人脑不是电脑，人脑不处理信息

2016-09-26 zzjeff 大数据


你的大脑里有什么？(Gallery Stock)

(一)

无论如何努力，科学家和心理学家永远也不会在脑中找到第五交响曲的乐谱——或文字图片或其它任何刺激。人脑不真是空的。但人们以为大脑中存在的绝大部分简单东西，如同“记忆”，其实都不在那里。

我们对大脑的愚昧认知有着深远的历史根源，并格外受40年代计算机发明的影响。过了半个世纪，心理学家、语言学家、神经科学家和其他专家愈加认为，人脑有着电脑一样的工作方式。

要意识到这种想法是多么虚，请想象下婴儿的大脑。像所有其他哺乳动物一样，人类的新生儿在进入世界时就已经最好了与它有效交互的准备。婴儿的眼睛很迷糊，但它会使劲识别人脸，很快能认出母亲。相比其它声音它更重视人语，能区分不同的对话。很明显我们都是为建立社交关系而生。

健康的新生儿还具备着十几种反射——随时应对某些性命攸关的刺激。它把头转向触碰它脸颊的东西，吮吸任何流入嘴里的液体。它会在水下屏住呼吸。它会抓紧所有放在掌中的物体。也许最重要的是，新生儿有着了强大的学习机制，即便不是与祖先生活在同一片天空下，也能为与这个世界更有效地交流而迅速改变自己。

感官、反射和学习机制——这就是我们的新手礼包，想想呢还是挺丰富的。如果出生时没有这些技能，我们可能活不下去。

但我们没有的却更多：信息、数据、规则、软件、知识、词汇、表征、算法、程序、模型、记忆、图像、处理器、子程序、编码器、解码器、符号和缓冲器……这些让数字计算机得以智能工作的设计元素，我们没有，也-永-远-进化不出。

我们不“存储”单词和语法。我们不创建视觉刺激的“表征”并将它们“存储”在内存缓冲区后“传输”到存储器里。我们不从寄存器中“检索”信息图片或单词。电脑做这些事，但有机生命体不这么玩。

计算机名副其实地“处理信息”(process information)。数、字、词、公式和图像。信息首先得被编译成电脑能理解的格式——从0和1的位(bit)到小块的字节(byte)。在我(原作者)的电脑里，每个字节包含 8 个位。位组成了字节，字节组成了词或图像(“狗”字占两个字节，“猫”图可能有几兆字节)。

计算机名副其实地在不同的电子元件之间移动这些数据，有时也对其复制或修改。运行在这些数据阵列的规则也存储在计算机内。规则携起手来成为了“程序”或“算法”。能帮我们做事(炒股和约会之类)的一组算法化为“应用”——现代人俗称app。

原谅我说了那么多关于计算机的话。我必须弄清楚：计算机是在客观世界的“符号表征”(symbolic representations)上运行。

它们“存储”(store)和“检索”(retrieve)。它们“处理”(process)。他们有物理“记忆”(memory)。他们在做的事情，无一例外地由“算法”(algorithm)所指导。

人类则不这样做——从来没有，永远不会。那为什么研究我们精神的科学家还想把我们当成计算机？

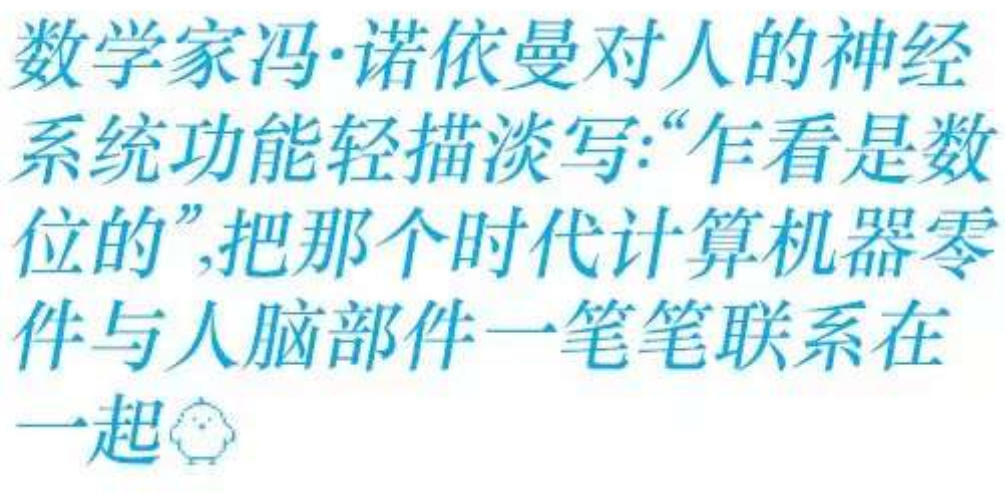
(二)

在人工智能专家George Zarkadakis去年的著作In Our Own Image中，他描述了世界人民在过去两千年里用来形容人类智能的比喻。

最早的一个被《圣经》所记载。人是用泥土造出，然后神灵赋予了人类智能。至少在字面上，神灵“解释”了智能的来源。

液压传动技术在公元前3世纪的发明导致则把智能跟体液联系到了一起。不同体液的流动让思想得以运转的理念阻碍了医学的发展，过了1600个春秋以后才退去。

16世纪，弹簧和齿轮驱动的自动机的发展让笛卡尔等著名思想家相信：人类是复杂的机器。在17世纪，英国哲学家霍布斯认为思考来自于脑内的小型机械运动。18世纪电学和化学领域的新发现又带来了不同的有关自然的象征。在19世纪中期，受到通讯行业进展鼓舞的德国物理学家冯·亥姆霍兹把大脑比做电报。



每个象征都反映产生了该时代最先进的思想。不出所料，计算机刚出现没几年的20世纪40年代，就有人说大脑像计算机一样运转，且大脑本身是硬件，思想是软件。1951年心理学家George Miller著作Language and Communication的出版则标志了“认知科学”的诞生。Miller提出，人们可以用信息理论、计算和语言学的概念来研究人的精神世界。

数学家冯·诺依曼更是在1958年《计算机与人脑》一书中将这一思想推向极致。他对人对神经系统功能轻描淡写：“乍看是数位的”(prima facie digital)。即便他表示人们还不知道大脑在人思想与记忆中所起的作用，他把那个时代计算机零件与人脑部件一笔笔联系在一起。

在计算机技术和大脑研究发展的推进下，不同学科的专家共同在理解人类智能发展过程上做出努力。但他们一致把人类当成像计算机一样的信息处理器。成千上万的研究者消耗了数十亿美元，写出了大量技术文献和主流文章。拿Ray Kurzweil在2013年的一本书举例，他审视了大脑中的“算法”，大脑“处理数据”的方式，以及看起来大脑如何起到集成电路的作用。

把人类智能当成信息处理(information processing，简称IP)的比喻在社会上和学界里都占据了统治地位。像古人避不开神灵或上帝，现代人想要讨论人类智能行为就避不开IP。当今世界几乎没人质疑IP比喻的合理性。

但IP比喻毕竟只是一个比喻，是在我们在困惑时拉住的一根稻草。像它之前的所有象征，它终将被另一种比喻替代，或是被真正

的知识所推翻。

(三)

就在一年前，我造访了某世界顶尖的研究机构。我问那些研究者，能不能在讲述人类智能行为时不扯到IP比喻。他们-想-不-出-来。几个月后礼貌的电邮往来中他们还是什么也找不到。他们知道问题的存在。他们没有忽视这个挑战。但他们就是找不到代替品。换句话说，他们被IP比喻给“粘住了”。这些语言和思想的力量如此强大，我们绕不过它。

IP比喻的错误逻辑其实很好理解。它基于错误的三段论：合理前提#1：所有计算机都能有智能行为。合理前提#2：所有的计算机都是信息处理器。错误结论：能有智能行为的所有实体都是信息处理器。

自然点说，因为计算机是信息处理器，那么人类就得是信息处理器这个逻辑实在……太傻了。当历史学家回头看的时候，它一定和液压比喻与机械比喻一起被扔在同一个角落。

如果IP比喻那么傻了，那它为什么还这么粘？为什么人类没把它从前进的道路上挪开？能不能不依靠这根破拐杖来理解人类智能？这个破拐杖害了我们多少？IP比喻引领了不同学科的大量研究者这么多年，我们又为之付出了什么代价？

我在过去几年里重复进行了一项课堂实验。我让一位学生到黑板上“尽可能详细地”画出一张1元美钞。学生画完以后把它给盖上，再让学生照着我拿出的一张钞票在黑板上画出。然后让全班同学比较这两幅画的差别。

你或许想象不出这样的场景，又上不到我的课。所以我已经让所在研究机构的大学实习生Jinny Hyun重现了这一场景。以下是她“从记忆中”画出的钞票：

然后是她照着纸币画出的钞票：

Jinny跟你一样惊讶。即便看过1元美钞无数遍，在看不到钞票的情况下Jinny还是什么也没画出。

问题在哪里？我们不是应该有的钞票的“表征”“存储”在大脑的“寄存器”中吗？我们难道不能直接“检索”然后把它拿出来照着画？

废话。神经科学再发展一千年，也没人能在脑中抽出一张钞票的样子。

不计其数的脑研究向我们揭示，即便是最无聊的记忆任务也需要大脑众多区域的参与。涉及强烈情绪时，数以百万计的神经元变得更活跃。多伦多大学的神经心理学家Brian Levine等人在2016年对飞机失事的幸存者的研究中发现，事故增强了乘客“杏仁核、内侧颞叶、前后正中线和视觉皮层”的神经活动。

被一些科学家推崇的，认为记忆存储在独立的神经中的观点也太荒谬了：如果真这样，那这种说法将把记忆推到更难理解的层次：记忆怎么存储在细胞中？存在细胞中的哪里？

所以Jinny凭空画钞票的时候发生了什么？如果Jinny从未见过钞票，她第一次肯定跟第二次画的完全不同。但在之前见过钞票，她就已经变了。她的大脑发生了“变化”，以让她能想象出钞票的样子，在某种程度上“重新体验”见到钞票的感觉。

这两个图的差别提醒了我们，我们善于认出但不善于回忆，没有依据地想出的某物样子比真正识别出它要难得多。当我们-回-忆-某事 (回，返也；忆，思也，念也)我们必须尝试重新体验。但当我们只是认出某物，我们只需要记得自己曾经感受过。Jinny能背下钞票的样子，钢琴家能通过反复练习而不用看乐谱演奏。但钞票和乐谱的图像不可能“存储”在他们的脑中。

(四)

这么一舞弄，我们终于可以开始搭建无比喻的人类智能行为理论的框架——这样的大脑不是空的，但至少扔掉了IP比喻的包袱。

当我们在世界中穿梭，我们被各种经验所改变。其中比较突出的有：(1) 我们“观察”周围的事物(他人的行为、音乐的声音、给我们的指导、页面上的文字和屏幕上的图像)；(2) 我们“同时”接触到不重要的刺激(如警报)与重要的刺激(如警车的到来);(3)我们依据自己的行为受到“惩罚”或“奖励”。

如果我们依据这些经验而改变自己，那我们能活得更好。背一首诗或唱一首曲、服从交给我们的指导、把不重要的刺激当成重要刺激来看待、避免做让自己受到惩罚的事而争取做让自己得到奖励的事……

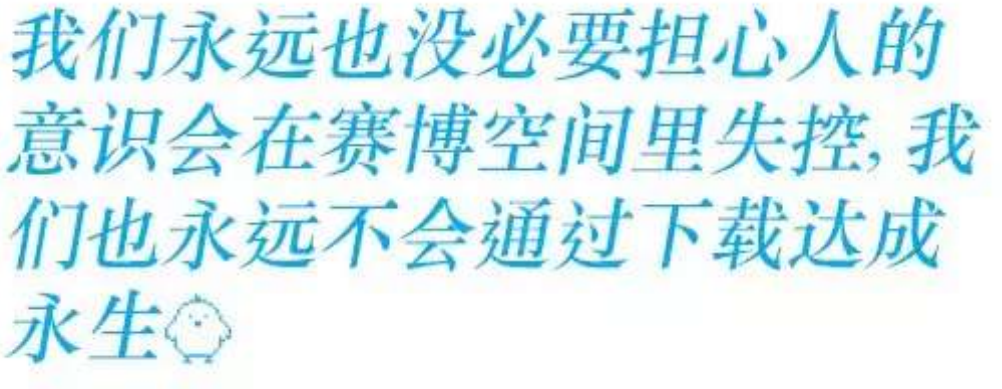
别管某些媒体如何报道，没人真正知道学会唱歌或背诗后大脑究竟发生了什么变化。但那首诗歌都没被“存储”在脑中。大脑只是为了让我们能在特定场合背诵诗歌而做出“变化”。表演时，我们可以直接吟诵诗歌，不需要在大脑中“检索”。

几年前，我询问了哥伦比亚大学神经学家Eric Kandel，我们还有多久才能认清人类记忆的原理。他因研究海蜗牛的神经元突触上某些化学变化而获得诺贝尔奖。他很快回复了我：“一百年。”我没问他是否认为IP比喻拖累了神经科学，但已经有科学家开始涉及这块禁区：IP比喻并非不可或缺。

有的认知科学家——著名的有辛辛那提大学的Anthony Chemero——彻底拒绝相信人脑的工作方式类似电脑。主流的看法是我们像计算机一样，通过对心理表征的计算来理解这个世界。但Chemero等人持另一种观点：智能行为是生物与世界的“直接交互”。

我最喜欢的范例要数Michael McBeath等人1995年在《科学》上的论文。他们研究了棒球赛中捕手接球的过程。在IP视角中，运动员需要建立出球初始运动状态的表达式——包括撞击的力度和轨道的角度什么的——然后分析出可能存在的球的运动轨迹的内部模型。接着用这模型持续引导身体肌肉的运动，及时在空中截下该球。

如果我们能像计算机一样工作，那这方法当然没问题。但一个活着的运动员只需要认清球的“线性视觉运动轨迹”(linear optical trajectory)，根据场地判断并调节自身与球之间的视觉关系就能接到球。完全不需要用到方程、表征和算法。



英国利兹贝克特大学的心理学教授Andrew Wilson和Sabrina Golonka就把这个案例放入了他们的写作之中。他们意识到学术界必须做出改变。主流认知科学仍在肆无忌惮地使用IP比喻。默认该比喻的正确性，世界上最有影响力的思想家已经为人类的未来做出了恢弘的断言。

许多人——包括物理学家霍金，未来主义者Kurzweil和神经学家Randel Koene——相信，因为人类意识跟计算机软件类似，人类意识很快就能被下载到计算机里。我们会在电路中得到无比强大的智能并获得永生。这一概念带来了约翰尼·德普主演的电影《超验骇客》。在这个反乌托邦故事里，神似Kurzewil的一位科学家的意识进入了互联网，人类差点完蛋。

还好，因为人脑跟信息处理无关，我们永远也没必要担心人的意识会在赛博空间里失控，我们也永远不会通过下载达成永生。这不仅是因为我们脑中没有软件，而且是因为另外一个原因——且称它为“独特性问题”。

(五)

因为“记忆银行”和“刺激表征”都不存在于大脑中，因为我们只需要让大脑有序地根据我们的经验来改变就能在世界中生活。我们没理由相信两个人会基于同样经历做而出同样改变。你跟我一起去听音乐会，你听《第五交响曲》时大脑中的变化肯定跟我的完全不一样。无论是什么变化，它都是建立在现有的独特神经结构上的，每个结构都受到那个人过去一生经历的影响。

这是为什么Frederic Bartlett爵士在他1932年Remembering一书中阐述，没有两个人重续的同一故事会完全相同，久而久之故事的版本还会越来越多。人脑中没有原故事的“备份”，人们只是在被改变的大脑中“重新体验”那个故事。(他们做得如何？请看第一张钞票。)

我觉得这算是令人感动的吧，每个人都是独一无二的，不只是因为基因构成的不同，更是由于大脑随着时间做出的不同改变。但这也很悲伤，因为这样复杂程度会把所有神经学家给吓跑。

即使我们能把860亿脑神经都记录下来并在电脑上模拟，这个巨大的结构将在造出那个大脑的身体之外毫无意义。IP比喻对我们撒下了弥天大谎：电脑可以关了再开，但人脑怎么可能死了再活？人脑一旦停止工作，我们就离开了这个世界。如同神经生物学家Steven Rose在2005年The Future of the Brain一书中指出的，我们需要知道脑主人“一生的经历”，包括过去成长的“社会环境”，这个大脑的复制才会有点价值。

想想着有多难。要理解人脑维持人类智能的基础道理，或许我们需要知道860亿神经元和它们之间100兆互联的状态，连接网络的强度，每个突触上1000个蛋白质情况，还需要知道保持系统完整性的大脑实时“活动”。再加上不同人生经历带来的大脑独特性，Kandel的预计已经听起来很乐观了。(最近在《纽约时报》上神经学家Kenneth Miller提出，人类要理清神经的基本联系都还需要“几个世纪”。)

与此同时，借着错误的理论和无法实现的诺言，许多大脑研究者们拿到了巨额资金。最骇人的案例已被《科学美国人》报道。欧盟在2013年为“人类大脑工程”(Human Brain Project)注资12亿欧元。Henry Markram声称自己能于2023年前在超级计算机上建立出整个人脑的模型，给阿兹海默等大脑问题的治疗带来革命性的改变，轻易说服了欧盟高官。项目还没满两周年就发现进行不下去，Markram本人也被要求辞职。

承认吧，我们是肉身，不是电脑。让我们扔掉那些没必要的智能包袱，继续在理解自己的道路上前行。IP比喻已经被用了半个多世纪，没跟我们带来什么好处，到了按下DELETE键的时刻了。

小编注：本文编译自研究心理学家Robert Epstein的The Empty Brain。发稿时原文已在Facebook上被分享近8万次。





内容转载自公众号

煎蛋 了解更多

Read more