中国科学院自动化研究所
INSTITUTE OF AUTOMATION
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

内部资料
注意保存

2017 第 2 期（总第 34 期）

科研支持部

目录

类脑工程 3

Curr Biol：研究人员发现提高精确记忆新方法..... 3

PNAS ：龚能、蒲慕明合作研究：恒河猴自我意识最新进展..... 3

澳大利亚向健康与医学研究投资 4.83 亿澳元..... 6

Science：揭示突触功能在醒睡周期中的变化..... 8

PLOS ONE：研究人员开发出脑部自动成像软件..... 9

人工智能 10

Nature：人工智能助力皮肤癌诊断..... 10

Nature：意外流行算法——单问题群体智慧新解..... 12

DeepMind：人工智能是如何学坏的..... 13

美国人工智能年会业界实践概览..... 15

AAAI 2017 最佳论文 21

Facebook 利用人工智能帮助盲人看到图片 22

戴森公布人工智能计划..... 22

MIT：自行填补知识空白..... 23

机器人 23

融合生物与科技 新一代昆虫无人机成型..... 23

Science：像蝙蝠一样飞行的新型机器人..... 24

芯片与集成电路 25

麻省理工新芯片：语音识别功耗最多降低 99% 25

深度学习增强毫米级计算机，288 微瓦运行神经网络..... 25

中国最大芯片工厂： 紫光..... 26

其他 27

最新地平线报告关注六项新兴技术..... 27

生命科学领域高性能计算的发展趋势..... 28

美国政府多举措支持物联网建设..... 30

类脑工程

Curr Biol：研究人员发现提高精确记忆新方法

西北大学医学院的科学家们首次发现非侵入性脑刺激可以像手术刀一样提高某些精确记忆力。精确记忆对事物细节是至关重要的，可以让你记住你看到的建筑的特殊颜色、形状及位置，而不是单单记住这个建筑在城市中所处的位置。这种记忆对人体正常功能至关重要，但是患有严重记忆障碍的患者通常失去了这种记忆。

“我们发现有可能通过靶向大脑中负责这部分记忆的区域来提高这种记忆力。” 西北大学 Feinberg 医学院医学社会科学副教授、论文第一作者 Joel Voss 说道，“发生脑损伤的患者精确记忆会出现问题，就像痴呆一样。因此我们的发现为改善这种状况提供了新的方法。”

通过使用强电磁体刺激大脑负责空间记忆的神经网络，科学家们成功提高了人们识别位置的记忆力，且这种改善效果可持续 24 小时。

“我们通过刺激他们的大脑，以一种特殊而重要的方式提高了他们的记忆力，持续时间长达一天。”Voss 说道。这项研究结果最近发表在 *Current Biology* 上。

这项研究加深了科学家对如何通过非侵入性方法提高人体记忆力的了解。过去的大多数研究仅仅只观察到思考能力普通而瞬时的改善，而不是这样一种对精确记忆力的特异而长效的改善。

研究人员使用 MRI 鉴定了记忆相关的脑部神经网络，然后通过非侵入性电磁体进行刺激。他们使用细节记忆测试发现空间精确记忆力得到了提高，通过脑电图发现这种记忆力的提高与脑部神经网络功能的提高相对应。

论文题名：Stimulation of the Posterior Cortical-Hippocampal Network Enhances Precision of Memory Recollection

发表时间：6 February 2017

来源：生物谷

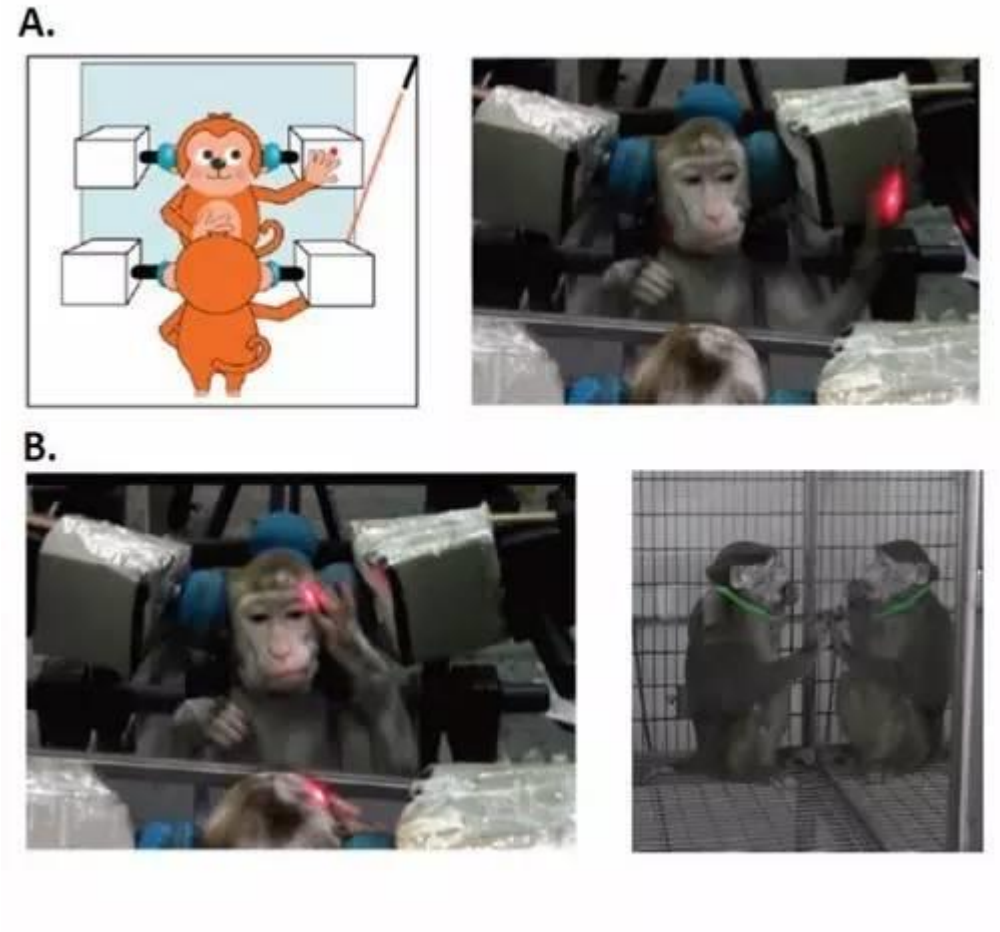
PNAS ：龚能、蒲慕明合作研究：恒河猴自我意识最新进展

2 月 13 日，*PNAS* 在线发表了题为《经过镜前视觉－本体位置偶联训练的恒河猴自发的表现出镜像自我识别的能力》的研究论文，该研究由中科院神经科学研究所、脑科学与智能

技术卓越创新中心非人灵长类研究平台的龚能博士团队与蒲慕明研究员合作完成。

该研究通过设计了一种新的视觉一本体位置偶联训练方法，发现经过训练的恒河猴自发的表现出镜像自我识别的能力。镜像测试是检测自我识别和自我意识的常用实验方法，过去只有人类和少数类人猿等通过该测试，因此自我意识一般被认为只存在于人类和类人猿等高等灵长类动物中。该研究发现当恒河猴通过训练学会使用镜子（即明白镜子内外的位置对应关系）后，自发的通过了镜像“标记测试”并表现出了各种照镜子的行为。这个结果说明镜像测试用于验证自我意识的局限性，并提示自我意识相关的高等认知功能可能存在于更多更低等的物种中，并需要更合适的实验手段揭示。同时，该研究为自我意识的神经机制研究提供了重要的线索。

神经所非人灵长类研究平台龚能博士团队在 2015 年的一项研究中，已经发现经过视觉一感觉偶联训练后的恒河猴表现出镜像自我识别的行为。然而，视觉一感觉偶联的训练方案是直接在恒河猴脸部进行训练，通过较高功率的激光在猴脸部产生热感诱导猴子去触摸脸上的光点。对于该结果的一个争议在于猴子触摸脸上标记的行为被认为是一种被教出来的条件化的行为，不代表自发的镜像自我识别。因此，在此项研究中，团队成员重新设计了实验方案，即只教恒河猴如何使用镜子当工具去找寻身边的物体或光点，而不在实验猴的脸部以及身体上进行任何训练。具体训练方案为在恒河猴的头部两侧放置方形纸板，将激光点照到纸板上，训练恒河猴根据镜子影像来触摸头部两侧的光点（附图 A）。当训练的 3 只恒河猴都能很精准的利用镜子影像触摸到纸板上的光点后，实验人员将光点移到猴子的脸上，发现 3 只猴子都能很准确的触摸脸上的光点，进而自发的通过了镜前“标记测试”，并表现出典型的照镜子的行为，即利用镜子检查自己身体上本来看不到的部位（附图 B）。



此工作进一步证明了恒河猴确实具备镜像自我识别的能力，视觉一本体位置偶联训练方法可以进一步结合脑电和核磁成像等手段用来研究恒河猴自我意识的神经基础。更重要的是，该研究表明了目前最公认的镜像“标记测试”用于检测动物是否具备自我意识的局限性，即动物不能通过镜像“标记测试”并不能说明动物不具备该能力，自我意识相关的高等认知功能可能存在于更多更低等的物种中，并需要更合适的实验手段来揭示。

该项工作由神经所非人灵长类平台的常亮堂和章世昆在龚能博士与蒲慕明研究员的共同指导下完成。该研究得到了科技部 973 项目、中科院战略先导项目、中科院青年创新促进会的支持。

参考论文：Spontaneous expression of mirror self-recognition in monkeys after learning precise visual-proprioceptive association for mirror images

来源：中科院神经所

澳大利亚向健康与医学研究投资 4.83 亿澳元

2016 年 12 月 3 日，澳大利亚健康与老年护理（Health and Aged Care）部宣布向健康和医学领域研究项目投资超过 4.83 亿澳元，其中包含临床试验方向迄今为止最大的单笔资助。

4.83 亿澳元将通过澳大利亚国立健康与医学研究理事会(National Health and Medical Research Council，NHMRC）对 601 个项目、超过 1900 位研究人员进行支持，项目覆盖领域广泛，主要包括：

1. **研究大脑可塑性**
2. 评估格雷夫氏症（Graves’ disease，也称巴塞多化甲状腺肿）的发生是否与应激性生活事件有关
3. 探索慢性痛（Chronic Pain）的创新治疗方法
4. 从炎症预防的角度，发展并确认胃癌防治的新方法
5. 优化器官移植接受者感染病毒后的治疗方案

NHMRC 主席 Anne Kelso 教授表示，此番资助主要面向 3 类研究或群体，即 60 个有望在未来成为学术带头人的团体、关于疾病起源的实验室研究，以及关于新型治疗方案的临床试验，澳大利亚将在前所未有的广度上展开健康研究。

其他部分重点项目还包括：

1. **探索创伤性脑损伤与阿尔茨海默症之间的关联**
2. 探究运动神经元病（Motor Neurone Disease）的早期病理机制

附 2016 年度 NHMRC 资助项目清单

研究领域	资助题目	管理机构	起始年	终止年	资助金额
神经科学	How to diagnose ataxia	Bionic Ear Institute	2017	2020	$227,261
	Dissecting the role of cortico-striatal circuitry on habit formation	University of Sydney	2017	2020	$408,768
	New approaches for the discovery of obesity causing genes	Garvan Institute of Medical Research	2017	2021	$863,910
	“The Aftershock” - Understanding the impact of	University of Sydney	2017	2020	$678,771

	traumatic brain injury on depression and emotional regulation.				
	The effect of anti-fibrinolytic drugs on blood-brain barrier integrity and the immune response in traumatic brain injury	Monash University	2017	2020	$870,476
	Neuronal integration of taste and energy	Garvan Institute of Medical Research	2017	2021	$1,214,852
	NPY coordination of energy balance and physical activity	Garvan Institute of Medical Research	2017	2020	$844,596
	Investigation of the function of the scaffolding protein LIN-2/CASK in cholinergic synapses	University of Queensland	2017	2020	$911,656
	APLP2: a neuroprotective receptor for acute brain injury	University of Melbourne	2017	2019	$648,739
	Improving Human fMRI through Modeling and Imaging Microvascular Dynamics	University of Queensland	2017	2021	$486,144
	Towards better detection and management of sports concussion in Australia	Monash University	2016	2017	$200,027
	Biomarkers to aid clinical trials for neurodegenerative disease	Florey Institute of Neuroscience and Mental Health	2018	2022	$13,179,875
感觉系统	Neural computations for predictive coding in visual cortex	Monash University	2017	2019	$479,832
	The use of microRNA as novel therapeutic targets for reducing retinal inflammation and degeneration	Australian National University	2017	2019	$349,076
	A novel technique for prolonged silencing of visceral pain without opiates	Flinders University	2017	2020	$637,383
	Ictal Characteristics of Common Vestibular Diseases	University of Sydney	2017	2019	$281,573
	Mapping the human retina: a foundation study	University of Sydney	2017	2019	$411,555
	Rapid plasticity in sensory	Monash	2017	2020	$650,810

	systems - linking neuronal adaptation and perception	University			
视觉科学	Harnessing anticalin technology as a multi-targeted treament approach for vision loss	Monash University	2017	2019	$627,273
	Young adult myopia: genetic and environmental associations	University of Western Australia	2017	2020	$809,271
	Targeting at risk relatives of glaucoma patients for early diagnosis and treatment (TARRGET)	University of Western Australia	2016	2018	$595,375

原文标题：$483 million in grants to support innovative Australian health and medical research projects

来源：中科院心理所

Science：揭示突触功能在醒睡周期中的变化

虽然很久以来科学家们已经了解我们的记忆储存于大脑的神经元连接中，但睡眠对于信息的储存以及巩固具有怎样的作用还不清楚。

如今，有两项研究能够帮助我们解释这一长久以来的谜题。

一项假说认为睡眠能够帮助我们大脑排出白天生产出的有毒的蛋白。最近研究则表明，如果没有得到充足的睡眠，我们患心血管疾病以及 II 型糖尿病的风险将会有明显的提高，更别说帕金森等神经退行性疾病了。

如今，来自威斯康星大学以及约翰霍普金斯大学的研究者们提出了睡眠的另外一个好处，即它能够精细地修剪我们白天学习产生的记忆。这种所谓的"突触稳态调节理论"并不是最新的产物。来自威斯康星大学的研究者们早在 10 年之前就提出了这样的假说，他们认为睡眠阶段大脑神经元之间的连接将会被断开，从而将记忆变得更加清晰。

当我们经历新鲜事物时，大脑的突触连接将会发生结合的增强或减弱。而我们的记忆证实储存于上述交错连接的神经元中。神经元突触之间连接的强度与数量决定了我们记忆的效率。

生物学家们认为，建立上述的神经网络在我们清醒的阶段效率过高，因此在睡眠时需要再次进行精细的调节。

在过去四年来，生物学家们在小鼠水平进行了一系列的检测，通过分析其清醒状态与睡眠状态下神经连接的情况，他们发现睡眠时期的小鼠大脑神经连接网络的大小要比清醒状态下的小鼠小 18%。

对此，他们认为接受新的信息需要额外的能量去建立新的神经连接，而睡眠能够帮助大脑复位、整合已有的信息，从而腾出多余的资源以供后续的学习。

来自约翰霍普金斯大学的研究者们则通过向小鼠的神经元突触中导入一个荧光标志物，观察发现其荧光强度的变化与神经突触连接的大小存在明显的正向相关性。进一步，他们发现经过一系列的体内试验，研究者们认为睡眠是一项十分复杂的过程，涉及到免疫系统、消化系统等多个系统的协同作用。对此，他们也无法说清楚究竟我们睡眠的最终目的是什么。

不过，随着我们现代科技对我们作息循环的影响不断加深，我们需要越来越正视睡眠对我们的影响了。

新闻：Scientists Have Figured Out How Our Brains Sharpen Our Memories While We Sleep

来源：生物谷

PLOS ONE：一种自动观测脑部可塑性过程的软件

当任何动物学习并形成记忆时，脑细胞的物理结构会发生变化，尤其是一种接受其他神经元传导信号的叫做树突棘的小突起会根据刺激生长并改变形状。来自马克斯普朗克佛罗里达神经科学研究所（MPFI）的科学家已经观察到了这一过程（长期结构性可塑性），但是过程繁琐需要很长时间、很费劲。而最近 MPFI 开发出的一项新技术可以更高效地自动观察并检测这一生长过程。任何希望观察这种可塑性的科学家都可以使用这种开源方法进行分析，这项工作最近发表在 *PLOS ONE* 上。

在 MPFI Ryohei Yasuda 实验室的研究人员想要研究清楚蛋白如何促进树突棘的可塑性以及学习和记忆的生物学基础。他们使用了双光子成像技术(一种先进的活细胞成像技术)、谷氨酸释放(一种可使用光诱导树突棘的可塑性的方法)。这个过程中科学家必须小心翼翼，他们需要在显微镜下长时间观察某个树突棘。MPFI 的博士后 Michael Smirnov 开发了一个软件允许计算机同时自动追踪、显像并刺激 5 条树突棘。“使用这个程序我们能够收集数据并确定哪些蛋白使树突棘运动更快，因为我们能够进行更多的实验。”Smirnov 说道。除了提高效率之外，这个软件同时刺激并记录多根树突棘的能力显著降低了实验成本。

这个软件是一个基于 MATLAB 的扫描成像软件，它包含一个电调控的镜头和一个漂移校正算法。这允许软件发现并校正样品的移动，确保显微镜在实验过程中始终聚焦于感兴趣的那些树突棘。

和之前的开源聚焦软件相比，这个软件补充了高性能的焦点和漂移校正系统，因此具有

一系列生物学应用。“这篇文章解释了如何进一步改进使过程自动化。”Smirnov 说道，“它分享开源代码，因此其他研究人员可以很容易学会并使用这个软件。”

论文题名：Automated Remote Focusing, Drift Correction, and Photostimulation to Evaluate Structural Plasticity in Dendritic Spines

发表时间：January 23, 2017

来源：生物谷

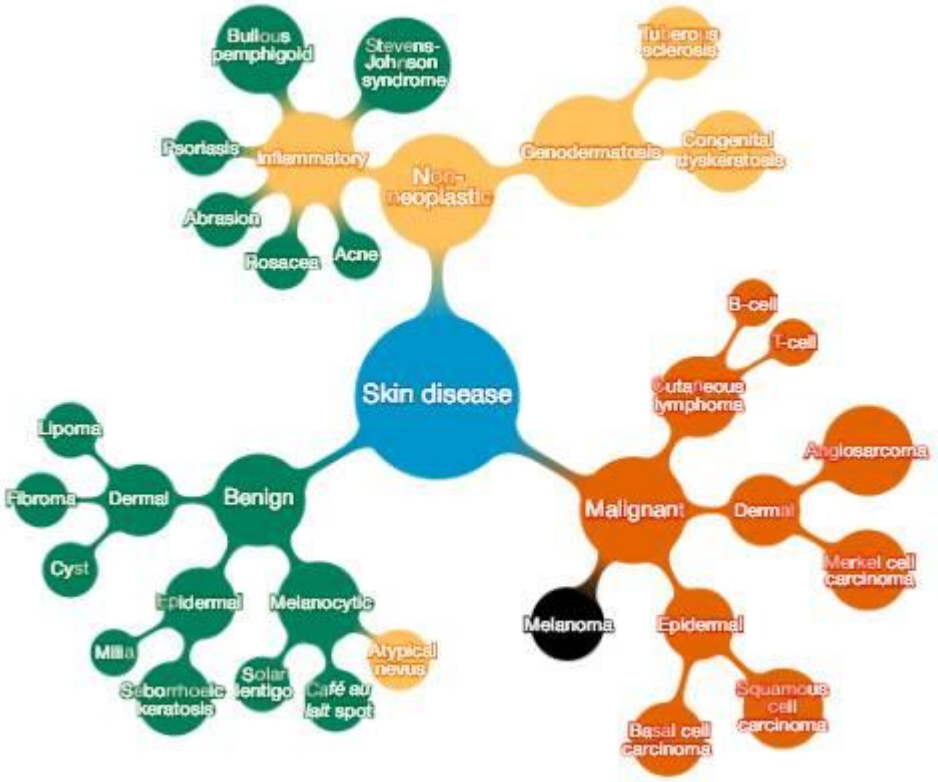
人工智能

Nature：人工智能助力皮肤癌诊断

Andre Esteva 及同事使用了 129450 张皮肤疾病的临床图像，训练深度卷积神经网络分类皮肤病变。他们开发出了一种能使用清晰度与手机拍摄相当的照片分类皮肤病变的算法。这一检测恶性黑色素瘤和皮肤癌的表现与皮肤科医生相仿。作者还提出，这一技术可作为皮肤癌的一种外观筛查，在医院环境外应用。

皮肤癌是人类最为常见的恶性肿瘤之一。理论上讲，出现在皮肤表面的它们很容易就能被发现，但人们却往往因为皮肤癌与痣长得过于相像，而粗心大意，将它们忽略。等到病情恶化时，则已经为时过晚。

2 月 2 日发表在 *Nature* 上的一篇论文给我们提供了一项方便的工具。而它的背后，则是深度学习和人工智能。

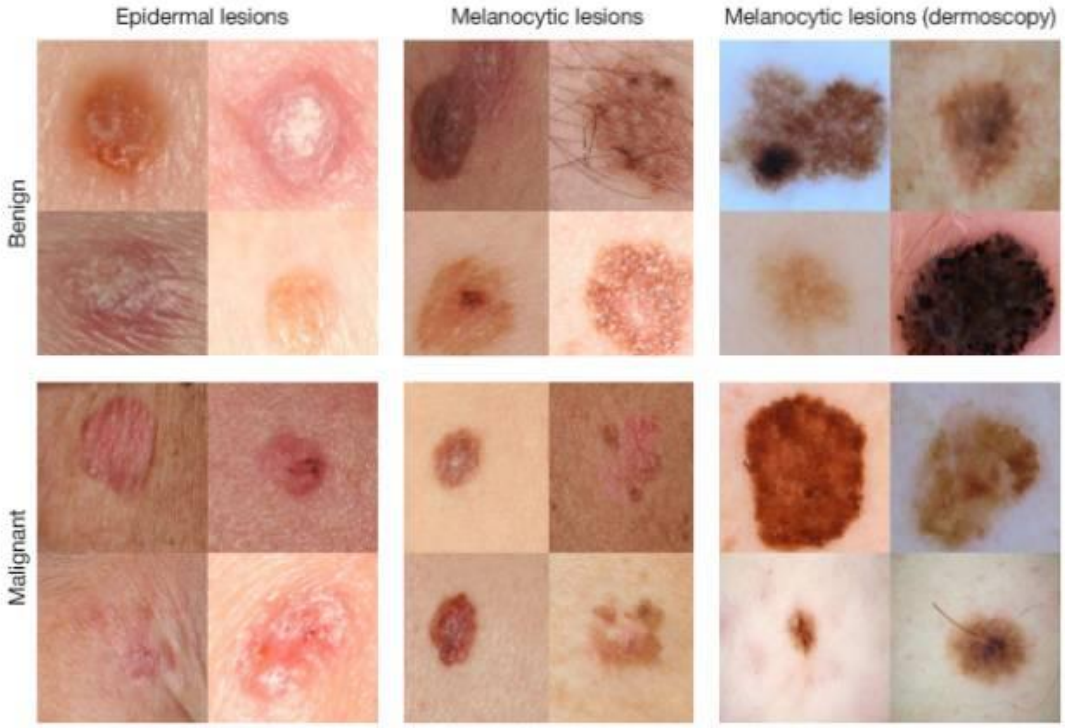


在人工智能眼里，皮肤病是这样的（图片来源:《自然》）

在这项研究中，科学家们让一个“卷积神经网络”(Convolutional Neural Network)分析了将近 13 万张临床上的皮肤癌图片，这个数字比现在最大的研究高出了 2 个数量级。在大量的学习资料下，这个神经网络迅速成为了一名皮肤癌的专家。

都说实践是检验真理的唯一标准。这个神经网络究竟准不准，也只有靠实践来测试了。与它一同站上擂台的，是 21 名资深的皮肤科医生。一场医学领域的“人机大战”一触即发。

看似接近的不同皮肤病,在人工智能眼里,却有着完全不同的意味(图片来源:《自然》)。



在第一次测试中，这个神经网络与医生们一同区分两种不同的皮肤疾病——角质细胞癌与良性脂溢性角化病。前者是最为常见的皮肤癌。这一比较发现，综合灵敏性和特异性来看，这个神经网络的表现比大部分参与研究的皮肤科医生都要好。

第二项测试中，比较的是恶性黑色素瘤与良性的痣。前者是最具杀伤力的皮肤癌。但在这场比试中，人类也同样败下阵来。

更夸张的是，人类的医生需要十多年的训练和培养，还需要一代一代传承。而人工智能则完全没有这方面的限制。事实上，它只会变得越来越好。

论文题目：Dermatologist level classification of skin cancer with deep neural networks

发表时间：*Nature* 542,115－118 (02 February 2017)

来源：New Horizon in Health、Nature

Nature：意外流行算法——单问题群体智慧新解

群体智慧并不总是完美的。为了更好地从群体中获取正确的答案，MIT 和普林斯顿大学的研究者提出了一种名为“意外流行”（surprisingly popular）新算法，相关结果日前在 *Nature* 发表。这一方法有望改进有关经济、政策乃至艺术品收藏等针对大规模人群调查的

结果，尤其是在大多数人的意见不靠谱的时候。

群体智慧优于任何个人智慧的概念一度曾被视为激进的观点（provocative），但已经成为一种群体智慧，导致有人猜测在线投票都方式可能很快会使认证专家失业。群体智慧近来被用于政治和经济预测、评估核安全、公共政策、化学探测质量检测，以及潜在火山爆发危机应对措施。用于获取群体智慧的算法通常基于民主投票程序，易于应用并且保持了个人判断的独立性。然而，民主方法有严重的局限性，容易抛弃那些没有被广泛共享的新颖或专业知识，反而侧重肤浅、最低的共同信息。基于测量置信度的调整也不能可靠地解决这个问题。在这里，我们提出了民主投票的替代方案：选择比人们预测更受欢迎的答案。我们表明，这个原则在关于选民行为的合理假设下能够产生最佳答案，而标准的“最受欢迎”或“最自信”原则在相同的假设下无法实现这一点。与传统投票一样，该原则适用于单独的问题，例如关于科学或艺术价值的小组裁决以及法律或历史争端。因此，这一方法的潜在应用领域比机器学习和心理测量方法更加广泛，后两者都需要来自多个问题的数据。

参考文章：A Solution to the single-question crowd wisdom problem

来源：Nature

DeepMind：人工智能是如何学坏的

很难想象，达到人类等级的人工智能会如何造福人类，同样也难以想象不恰当地使用它，会酿成什么样的恶果。

AI 有做坏事的本领，在空战模拟器上，阿尔法人工智能程序在与美国空军退休上校吉恩•李的较量中，获得完胜。此类例子已经不胜枚举。

所以，如何使用机器人是个大问题。即便你为机器人设定了一个目的纯良的任务，但机器人在实现目标的过程中，如何选择实现路径仍然是个问题，它会不会为达目的而不择手段呢？

因此，为考验 AI 在两难境地下如何做出策略选择，谷歌的 DeepMind 团队进行了针对性实验，实验中的两款游戏都是以博弈论的囚徒困境理论为基础开发的。

囚徒困境是指两个共谋犯罪的人被关入监狱，不能互相沟通。如果两个人都不揭发对方，则由于证据不确定，每个人坐牢一年；若一人揭发，而另一人沉默，揭发者立即获释，沉默者入狱五年；若互相揭发，则因证据确实，二人都判刑两年。由于囚徒无法信任对方，因此

倾向于互相揭发，而不是同守沉默。这一经典理论说明了即便合作对双方都有利，但合作仍然是困难的。

DeepMind 为此设计的第一款游戏名为“采集”。他们将一个以“收集水果”为目的的电脑游戏运行了 4000 万次，并要求两个 AI 互相竞争，看谁能收集更多的虚拟苹果。他们发现，在有足够的苹果时 AI 还相安无事，但随着苹果减少，两个 AI 就有攻击性了。为了将对手踢出游戏，独吞所有苹果，它们开始使用激光束来攻击对手。有趣的是，AI 用激光束攻击对手获得成功的行为并不能直接获得奖励。它只是让对手在游戏中消失一会儿，以便自己可以收集更多的苹果。如果两方 AI 都不使用激光束，理论上他们可以平分所有的苹果。这是“没那么聪明”的旧版本 AI 所作的选择。随着谷歌团队测试形式的愈加复杂，DeepMind 也变得更贪婪、更具侵略性和攻击性。“在苹果相对丰富的环境中，彼此攻击的代价更大，因此 AI 会采用更温和的策略。在苹果较少时，AI 击败对手独吞苹果的贪婪欲望就出现了。”

第二个游戏叫作“狼群”。这一次，有三个人工智能参与——它们中的两个扮演狼，另一个扮演猎物。和前一个游戏不同的是，这个游戏鼓励合作。如果猎物被捕获时，两只狼在都在猎物旁边，他们都会得到奖励——不论哪一只抓获了猎物。“这是捕猎有风险性的观点——一只独狼可以战胜猎物，但可能会因食腐动物的抢夺而丢掉这份战利品”，该团队在他们博客的文章中解释道。“然而，当两只狼一同捕猎时，它们可以更好地对抗食腐动物，保护手中保护猎物，因此得到更高的回报。”

因此，在第一个游戏中，AI 认识到侵略和自私可以获得最有利自己的结果；从“狼群”游戏中，它们也学习到，有时合作会对自己更有利。

通过以上实验，也让我们得出一个结论：AI 会根据自己所处的环境进行抉择。“在现实生活中，无论是合作还是相互攻讦，都是复杂的行为。因此 AI 需要掌握执行一系列动作的先后顺序。”DeepMind 团队在博客中写道。“我们将这一全新设定看作连续的社会困境，并利用深层强化学习训练的 AI 对其进行研究。”我们应考虑到，虽然这些只是简单的、信息明确的电脑游戏，但在现实情况下，这些职责不同、利益冲突、相互竞争的人工智能系统，如果不能将各自的目标统合于人类利益高于一切的最高目标之下，后果将是灾难性的。

设想一下，交通信号灯的目的是让汽车减下速来，无人驾驶汽车的目标是找到速度最快的路线。但在二者合力下，想要保证安全和有效的交通，它们需要考虑彼此的目的才行。

DeepMind 的研究团队表示：“这样的模型能够让我们在模拟系统中测试策略和干预措施。”如果一切顺利，未来人类对复杂的、多因素系统，如经济、交通或生态都能有深刻的把握。

参考文章：LEARNING TO PROTECT COMMUNICATIONS WITH ADVERSARIAL NEURAL CRYPTOGRAPHY

参考论文：Multi-agent Reinforcement Learning in Sequential Social Dilemmas

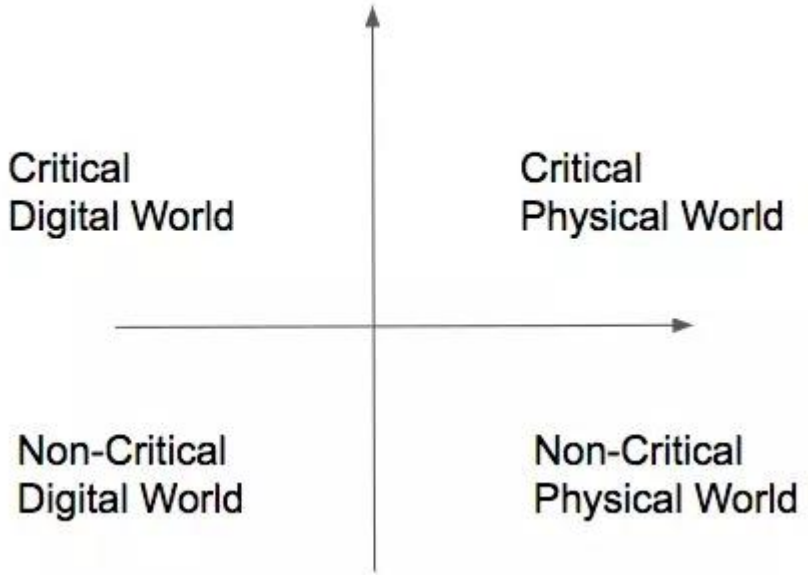
来源：澎湃社、谷歌博客

美国人工智能年会业界实践概览

在上周旧金山的美国人工智能年会(AAAI)上，8 家科技公司人工智能的技术主管，进行了为期一天的“AI in Practice”的讨论，分享了各自领域的技术进展。

从实际应用角度来看，关键性的应用几乎不允许发生错误，一旦发生故障可能造成人员和财产损失，所以对整体系统包括硬件和软件的可靠性要求非常高，实现难度也随之加大。

而面向物理世界的应用，要求系统的鲁棒性强，能够处理物理世界的各种不确定性和复杂性。



因此，从数字/物理世界、关键/非关键应用两个维度来分析，人工智能的应用分成四大类，第一类是发生在物理世界的关键性应用，比如无人驾驶，毕竟人命关天。第二类是发生在数字世界的关键性应用，比如涉及到金融领域和计算机安全领域的问题，可能直接造成财产损失。第三类是发生在物理世界的非关键性应用，比如扫地机器人。第四类是发生在数字世界的非关键性应用，比如推荐系统。就商业应用路线而言，一般规律是从数字世界的非关键应用开始，逐步渗透到物理世界的关键应用。

发生在物理世界的关键性应用

总体而言，发生在物理世界的关键性应用技术难度非常大，比如高级别的无人驾驶，是需要长时间的培育和等待的领域。

“AI in Practice”的演讲者之一，来自谷歌的Vincent Vanhoucke以及Waymo(谷歌的无人驾驶公司)的Dimitri Dolgov都分享了一些研发机器人和无人驾驶的经验和教训。

Vincent所带领的Google Brain团队目前工作主要集中在三个领域：语音识别、计算机视觉、机器人。而Dimitri引用了加利福尼亚车管局(DMV)提供了2016年关于无人驾驶里程及失灵(Disengagements)的数据（失灵时需要人类司机来驾驶），这个数据也基本验证了无人驾驶的难度。

California Autonomous Testing Disengagements

Company	Miles Driven	DE*	Miles per DE	Miles per DE in 2015	Common Causes
Waymo (aka Google)	635868	124	5128	1244.4	Software discrepancy; unwanted vehicle manuver
VW/Audi	N/A	N/A	N/A	74.8	N/A
Mercedes-Benz	673.4	336	2	1.8	Driver discomfort; technology evaluation management
Delphi	3125.3	178	17.6	41.9	Completing lane change in heavy traffic; traffic light detection
Tesla Motors	550	182	3	N/A	Planner output invalid; follower output invalid
Bosch	983	1442	0.7	1.5	Planned test of technology
Nissan	4099	28	246.7	14	AV system failure; AV is about to collide with vehicle or obstacle
Cruise (GM)	9846.5	414	9.3	N/A	To avoid unexpected behavior
BMW	638	1	638	N/A	Lane marking unclear
Honda	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ford	590	3	196.7	N/A	Aborted lane change due to vehicle overtaking at high speed

*DE = Disengagements

失灵比例最低的是谷歌，每 5128 英里失灵 1 次，可以想象的是，谷歌无人驾驶的测试数据依旧是在一定的限定环境下，特斯拉则是 3 英里就失灵 1 次。 即使是按照谷歌无人车现在这个数据，在驾驶如此高频的情况，离完全的无人驾驶（Lever 4 or 5）还有很长一段距离。

按照长期以来的工业界的实践，把可靠性从90%提升到99%，往往比0%提升到90%难很多，然而从99%提升到99.99%比从90%提升到99%更难，而我们对无人驾驶可靠性的要求可能要超过99.9999%。

实现固定场景的几个英里的无人驾驶距离实现高级别无人驾驶还有漫长的一段路要走，此外无人驾驶汽车从设计到生产的周期还需要额外的3到5年的时间，该行业的创业公司的周期会非常长。不过值得一提的是，限定场景（比如高速公路）下的无人驾驶或者辅助驾驶依然很有意义。

Vincent Vanhoucke演讲的最后一部分集中在机器人!他说之前还没进入机器人领域时，看到DARPA挑战赛中机器人的各种摔倒镜头会大笑，然后真正开始接触之后，就再也笑不出来了。机器学习的研究人员会想当然地认为机器人已经大规模使用机器学习技术、想当然地认为机器人和环境状态完全已知、想当然地认为样本充足、想当然地认为计算机模拟十分逼近真实物理世界。从这个角度，机器人领域给机器学习提供了很多有意思的话题。

第一：如何协调感知和执行是机器人的关键。

机器人的感知是软件层面，而执行则是机械层面。做算法的不懂机械，做机械的不懂软件往往是业界共同面临的问题。

第二，如何提高样本的有效使用再次成为核心问题。

发生在物理世界的训练样本往往获取非常困难，以机器人手臂随机抓取物体的实验为例，Google为了获得训练样本，只能以14台机械臂在那里日夜不停地获得训练数据。如何高效率的获得样本，或者是高效能的使用样本，将是极其核心的问题。

第三：机器人领域涉及强化学习、无监督学习、主动学习。

对于机器人领域的核心技术强度学习，特别是深度强化学习(Deep Reinforce Learning)，几乎所有我们拜访的工程师，包括Vincent一致认为技术实现的难度非常大。

第四：闭环控制系统对于改善性能极为必要。

第五：需要新的数据结构，用于表示运动学链接（Kinematic chain）、图像的卷积、运动轨迹。在之后的问答环节，他对迁移学习抱有厚望。

老牌的IBM业务多元化、而且绝大部分是面向企业服务市场（to B）。因此，Michael Witbrock提出对于人工智能领域的研究路线更为系统、同时也更为传统。

他提到对世界的大规模建模，由之前明确的、符号化的、分解的建模方式，逐渐融合隐形的、统计的建模方式。例如之前机器人动力学方程中对于摩擦力这类非线性变量的建模和求解时，难度就不小。

IBM 强调了符号主义的重要性，认为知识表达、逻辑在解决复杂问题中非常重要。

基于逻辑的传统知识表示值得引起我们的重新思考(Rethink)。

IBM 在此方面的研究优势是既有硬件，又有软件。在整个 IBM 的研究人员 Michael Witbrock 演讲中，他很自豪地介绍 IBM 过去在人工智能领域取得的进展，并且已经广泛部署到多个领域，其中有一项是在人力资源领域的应用。

对比一个国内的案例，某乳品巨头的人力资源负责人在谈到人工智能在人力资源领域的应用时不屑一顾地谈到人力资源的工作富有人情味，冷冰冰的机器如何应对。其实，LinkedIn 的职位招聘不也是人力资源的一部分吗？传统行业如何面对高科技的进步，被颠覆还是主动整合，看似简单的答案要落到实地并不容易。

值得重视的是，随着人工智能应用入侵传统行业，通常需要对控制对象所处的物理环境建模，这一块是比互联网更广阔的天地，机会更多，当然也更难。

发生在数字世界的非关键性应用

从实现难度而言，发生在数字世界的非关键性应用最容易发生，实际上推荐系统就是一个很好的例子，一方面大家对推荐商品的准确性相对宽容。

发生在数字世界的非关键性应用挤满各种互联网公司巨头，创业公司在这个领域想有所作为也很难，或许还有垂直领域有些机会。而创业公司如何突破人才、数据、计算资源的局限，寻找生存空间值得进一步探讨。

代表 Quora 出场的 Xavier Amatriain 恰好就回答了这个问题。Quora 是家是中小型的创业公司，是美国的问答网站（类似于国内的知乎）。Quora 只有 85 位技术工程师，其中仅仅两位研究员。人才寥寥、计算存储资源不多、数据也不是那么充足，

创业公司怎么能够避免一些技术弯路，正确应用人工智能技术呢？Xavier 总结了他这么多年在机器学习实际工作的一些教训。

1. 更多的数据还是更好的算法？

Xavier 认为更好的算法更为重要。对于小公司而言，本身数据量就少，而获得标记的数据更是需要额外的成本。小公司堆数据肯定是堆不过大公司，所以选择把精力放在优化算法上往往比选择把精力放在获取数据上更高效 当然一方面小公司也需要不断地积累数据。

2. 复杂模型还是简单模型？

Xavier 认为模型和特征选取需要匹配。模型不是越复杂越好，在创业公司往往是不管黑猫白猫，能抓到老鼠就是好猫。根据界定的问题，选取与特征相匹配的模型。

3. 什么情景下用监督学习还是非监督学习？

Xavier 认为非监督学习可以降低维度、并对特征做工程突破。在某些情况下，将监督学习和非监督学习结合，效果出奇的好。

4. 多种算法的组合还是单一算法？

Xavier 提出应该尽可能使用组合算法，不同于强调原创性的学术研究，创业公司更需要“拿来主义”，只要能用上，多尝试不同的算法组合来提高准确率是个明智的选择。

5. 不要将一个模型的输出作为另一系统的输入

Xavier 警告说这会是系统设计的噩梦。发生在数字世界的关键性应用和发生在物理世界的非关键性应用。发生在数字世界的关键性应用和发生在物理世界的非关键应用对创业公司而言是机会比较多的领域。比如将人工智能用于金融领域和安全领域。又比如扫地或是玩具机器人是一个典型的发生在物理世界的非关键性应用。这两个领域是创业公司最有机会的。

人工智能颠覆性的理论突破仍需等待

通过神经科学或是其他学科与计算科学交叉，寻找人工智能新理论的突破仍停留在理论研究阶段。

虽然深度学习已经获得不少进展，然而大家至今很多领域依旧是知其然而不知其所以然，而人工智能其实理论研究获得的突破依旧。

对于现在基于概率和数理统计的深度学习而言，纽约大学神经科学教授 Gary Marcus 希望从神经生物学的角度寻找人工智能的突破。他刚刚加入新成立的 Uber AI Lab。我们在此断章取义地引用他的观点，“目前对于人工智能最大的担心是技术发展停滞不前”！这也是我们所担心的。

在近几年深度学习的浪潮中，人工智能领域的进展更多是工程推进，而不是理论突破，尤其是海量数据和超大规模的暴力计算。正如 Peter Norvig 曾经谈到 Google 在人工智能的出色表现时，就评论到“我们没有更好的算法，我们仅仅是有更多的数据”。

而对于通用人工智能(Artificial General Intelligence)，Gary 继续批评过去几十年徘徊不前。现阶段的智能不能像人一样阅读、理解、推理，无人驾驶的安全也不足以让人信服。

来源：硅谷密探

AAAI 2017 最佳论文

本届 AAAI 大会共评出两篇最佳论文（Outstanding Paper），包括一篇最佳学生论文。其中最佳论文的荣誉归属于来自斯坦福大学计算机科学系的 Russell Stewart、Stefano Drmon，他们的论文《用物理和特定领域知识让神经网络进行不带标签的监督学习》（Label-Free Supervision of Neural Networks with Physics and Domain Knowledge），采用物理学领域的启发进行 AI 研究，这一思路与最近圈内讨论得很多的 AI 研究趋势不谋而合。

| 最佳论文 |

用物理和特定领域知识让神经网络进行不带标签的监督学习

作者： Russell Stewart、Stefano Drmon

来自：斯坦福大学计算机科学系

摘要：在许多机器学习应用中，带标签的数据数量稀少，要获得更多的标签造价昂贵。我们引入了一种新的神经网络监督学习方法，不是直接给出输入-输出对的直接示例，而是指定在输出空间上能够成立的约束。这些约束来源于先前的特定领域知识(domain knowledge)，如已知物理定律。我们展示了这种方法在真实世界和模拟计算机视觉任务上的有效性。使用这种方法，我们在没有任何带标签的训练样本的情况下，成功训练了一个卷积神经网络来检测和跟踪对象。

| 最佳学生论文 |

Option-Critic 结构

作者：Pierre-Luc Bacon、Jean Harb、Doina Precup

来自 McGill 大学计算机科学系推理和学习实验室

摘要:时间抽象(temporal abstraction)是增强学习中对学习和规划进行扩展(scaling up)的关键。虽然我们对在时间上延伸（temporally extended）的动作进行规划有很好的理解，但从数据中自动创建这样的抽象仍然十分具有挑战性。我们在 options 框架中处理这个问题[Sutton，Precup＆Singh，1999；Precup，2000]。我们为 option 得出了策略梯度定理，并提出了一个新的 option-critic 结构，该结构能够在与 policy over option 串联的情况下，同时学会选择期权的内部策略和终止条件，并且不需要提供任何额外的奖励或子目标。在离散和连续环境中的实验结果显示了该框架的灵活和高效。

来源：新智元

Facebook 利用人工智能帮助盲人看到图片

帮助盲人看到正常人能够看到的世界是很多科技公司正在为之努力的事情,对于国际巨头 Facebook 这条法则同样也受用，Facebook 在去年推出了一款屏幕阅读工具，利用人工智能对图片上的内容进行自动描述，从而帮助盲人“看到”图片。而现在，Facebook 对这个工具进行了升级。简而言之， Facebook 人工智能技术现在不仅能使用名词，同时还能使用动词来对图片进行描述。

Facebook 的应用机器学习负责人 Joaquin Candela 周四在博客中表示：“此前这个屏幕阅读工具只能描述照片中的物体。今天我们宣布我们已经添加了 12 组动词，所以图像描述现在将包括‘人们走路’、‘人们跳舞’、‘骑马’、‘玩乐器’等等。”

这项技术还可以帮助 12.3 亿 Facebook 用户以外的其他人。因为在 Google Photos 中，你现在也可以基于 Facebook 人工智能对内容的评估来搜索照片。

Facebook 的人工智能使用了神经网络技术。Facebook 使用了数千万张照片对 AI 系统进行“训练”，以便其能识别照片中的物体。

来源：中关村在线

戴森公布人工智能计划

戴森日前宣布向新加坡一家新的研究机构投资 4.12 亿美元，并将此举看作是面向自动化未来的一个大动作。“几乎每一部产品都能从人工智能中获益,照明、空气净化和清洁——你在房间里看到的一切都需要人工智能。”公司创始人詹姆斯·戴森在发布活动上讲到。

实际上，戴森的触角已经伸向联网家居领域了。在去年，他们发布了旗下首款支持物联网的产品——Pure Cool Link 无扇叶风扇+空气净化器，用户可使用手机应用对其进行操控。但戴森对于未来智能家居的设想并不仅限于此。“我所期望的是你不需要通过手机应用来控制设备，而是让一切变成自动化的，家电可根据你的偏好自动调节设置。”戴森说。

据悉，戴森已经开始在新的家庭照明和风扇系统中测试这样的自动化功能了。它们可以通过面部和语音识别来检测用户的身份，然后根据他们的偏好来调节温度和速度等参数。

“就拿照明来说……当你晚上回家时，它可识别你的面部和声音，并对你身体的生物节律作出反应。这是很合理的。”戴森首席运营官 Jim Rowan 说道。

到最后，他们在人工智能方面的研究成果也将被应用在机器人和机器学习的开发当中。

戴森表示，他们在 20 年前就已经开始了机器人的开发，旗下首款扫地机器人 360 Eye 也已经上市。而他们的梦想是让机器人获得发现和学习新功能的能力。

来源：Mashable

MIT：自行填补知识空白

MIT 的研究人员展示其研发的算法，可以在浏览网页时自行填补知识空白。

研究人员 Regina Barzilay 表示，当人们在阅读一篇文章时，总会寻找那些有用的正确信息。如果遇到不理解的内容，通常是上网搜索相关信息来解惑。Regina Barzilay 领导的团队教 AI 学会调取网络资源，有难以理解的问题时，系统会尝试提取和分析数据文本，并将其上传至网络进行搜索加以理解，之后会将把结果与最初的分析进行对比。

为此，研究人员挑选了食品污染和枪击案作为测试案例，AI 要从前者近 300 份文件中提取出食品类型、污染类型及污染地点等相关信息，从后者提取出枪手姓名、案发地点、伤亡人数等信息。测试结果显示，与传统机器学习系统相比，MIT 的 AI 系统准确率要高出 10%以上。

参考论文：

Ten Pairs to Tag - Multilingual POS Tagging via Coarse Mapping between Embeddings

Neural Generation of Regular Expressions from Natural Language with Minimal Domain Knowledge

来源：MIT Natural Language Processing

机器人

融合生物与科技 新一代昆虫无人机成型

通过光感应、生物遗传、神经控制等硬件科技与合成生物技术，一个名为 DragonflEye 的项目在昆虫无人机领域获得了重大进展。它们摒弃了制造纯机械昆虫无人机的做法，将生物与科技结合，成功实现了对蜻蜓更可靠的控制与自主导航飞行。

随着研究的不断深入，科学家普遍认为要成功打造出和真正昆虫一般无处不在的、拥有多方面能力的机器人昆虫是一件十分困难的事情。这也必将耗费极为漫长的时间。 因此，现在我们依靠一种控制论的方法获得真正的昆虫来进行替代性试验，希望使之听从人类的命令。 在过去几年里，研究人员已经设法使用电动植入物来引导大型昆虫。

现在位于马萨诸塞州剑桥市的研发公司 Draper 的工程师希望通过创建一个结合了“微型导航、合成生物技术和神经技术”的“可控制蜻蜓”来克服这些限制。为了引导蜻蜓，Draper 的工程师正在开发一种方法来通过遗传对昆虫的神经系统进行调整，使它们可以响应光脉冲。一旦他们获得成功，这种被称为光遗传学刺激的方法便能够使蜻蜓携带有效载荷或进行监视，甚至帮助蜜蜂成为更好的传粉者。

DragonflEye 项目是由研发公司 Draper 和 Howard Hughes 医学院（HHMI）支持的美国新型科研机构 Janelia Farm 合作进行的。

这一项目目前已经研发出几种独特的技术：他们能够将所有的电子变成一个个微小的“背包”，这意味着小昆虫（如蜜蜂和蜻蜓，而不是大甲虫）可以在飞行时背着它。 尺寸上的缩减是由于对电池最小化的需要，并能够通过太阳能电池板收获能量。此外，它们还装载有集成的导航系统，能够在受控环境之外进行完全自主的导航。

另一项主要成果是，Draper 的工程师采用了一种更加微妙的方法——通过光脉冲使用所谓的“光极”来激活特殊的“操控”类神经元 。而不是传统的利用电极刺激来强制昆虫的完成人类的指令。 这些“操控”类神经元充当蜻蜓的传感器和其肌肉之间的桥梁，这意味着访问它们提供了对昆虫移动方式的更可靠的控制形式。

来源：智东西

Science：像蝙蝠一样飞行的新型机器人

工程师们发明了一种新型的自主飞行器，外形和操纵方法都像蝙蝠一样。该研究发表在最新一期 *Science Robotics*，根据报告，这个蝙蝠机器人只有 93 克重，其敏捷性来源于复杂的机翼设计，这些机翼由碳纤维骨架和上面覆盖的有机硅薄膜组成。再加上每个翼上有九个关节，使得机器人可以调节腿的运动，这有助于它通过使尾巴的薄膜变形实现方向控制。这些部件都有复杂的算法进行协调，使得机器人可以如同蝙蝠一般飞行，包括倾斜盘旋和俯冲。接下来的挑战是延长电池寿命和开发更强的电子元件，以让机器人能够承受轻微的冲撞。工程师们希望这种高度灵活机动的机器人能够替代四旋翼无人机成为人类的好帮手，它的机翼可以变成任何形状以在建筑勘测中避开横梁，或者在危险地域进行侦查帮助救灾。研究人员们接下来打算教蝙蝠机器人的是：倒挂着栖息。

参考论文：A biomimetic robotic platform to study flight specializations of bats

来源：新智元、Science Robotics

芯片与集成电路

麻省理工新芯片：语音识别功耗最多降低 99%

外媒报道，AI 语音助手必将成为今年科技界的“爆款”产品，不过一直在后台待机的它们功耗可不小。麻省理工学院(MIT)的研究者就针对该问题拿出了新的解决方案，他们开发的低功耗芯片最高能把语音识别的功耗降低 99%。

MIT 的研究人员表示，现有手机分给语音识别的电量高达 1 瓦特，如果用上他们的新芯片，电量消耗能直接降到 0.2-10 毫瓦。

与此前神经网络随时待机准备探测声音和噪音不同，MIT 的新芯片将搭载一个更为简单的“语音激活监测”电路。当该电路探测到人类语音，性能更为强悍的识别系统才会激活。这就意味着，即使是简单的小型电子设备，也能用上先进的语音识别系统和 AI 助手。

对于智能穿戴设备来说，这款芯片更是最大的福利，它们因体积而受限的交互界面可借助语音识别和 AI 助手进入新阶段。此外，一直被人诟病的续航问题也能迎刃而解了。

来源：腾讯科技

深度学习增强毫米级计算机，288 微瓦运行神经网络

密歇根大学两位计算机科学家，在本月初于旧金山举行的 IEEE 国际固态电路会议（ISSCC）上，介绍了仅有毫米大小的微型计算机。不仅体积小，原型产品仅使用几纳瓦的功率就能在本地运行神经网络，其产品有望让物联网和其他智能设备更加智能。

Blaauw 和他的同事 Dennis Sylvester 是 IEEE Fellow、密歇根大学的计算机科学家。他们在今年 2 月，旧金山举行的 IEEE 国际固态电路会议（ISSCC）上介绍了与刚刚说的那些“微尘”计算机相关的十篇论文。在过去几年，他们也提交了类似的微型设备研究。

Blaauw 和 Sylvester 说，他们采取一体化方法添加新功能，这样就不会增加功耗。目前，业界尚没有统一的方法实现这样一点，硬要说有的话，就是“智能电路设计”。

他们在 ISSCC 上展示的另一个微尘设计包括了一个深度学习处理器，上面可以运行一个神经网络，只使用 288 微瓦的能耗。神经网络通常需要大型内存组和强大的处理能力，因此通常运行在由高级 GPU 供电的服务器上。有部分研究人员一直试图通过专门设计用于运行这些算法的专用硬件来减小深度学习 AI 的体积和功率需求。但就算是这些处理器，仍然使用

超过 50 毫瓦的功率——对于微尘计算机而言承受不起。密歇根研究人员通过重新设计芯片架构降低了电源要求，比如在存储器（SRAM）内设置四个处理元件以最小化数据移动。

研究人员希望把神经网络带到物联网上。“很多运动检测摄像机拍摄到的是在风中移动的树枝，这对安防而言并没有什么帮助，”Blaauw 说。安保摄像机和其他连接的设备不够聪明，无法区分盗贼和移动的树枝之间的区别，所以浪费了能量，而且将一些无关的画面送到云端进行分析。

能够在本地运行的深度学习处理器可以做出更好的决策，但只有当它们不使用太多计算资源的时候才有实际应用意义。密歇根研究小组认为，深度学习处理器可以被集成到许多其他互联网联网设备中，不仅仅局限于安保系统。例如，如果 HVAC 系统看到多个人穿上外套，就可以决定降低空调。

除了在学术会议展示他们的作品，密歇根大学的研究人员希望能在未来几年将其研究成果推广上市。Blaauw 和 Sylvester 说，他们的创业公司 CubeWorks 目前正在开发和研究投放市场的原型。CubeWorks 公司成立于 2013 年底。去年 10 月，英特尔投资公司宣布投资这家公司，具体金额未披露。

来源：新智元、IEEE

中国最大芯片工厂： 紫光

日前，紫光集团宣布投资 300 亿美元(约合人民币 2056.38 亿元)在南京建设半导体产业基地，主要生产 3D-NAND FLASH、DRAM 存储芯片等，占地面积约 1500 亩。建成后，这将是中国规模最大的芯片制造工厂，月产量将达 10 万片。

目前国内具有建厂经验的是中芯国际(SMIC)，SMIC 在上海、北京建有工厂，目前又扩建了上海、天津和深圳。紫光去年收购武汉新芯(XMC)后所成立的长江存储过去也是 SMIC 建立的。

紫光集团的这一举动对于整个芯片行业的影响目前还很难评估。研究机构 Gartner 半导体行业分析师、研究总监盛陵海对第一财经记者表示：“过去工业化时期需要大炼钢铁，现在信息化时代需要大炼芯片。不过新时期的芯片产业跃进需要考虑先确保关键技术的产品化，然后利用国家资金的支持稳步扩产。”他还提到技术关键人才的缺乏，以及需要统筹国家与政府投资项目，避免冲突。

尽管美国在芯片行业仍然占据领先地位，但是美国担心芯片的主导地位将逐渐向中国转

移。目前英特尔、镁光和高通是中国最主要的芯片供应商。中国正在推出一项1500亿美元的世界级规模的半导体发展计划，旨在摆脱传统对于西方制造芯片的依赖。

研究机构Gartner的报告称，为了实现指导方针中的既定目标，国家集成电路产业投资基金股份有限公司(CICIIF)的首轮基金约为200亿美元，但据市场估算，当地政府与国有企业的投资总额将首轮超过了1000亿美元。截至2016年9月，在CICIIF批准的100亿美元基金中，约 60%投向了芯片制造，27%投向芯片设计，8%投向封装与测试，3%投向设备，物料投资则占比为2%。

来源：第一财经

其他

最新地平线报告关注六项新兴技术

2016年底，美国新媒体联盟发布《地平线报告(2016基础教育版)》。报告审查了新兴技术在教师教学、学生学习和创造性研究方面的潜在影响和应用，并预判新兴技术被采纳的时限长短，包括:短(1年以内)、中(2至3年)、长(4至5年)三个阶段。

(1) 1年内将被采纳的技术:创客空间和在线学习

教育创客空间有助于对学生在实践活动中获得的有用技能情况进行评价，包括问题解决能力、批判思维、耐心和责任意识。

在线学习指的是发生在网络上的正式和非正式学习机会。目前，美国有270多万学生正积极参加在线学习。教育工作者们越来越适应在现有班级和项目中整合不同学习方式，并且越来越多的教育者认同在线学习能够成为在各种教学法实践中开展思维训练的有效助推器。

(2) 2至3年将被采纳的技术:机器人和虚拟现实

预计到2020年全球机器人数量将翻一番至400万台，到2019年机器人技术的市场价值约为1350亿美元。机器人技术在基础教育的潜在用途包括促进实践性学习，特别是在科学、技术、工程和数学(STEM)这四大学科方面。课程和延伸项目正在整合机器人和编程，以促进学生解决问题的能力、批判性思维和计算思维。最新研究表明，与仿真机器人交互可以帮助有社交障碍的学习者改善沟通和社交技能。

虚拟现实技术作为教育技术工具，通过模拟情境与实施研究活动，正在为学生实习提供以学生为中心的、体验式的以及协作学习的身临其境的环境。美国巴尔的摩市汉普希尔学院

八年级科学课的化学教育中已经使用了虚拟现实技术。非营利的拉丁社区组织“洛杉矶广场”最近组织了一个 STEM 工作坊，向青少年介绍三维图形和虚拟现实。

(3) 4 至 5 年将被采纳的技术:人工智能和可穿戴技术

报告预计人工智能技术在全球基础教育领域得到广泛应用至少需要经历五年时间。之后，更为复杂的学习应用软件才逐渐出现。聊天机器人就是人工智能的一种形式，在学生遇到学习问题时，它可以提供强有力的支持。比尔·盖茨对聊天机器人进行了深入的探索，发现它可以作为个人的虚拟导师，为学生提供实时交互和反馈。随着技术的日益完善，人工智能技术还将针对所有学习者的语言、手势以及音调中的微妙差异，更好地做出解释和反应。

英国移动咨询公司 CCS Insight 预计，到 2020 年底，全球可穿戴技术市场将会有 4.11 亿台设备出售，预计其销售额将达到 340 亿美元。以色列的 MUV 人机交互系统引进了 BIRD，这是一个可戴在手指上的蓝牙设备，在电脑或手机屏幕上展现互动内容。学生可以在教室的任何位置进行演示，并在他们的座位上操作数据，教师们可以在学生群体中移动并促进参与式体验。(田倩飞)

原文：http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-k12-CN.pdf

来源：网络安全和信息化动态 2017 年第 2 期

生命科学领域高性能计算的发展趋势

二十年前，生命科学领域几乎没有高性能计算(HPC)的踪迹，现如今 HPC 已被用于生命科学和生物医学研究。基因组学和来自现代实验室仪器的数据调试是主要驱动因素，从长远来看其主要需求是进行预测性模拟以支持精准医学。2017 年 1 月，生命科学计算咨询公司 BioTeam 副总裁兼总经理艾瑞·贝尔曼(Ari Berman)发文探讨了当今生命科学领域 HPC 应用不断变化的态势。Berman 曾准确预测 2015 年约 25%的生命科学家需要 HPC 资源的协助。到 2017 年年底，这个数字将上升到 35%左右，到 2018 年底可能达到 50%。Berman 表示，科学家友好网关（如 CyVerse，此前被称作 iPlant）的出现能加速 HPC 在生命科学领域的应用。Berman 提出了几大重要趋势，覆盖 HPC 应用的广泛趋势以及关键技术发展的特定趋势等。

(1)通过门户网站推广 HPC 应用

要描述生命科学领域中 HPC 应用情况，首先得明确对 HPC 的定义及其范围。由于目前有许多 HPC 任务完成于多种多样的云上，因而 Berman 建议采用范围稍广的定义。例如，在癌症研究中，所有数据共享项目都在美国癌症研究所之外运行，且每个项目都拥有友好的图形

界面以应用预制的或云中的HPC资源。Berman认为，打造网关和门户网站来扩大HPC的可获范围，将减少生命科学领域HPC应用的障碍。

(2)基因组学数据处理不再是HPC的首要需求驱动

基因测序平台在数据输出、样式、数量和规模以及输出文件数量方面正在常规化，并开始向着标准化发展。实现下一代测序的光学技术正在转向应用于其他设备，如创建新数据流的显微镜，这是数据生成的主要替代设备。以此类设备75%的使用率计算，一周就能产生高达25TB的数据。它能快速且轻而易举的提供大量高分辨率的图像数据。管理和分析这种成像数据使生命科学计算超越了传统的基因组学和生物信息学，并进入表型分型、相关与结构生物学，所有这些都需要更多的计算能力，特别是HPC。

(3)生命科学核心计算趋势

生命科学的计算需求非常广泛，因而面临着系统和配置的异构性挑战。这通常与 CPU关系不大，而更多地与I/O容量、内存带宽、内存可用性以及其他类似事项有关。核心计算的一个趋势是把更多的系统级架构压缩到一个更小的空间。另一个趋势是GPU被大量应用于生命科学领域，尤其是成像处理等。新一代的GPU(如NVIDIA的Pascal P 100)将变革分子动力学和模拟空间应用。

(4)数据管理和存储挑战

Berman表示数据管理和存储仍然是BioTeam面临的两个最大问题。生命科学领域的数据存储十分复杂，生命科学研究人员使用的文件系统类型有数十种，它们在管理、可扩展性、吞吐速度、复制、数据安全性等方面独具特性。数据囤积在生命科学领域持续存在，这催生了细化分层存储的需求。第1级和第2级中应存储极小部分的活跃数据，而其他空间更大、成本更低的层级则用于更多人存储数据。

(5)集群网络竞争激烈

Berman表示，集群网络竞争激烈。InfiniBand一度因其成本效益和快速而获追捧，但新的Arista和Juniper能提供更具成本效益的1006以太网环境，在成本和性能方面亦能与Mellanox操作环境竞争。

(6)处理器的变革

最近处理器技术的变革受到极大关注，Intel面临来自IBM，ARM、甚至NVIDIA的挑战。不过针对系统级处理器，Intel在各方面都更胜一筹。IBM Power8架构超越英特尔的地方是精确空间中的浮点，但这并不是生命科学的主要计算内容。除了模拟空间和预测的内容，生命科学领域大多要求以整数为基础。

Https://www.hpcwire.com/2017/01/04/berman-charts-2017-hpc-trends-life-sciences/?eid=328364113&

来源：网络安全和信息化动态 2017 年第 2 期

美国政府多举措支持物联网建设

2016 年 12 月 12 日，美国信息技术创新基金会(ITIF)在其官网发表了一篇文章，分析了美国政府在支持私营部门物联网(IoT)建设方面的诸多行动举措，旨在帮助决策人员更好地理解差距所在并规划未来行动。

(1)提供技术资源

美国几家联邦机构通过为标准开发和互操作性提供指导大力支持 IoT 发展。2016 年 5 月，国家标准与技术研究院(NIST)网络物理系统公共工作组发布《网络物理系统框架》，针对物联网涉及的五类问题(参考架构、网络安全与隐私、定时与同步、数据互操作性、用例)提供了全面的技术信息、定义和术语。NIST 工程实验室开展了多个项目促进计量学发展，使 IoT 从中受益。

(2)加强网络安全

NIST 于 2014 年初发布《改善关键基础设施网络安全的框架》，提供了有价值的建议和能用于所有互联技术的网络安全最佳实践。2015 年 1 月，联邦贸易委员会就如何实现物联网产品的安全发布了高级指南。2016 年 11 月，国土安全部(DHS)发布《确保物联网安全的战略原则》白皮书，详述了 IoT 设备的安全风险，并针对负责的网络安全实践确立了非约束原则。

(3)制定创新友好型监管规则

几家联邦机构已经完成或正在制定能深刻影响 IoT 开发与采用的监管规则和政策。食品药品监督管理局(FDA)制定的医疗设备网络安全指南将引导 FDA 的监管行动，从而实现医疗 IoT 技术的安全。国家公路交通安全管理局发布《联邦自动汽车政策》，旨在鼓励采集和共享来自自动汽车联网传感器的大量数据，以加速相应技术开发。

(4)确保频谱可用性

频谱是 IoT 成功的保障之一，美国联邦通讯委员会采取了一系列行动使额外的无线频谱可用于商用。虽然这些行动并不专门针对 IoT，但将促进更廉价、更丰富的连接性，为更广泛的互联技术提供支持。

(5)支持研发与示范

IoT 包含许多不同的技术，联邦政府的许多行动都关注某个具体部分，而非整体技术。2015 年 9 月，白宫启动智能城市计划，旨在使用互联技术解决市政挑战并改善政府服务。美国政府投入超过 1.6 亿美元促进从联网车辆试点项目到先进应急响应技术开发的多项研究。2016 年 9 月，政府再次投入 8000 万美元，专注于与气候、交通、公共安全相关的项目，以及利用互联技术和数据变革城市服务。交通部、农业部、环保局、疾病控制与防御中心、国家科学基金会(NSF) ，NIST，DHS 等部门也都推出了相应的项目和措施。

(6)协调利益相关方

许多联邦机构通过协调政府、学术界及其他利益相关方的行动支持私营部门开发物联网。能源部联邦智能电网工作组由来自 11 家联邦机构的专家组成，负责协调相关战略以促进智能电网技术与实践的整合。NSF 启动大数据区域创新中心建设，汇集政产学界及广大民众合力促进精准农业、智能社区、自然灾害管理等领域的数据驱动型创新。NIST 推出“制造美国”行动，建立公私合作关系，与大学合作，促进跨联邦政府的信息共享与合作，以促进创新性制造技术的开发和采用。

https://itif.org/publications/2016/12/12/everything-us-government-doing-help-private-sector-build-Internet-things

来源：网络安全和信息化动态 2017 年第 3 期