

# 大白“率领”的机器人

■本报记者 张晶晶

作为迪士尼与漫威联合出品的第一部动画电影,《超能陆战队》可谓取得了巨大的成功。2015年2月23日,《超能陆战队》斩获第87届奥斯卡“最佳动画长片”奖。截至3月份的第三周,《超能陆战队》全球累计票房正式突破6.2亿美元,超越《驯龙高手2》的6.19亿美元全球票房收入,成为2014年上映动画电影中的票房吸金王。

除了票房上大获成功之外,主角之一的机器人大白也成为媒体和影迷关注的对象。憨态可掬并且温暖治愈的形象设定,让诸多影迷为之倾倒。在故事本身之外,影片中各种机器人也是赚尽眼球。事实上,影片中的医疗机器人、微型机器人以及神经感知控制机器人,正是当下诸多科学家正在努力的方向。

## 现实版大白

2011年,《超能陆战队》的联合导演之一Don Hall拜访了Chris Atkeson教授位于卡耐基梅隆大学的实验室,Chris向其展示了当时正在研发的充气手臂,目的是想要创造出一种“柔软而又安全的机器人”——希望将来有一天它能照料老人,比如自己的父母以及以后要老去的自己,如给他们穿衣服等。

导演Don似乎从此次拜访中获得了崭新的灵感,从而将原作中那个巨型变形机器人改造成了后来的大白——一个能够陪伴人们的个人医疗保健型充气机器人。影片中的大白可以检测出人们的疾病和受到的伤害,会想尽办法抚慰人们的伤痛。一个温暖的拥抱让许多人感慨万千:好想拥有一个大白。

Chris表示,虽然机器人专家并不喜欢这些塑造了机器人美好未来的电影,因为那样的生活离我们还很遥远。但是他同时希望人们知道,目前陪伴型个人医疗保健机器人已经能够实现大白身上的部分功能,而且他坚信,未

现实的那些也指日可待。

从机器人和医疗健康两个领域来分析大白的话,刚好切合目前科技界的两大热点。有报告指出,该市规模前者预计在2020年将达到10万亿元人民币,后者则是8万亿元。

“糖护士”创始人李承志在采访中告诉记者,移动医疗大家目前习惯称之为MHealth,被定义为“通过移动设备提供医疗服务”。机器人大白从某个角度来看恰恰符合这个定义,相较于人工看护,医疗保健机器人显然会大幅降低成本。

他说:“虽然目前大多数移动医疗产品仍是同智能手机绑定在一起的,但是相信一旦机器人产业成熟,现实版大白诞生之日也就不远了。”

据介绍,目前美国和日本都正在开发制造医疗机器人。美国老牌移动医疗公司In Touch Health目前已经实现了美国1万个社区与诊所的互联,作为其战略投资方之一的美

国顶级机器人公司iRobot推出了移动机器人平台Ava,已经成功在医疗业运用。通过使用该平台,机器人可以在社区医院、患者家、病房等地方发挥医生替身的作用。而医生通过远程控制机器人,就能够长期跟踪一个患者的生活,监督其生活习惯,为其提供更为彻底的疗程。

而由日本早稻田大学发明的机器人Twendy-One,更加接近大白的设定,其最重要的目标就是模拟人类护士,因此也被视作日本人执著于人形机器人的证据之一。这款机器人的手部极力模仿人类,可以捡起吸管、挤番茄酱,预计在2015年投入使用,用来照顾老人和病人。最大的缺憾是定价昂贵,大概在3000万日元左右,约合人民币155万元。

## 以小为大的微型机器人

Nagpal的想法最初源自生物界。自然界存在很多群居性昆虫,比如蜜蜂、蚂蚁。即使没有领导者,这些生物在大群体中仍然可以共同合作,完成很多复杂的工作。她希望把这样集群工作的方式嫁接到机器人身上。

Nagpal在哈佛和Michael Rubenstein以及Christian Ahler共同开发了一款名为Kilobot的小机器人。每个Kilobot有一美分硬币大小,配备有一个微型处理器、一个红外传感器,并使用振动式马达来移动。每一只Kilobot都具备两种运动模式,并且能与其他机器人进行通讯交流——前提是二者的间距不超过10厘米(也就是相隔6个Kilobot)。这些机器人之间彼此通过红外线进行交流;红外线也是Kilobot和主控台进行交流的方式,由主控台直接告知机器人运行何种程序。能够同时向所有机器人发出无线程序指令是Nagpal团队设计的主要优势。其他许多指令也是可以规模化执行的,包括电源开关及充电。

一旦通过红外LED的脉冲与周围的“伙伴”取得联系,Kilobot们高跷的“腿”便可以通过轻微的振动来

移动。得到指令之后,1024个Kilobot便可以展开分工合作。根据Nagpal团队发布的视频来看,他们能自行组成星星、扳手和字母“K”的形状。

在此之前,机器人集群的组成个数不超过100个,主要原因是机器人昂贵的造价,大部分关于集群机器人的研究只能依靠计算机的模拟;但Kilobot的造价仅有14美元。辛蔚告诉记者,如果未来Kilobot考虑借助3D打印技术的帮助,生产成本有可能进一步降低。

Kilobot的项目负责人之一Michael Rubenstein曾在接受媒体采访时表示:“它们可以自动变换形状来适应当前的任务,你甚至可以让它们构建出其他机器人。”或许正如辛蔚所言,如果说在《超能陆战队》上映之前人们还难以想象他说的什么,如今影片中那些颇具冲击力的场面正是答案。

## 用意念控制机器人

们抢夺卡拉拉的面具,原因是“神经传导器”在里面。没了神经传导器,卡拉拉就会失去对微型机器人的控制。

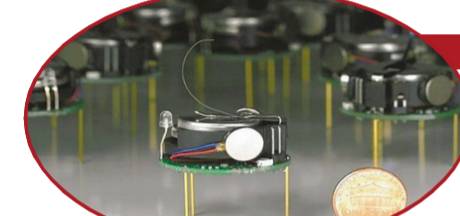
用意念控制机器人早已不是“遥远”的梦想。20世纪科学家们通过实验发现大脑能够产生有规律的电波,于是有了“脑机接口”方面的研究,试图通过脑电波来控制外部设备。但与电影中的应用方式不同,目前神经控制机器人中最值得关注的和应用,主要体

现在义肢上。

2014年巴西世界杯开幕式上,巴西瘫痪少年平托借助脑控外骨骼踢球,给全世界留下了深刻的印象。作为国际“再次行走计划”的一个研究成果,该脑控外骨骼利用机械化金属支撑结构支撑少年的大腿,同时帮助他的大腿弯曲。在设计上,这款外骨骼由植入头皮或者脑内的电极探测到的大脑活动控制。信号通过无线方式传输给佩戴者身上的一台

电脑,电脑负责将信号转化成具体的动作。

特别值得注意的是,研究小组为该外骨骼安装了一系列传感器,负责将触感、温度和力量等信息反馈给佩戴者。外骨骼由大脑活动控制并将信息反馈给佩戴者,是世界首个。虽然神经控制机器人技术尚未大范围普及,但是对于患者来说仍然是巨大的福音。但如果要在更广泛的层面上推广,李承志提醒说:“伦理层面上可能需要更多的讨论。”



Kilobot 微型机器人

除了大白之外,《超能陆战队》中令人耳目一新的莫过于由小宏发明、后被卡拉拉教授窃取的微型机器人了。小巧的微型机器人通过集中组合,可以自由形成各种形状、组成物体。

以小为大的想法看起来十分巧妙,问题是,这样的奇思妙想能够成为现实吗?

机器人发烧友、某科技网站编辑辛蔚向记者介绍说,事实上,在刚刚过去的2014年,集群机器人(Swarm Robotics)的研发取得了突破性进展。来自哈佛的科学家Radhika Nagpal凭借集群机器人入选《自然》杂志评选出的2014年度十大人物,而她的代表作正是1024只名叫Kilobot的微型机器人。



电影中,卡拉拉用意念控制微型机器人。

《超能陆战队》中反派卡拉拉教授利用微型机器人上山下海,小宏和大白以及小伙伴

## 数码时代

# 用音乐游戏治愈中风

在美国,每年有近80万人患有中风,这相当于每40秒一个;中国的数据同样不容乐观,每年新发中风患者在150万~200万人。美国疾病控制与预防中心指出,中风患者无法完全康复是美国存在长期残疾现象的首要原因。

医学上并不缺乏有效治疗中风患者的方法。但问题在于,解除生存危机离开医院后,只有很少的病人坚持后续治疗,大部分病人只是带着一份治疗师给的运动清单回家。缺乏专业治疗师以及外来激励的情况下,中风患者很难继续治疗。

音乐家Nizan Friedman希望运用科技来解决这个问题。在攻读生物医学工程博士学位期间,Friedman想出了解决这个问题的办法——将机器人技术和音乐结合起来进行治疗。他与两位教授一道进行了尝试,但是很快他们意识到机械手臂对于大部分人来说过于昂贵,于是想到了用手套来代替,它工作起来比想象中的要好。

之后他们成立了Flint Rehabilitation Devices康复设备公司。他们开发出Music Glove——一款能帮助病人改善精细动作技能的可穿戴设备。手套配有跟踪用户手部动作的微型传感器,将手套连接到平板或电脑上。进行一些简单设置后,患者就可以戴上手套,根据平板或电脑上出现的一系列类似“节奏大师”“吉他英雄”类的治疗型音乐游戏和屏幕上显示的夹持和握紧动作指导,从而对手指进行恢复性运动。

中风患者恢复的关键在于多次重复同一个动作,而且是积极地一天又一天地做。在康复中心有专业人员陪同完成,但是对于在家自己进行康复训练的人来说非常难以坚持。Music Glove的最大长处便是通过游戏的方式防止人们对反复做同样的动作产生厌倦;同时在患者使用期间,Music Glove还会对患者的手指精细动作进行精确的数据记录,让治疗师能够及时掌握患者的手指运动进展并随时调整手部功能恢复目标,从而使治疗效果大大提升。

根据美国期刊Journal of Neuroengineering and Rehabilitation发表的研究结果显示:患者在使用Mu-



sic Glove两周后手部运动能力就得到了非常有效的提升,经过一系列锻炼后,患者可以自己用手开门,在键盘上敲字,甚至可以自己独立使用卫生间等。在10年前要提供给每个患者一个10寸的平板电脑,几乎不可能。要知道美国顶级康复实验室使用的设备每套造价在5万美元左右,并且需要花费时间和人力成本对医疗人员进行仪器使用培训。但零部件和移动设备成本的下降,让Friedman的产品量产成为了可能。

Flint公司销售的产品有两种:家庭版和治疗版。前者包括手套本身和专门为它设计的平板,后者则还包括一台装有Music Glove软件的台式电脑。按照Friedman的说法,两个版本可以降低学习使用设备的复杂性,更容易被不太精通技术的人以及没有时间学习使用新软件的治疗师掌握。不同的恢复阶段,只要根据不同患者的手部运动情况设置不同的音乐游戏难度即可。

除了设置非常简单,Music Glove在价格方面也非常亲民:家庭平板电脑套装一年期每月99.95美元,诊所电脑套装一年期每月169美元外加25美元一次性手续费。

从帮助防止脊椎受损的高科技手套,到帮助自闭症患者进行治疗的Google Glass,Music Glove可以算是移动可穿戴设备与医疗相结合的最新例子。Music Glove之后,Friedman和Flint公司下一步将如何行动,不禁让人拭目以待。(北纬整理)

## 军事空间

# 多用途直升机——EH101

如果问当今世界最先进的多用途直升机是什么,那么答案无疑是由英国和意大利联合研制的EH101三发多用途直升机。它除了基本的反潜作战外,还要担负舰艇警戒、反舰攻击、两栖作战、搜索、空中预警、垂直补给、电子干扰等任务。

EH101的研制首先由英国提出。作为一个岛国,海上航线是生命线,而一战以后,潜艇一直是英国海上航线的最大威胁。

1977年,英国国防部对一系列新型反潜直升机进行了研究,并对探测设备和性能标准提出了要求。1978年,英国国防部决定在韦斯特兰公司原WG3H反潜直升机的基础上研制新型反潜直升机,巧的是,意大利海军对反潜直升机的要求与英国皇家海军不谋而合。于是,1980年英、意两国政府决定由英国的韦斯特兰公司和意大利的阿古斯特公司联合研制EH101新型反潜直升机,以满足两国海军对新型反潜直升机的要求。

之后,EH101“家族”日渐庞大的多种机型相继诞生。在各种机型中,EH101“灰背隼”最早开始发展。它可以进行全天候飞行,能在陆基、大小舰船和油平台上起降,能在任意舰船航向、任意风向和93公里/小时风速条件下,在3500吨护卫舰上起降。

支撑“灰背隼”完成这些高难度任务的,是它身上安装的5片桨叶旋翼和4片桨叶尾桨,桨叶为复合材料结构,具有先进机型和英国实验旋翼系统计划高速尖。主要机载设备为双重量数字式飞行自动控制系统,综合军事通信子系统以及多普勒、惯性、全球定位和其它导航设备。而民用型EH101的设计则强调要有

大的货舱容积,机舱内部的高度能够满足一个标准身高的人站立其中,设计载客量达到30人。机上的空间更是充裕,包括行李舱、卫生间、小型厨房等。同时,由于直升机具有一般固定翼运输机所不具备的垂直起降和悬停能力,所以直升机货运越来越受到重视,EH101在机身后方加装大型的货运跳板,车辆可以直接开进货舱,货运指标为6吨或者是30名全副武装的士兵。

根据分工,EH101海军型由两家公司联合研制,但为了军事上的保密,英国和意大利海军的EH101由各自的厂商独立生产;民用型EH101则由韦斯特兰公司研制,阿古斯塔公司负责通用型的开发。在具体设计上,民用型号和多用途型号的制造分工如下:机身前段(包括机鼻、座舱、机舱)、发动机、主旋翼、起落架、燃料系统、空气调节系统由韦斯特兰负责制造;机身中段、机尾、电子设备、液压设备、变速齿轮箱、尾旋翼、主旋翼翼、尾桨传动系统则由阿古斯塔公司负责制造。该机的部分航电设备则由两家公司分别研制。英国和意大利各自设计了一条总装线,每条生产线计划年产量80架。(原鸣整理)



本版图片来源:百度图片

## 求证

3月15日,2015年春运终于落下帷幕。在今年的人口大迁徙里,12306依然成为被关注的焦点。这次被诟病的不是令人崩溃的网站,而是网站上的验证码。

“日防夜防,黄牛难防”,为了防止黄牛倒票,12306不断更新验证码形式,最新的一版验证码显示方式被网友戏称为“史上最奇葩”:用户需要根据提示,从8张图片中找到提示中提到的相关物品,比如贺卡、雕像、贝壳、玻璃瓶、擀面杖、热气球等,看不清或者没把握的可以刷新更换。如此确认无误后,才能登陆或者提交订单。然而该验证码面世不到一天,市面上多个常见的抢票软件就已经破解该验证码。

纵观其他网站的验证码,形式各不相同,有字母或数字的组合,背景有的是纯色,有的则是杂乱无章地密布底纹;有的验证码是公式,需要算对结果才能正确验证;还有的则是文字和图片结合,输入其中的某些特定文字,方可通过。

或许有些老网民们还记得,刚开始上网的时候是不存在验证码的。那么,半途杀出的验证码是干什么用的呢,黄牛党们为何要频频破解它?

## 区分计算机还是人类

在那个没有验证码的时代,并非人人上网的目的都那么单纯,伴随网络而来的“黑客”,利用一些小程序掠夺网络资源。这一点从网民们邮箱中日益增多的垃圾邮件中窥一斑。如果不加以制止,那么垃圾评论和垃圾邮件就可以轻松通过任何一个网站的注册程序,通过各种方式轰炸人民群众的眼球。

于是,互联网时代的“先驱”之一——雅虎,开始寻求解决办法。一方面要解决用户们每天遇到的数以百计的垃圾邮件轰炸,另一方面,他们自己的免费邮箱,恰恰又是垃圾邮件的最爱——耗费无数资源所阻止的垃圾邮件,都来自于自己的服务器。怎么办?2000年,卡内基梅隆的Luis von Ahn使用Gimpy机制来防范雅虎的垃圾广告信息,并首次提出了CAPTCHA验证码的概念。

“验证码”其实并不是网友在不同网站上看到的难以辨认的字母组合的代名词,而是“全自动区分计算机和人类的图灵测试”的俗称,顾名思义,它的作用是区分计算机和人类。

“验证码对于人来说是很简单识别,但是对于计算机程序来说却很难自动识别,这样就阻止了那些意图通过计算机程序来自动申请更多邮箱发送垃圾短信或者刷票的人。”西安电子科技大学软件学院副教授高海昌告诉《中国科学报》记者。

## 魔高一尺,道高一丈

然而,互联网的安全守护者与黑客是伴生在互联网平台上的两股势力,它们在互联网上互相拉扯。道高一尺,魔高一丈。此时,有人做出验证码,彼时,便有高手破解验证码。于是,验证码由最初的一些简单的字母,慢慢加入了数字、图案,字母也分出大小写,在国内,验证码中还会出现汉字。背景也不再是单纯的纯色,而是加入了形状各异的底纹。高海昌解释说,破解验证码的软件会通过图像处理、模式分类等方法自动识别出验证码的内容,如果验证码过于简单则很容易被猜出。

“其实12306刚刚推出的图案验证码,是比较容易破解的。根本都用不到前面提到的计算机技术。最简单的方法,从所给的8张图片中随机选出两个图案作为答案进行尝试,直到成功为止。从数学角度看,这种随机机的方法就大概有4%的成功几率。在电脑上,用这种猜测的方法,成功猜对一次所需要的时间连1秒钟都不到。”高海昌说:“为了增加计算机识别的难度,现在大部分主流网站的验证码都进行了扭曲、黏连、加干扰线等设计。那些数字加字母的组合,特别是字母中还要区分大小写的,字符集就会大很多,也会加大程序计算的难度。在这方面,中文将有先天优势,常用的汉字就有3000多个。所以,国内的网站使用中文验证码相对还是更安全一些。”

## 安全性与便捷性无法兼得?

不过,这场无声的较量暂时不会画上句点,验证码大战依然如火如荼。或许有人会想,既然验证码总是被破解,那么为何不设计一个复杂难认的验证码了百了呢?

验证码的推出是保护互联网资源不被滥用,但是验证码本身也占据着网络资源。而验证码的安全性及便捷性,更专业的说法是可用性和鲁棒性,是天生的矛盾。

“目前,验证码主要包括文本验证码、语音验证码、图形验证码。其中,由于生成的便捷性,文本验证码应用最广泛,也是12306等各大网站正在使用的验证码。语音验证码和图形验证码对资料库和网络带宽要求比较高,所以应用不是很广泛。另一方面,语音和图形验证码的验证时间较长,可用性比较差,也是不被广泛采用的另一个原因。”高海昌解释道,“全球相关的研究团队都在寻找替代验证码的方法,目前有些网站已经不使用验证码进行人类和计算机程序的区分,而是使用SMS短信验证的方式,这可以说是一种很好的替代方式。但是这种也不是无懈可击,黄牛同样可以通过注册一堆的手机号来实现破解,所以验证码还会在较长一段时间内存在,而围绕验证码的设计和破解的较量也会继续下去。”

# 验证码能保护网络安全吗

■本报见习记者袁一雪