



人工智能时代的教育

李瑞成博士
SAP中国研究院院长
2018年1月20日

SAP中国研究院概览

SAP帮助全球商业运营!

87%

的福布斯全球企业
2000强

98%

的全球前100最有价值
品牌公司是SAP的客户

76%

的世界交易收益涉及到了
SAP的系统

Help World Run Better, Improve People's live

让世界运转更卓越,让人们生活更美好!

SAP中国研究院的员工及办公区域



2800+ 员工

1997 建立研究中心

7 办公室分布在中国

97% 本地人才

38% 女性员工

2100+ 员工在上海浦东办公

2003 晋升为中国研究院

总部位于 **浦东张江**

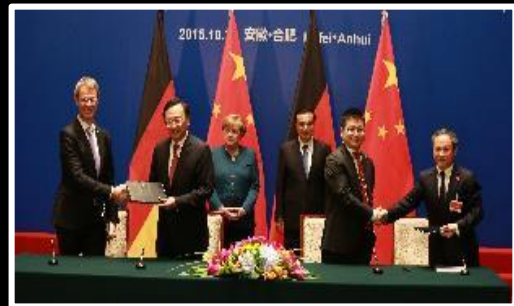
3% 外籍员工来自15个国家

94% 员工拥有学士学位

创新思想领袖亮点



世界互联网大会，中国国家主席习近平参观SAP中国研究院创新展台



德国总理默克尔,中国总理李克强见证就签署物联网/工业4.0 战略合作协议



德国汉诺威CeBIT展会上，德国副总理Sigmar Gabriel先生参观SAP物联网/工业4.0解决方案演示



第十六届中国国际工业博览会上，中共中央政治局委员、上海市委书记韩正驻足参观SAP展台



德国总理默克尔在沈阳参观SAP中国研究院基于工业4.0的创新项目



在第八届中德经济技术合作论坛上，与中科院沈阳自动化研究所签署战略合作备忘录



在贵阳大数据博览会上，政府官员参观SAP中国研究院创新产品演示



中德智能制造联盟成立大会

未来-绕不过的人工智能

数字化经济下的五大技术趋势

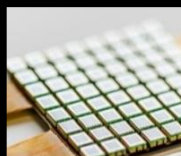
01



超级连接

人 | 商务 | 社区 | 物

02



超级运算

实时商务 | 敏捷商务 | 生产力巨变 | 降低总成本

03



云计算

SaaS | PaaS | IaaS | 商务网络

04



智能世界

智能机器人 | 智能打印 | 人工智能 | 智能产品

05



网络安全

数据安全 | 互动安全 | 身份安全 | 可靠的合作伙伴

五大技术趋势推动数字商务的变革



重新定义 商业模式

- 新商业模式
- 商业网络
- 数据驱动型商务



重新定义 商务流程

- 可预测性软件
- 机器学习
- 细节驱动型客户互动



重新定义 工作

- 使用预测性和自主学习
- 利用交互技术
- 在数字化经济下建立一个全新的契约形式

人工智能, 机器学习 & 深度学习

人工智能

早期人工智能激发兴趣



机器学习

机器学习开始蓬勃发展



深度学习

深度学习的突破推动人工智能的繁荣



1950's

1960's

1970's

1980's

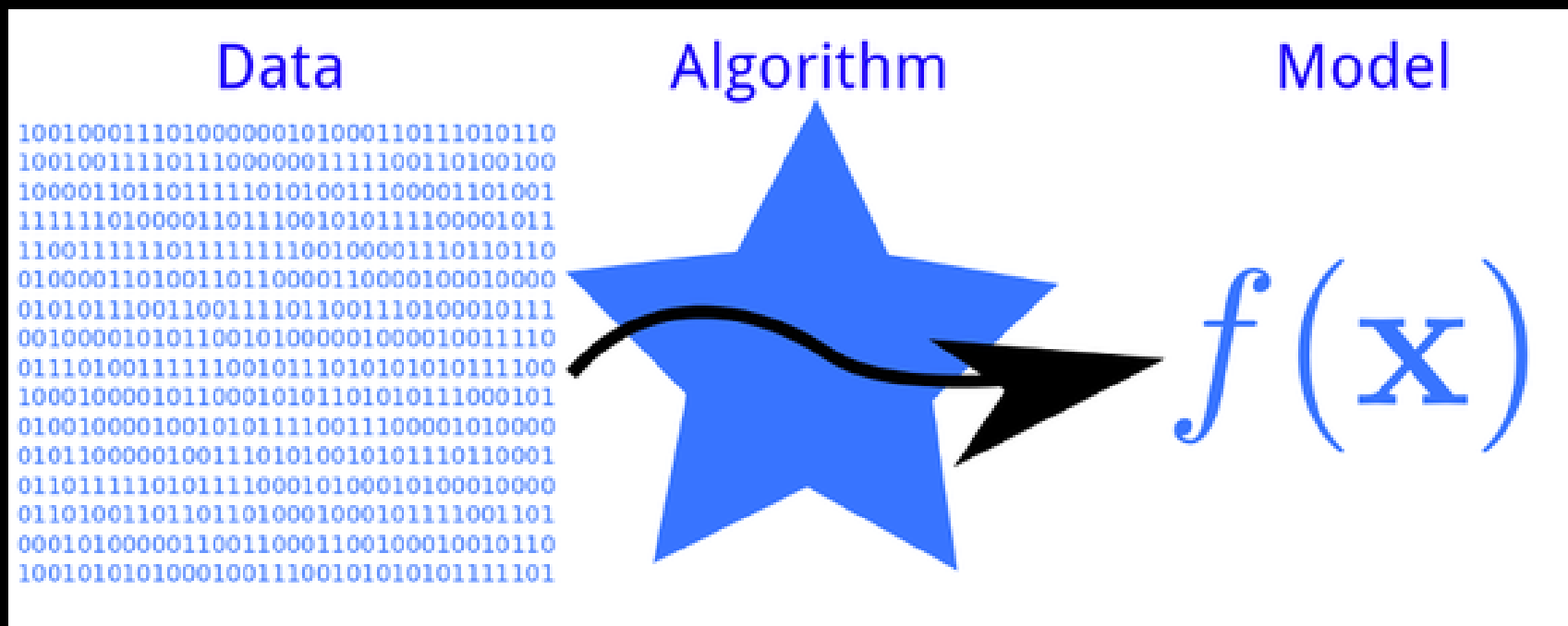
1990's

2000's

2010's

自从二十世纪五十年代以来, 较小的人工智能子集造成了更大的干扰—首先是机器学习, 然后是机器学习的一个子集深度学习。

机器学习





机器人发展



无人驾驶



无人超市



机器翻译



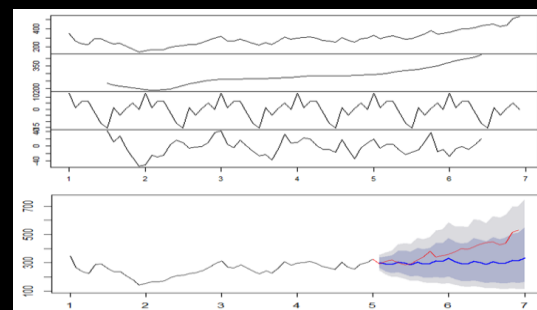
金融科技

MEDALLION APP
TRADING SYSTEM

Success Media FAQ Join Us

Make **\$35,000** every week from home with James Simons's **RISK FREE App!**

Options
MEDALLION APP
TRADING SYSTEM



Oct. 3, 2008 — *Rachel Getting Married* opens: BRK.A up .44%

Jan. 5, 2009 — *Bride Wars* opens: BRK.A up 2.61%

Feb. 8, 2010 — *Valentine's Day* opens: BRK.A up 1.01%

March 5, 2010 — *Alice in Wonderland* opens: BRK.A up .74%

Nov. 24, 2010 — *Love and Other Drugs* opens: BRK.A up 1.62%

Nov. 29, 2010 — Anne announced as co-host of the Oscars: BRK.A up .25%



“谷歌“AlphaGo” 对战人类：60比0

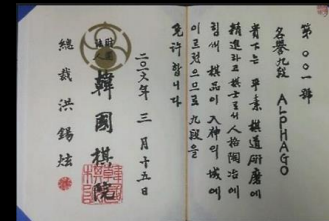
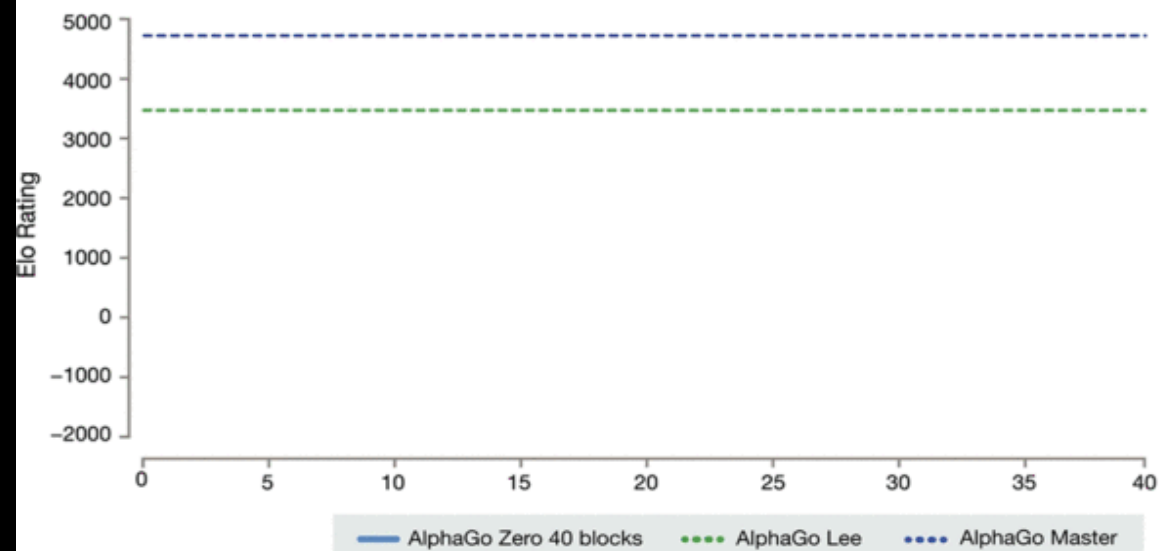
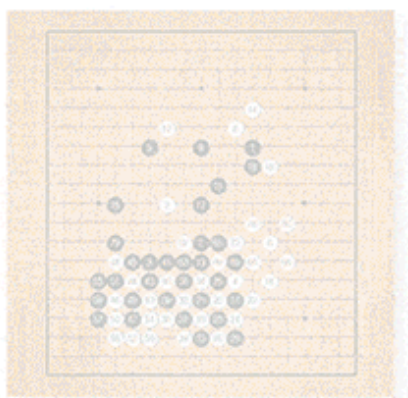


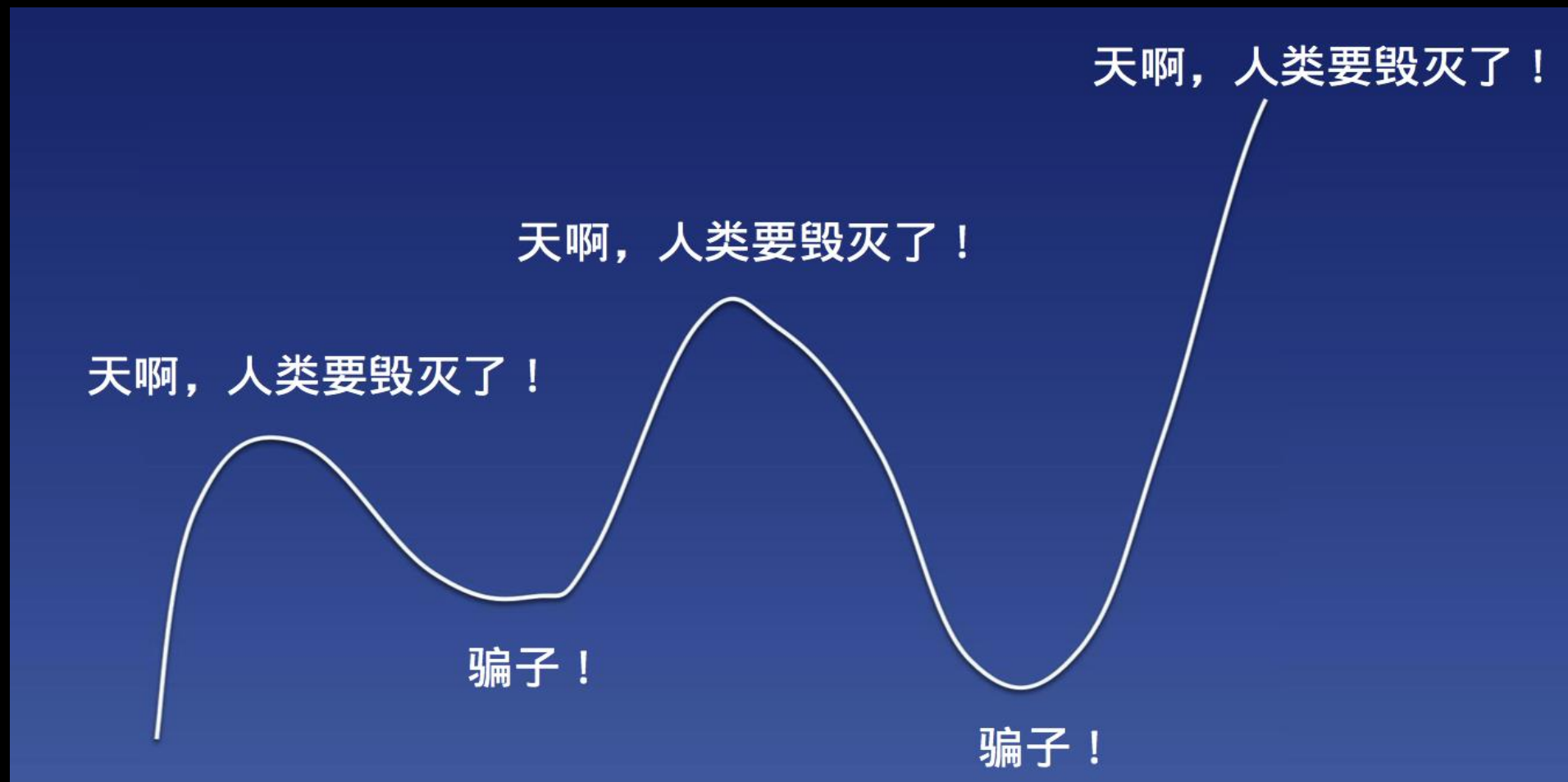
Image Source: Josun Times Jan 28th 2015

AlphaGo Zero

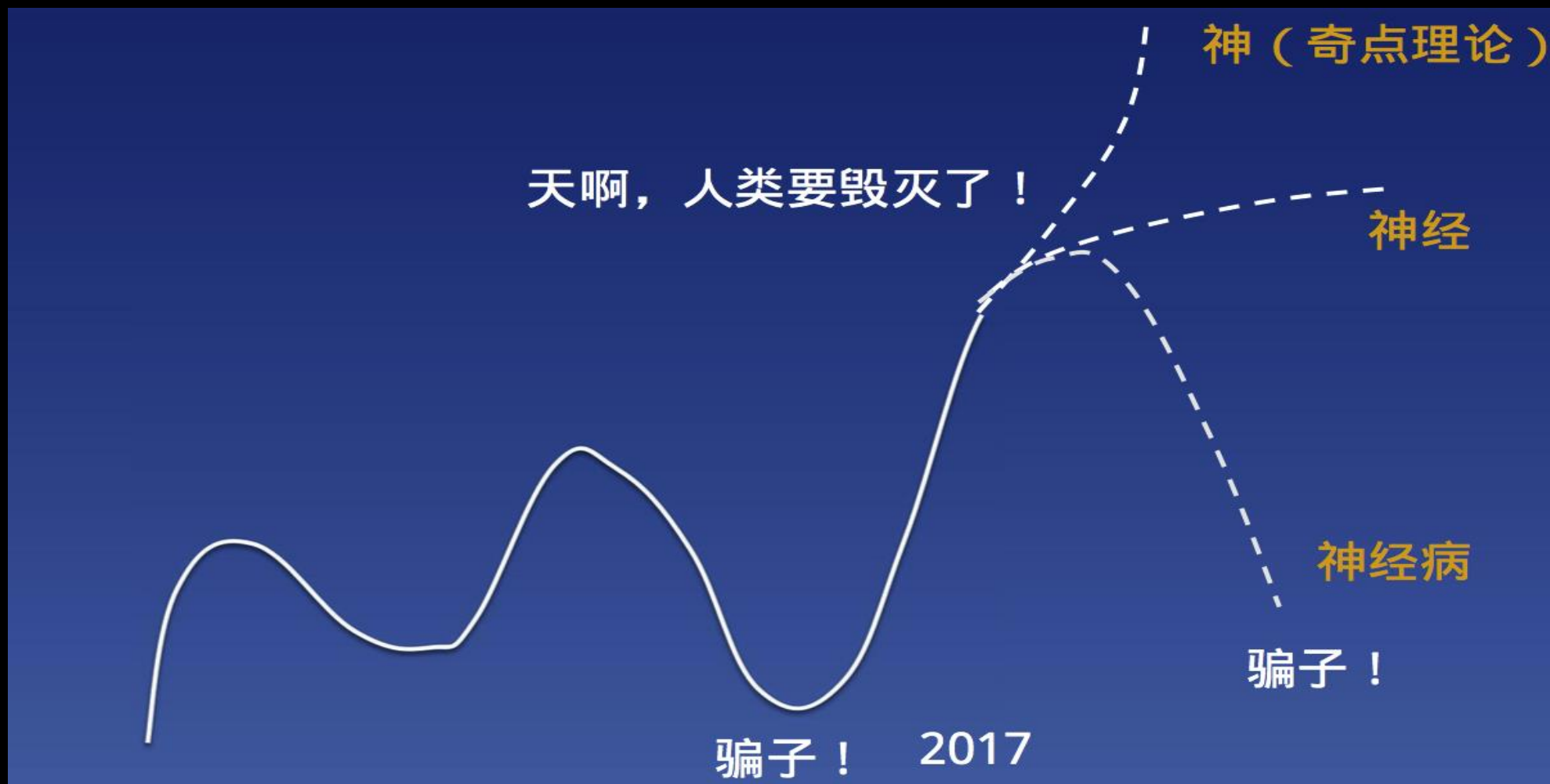
从零开始



人类毁灭 vs. 骗子



未来的预知?



人工智能应用场景

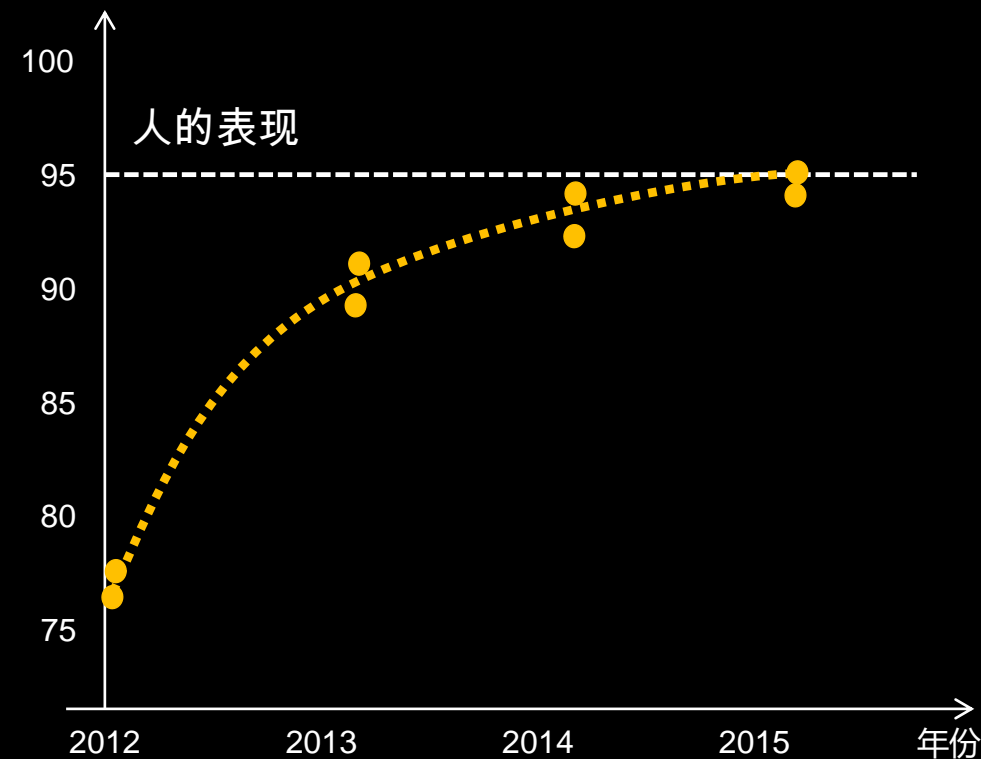
范例: 计算机视觉正在超越人的能力

自动字幕

ImageNet 性能



精度所占百分比



计算机视觉

卷积神经网络 Convolutional Neural Networks

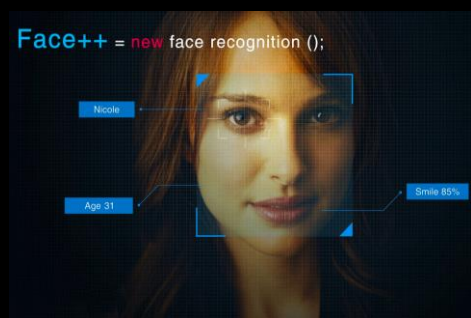
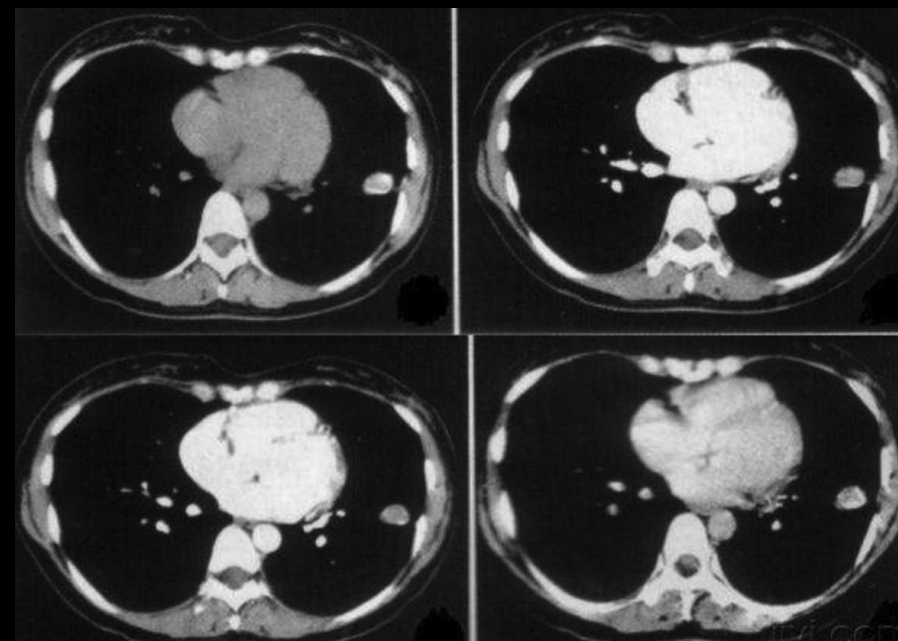
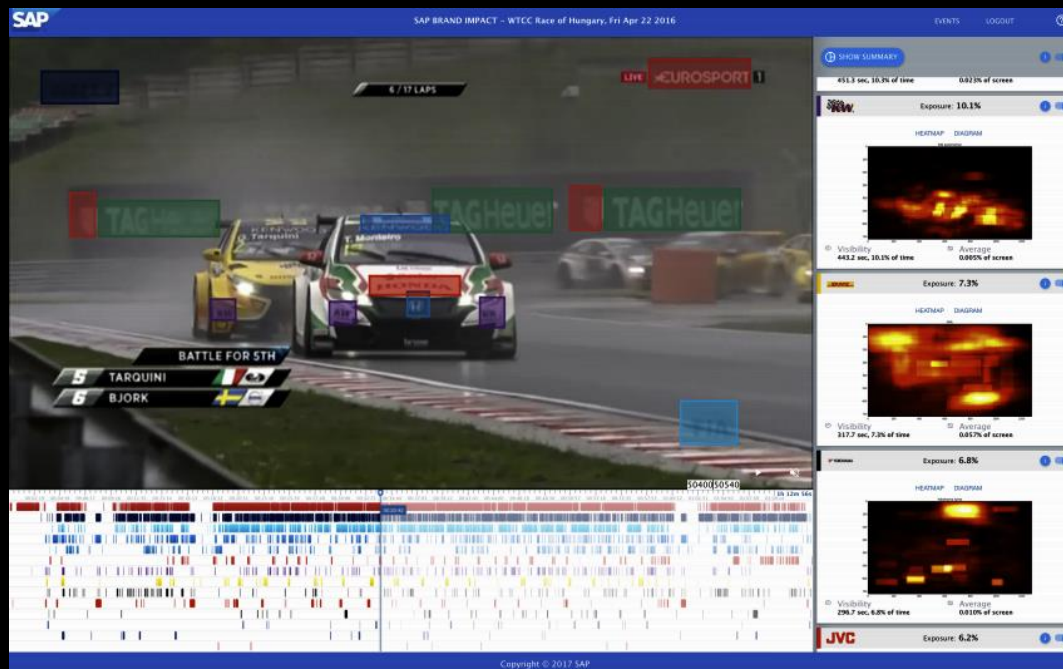


Figure 1. Sample ID photos in our data set.

Wu Xiaolin, Zhang Xi 2016

舌苔提取和深度神经网络

糖尿病患者舌苔样本



无糖尿病舌苔样本

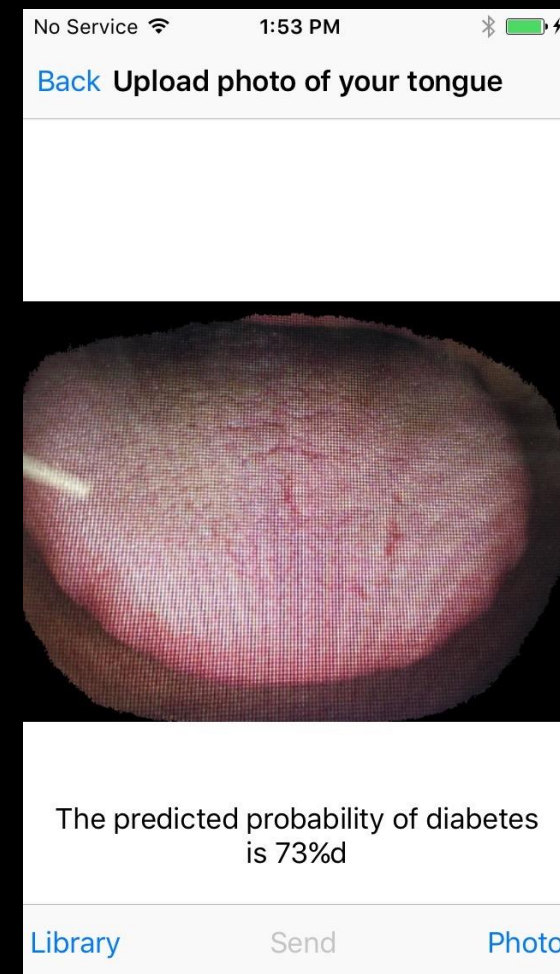
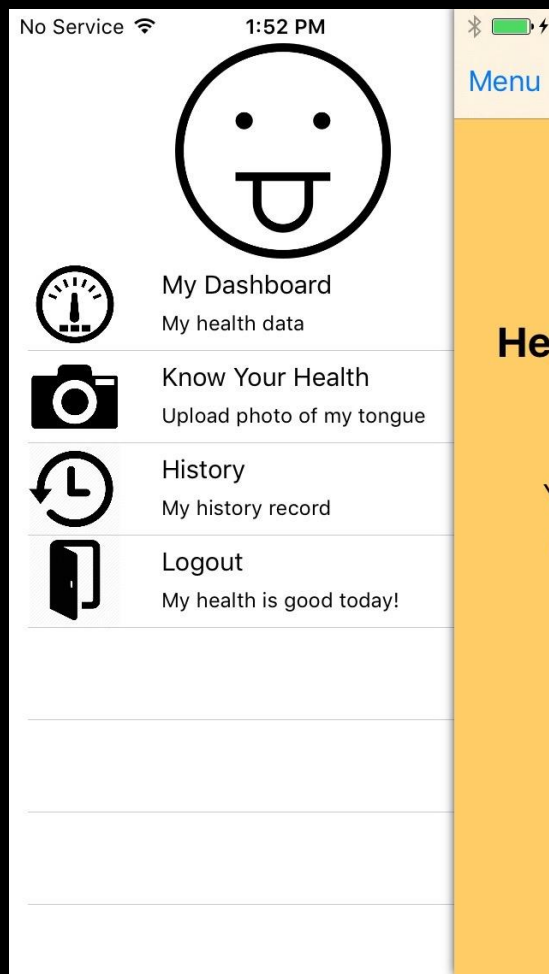


SVM(C=3.2, gaussian kernel, sigma=3.2)	0.68
SVM(C=10, gaussian kernel, sigma=1)	0.67
Logistic Regression (C=85)	0.67
Logistic Regression (C=20)	0.67

舌苔深度学习-目前的结果

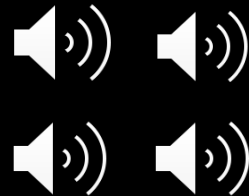
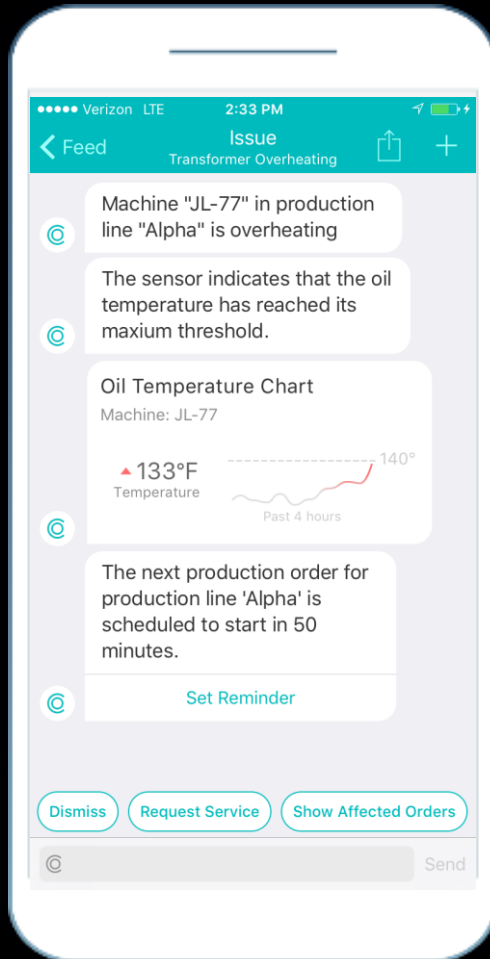
管理个人健康的新方法

- 健康指标，用以管理健康和心情
- 降低血液测试的痛楚并缩短时间
- 减少医院的患者流量
- 早期识别潜在的健康风险



自然语言处理 (Natural Language Processing)

循环神经网络 Recurrent Neural Networks – Long Short Term Memory

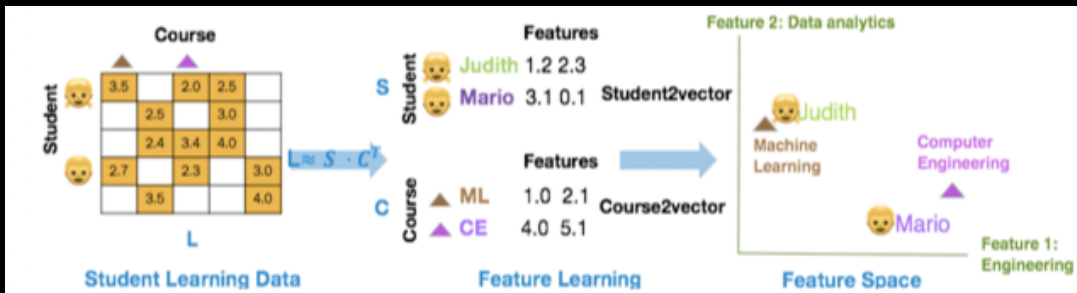
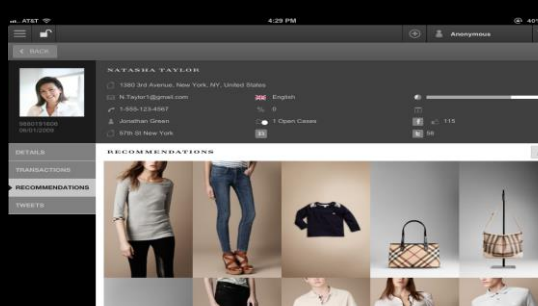
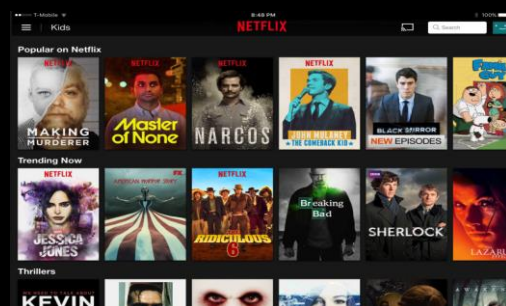


秋雁
一声秋雁连天远，
万里归帆隔水遥，
惆怅旧游零落处，
白头萧瑟满江桥。
Xiaoyuan Yi & Ruoyu Li & Maosong Sun

Story #1	Story #2
<p>► Denny's Corporation on Monday reported first-quarter profit of 8.5 million dollars. The Spartanburg, South Carolina-based company said it had profit of 10 cents per share. The results beat Wall Street expectations. The average estimate of four analysts surveyed by Zacks Investment Research was for earnings of 9 cents per share. The restaurant operator posted revenue of \$120.2 million in the period, also beating Street forecasts. Three analysts surveyed by Zacks expected \$172 million. Denny's shares have risen nearly 6 percent since the beginning of the year. In the final minutes of trading on Monday, shares hit \$10.90, a climb of 61 percent in the last 12 months.</p>	<p>► Denny's Corporation notched a grand slam of its own in the first quarter, earning a better-than-expected ten cents a share, as restaurant sales jumped by more than 7 percent. Operating revenues topped \$120 million. Adjusted net income jumped 36 percent to \$8.7 million. Denny's is one of the nation's largest full-service restaurant chains. The growth in sales suggests consumers are opening their pocketbooks for pancakes, eggs, and hash browns. Earnings were also helped by lower costs for raw materials. Denny's results were also helped by the re-opening of the high-volume location inside the Las Vegas Casino Royale restaurant. After sales grew faster than expected in the first three months of the year, managers raised their sales forecast for the remainder of 2015.</p>

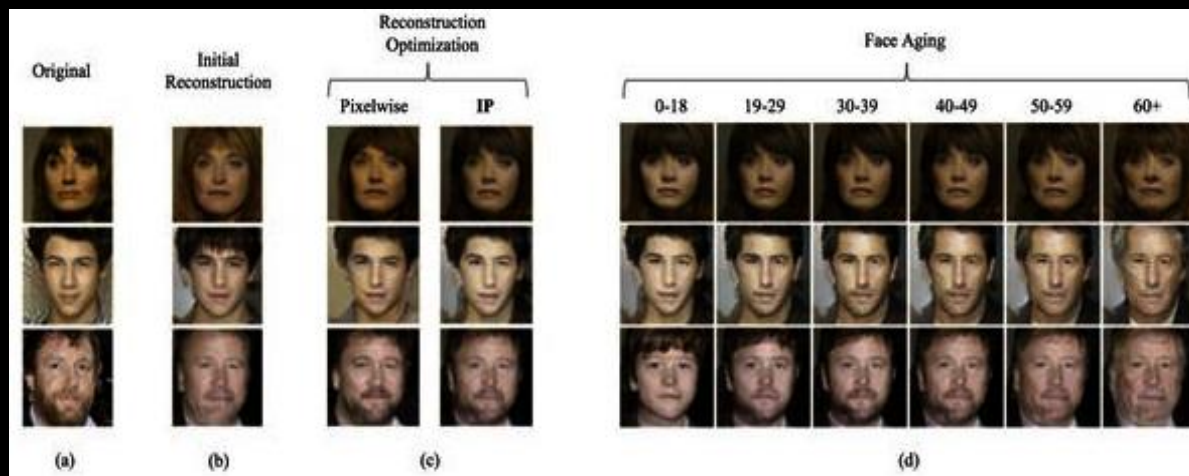
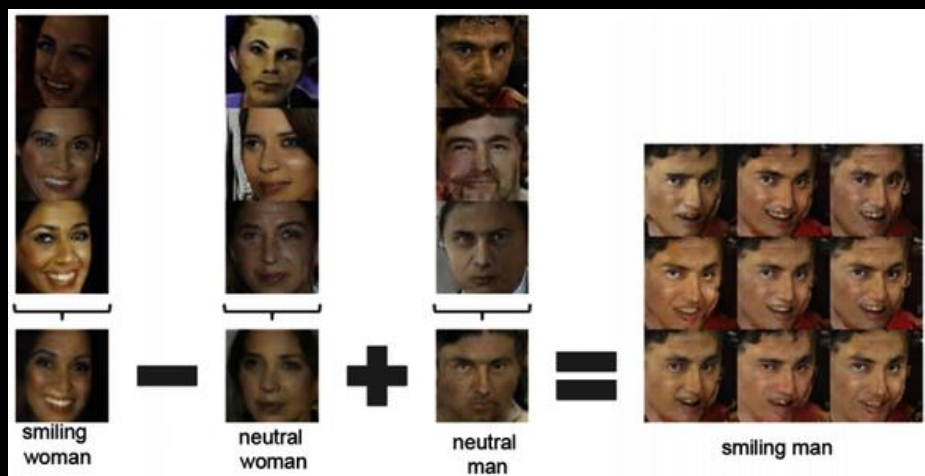
推荐系统

比你更懂你



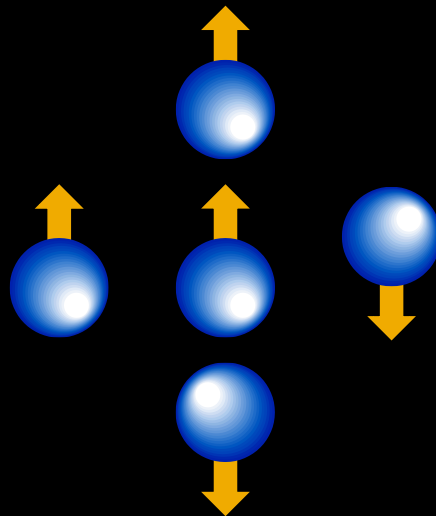
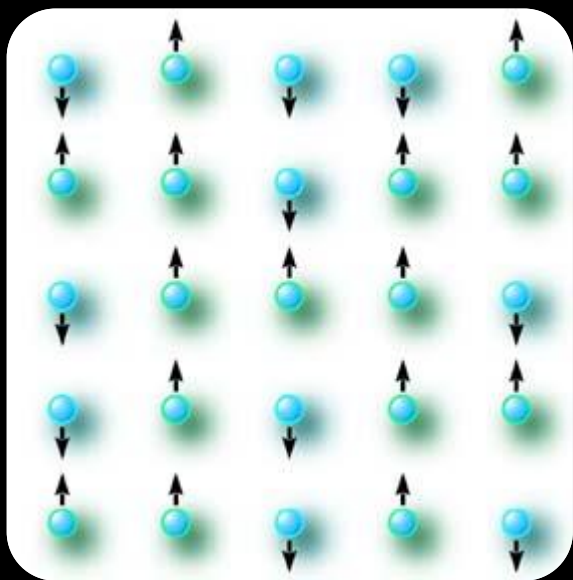
博弈论对AI的影响

对抗生成网络 Generative Adversarial Network

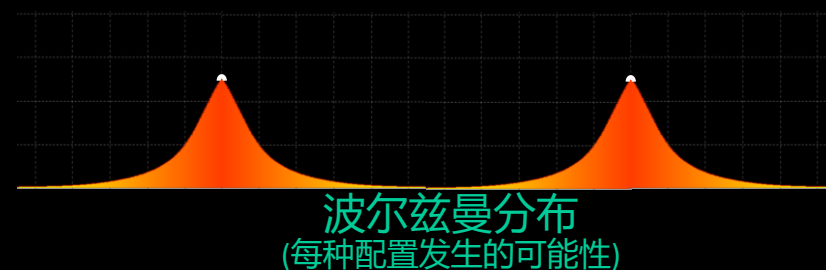


量子力学对AI的影响

伊辛模型Ising Model / 波耳兹曼机Boltzmann Machine



$$p(x_i | w) = \frac{e^{-E(x_i, w)}}{\sum_{k=1}^n e^{-E(x_k, w)}}$$



多巴胺与强化学习

Atari



训练10分钟后



训练120分钟后



训练240分钟后



局部最优解

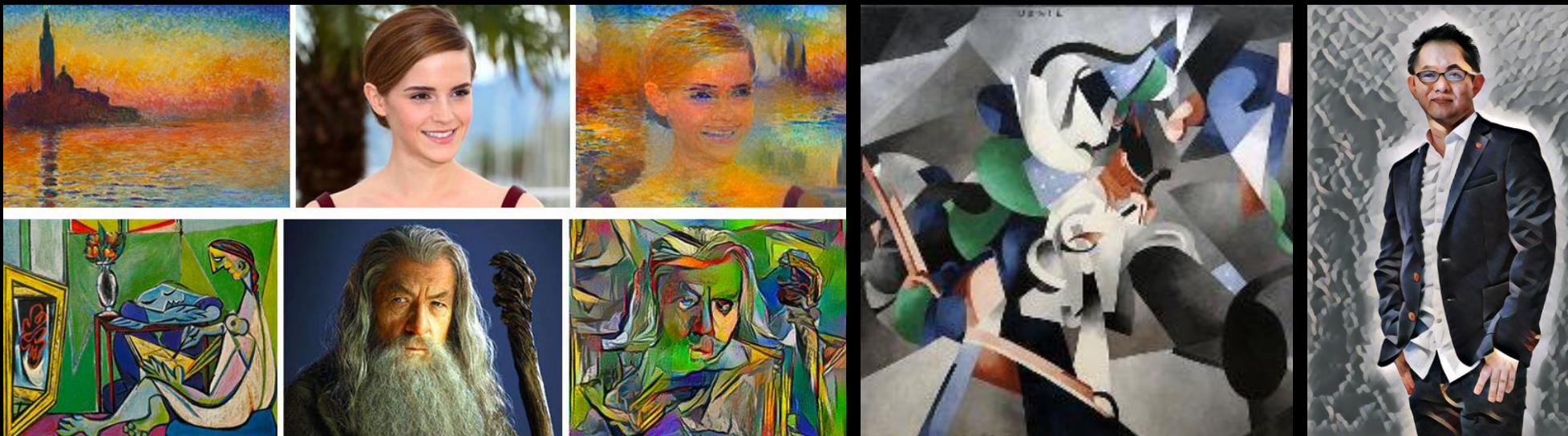
局部最小值

- Coast Runners: 发现局部高回报的Pocket, 而忽略了“隐含”的完成比赛的大目标。
- 定义无人驾驶汽车的回报函数, 可能会导致伦理道德问题...



艺术 - 画风迁移

卷积神经网络 Convolutional Neural Networks



Leon A. Gatys, Alexander S. Ecker, Matthias Bethge



Michelangelo's 'Creation of Adam' as seen through Google's Deep Dream
Kyle McDonald, Flickr CC-BY-2.0

秋雁

一声秋雁连天远，
万里归帆隔水遥，
惆怅旧游零落处，
白头萧瑟满江桥。

Xiaoyuan Yi & Ruoyu Li & Maosong Sun

数字化海啸

高教
矿业与轧制品 • O&G
化学品 • EC&O

热带低气压



生命科学 / 健康医疗
服务 / 运输 / 鞋服
Public • 汽车
公用事业 • IM&C • 航空与国防A&D

热带风暴



银行
保险
高科技
电信
媒体
零售
安保
体育与娱乐

台风



物联网 + 工业4.0 / 人工智能 / 传感器

人类在过去250,000+ 年的发展…

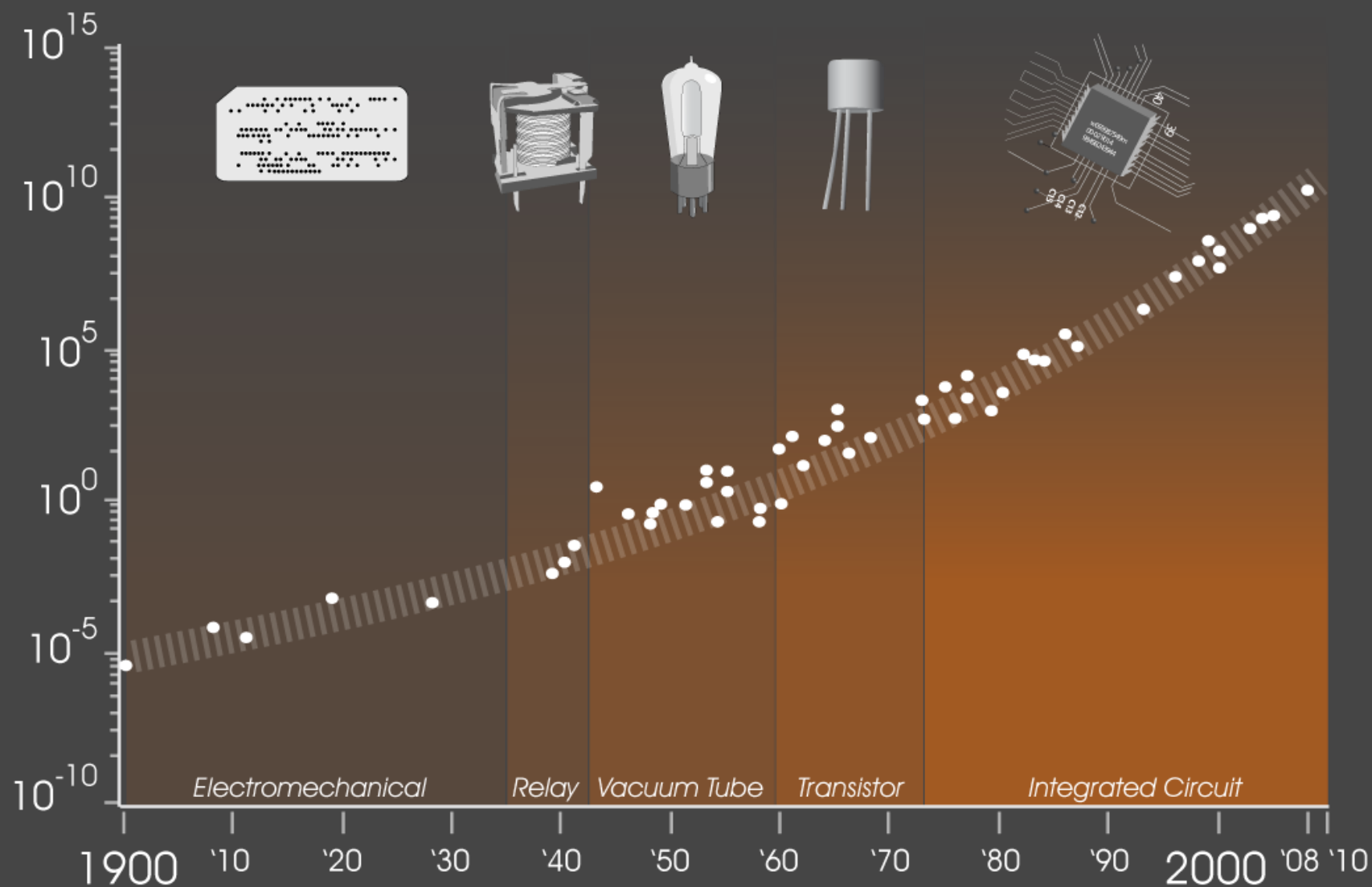
线性 + 本地

未来40年人类的发展...

指数 + 全球



计算能力指数增长110年

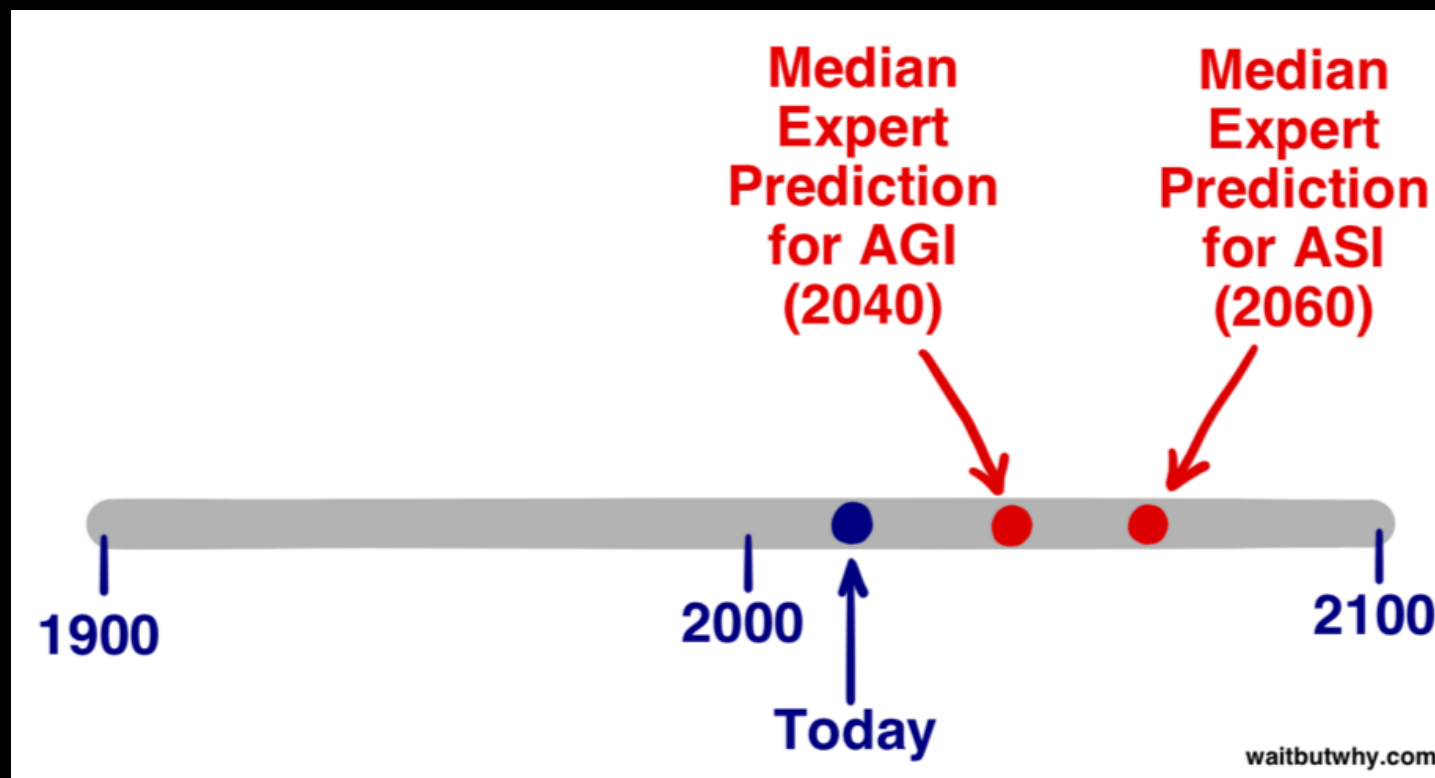


我们在21世纪所将经历的不像是100年，而是20000年！

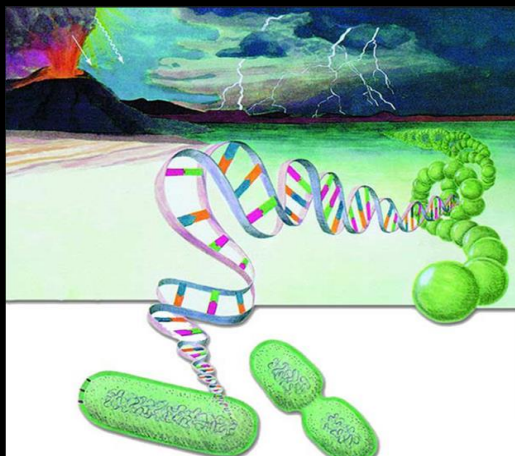
--Ray Kurzweil

弱/强/超人工智能

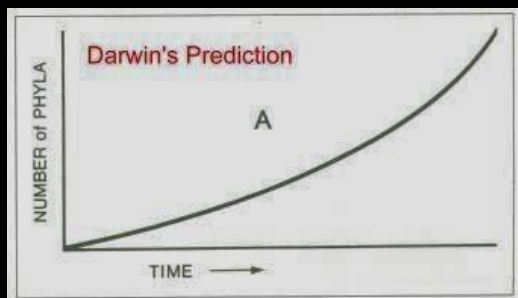
- ANI: 现在
- AGI: 通用AI
- ASI: 超级AI



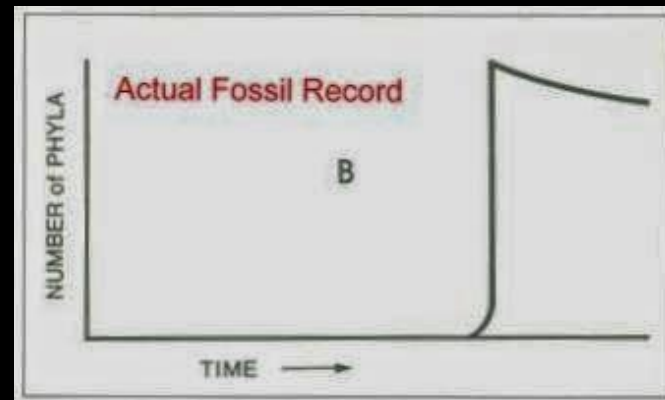
人工智能崛起



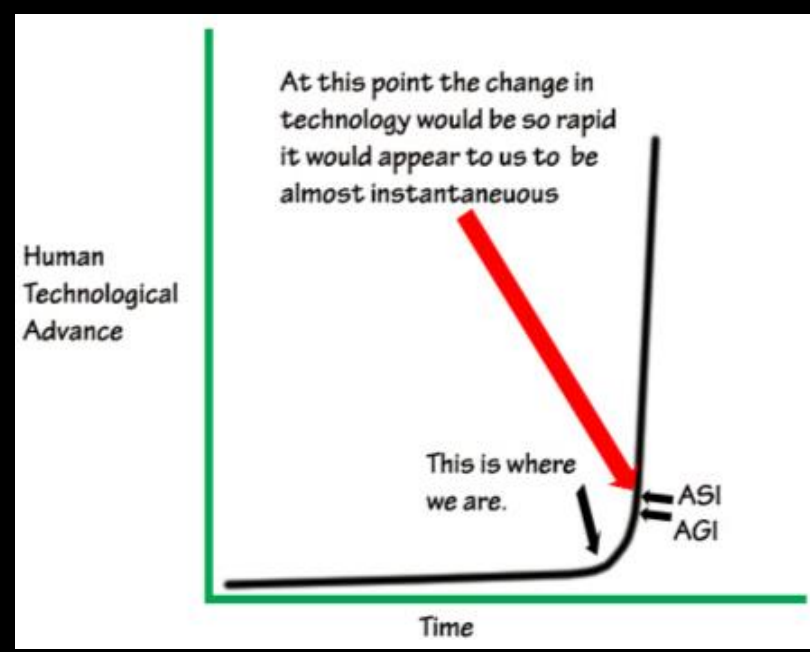
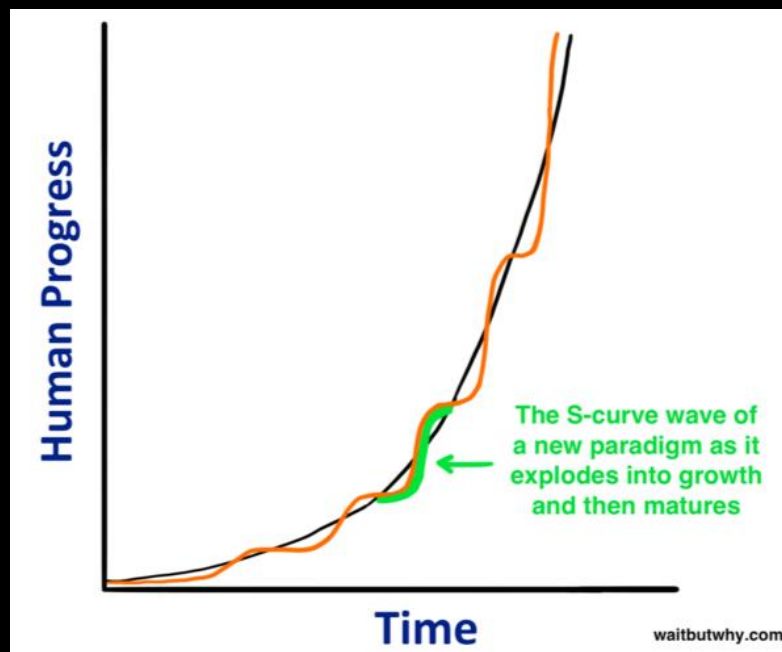
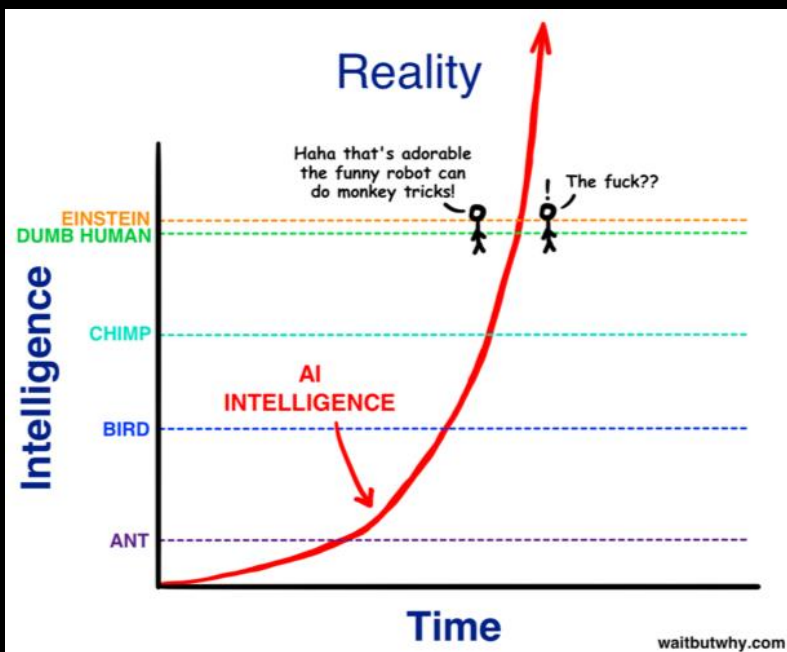
ANI : 氨基酸



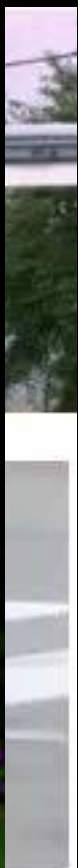
AGI : 寒武纪大爆发



技术幂律增长



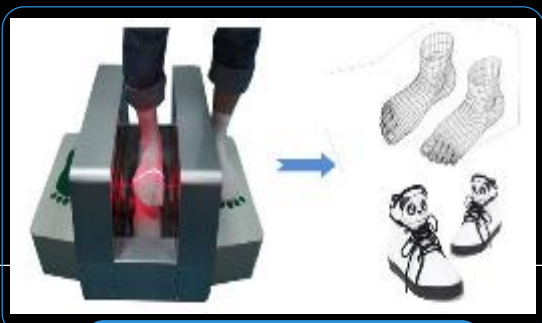
鹦鹉 vs. 乌鸦



智能企业—使用案例

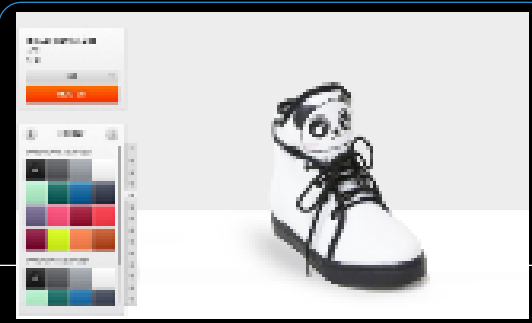
工业 4.0 – 从C2B 到智能产品设计

顾客



3D 扫描

3D 机器收集尺寸信息



客制化设计

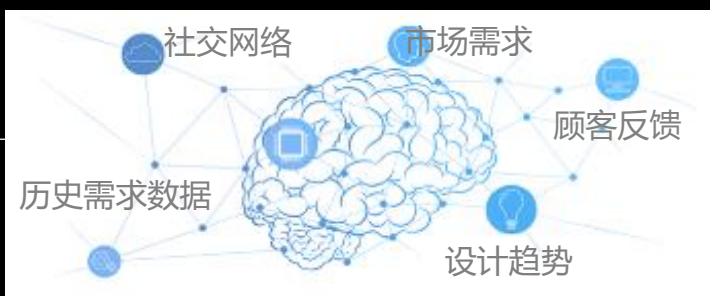
顾客选择细化要求



虚拟现实

通过VR眼镜体验定制鞋子

后端支持



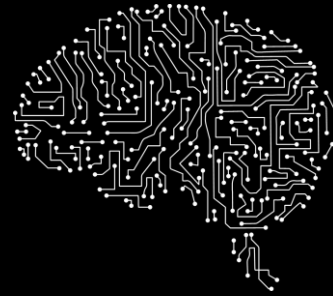
机器学习



鞋柜展示

智能客户服务-残破商品相似度检索

客户



实现过程

01011
11010
10
01101

服务单、邮件中附有残破商品的图片



图片特征提取
相似度打分



识别产品并自动分类

SAP 机器学习将产品照片自动分类，使客户交互更快捷，使提供的维修价格或产品更换信息更准确。

SAP Leonardo 机器学习拥有巨大潜能 成功在客户中部署，领袖地位被行业认可

客户



被行业认可

Forrester: 领导者

“SAP将预测模型与业务应用直线连接起来”

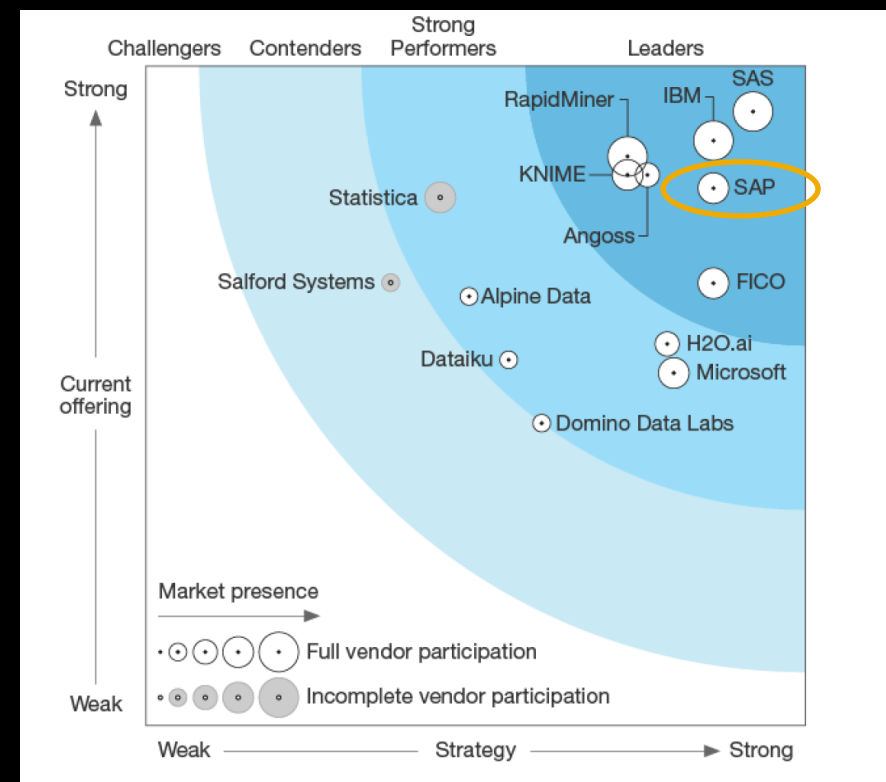
Hurwitz: 胜者

“支持超大数据集，快速实现价值。”

Dresner: 最佳供应商

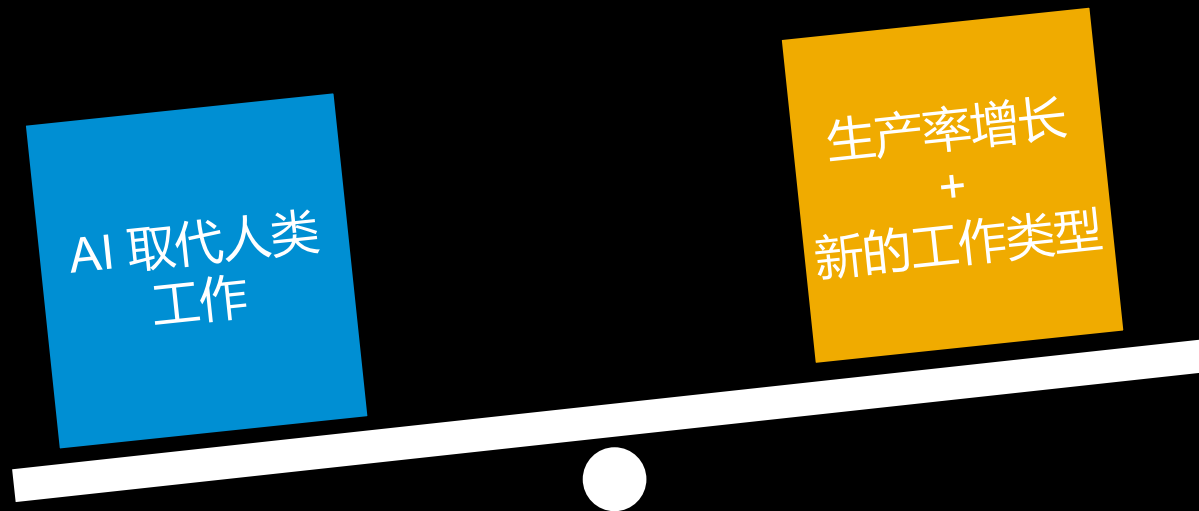
“SAP是高级与预测分析的最佳供应商”

预测与机器学习曲线

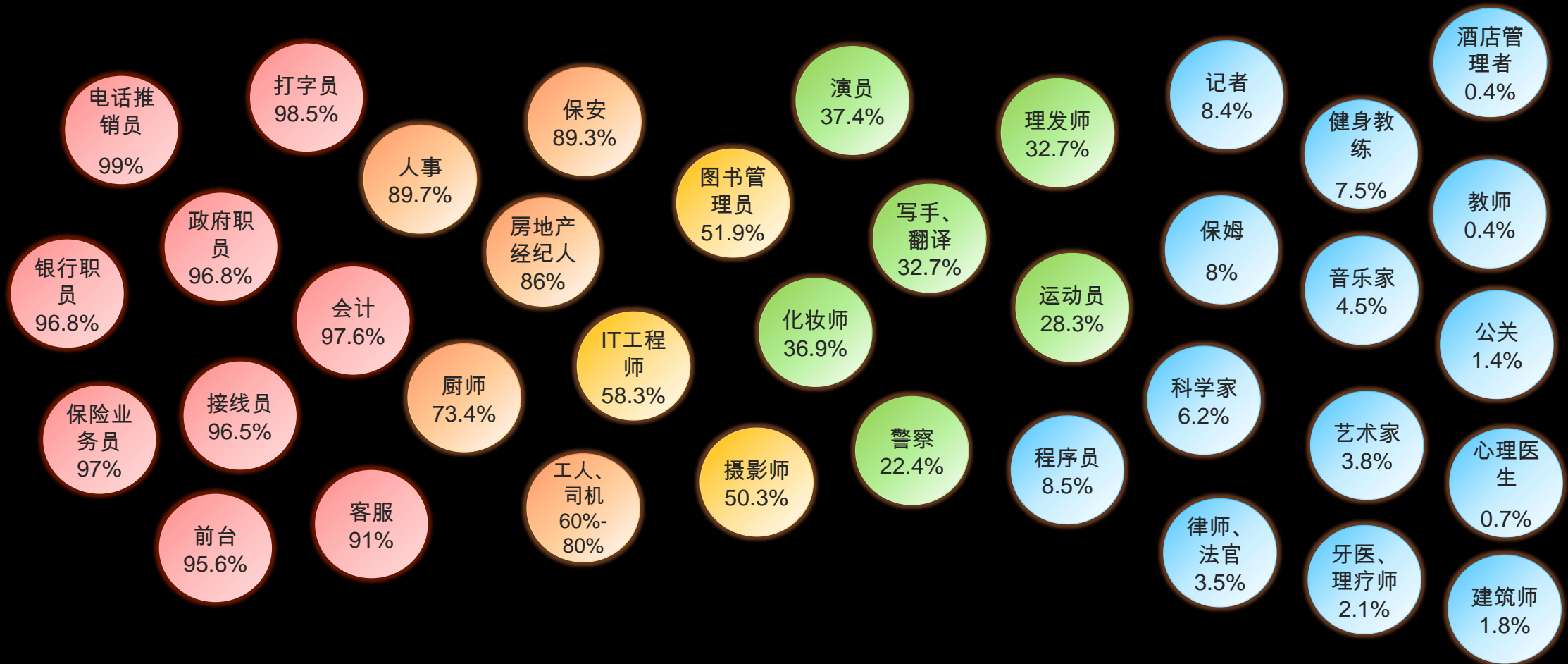


智能企业与**工作，人才，教育**

得？失？ --智能企业正逐渐成为现实



这些职业未来被自动化取代的概率



Source: Osborne, M. and Frey, C.B. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? | Publications. *Oxford Martin School*. [online]. Available from: <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/view/2279> [Accessed January 15, 2018].

趋势：2035年服务业角色智能化



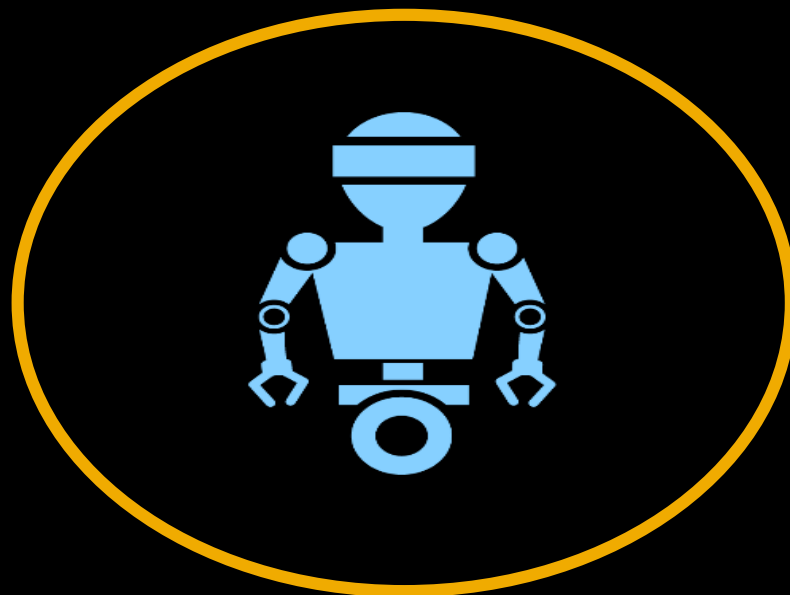
94%
会计师和审计师



89%
保安人员



75%
呼叫中心员工



71%
服务技术人员



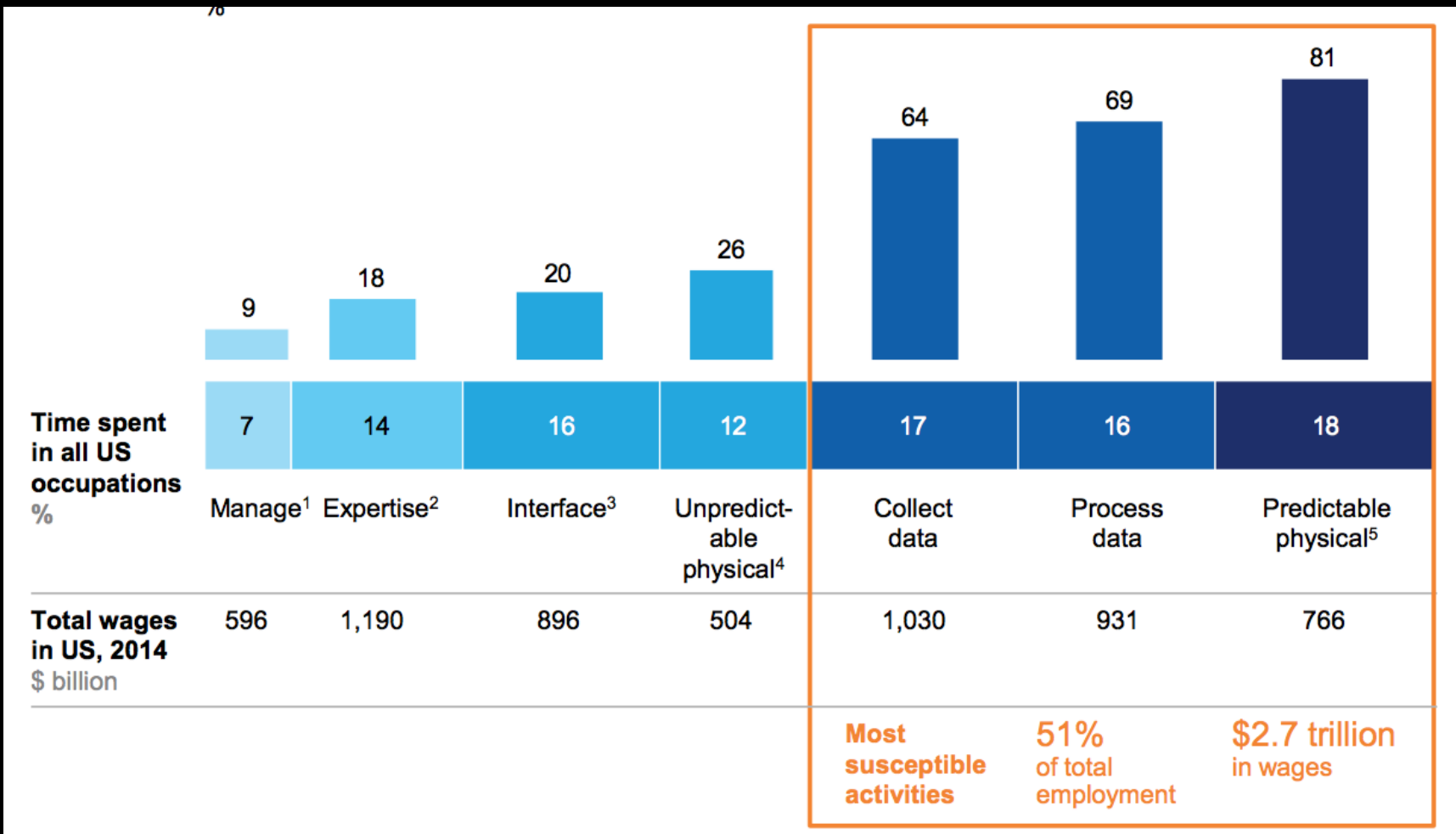
66%
法人



48%
电脑程序员



三类极易实现自动化的工作



- 1 员工管理与培训; 2 做决定, 计划和创造性工作的应用型专家
 3 与利益相关者沟通; 4 在不可预见的环境中进行体力活动或机器操作
 5 在可预见的环境中进行体力活动或机器操作

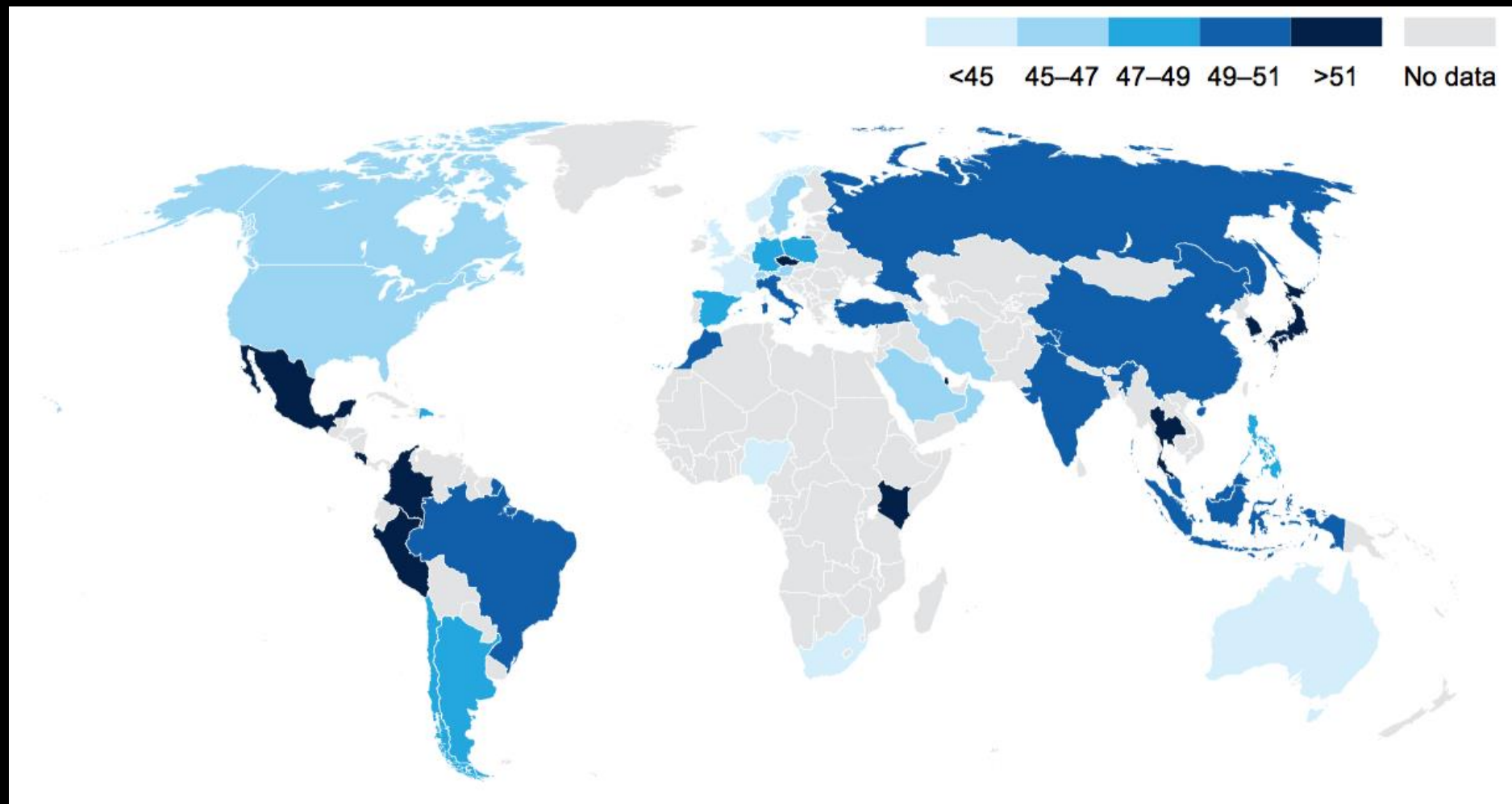
来源: US Bureau of Labor Statistics; McKinsey Global Institute analysis; 注释: Numbers may not sum due to rounding.

脆弱工作:

- 常规性工作(Routine work)
- 可预见的工作(Predictable work)
- 可程序化的工作(Programmable work)

来源: Barton, D. et al. (2018). Artificial intelligence: Implications for China | McKinsey&Company. *Artificial intelligence: Implications for China*. [online]. Available from: <https://www.mckinsey.com/global-themes/china/artificial-intelligence-implications-for-china> [Accessed January 15, 2018].

到2055年人工智能将取代 %的工作



51%

实现自动化概率

4.1兆美元

薪酬（美元）与技术上可实现自动化的活动相关

3.94亿

劳动力（全职员工）与技术上可实现自动化的活动相关

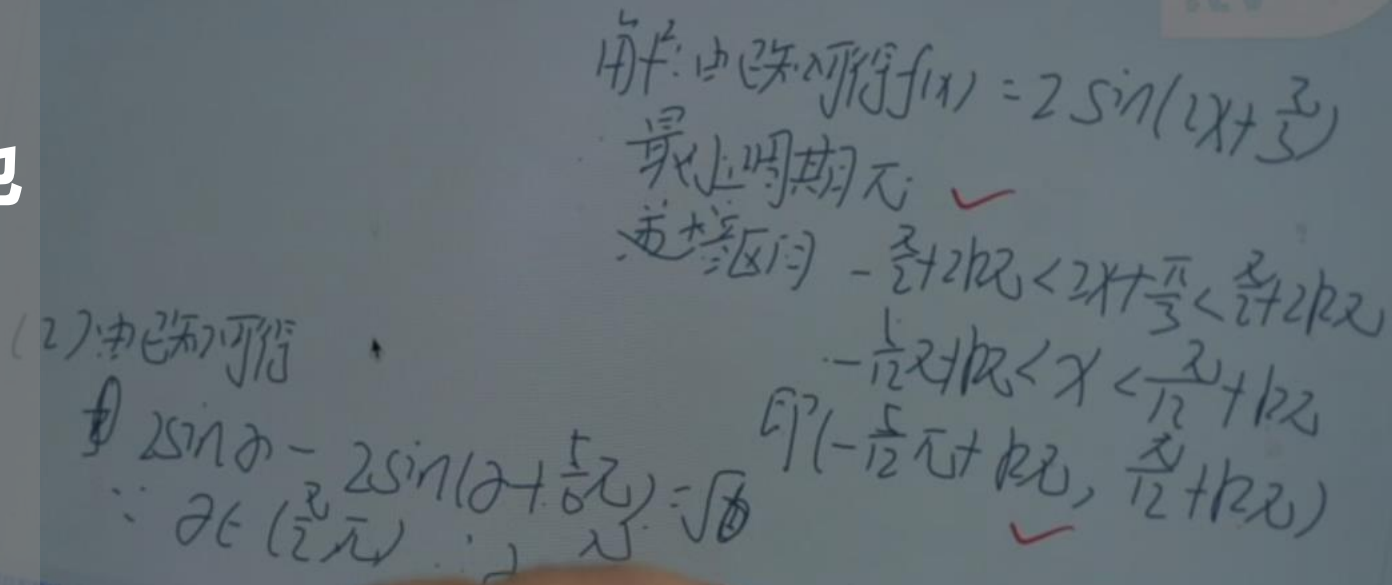
来源: Oxford Economic Forecasts; Emsi database; US Bureau of Labor Statistics; McKinsey Global Institute analysis

人工智能将如何影响教师？

“

教师们将继续留在教室操作设备和维护纪律，但也仅仅是作为助理存在，当真正的教学被人工智能取代...”

- Sir Anthony Seldon, 英国白金汉大学副教授



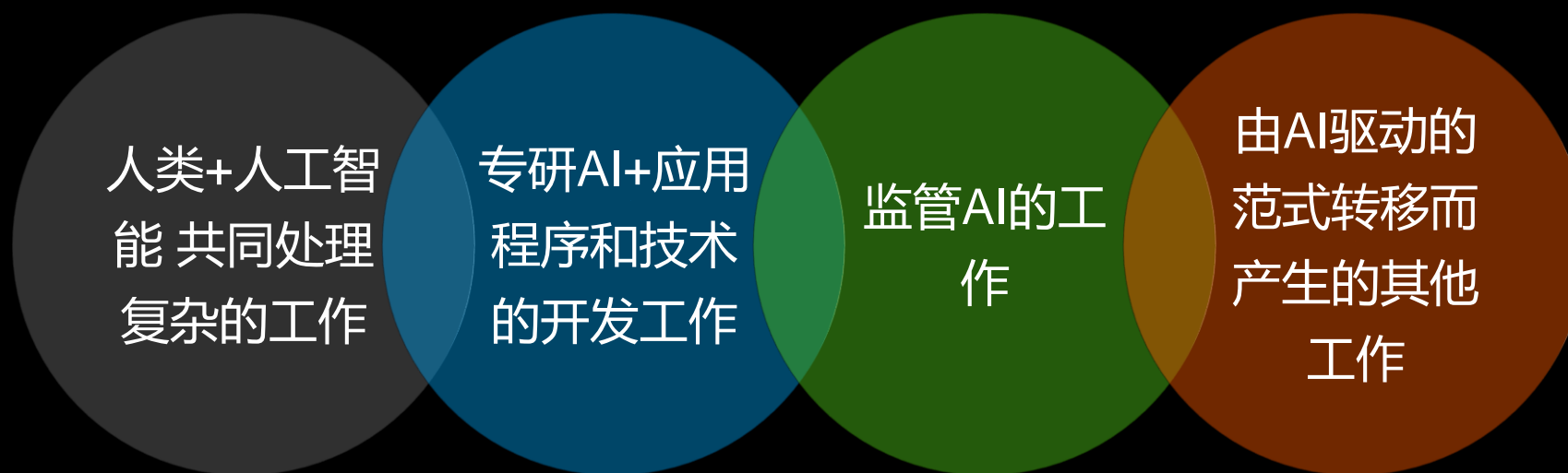
Handwritten mathematical work on a tablet screen, showing a function $f(x) = 2\sin(2x + \frac{\pi}{3})$ and its intervals. The work includes the following text and equations:

14) $f: \text{由已知可得 } f(x) = 2\sin(2x + \frac{\pi}{3})$
最上周期 π ✓
递增区间 $-\frac{\pi}{2} + 2k\pi < 2x + \frac{\pi}{3} < \frac{\pi}{2} + 2k\pi$
 $-\frac{1}{12} + k\pi < x < \frac{\pi}{12} + k\pi$
即 $(-\frac{5}{12}\pi + k\pi, \frac{\pi}{12} + k\pi)$ ✓

(2) 由已知可得
 $2\sin\alpha - 2\sin(\alpha + \frac{5}{6}\pi) = \sqrt{3}$
 $\therefore 2\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \sqrt{3}$

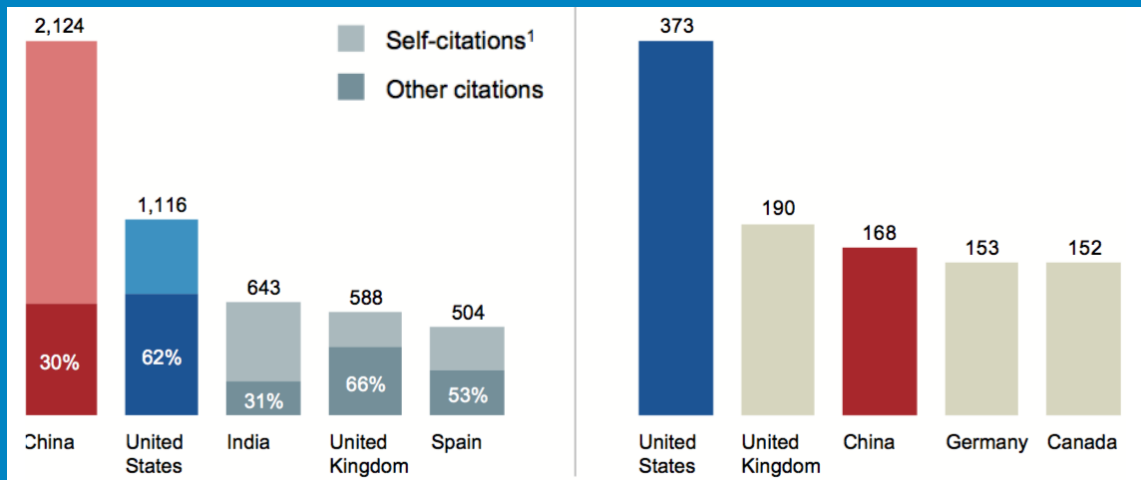
The system could figure out where he went wrong.

智能企业将创造新的工作



不完整的宏图

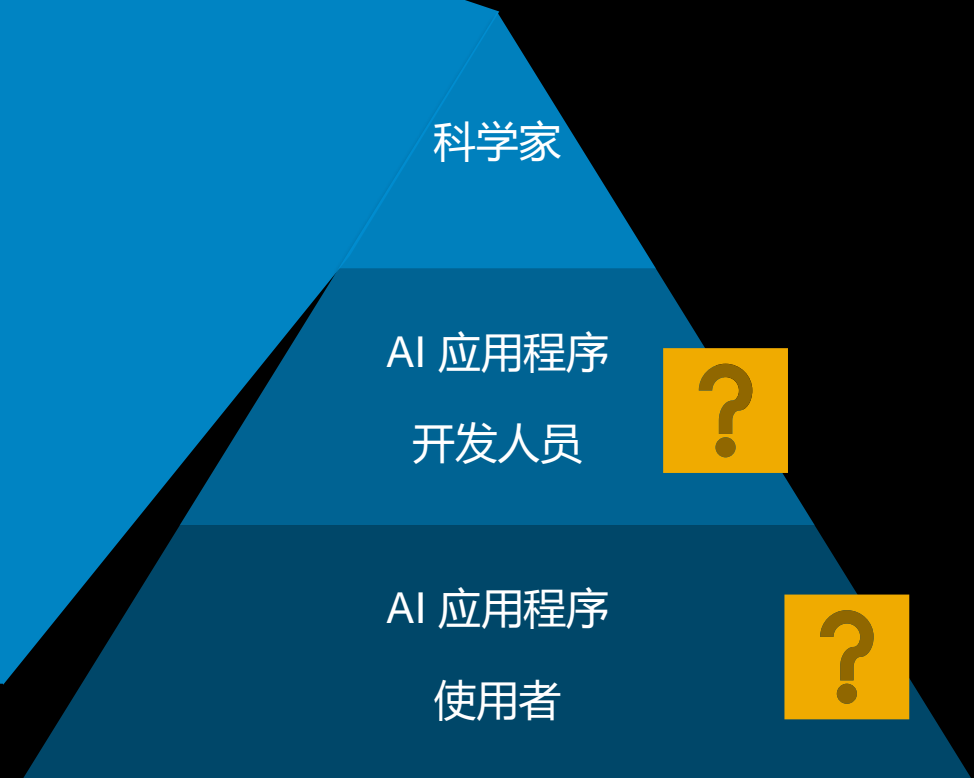
中国学者AI相关的论文发表数量超过美国



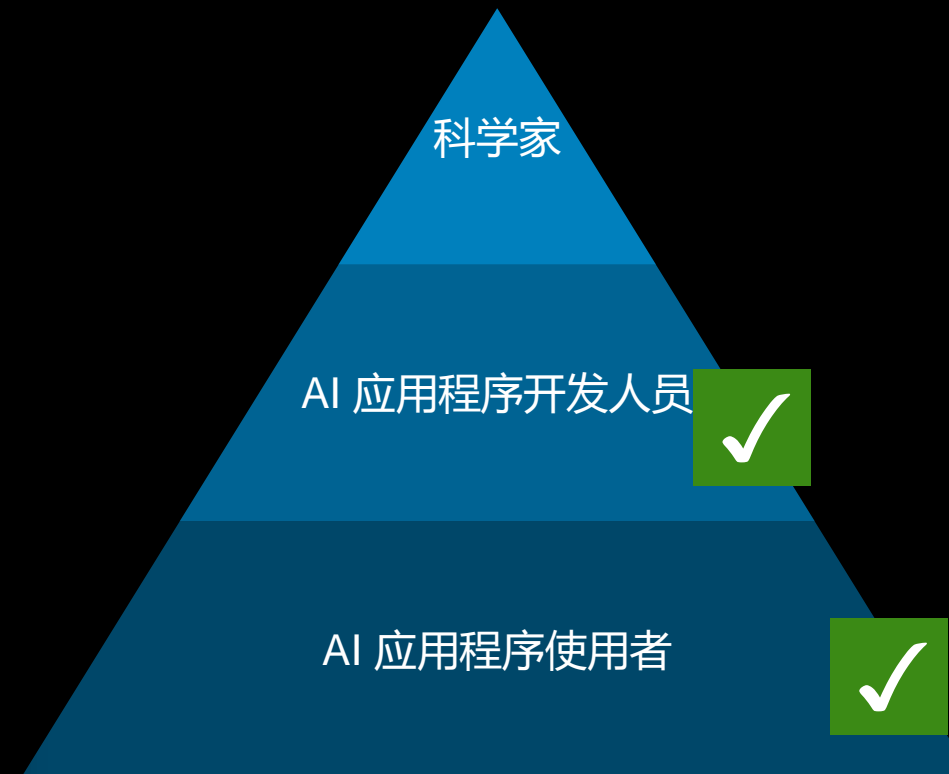
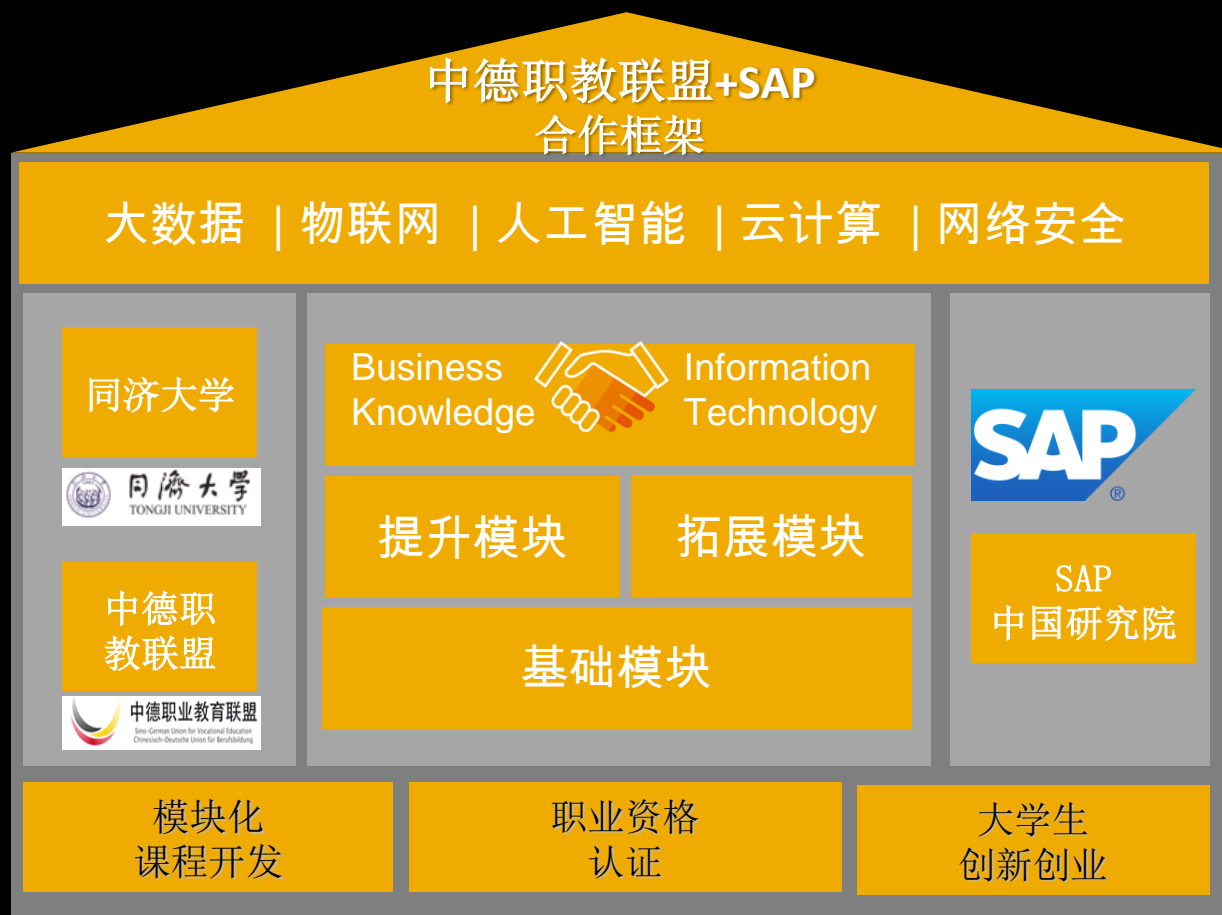
1.1 Self-citation occurs when a journal cites another article published in the same journal.

2.2 The H-index ranks both the productivity of scholars and the citation impact of their publications. A higher H-index number indicates more publications that are widely cited.

3. SOURCE: SCImago Journal Rank 2015; McKinsey Global Institute analysis



SAP与中德职业教育联盟联合教育实践项目



谢谢.