

我们能用意识控制世界吗？

科幻作品有时能很好地预言我们的未来。在电影《升级》(Upgrade)中,主角格雷和妻子遭到袭击,他的脖子被击中,妻子被枪杀。醒来之后,格雷发现自己不仅失去了妻子,而且还重伤瘫痪,可能余生都要坐在轮椅上。

后来,格雷被植入了由著名科技创业者埃隆·马斯克设计的名为Stem的电脑芯片(如果与埃隆·马斯克有任何相似之处纯属巧合)这让他重新站了起来。Stem原来是一种人工智能(AI),可以用别人听不到的方式与他“交谈”,它甚至可以控制格雷的身体。接下来的故事,或许你已经猜到了。

现实中的半机械人(cyborg)并没有这么戏剧化,但仍然令人难以置信。2012年,美国匹兹堡大学领导了一项研究,其中一部分就是为屈指可数的几个人植入脑-机接口,该项目由美国国防高级研究计划局(DARPA)资助。简·休尔曼(Jan Scheuermann)便是其中之一。53岁的简·休尔曼因退行性疾病导致四肢瘫痪,她的头部有两个盒子状的套接口,连接着一个看起来像游戏机的东西。

通过这个脑-机接口,简·休尔曼可以用她的思维来控制机械手臂,给自己拿巧克力吃,三年后,她可以成功地在计算机模拟器上驾驶战斗机飞行。

DARPA自20世纪70年代以来一直在资助这些关于脑-机接口的研究,现在,该机构想要进一步接近电影《升级》中所看到的场景。今年早些时候,DARPA启动了“下一代非手术神经技术”(Next-Generation Nonsurgical Neurotechnology,简称N3)项目,目标是在未来消除对电极、连接线和脑部手术的需求。

该项目负责人对美国六家领先的研究机构的科学家们提出了一项任务:开发一种能够从头部以外读取想法的硬件,其体积要足够小,可以嵌入棒球帽或头枕中。这种装置必须是双向的,能够将信息以大脑能够理解的形式传回大脑,有人将这种方法比作心灵感应,这将是“一个真正的脑-机接口”。

DARPA只给科学家四年的时间,将这项新技术发展到可以在人体上进行测试的程度,即使是埃隆·马斯克提出的脑-机接口“Neuralink”计划,也需要进行高风险的手术才能将芯片植入大脑,不过,该技术确实采用了一种无线通信形式取代了连接线。

如果科学家能建立一个不具侵入性的神经界面,就能开启一个全新的、目前还不存在的生态系统。

“最常见的应用是帮助那些失去移动手臂或四肢瘫痪的人,”N3项目中一个研究小组的首席研究员说,“想象一下,如果我们能在不做手术的情况下拥有与机器沟通的能力,那么我们就向广大用户群开放这项技术,那些身体健康的人也可以用更快的方式与他们的设备沟通。”

我们对脑-机接口的着迷也许有着更深层次的原因。人类演化出来与世界互动的唯一方式,就是通过我们的身体、肌肉和感官,我们非常擅长这些,但这也是我们与世界互动能力的唯一方法,就是直接与大脑互动。

尽管DARPA所宣称的“为国家安全开发突破性技术和能力”略令人不安,但作为研发军事用途高科技的美国国防部下属机构,DARPA在历史上推动了许多开创性技术,影响了许多人日常生活。互联网、全球定位系统(GPS)、苹果Siri等虚拟助手,以及现在的人工智能之所以能在今天快速发展,部分要归功于该机构在这些领域投入的资金。DARPA对脑-机接口研究的资助表明,这很可能将是一项足以“改变游戏规则”的技术。不过,想参与其中不止DARPA一家。

马斯克的Neuralink只是众多被脑-机接口潜力所吸引的项目之一。包括英特尔在内,许多重要的科技公司也在这一领域开展了工作,对于成功破解这一难题的研究者和机构来说,他们将获得丰厚的回报——预计到2022年,神经技术市场的价值将达到133亿美元。

脑-机接口之所以在今天成为可能,可以追溯到19世纪,当时科学家试图了解在动物大脑中发现的电活动。到了20世纪20年代,汉斯·伯杰发明了脑电图仪(EEEG)来检测人类颅骨表面的电活动并记录下来。50年后,加州大学洛杉矶分校的计算机科学家雅克·维达尔进行更深入的研究,并创造了“脑-机接口”(brain-computer interface)一词。

然后,科学家们不得不等待计算能力的提升,以及人工智能和纳米技术的出现,才能实现他们的愿景。2004年,一位四肢瘫痪的患者植入了第一个先进的脑-机接口,这让他只要一想,就能在电脑上玩乒乓球。

尽管取得了这些成功,但问题依然存在,所能传输的信息的质量会受到频道数量的限制,这种接口需要在颅骨上开一个孔,使电极直接与大脑接触,在你的身体排斥之前,这些设备可能只能运行有限的时间;或者如果设备出现故障,就很难把它们取出来。

为了开发出一个不需要脑部手术就能工作的脑-机接口,科学家开始探索使用超声波、磁场、电场和光等技术的组合来读取我们的想法,甚至尝试写回,面临的问题包括,如何从大脑发出的杂音中分辨出有用的神经活动;而且,接口还必须能够透过头骨和头皮接收信号。

你可以将这个问题理解为通过散射介质进行成像,就必须面对的混乱程度而言,颅骨上的数毫米就相当于海洋表面的几十米,或大气层中的数千米。

一些团队正在研究“精细的侵入性手术”。这意味着你必须通过摄食,注射或者用喷到鼻子上的方式进行植入,有一个团队正在研究纳米粒子,当这些粒子到达大脑里的目的地时,就能充当“纳米传感器”。这是一种非常小的粒子,其宽度只相当于人类头发的直径,可以将外部磁场能量转化为向大脑发出的电信号,反之亦然。另一项研究是利用病毒将DNA注入细胞,使其发生改变,从而完成类似的工作。



如果这些技术奏效,那么精细的侵入性接口的性能应该能够与外科植入人体的芯片相媲美,接下来的挑战是将信息从设备传输到计算机,并在瞬间给出响应。

如果你把鼠标和电脑连在一起,点击鼠标,然后必须等上一秒钟,它才会开始工作,而科学家现在需要做的,是必须让它变得超级快。这些接口需要有“高分辨率”和足够的“带宽”,或者通信通道,才能驾驶真正的无人机,而不只是移动机械臂。

不过,即使能实现这样的脑-机接口技术,我们到底该如何沟通呢?我们会用文字还是图片来交流?我们能用它来和朋友聊天或在线支付账单吗?这种技术对每个人来说有多大的独特性?没有人真正知道这些问题的答案,因为规则还没有写出来。

所有新的接口都需要一些练习来适应,很难说这种新的脑-机接口使用起来会有多简单。用户肯定不希望需要学习数百条规则,一个很有吸引力的选择是,将用户脑-机接口的输出与半自动设备进行通信。用户不需要控制每一个动作,而只需在计算机系统中设置一个“动态过程”,随着人工智能变得更好,我们与之合作的系统将变得更加自主。根据任务的不同,我们可能只需要说,“我想要那个球”,然后机器人自己就会拿过来。

不过,电影《升级》可能还暗示了另一个问题:到底会是谁在控制一切?

我们可以找到一些线索。到目前为止,大多数脑-机接口已经从大脑活动中提取了详细的运动或与肌肉有关的信息,即使用户正在更广泛地思考他们的目标,我们可以在大脑活动中检测出想要移动一个物体的方

向,以及何时想要把手握紧,由此产生的运动直接指向了物体,使他们能够把它拿起来。用户不需要思考向右、向前、向下这些动作。

对于不同的参与者,操作脑-机接口所需要的脑力劳动都有所不同,但在非侵入性接口中,通常需要更多的努力。N3所带来的任何技术能否让用户同时处理多项任务,还有待观察。

还有一个更基本的问题。还没有一个健全的人会为了玩视频游戏或网上购物而选择植入脑-机接口;没有人知道自己的行为会不会因为一个接口而有所不同,也不知道如果芯片嵌入到棒球帽中,是否也会影响自己的行为。

我们面临着巨大的道德困境。这项技术带来的好处必须大于风险,但如果你不是为了恢复一些失去的功能而选择这项技术,情况就不一样了。这就是为什么非侵入性治疗会如此有趣。

强大的脑-机接口的发展甚至可能帮助人类度过假想的技术奇点,即人工智能超越人类智能并能够自我复制的时刻,人类可以利用技术升级自己,与这些新的对手竞争,甚至与人工智能合而为一,埃隆·马斯克在推销Neuralink时也清晰地指出了这一点。

现在的问题是,人类在什么时候会成为我们所使用的系统中最薄弱的一环。为了跟上人工智能和机器学习创新的步伐,我们很可能需要与这些系统直接对接。

也许最终脑-机接口不会对我们的生活产生任何影响。在电影《升级》的最后,Stem完全控制了格雷的身心,他的意识停留在田园诗般的梦境状态;他没有瘫痪,和亲爱的妻子生活在一起。

人类可以呼吸液体吗？事实上已经实现了！

据报道,空气约含有78%的氮气、21%的氧气和1%的氩气,在你的一生中,这种生命必不可缺的混合物会被你吸入和吐出高达6亿多次,赶紧抱抱你身边的空气,好好感谢一下它们吧。

但你是否想过,人类有没有可能在液体中呼吸呢?科幻小说经常对这种可能性进行刻画,最著名的当属卡梅隆的电影《深渊》中的情节,但这种设想真的有可能实现吗?

事实上,有可能实现,而且已经实现了。

在进一步解释之前,先来了解一下我们为何不能在水和牛奶等普通液体中呼吸。原因和这些物质与空气之间的物理差异关系不大,主要是因为这些液体中无法溶解足够的氧气。我们的肺部会将空气中的氧气提取出来,而液体中所含的氧气太少,无法从中提取出足够的氧气。不过,也有一些液体能够像海绵吸水那样吸收大量氧气。

关于呼吸液体的研究早在20

世纪初就开始了,但一直到上世纪40年代的“曼哈顿项目”期间,人们首次合成了四氟化碳之后,相关研究才开始快速发展。科学家当时正在寻找能够承受铀化合物辐射的物质,结果无意中发现了四氟化碳。这种物质仅由碳和氟构成,不易发生化学反应,无色无味,也不会对人体造成明显伤害,更重要的是,气体在其中的溶解度极高,能够吸收的氧气和二氧化碳比血液还要多。

这令科学家想到,动物能否在四氟化碳中呼吸呢?在探索这种可能性的早期实验中,研究人员将小鼠和猫浸没在四氟化碳中,结果发现它们能顺利存活数周之久。不过,由于长期呼吸这种液体,这些动物的肺部都受到了损伤。这可能是因为它们在四氟化碳中无法有效呼气,因此排出二氧化碳的能力受到了破坏。后续研究发现,要想解决这些副作用,必须利用机械通气,即用机器帮助动物吸入和呼出这种密度较高的液体,才能使

二氧化碳及时排出体外。

人们从这些早期动物实验中学到了宝贵的一课。1989年,美国天普大学医学院的医生们想到,能否用液体呼吸帮助那些患有严重的呼吸窘迫症而且其它疗法均无效的早产儿呢?他们向三名受试婴儿的肺中注入了四氟化碳,而婴儿们的情况的确有所改善。不过,这三名婴儿最终还是全部夭折了。

七年之后,另一支团队利用改进后的液体呼吸技术,在13名早产儿身上尝试了四氟化碳液体通气疗法。这些早产儿同样患有严重的呼吸窘迫,能活下去的概率十分渺茫。结果,液体呼吸使大部分婴儿的情况都得到了改善,可能是通过稳定肺泡、降低肺中的表面张力实现的。简单来说,早产儿的肺部还没有做好呼吸气体的准备,而四氟化碳为它们铺设了一座衔接羊水与外界空气的桥梁。最终,在为时四个月的跟踪治疗中,共有八名婴儿存活了下来。

此外,液体通气还在成年肺部



疾病患者身上取得了成功尝试。

现在我们已经知道了人类可以呼吸四氟化碳,但问题是,我们为什么要这么做呢?除了稳定新生儿的肺部情况之外,我们并未在医学实验中发现其它明显的好处,也许液体呼吸可以帮助深潜员避免减压症、或是防止加速度对宇航员肺部造成伤害,但四氟化碳对这

两种应用都不合适,因此科学家还需要发明一种新型液体介质。此外还要用特制的机械通气设备进行液体循环,以满足正常的氧气与二氧化碳交换。

简而言之,呼吸液体是有可能实现的,但千万不要仅仅为了在聚会上给朋友们留下深刻印象、就尝试这么做哦。