员工使用私人智能设备办公或许可以提高生产率，不过也给雇主带来了危险。

BYOD 不只是一个新的口号，而是一个愈发清晰的趋势，即公司允许甚至鼓励自己的雇员使用智能手机、平板电脑等私人设备办公。虽然可能看起来挺有吸引力，但这会使公司的IT系统和数据更容易受恶意行为影响。想要了解关于这个话题的进一步讨论，请收听本专栏配套的播客 www.computer.org/computing-and-the-law

BYOD 是什么？

员工带着私人设备去上班是一件很常见的事情，这样他们就可以与家人和朋友保持联系。在这种情况下，他们只用自己的设备处理私人事务。雇主通常也不会反对这么做，除非员工使用私人设备影响了正常工作，降低了工作效率，或造成了安全风险（比如在有机密材料在场时使用）。

BYOD 指的是使用私人设备来办公，这表明在同一个设备上，公用私用之间的边界正变得模糊。例如，员工可能用私人智能手机访问公司的电子邮件系统，阅读回复工作邮件。他同样可以打电话或发送和接收与业务相关的短信。

如果一个公司允许雇员使用私人设备办公，那么除了其他东西以外，还需要有一个正在执行的政策，来确保系统安全，保护公司机密材料，并且尊重员工的隐私。后者尤其重要，因为毫无疑问，员工的私人设备中存有大量的个人信息。

一些人认为，允许员工使用私人办公能提高生产率。这一观点的理论基础是，员工更熟悉自己的私人设备，因此用起来效率也更好，甚至有时还会使得他们下班后继续处理工作事务。相比雇主配备的设备，私人设备一般更先进，而大多数人通常喜欢更新的技术。

如果雇主允许员工自带设备办公，这可能会让人们认为这家公司更乐于满足员工的需求，从而增加自己对人才的吸引力。这可能会在招聘中有所帮助，并潜在地提升员工的工作积极性。另外，还可能会节省成本。将购买和使用设备的费用部分或全部从雇主转移给员工对雇主来说可是好事情。

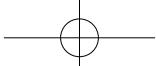
另一个原因则是 BYOD 基本上已经是既成事实：很多雇主无法阻止员工在工作中使用私人设备，所以适应这一现实可能是唯一合理的选择。

BYOD 的政策支持

雇主需要一个现成的 BYOD 政策，而员工则需要去了解，这样才能保护双方的利益。

至少，在政策中应当明确规定哪些设备可以用，哪些不行。出于安全或者支持上的要求，只能使有特定品牌、型号或配置的设备。如果员工无法使用经批准的设备，那就不能自带设备办公。

支持问题是重要的。除非雇主想花钱给不计其数、各种各



EDITOR BRIAN M. GAFF
McDermott Will & Emery, LLP; bga



样的设备提供技术支持，否则限制设备类型就是至关重要的。政策中应该告诉员工，如果自带设备，他们能获得什么程度的技术支持。

即使员工使用的是经批准的设备，该政策也可能需要在其用于工作目的时限制一些功能。例如，在高级安全环境中可能会禁用摄像头。因此政策可能要求，当设备连接到公司网络，或者 GPS 检测到进入特定区域时，自动禁用摄像头。

为了降低恶意软件进入雇主系统的可能性，这一政策可能会禁止安装某些应用程序，或只允许从受信任的来源安装应用程序。此外，政策可能对如何使

程序获得的信息，其所有权归雇主。

当员工设备遗失时，所有权就会变得很重要。政策要能解决这种情况，这是很重要的，因为这有助于降低数据泄露的可能性。如果某设备可以访问雇主的系统，或者设备上有雇主的信息，那么政策应当允许雇主可以远程清除设备信息以保护自己的系统和材料。如这个术语所表明的，“清除”通常意味着从设备中删除所有信息，包括员工的个人信息，如联系人、电子邮件和照片。这可能会给员工带来重大损失，因此他们需要接受这个后果。此外，雇主也可能在设备没有丢失的情况下清除其中的信息；例如，

电子邮件、备忘录等。在某种程度上，员工的私人设备中存储有相关的信息，诉讼时面临不利局面时可能会申请调查这些设备。员工是否必须同意这条应该也包括在政策中。

B

BYOD 政策本质上是雇主和员工之间的合同。为了获得授权访问雇主的系统和信息，员工同意遵守某些条款和条件。为了政策可执行，其中的条款和条件应当合理，并遵守适用的法律和法规，其中就包括涉及员工隐私的法律法规。对于那些在不同的州或国家都有业务的公司来说，这可能包括同时遵守来自多个司法管辖区的法律法规。与你的律师密切合作以确保 BYOD 政策覆盖面广并且可执行。C

即使员工使用的是经批准的设备，该政策也可能需要在其用于工作目的时限制一些功能。例如，在高级安全环境中可能会禁用摄像头。

用应用程序进行，其中可能包括强制性的网络过滤。

政策应该定义，员工使用私人设备时，可以访问哪些雇主系统和应用程序。这个范围可以从仅可以访问电子邮件到可以完全访问研发和生产管理系统。雇主需要根据员工的工作职责来明确划定边界。

当员工离职并带走了自己的私人设备时。员工也需要接受这一点。

雇主应考虑要求给员工设备设定密码和加密。这并不是说，当设备遗失后就不用清除数据了。只不过是在设备遗失后，但尚未清除数据时提供了额外的保护。员工也需要同意这一点。

BYOD 政策可能包含一些条款，来限制在私人时间和工作场所外如何使用设备。例如，政策可能会要求不能在危险情况下使用设备，如禁止在开车时使用。诸如此类限制的范围和可执行性应与律师讨论。

对于那些已经陷入诉讼的公司来说，诉讼中证据发现阶段的深度和复杂性可能会让人望而生畏。在这个阶段，通常会检索和仔细研究相关争议问题的文档、

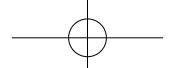
所有权问题

拥有现成的、定义明确的边界有助于解决所有权的问题。一般来说，很明确的是员工拥有设备本身以及其中存储的个人信息。但是政策应该阐明，对于那些虽然存储在设备上，但却是从雇主系统以及任何因工作目的而安装的应用

布莱恩·M·加夫是 IEEE 的高级会员，也是 McDermott Will & Emery 律师事务所的合伙人。联系方式：bga@mwe.com 联系他。

微信名：计算人
微信号：jisuanren





博士输送管线

文 | 苏珊·汉布鲁斯 (Susanne Hambrusch) ,
普渡大学 (Purdue University)
让·里贝斯金德·哈达 (Ran Libeskind-Hadas) ,
哈维穆德学院 (Harvey Mudd College)

译 | 袁新婷

相对来说，较少美国学生会选择攻读计算机科学的博士。这给美国大学和研究实验室带来诸多挑战和危机。

美的计算机科学院系都在为招收国内学生（这里指的是美国公民或永久居住者）而努力，这对于计算机科学研究管线也是值得关注的问题之一。长久以来，国际学生是维系美国博士教育体系活力的重要部分。但是现在，这些毕业生越来越多的选择回到自己的国家去寻找工作机会。于是，本土的博士输送管道对于美国大学、公司、政府机构以及联邦研究实验室的未来都是至关重要的。

2013 年，美国公立和非营利性私立机构在计算机科学领域共授予大约 3 万 8 千个本科学位以及 1 千 8 百 3 十个博士学位。2008 到 2013 年间，本学学位的授予率增长了 34%，博士学位增长了 8%。目前，47% 的美国博士学位授予了本土学生。大约 55% 的博士在美国产业界工作，30% 服务于美国的学术机构，8% 在北美以外的地区工作，最后 7% 选择了政府部门、国家实验室或其他职位。

计算机研究学会教育委员会 (CRA-E) 明确了北美社会对持

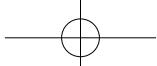
续提供有才华、受过良好教育的计算机研究人员的需求。这需要建立相应的策略来保证一个健康输送管道使本土学生能完成研究生教育并且最终从事研究事业。我们总结了计算机研究学会教育委员会对于研究管路的最新发现，描述了举措，提出了进一步的建议。这会对高等

院校、专业机构以及那些聘用博士毕业生并与他们紧密合作的雇主提供帮助。

缘起

为了更好的理解国内博士输送管道，我们研究了那些授予最终获得了计算机科学博士学位的本学学生学士学位最多的美国学院，依据的是公开的国家科学基金 WebCASPAR 数据库 (<https://ncsesdata.nsf.gov/webcaspar>)，时间跨度从 2000 年到 2010 年。我们发现在 2000 年至 2010 年间有 5 千 2 百 5 十 7 为本土学生获得了博士学位，他们的学士学位来自于 801 所院校。然而，其实大多数本土博士生来自于相对很少的那几所院校。我们发现：

➤ 超多百分之十的本土计算机科学博士生的本科是从 4 大学毕业的。它们分别是麻省理工、加州大学伯克利分校、



EDITOR ANN E.K. SOBEL
Miami University; sobelae@muohio.edu



- 卡内基梅隆大学以及康奈尔大学。
- 12 所学校贡献了 20% 继续攻读博士学位的本土本科毕业生。
 - 54 所学校是大约一半的本土计算科学博士学位获得者的本科母校。
 - 剩下那另一半的本土计算科学博士学位获得者则来自于另外 747 所学校，占了 93%。在这些学校，平均下来每三年还不到一个人后来获得了博士学位。
 - 排名前 25 的文科学院（排名依据美国新闻与世界报道）对本土计算科学博士毕业生的贡献显著。

大约有 70% 的本土计算机科学博士学位获得者是从研究性大学获得的学士学位，15% 则来自于硕士机构，10% 来自于 4 年制的学院，另外 5% 来自于其他类型的学院。

入学趋势

这些数据提供了关于本土博士学位获得者的学士来源的一些见解，而关于申请，入学以及预科模式的更为清晰的现实对于本科生以及他们的顾问，研究生招生委员会，致力于改进招生招聘流程的院系以及为建立更强大输送管线提供支持的机构和雇主同样必要。

本土的博士输送管道对于美国大学，公司，政府机构以及联邦研究实验室的未来都是至关重要的。

最后，我们与 14 所有代表性的计算机科学博士学位授予院系合作，获得了从 2007 到 2013 学年的研究生招生记录。这 7032 份本土申请人的研究生招生记录是我们第二轮研究的数据基础。我们依

据了美国新闻与世界报道的“2014 年度最佳大学”提供的 177 个计算机科学系的排名。这项研究涉及的 14 个计算机科学系的排名处于第 5 到第 70 之间。之后，当提及“前 4”，“前 10”或“前 25”的计算机科学系，我们都是依据美国新闻与世界报道的排名。

我们的分析揭示了另外几个关于本

些在最高只能授予硕士学位的院校获得学士学位的学生，该录取率为 39%。

我们还关注了三个代表性不足的群体的学生的学士学位来源情况，他们分别是女性，西班牙裔 / 拉丁裔以及非裔美国人。我们的数据集显示，14% 的申请

本土的博士输送管道对于美国大学，公司，政府机构以及联邦研究实验室的未来都是至关重要的。

土研究管线的见解。例如，一个从排名较高的研究型大学或更多选择性的文科学院获得学士学位的人，如果申请前 10 的计算机科学系被录取的可能性要比学位来自于一个排名较低的研究型大学或没有博士课程的大学的人被录取的可能性高出许多。我们的发现还包括：

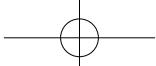
人是女性，同时她们的学士学位来源差异性很大。特别的是，来自文科学院的申请人有 24% 是女性。大部分西班牙裔 / 拉丁裔申请人的学士学位来自于研究程度中等活跃的大型大学，而相对来说，大部分非裔美国申请人则来自于研究活跃程度相对低的大学或四年制学院。

另一个重要的指标，尤其是对研究生招生委员会而言，是入学率，它指的是被录取的学生接受录取的比例。我们的数据除了很清楚的显示排名前 10 的计算机科学博士课程比其他课程有着更高的入学率，还揭示了一些其他的趋势：

- 本科毕业于专业排名前 4 的院校本土学生申请排名前十的计算机科学博士课程的录取率为 45%。对于本科毕业于专业排名前 25 的院校（不包括前 4 所院校）的学生，该录取率只有 33%。而对于那些在最高只能授予硕士学位的院校获得学士学位的学生，被排名前十的计算机科学博士课程录取的比例只有 9%。

- 对于本科毕业于专业排名前 4 和前 25 的院校（不包括前 4 所院校）的本土学生，他们被其他计算机科学博士课程（非前 10 排名）录取的比例分别为 59% 和 50%。对于那

- 对于本科毕业于研究大学（特别是能授予最高硕士或博士学位的那些大学）的学生，他们被排名前 10 的研究生课程录取后的入学率明显更高，有将近 50%。而来自排名前 25 的文科学院的录取学生，他们的入学率只有 28%。
- 来自于排名前 4 的学校的学生在被排名非前 10 的计算机学科研究生



课程录取后，入学率相对较低，只有 20%。这 4 所学校是麻省理工，斯坦福，伯克利以及卡内基梅隆大学。对于来自相对少研究活动的大学或排名在前 25 之后的四年制学院的录取学生，他们的入学录始终超过 40%。除了来自排名前 4 所大学的学生，来自于排名前 25 的文科学院的学生的录取率最低，总共也才 20% 左右。

这些结果为院系提供了用来提高他们的研究生课程中本土学生数量的策略

什么和各种提供给具有研究生学位的人的各种机会的信息。

Conquer 还有一系列由哈维穆德学院和普渡大学帮助提炼的关于计算机科学的研究生院的演示文稿。我们建议所有的计算机科学系在每个学年初邀请所有的本科生来参加一个研究生院的介绍。这些会议能够帮助学生在他们进入高年级之前就开始好好思考关于研究和研究生院，帮助那些感兴趣的学生获取申请流程的信息。

根据我们的经验，许多学生 - 即使是在研究活跃的大学 - 对于研究以及研

育技术研讨会 (SIGCSE) 历来会有关于本科生研究的分会，青年教师仍然常常没有机会学习到最佳实践。CAR-E 现在在北美主要的研究会议上运作了一系列关于本科生研究的工作坊。这些工作坊旨在鼓励教师让本科生参与到他们的研究中，分享最佳实践和成功项目的例子，提供资助的机会。CAR-E 网站列出了近期工作坊的日期和地点，都是在 2015 和 2016 年主要的计算机科学会议上举行。这些工作坊完全免费。我们鼓励研究人员，青年教师和高年级研究生来参加。

许多学生（即使是在研究活跃的大学）对于研究以及研究生院也有误解。

和用来保证他们自己那些对研究生院和研究感兴趣的学生的竞争力的方法。应该在改进本科生获取研究经历的途径，辅导那些对研究以及研究生院感兴趣的学生，加强计算机科学博士课程与地方高校的伙伴关系这些方面做些努力。这些数据还建议我们除了追求学生群体的多样化，也应该意识到这些学生通常来自于那些类型的院校。据此与这些院校建立伙伴关系，最终建立自己的输送管线。

管线“灌注”

CRA-E 已经承担了几个项目以帮助促进一系列的管线“灌注”活动。其中一个例子就是 Conquer 网站 (<http://conquer.cra.org>)，它为学生，顾问和教师导师提供有关本科生参与研究的机会的资源，以及关于能从研究生院期待

研究生院有着误解。最常见的两个谬误是：

➤ “获取博士学位太贵了。”学生们没有意识到博士生通常可以获得减免学费，助学金和颇具经济吸引力的暑期实习的机会

➤ “我不需要博士学位，我对于学术生涯不感兴趣。”学生们没有意识到绝大多数的新进计算机科学博士生是去往产业界。或许最根本的是，他们没有理解计算机科学领域做研究是意味着什么。

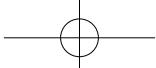
我们放在 Conquer 网站上的幻灯片尝试解决这些问题。另外，网站还提供给学生和他们的教师导师许多其他的资源。

青年教师常常没有足够的经验和成功的指导方法为本科生提供研究支持。尽管一些会议，像是 ACM 计算机科学教

诸如 CRA-E，以及我们的姐妹机构 - 计算研究领域的女性现状委员会 (CRA-W; cra-w.org) 以及其他一些组织，都在努力提高研究管线的质量，数量以及多样化。显然，我们能做和应该做更多得是让本科生了解研究生院和研究生涯，提高咨询和指导，提供更多高质量得本科研究经历。同样显而易见得是，维持一个健康的研究管线所面临的挑战需要来自本科院校，研究生课程，资助机构以及那些最终需要聘用这些获得计算机科学博士学位的个人的公司和组织的持续的协作努力和创新。C

参考文献

1. “2013 Computer Science Degrees,” NSF Survey of Earned Doctorates / Doctorate Records, Nat'l Science Foundation Data Sources, WebCASPAR database; <https://ncsesdata.nsf.gov/webcaspar/index.jsp?subHeader=WebCASPARHome>.
2. S. Zweben, “Computing Degree and Enrollment Trends: From the 2011-



2012 CRA Taulbee Survey," report, Computing Research Assoc., 2013; <http://cra.org/resources/taulbee>.

3. S. Hambrusch et al., "Exploring the Baccalaureate Origin of Domestic PhD Students in Computing Fields," Computing Research News, vol. 25, no. 1, 2013; <http://cra.org/crae/reports>.
4. "2014 National Liberal Arts Colleges Ranking," US News & World Report, 8 Sept. 2014; <http://colleges.usnews>

.rankingsandreviews.com/best-colleges/rankings/national-liberal-arts-colleges.

5. S. Hambrusch et al., "Findings from a Pipeline Study Based on Graduate Admissions Records," CRA Snowbird Conf., 2014; www.cs.hmc.edu/~hadas/Snowbird2014.pdf.
6. "2014 Computer Science Graduate Schools Ranking," US News & World Report, 9 Mar. 2015; [schools.usnews.rankingsandreviews.com/best-graduate-schools/top-science-schools/computer-science-rankings](http://grad-schools.usnews.com/best-graduate-schools/top-science-schools/computer-science-rankings).

schools.usnews.rankingsandreviews.com/best-graduate-schools/top-science-schools/computer-science-rankings.

苏珊·汉布伦斯是普渡大学计算机科学教授。联系方式: seh@purdue.edu

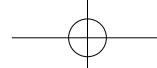
让·里贝斯金德·哈达, 哈维穆德学院计算机科学系主任, 教授。联系方式: hadas@cs.hmc.edu



《IEEE软件杂志》为软件从业者提供了前沿观点, 专家分析和深刻的洞察, 让他们跟上日新月异的技术变迁。这本杂志还为软件理论转化为应用提供了权威观点。

www.computer.org/software/subscribe

SUBSCRIBE TODAY



会议就在你的手中

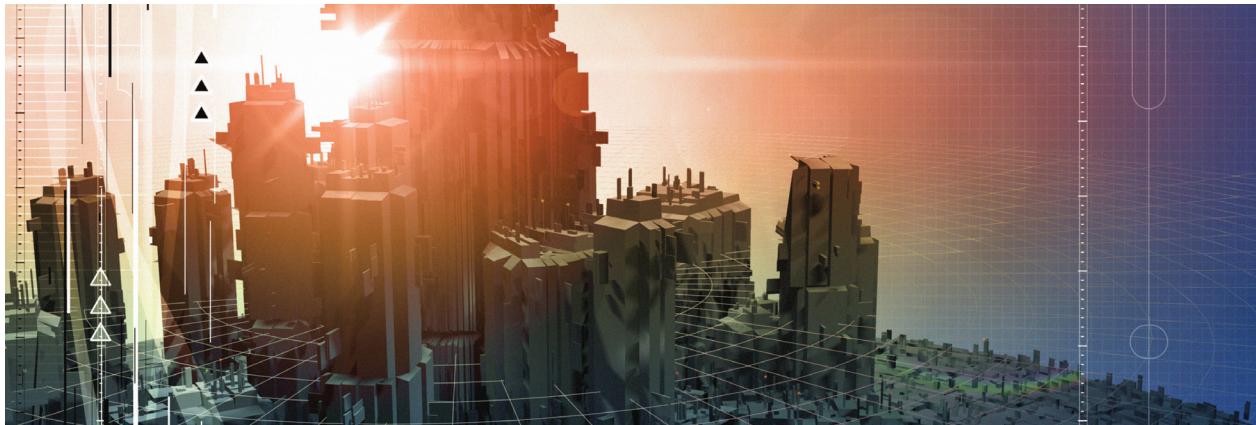
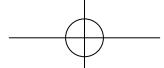
IEEE计算机协会的会议发布服务 (CPS) 现在可以提供组织会议的移动应用了！让会议的日程、会议信息和论文列表在你的与会者手中的设备上显示。

会议的移动应用可在[安卓设备](#)、[iPhone](#)、[iPad](#)和[Kindle Fire](#)上运行。



欲知更多信息，请联系cps@computer.org

 **IEEE**  



原型科幻的六点启示

文 | 艾莉达·德劳特 (Alida Draudt), 乔乔祖夫·哈德利 (Jonjouf Hadley), 瑞恩·霍根 (Ryan Hogan), 莱蒂茜娅·默里 (Leticia Murray), 格里高利·斯托克 (Gregory Stock), 茱莉亚·露丝·韦斯特 (Julia Rose West), 加州艺术学院 (California College of the Arts)

译 | 汪梅子

加州艺术学院的几位学生与我们分享了他们在学校开展原型科幻创作的感受和体验。

近年来，原型科幻 (SFP) 有了长足发展。我们在这个专栏中已经讲述了这方面的很多活动。不过我们尚未涉足旧金山的加州艺术学院 (CCA)。我在这里的设计 MBA (DMBA) 战略前瞻项目中教授一门战略前瞻课程。在这门课上，学生会利用原型科幻这项工具，以兼具实用与理想的方式帮助机构探索和面对未来的种种可能性。为了本次专栏文章，我特别邀请了几位学生分享他们有关原型科幻的感受与体验。

——布莱恩·大卫·约翰逊

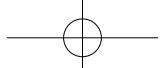
在 畅想未来时，大家往往愿意想象无比先进的技术、仿佛来自外星的建筑以及经历巨变的社会规范，这一切都很生动，充满活力和兴奋感。但人们并未意识到，他们设想的未来其实是有规则的。大脑会自动应用这些规

则，确保人们进入他们接受和相信的未来。对于大多数人来说，这些规则是一成不变的。尽管对未来的设想可能会因大脑采用时间、地点、人物、背景、潮流等各色输入因素而有所不同，但用于“格式化”这些因素的规则是相同的，它们确保结果是符合预期的。

作为加州艺术学院设计 MBA 项目中的战略前瞻新人，我们正开发一些工具，想扭转人们对未来一成不变的观念。我们与布莱恩合作开展战略前瞻工作，学习利用原型科幻为创新工作提供信息。原型科幻的叙事格式方面尤其有效，它能调动想象力，使人更愿意接受新观点。我们有幸将原型科幻应用于一个全球儿童美术品牌：每位学生创作一篇原型科幻，在探索和思考品牌与产品未来发展的同时，也没忘了产品与顾客之间在未来的关系。在这项工作期间，我们获得了有助于创作未来故事的六点启示。

从分离到组合

尽管原型科幻的主题是未来的潜力，但对我来说，这就像



科幻小说原型

重返童年。各种可能性的疆域无比广阔，平凡的行动在这个尚未成为真的世界中也令人感到兴奋刺激。但其中也有一丝熟悉感，它来自我们所熟知和生活的当下世界，同时又有关于未来可能性的神奇感。不过原型科幻与纯粹的奇幻不同，它扎根于已知的潮流、现有或可预期的技术

我们都想到过类似星球大战或星际迷航的一些点子。但自己着手创作科幻并将其讲述给别人听，这意味着什么？进入洞穴意味着会什么？

我们自己的经验是一个受到控制的环境，它影响着我们的视角。原型科幻使你得以打破时空界限，开启一扇你原以为

了解各项事实和概要。

科幻与原型的组合使我得以在“指数曲线”上走得更远，也使我得以采用全新的方式来思考未来。因为科幻的规则是不同的。它的规则其实便是：“打破规则，将迥异之物组合起来，一切皆有可能——尽可能去创造神奇、新意和兴奋吧”。因此，我倍受鼓舞，让自己的想象力朝新方向尽情奔驰，寻找边界的联系，探索我通常不会关注的事物，在原本空白的领域开展对话。这一工作过程使我打破一切传统限制和机制，开始关注我在通常思考中过滤掉的东西。

——乔乔祖夫·哈德利

作为加州艺术学院设计MBA项目中的战略前瞻新人，我们正在开发一些工具，以便改变人们对未来的一成不变的观念。

以及可预料的社会规范之中。

我们利用原型科幻描述了未来的各种可能性，它们并非彻头彻尾的崩溃或令人惊叹的剧变，而是增长、变革、阻碍和崩溃等多种可能性的组合。社会的某些方面可能会崩溃，还有些方面可能会发生变革、增长或受阻。在不同可能性中利用环境、社会、技术和潮流等输入因素，创作出的原型科幻便会丰富得多。打破这些输入因素的固有组合，将它们注入具体而有针对性的实际应用，在我看来，这正是原型科幻所要做的。拆分后的各种输入因素可以在故事和原型科幻中实现各种具体目的。它不仅是讲述故事的绝佳途径，更是现代生活的现实写照。

——艾莉达·德劳特

降入深渊

进入原型科幻广阔的未知世界很像洞穴探险。你手头可能有地形图、手电、攀登装备，还有将在黑暗中有所发现的直觉，但洞穴本身就像一个未知深渊。我们都读过涉及未来某些方面的科幻小说。

不可能的神奇大门。我原本对自己在洞穴中能降多深感到很犹豫。但有了原型科幻，就要比自己的预期走得更远。想象自己在洞穴中慢慢下降，可以在沿途稍作停留，更加关注细节。在使用原型科幻之后，我对周遭细节的密切关注是前所未有的。尽管故事设定在未来，但我们仍然是人类。我们利用自己的感受和体验创作故事，这些故事能够帮助我们更好地了解自己。

——格里高利·斯托克

改变规则，使它们不再影响或控制思维视角

在针对未来选择战略视角时，大部分人会立刻在心里筹划以概要或幻灯片的方式来归纳自己的想法，用“便签”和突出的项目符号列出点子、解决方案和计划：我将如何使受众从此处移至彼处？在探索各种可能性时，这种固化的思维方式不仅限制了你的思考，也限制了你的战略前瞻受众的思考。如果你给对方展示项目清单，对方的大脑就会立刻进入“吸收大标题信息模式”：他们会立刻希望

情感，故事，人

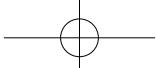
原型科幻的美感在于可以毫无限制地探索科技的可能性。它让我们描绘出一幅引发共鸣和趣味的未来画卷，它能吸引受众，使他们把自己想象成未来社会的重要一员。我们可以利用原型科幻，借助虚构作品对人类情感的吸引力，传达难以解释的信息和未来可能性。

我们正是通过这种情感共鸣和经典故事线吸引读者，将他们拽出日常生活，进入这些可能的未来。作为人类，模仿叙事作品中的角色表现出的情感几乎是我们的天性，这使我们得以理解我们作为人类对技术将会产生何种影响，同时也会理解技术对我们可能产生的影响。

——莱蒂茜娅·默里

为何是科幻？

科幻为我们提供了许多灵感。你有多少次听人质疑我们的技术发展速度：



SCIENCE FICTION PROTOTYPING

“咱们怎么还没有悬浮滑板？”它的出处当然是《回到未来2》，这部电影中的角色在2015年以悬浮滑板作为市内交通工具。尽管这个问题可能是在开玩笑，我们也在许多其他方面有所进步，但这项技术还没成真，这还是让人有些失望。湾区的一家新兴公司正在研发悬浮滑板，虽然它只能在覆铜表面滑行，但这项技术还有更远大的目标，比如保护可能无法经受剧烈地震的建筑支撑结构。无论这项技术最终用途为何，我们都可以得出这样一个结论：科幻在这项技术的构思和实现过程中发挥了作用。是科幻将可能性的种子植入我们脑中。

原型科幻的目的并不是预测未来会出现哪些技术，而是帮助我们探索潜在

以故事的形式展现未来

原型科幻能解释极其复杂的概念。我的团队最近在做一个雄心勃勃但很难界定的项目：以全民化方式解决未来的公共住房问题。我母亲来看我的时候，我尝试向她解释这个项目。我讲了我们创作的四种方案以及全民化的概念，这个项目使大家可以通过一个软件追踪和手机个人数据，并尝试建立一种信任文化。我母亲是非常聪明的，但她看着我的样子仿佛我在说外语：“全民化是什么？”我的解释并没奏效，于是我翻出报告，给她念了与四种方案相配的四篇科幻故事。于是她明白了：她觉得其中一种方案很绝望，但另一种方案充满希望和乐观。

原型科幻的美感在毫无限制地探索科技的可能。它让我们得以描绘出一幅未来画卷，吸引受众，使他们把自己想象为未来社会的重要一员。

结果。比如，《星际迷航》剧集和电影中的一些技术目前已处于初步研发阶段。还有一些技术还远不成熟，或者可能难以实现。尽管科幻能做出一些正确的预言，但也有技术进步会引发出乎意料但影响巨大的罕见“黑天鹅”效应。例如，早期科幻几乎没有提及社交媒体的概念。但在某种意义上，我们在今天的现实中通过社交媒体建立起的紧密联系可能远超早期科幻作品中的一些主人公。这并非否认原型科幻作为构想未来的工具的作用，我仅想表明，有些技术的出现仍然会出乎我们意料，仍然会为我们带来惊奇和困惑。

——瑞安·霍根

她不仅理解了我们的概念和方案，还很有趣，于是我们就这个项目开展了详细讨论。通过为每种方案创作科幻故事的方法，我们的概念以清晰且非常人性化的方式走进现实。

——茉莉亚·露丝·韦斯特

原型科幻允许你改变规则，变换视角，进入出乎意料的新未来。阅读故事能够激发你的想象力，使你接受独特、叛逆甚至充满挑战的观点或假设。原型科幻不仅能够极其有效地传达关于未来的视角，还能开启新的对话和参与渠道。它是一趟物有所值的旅行。■

艾莉达·德劳特 (AlidaDraudt)

在加州艺术学院 (California College of the Arts) 的设计 MBA 项目中研习战略前瞻。联系方式：adraudt@cca.edu。

乔乔祖夫·哈德利 (Jonjozuf Hadley) 在加州艺术学院的设计 MBA 项目中研习战略前瞻。他的联系方式是：jhadley@cca.edu。

瑞恩·霍根 (Ryan Hogan) 在加州艺术学院的设计 MBA 项目中研习战略前瞻。联系方式：rhogan@cca.edu。

莱蒂西亚·默里 (Leticia Murray) 在加州艺术学院的设计 MBA 项目中研习战略前瞻。联系方式：lmurray@cca.edu。

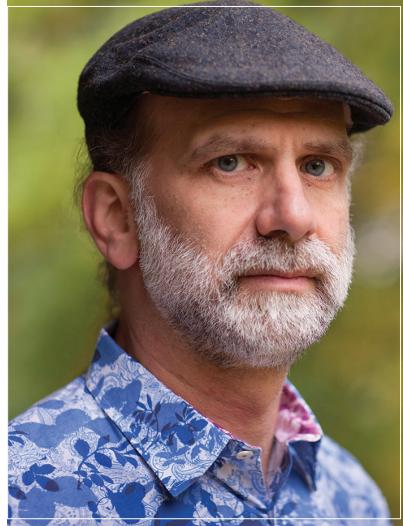
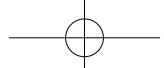
格里高利·斯托克 (Gregory Stock) 在加州艺术学院的设计 MBA 项目中研习战略前瞻。联系方式：gstock@cca.edu。

茱莉亚·露丝·韦斯特 (Julia Rose West) 在加州艺术学院的设计 MBA 项目中研习战略前瞻。联系方式：jwest@cca.edu。

微信名：计算人

微信号：jisuanren





布鲁斯·施奈尔
Bruce Schneier

Resilient Systems

“应对”的安全价值

在去年索尼公司爆出的大型泄密事件中，最有趣的就是该公司应急响应效率的低下。从最初的反应中可以看出索尼陷入了恐慌，公司的高管甚至谈到他们用了多长时间才完全意识到遭受攻击的规模有多大。

不幸的是，这种反应更多的成为一种常态，而不是例外。塔吉特和家得宝分别在 2013 和 2014 年处理泄密事件时，似乎也是这样的方式。由于未对事件做出迅速反应，情况变得更糟了。

事情本不必如此的。早在 1980 年代，针对大型工业和环境灾难的危机处理就已经很成熟了。处理过程涉及最佳的业内实践、专业组织以及大量的产品和服务。由于互联网攻击可以迅速变成一场波及更广的组织危机，IT 业的应急响应团队需要学习、理解并整合这些处理经验。

优秀的危机管理不仅包括快速有效地做出反应，还要有一套恰到好处的决策机制。这需要精确的信息和对这些信息的综合能力，做出特定的决策，并按照该决策的执行力。最高效的反应组织总是在不断地练习，需要做出反应的真实事件与练习时的情况不会完全相同，但在练习中建立起来的技能和关系在处理真实事件时具有不可估量的价值。

2014 年 1 月，世界经济论坛（WEF）公布了一份题为《超联通世界中的风险与反应》的报告，关注由于无处不在的互联性以及政府和公司风险之间不可阻挡的联系，而在商业和公司网络中产生的越来越高的风险。

该报告提出了三种情况。在最坏的情况下，由于人和组织对强大的网络攻击能力理所当地感到害怕，网络空间的扩展出现了停滞。在被称为“应对未来”的中间情况下，我们向今天一样继续提供

安全措施，没有任何总体方案，甚至没有关于未来威胁的任何优质数据。

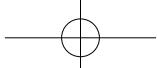
在最佳的情况下，全世界的政府和企业开展合作，一道对抗威胁。我认为这份报告的作者过分信任安全响应的正规系统。在这里我想为“应对未来”说几句。

在 IT 安全中，我们一直都在应对。我们明白安全工具的作用有限，许多攻击都能迅速将我们带出任何已有的“剧本”之外。在这种情况下，我们要靠自身的技术和能力来弄清事实，利用建立的人际关系迅速彼此协作，然后弄清应该如何做出回应。

当然，应对的方式相对有好有坏，应对的能力是一种恢复力。在极端情况下，这可能是某个组织可以期待的最佳方式。从不进行应对，并不比完美的安全措施更容易实现。

我们不可能防止所有攻击，总会有技术足够高超的、动机十足的、资金充裕的攻击者成功闯入。我们需要在应急响应上取得长足进步。我们需要应对种种事件，找到有助于我们快速有效应对安全事件的工具和流程。最终，这将是实现安全的途径。□

布鲁斯·施奈尔（Bruce Schneier）是 Resilient Systems 的首席技术官。联系方式：schneier@schneier.com。



Instant Access to IEEE Publications

Enhance your IEEE print subscription with online access to the IEEE Xplore® digital library.

- Download papers the day they are published
- Discover related content in IEEE Xplore
- Significant savings over print with an online institutional subscription

"IEEE is the umbrella that allows us all to stay current with technology trends."

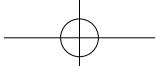
Dr. Mathukumalli Vidyasagar
Head, Bioengineering Dept.
University of Texas, Dallas



Start today to maximize your research potential.

Contact: onlinesupport@ieee.org
www.ieee.org/digitalsubscriptions

 **IEEE**
Advancing Technology
for Humanity



无论你在哪里，都能紧随IEEE计算机协会的脚步。

在Twitter、Facebook、Linkedin和YouTube上关注我们。



@ComputerSociety, @ComputingNow



facebook.com/IEEEComputerSociety
facebook.com/ComputingNow



IEEE Computer Society, Computing Now



youtube.com/ieeecomputersociety

IEEE  computer society