



## 科学人物



任福继,日本工程会首届院士,日本国立德岛大学教授、合肥工业大学先进智能机器研究院院长,中国人工智能学会副理事长。中国科协海智专家、网络与交换技术国家重点实验室学术委员,情感计算与先进智能机器安徽省重点实验室主任。主要研究方向为人工智能,情感计算,智能机器人,自然语言理解,社会计算研究等,在人工智能特别是自然语言理解、多语言翻译这一新兴学科中取得显著成就。

## 任福继:机器人革命必须要让机器人具有情感

“问世间情为何物,直教人生死相许”,谈到“情感”,最先想到的是人与人之间的感情。随着机器人科技的发展,也许在不久的将来,直教生死相许的,不仅仅是人,还有机器人。任福继及其团队十几年来,一直致力于探索机器人情感计算与交互能力的研究。在2015世界机器人大会召开前夕,本刊对任福继进行了专访,与他一起畅想未来机器人的发展。

**《科技导报》(以下简称《科》):自2000年你开始从事情感计算与情感机器人的研究工作,是什么机缘让你从事这项研究的呢?**

**任福继(以下简称任):**20世纪80年代,在日本工作的机器人占全世界的2/3。当然,那时只有产业机器人。可以说,机器人是让日本国民生产总值上升到世界第2位的功臣之一。我正是在日本那个所谓的黄金时期去留学的。在20世纪90年代的日本,公司巨头、政府官员、大学教授,总之,从官到

民、从学到商都希望将机器人导入到家庭。各方面也投入了大量人力财力,尽管已取得一些成果,仍未能如愿让机器人进入家庭。我那时除了在大学做教授外,也兼任一些公司的技术顾问,开始对情感计算与情感机器人这个问题有了兴趣。我认识到,为什么机器人进入不了家庭,主要原因就是机器人没有情感,人类不希望一个没有情感、冷冰冰的机械与之生活在一起。以此为契机,基于人工智能的研究背景,我也对人类进行了一些思考,包括“人是什么东西?”“人为什么具有情感?”“人为什么要革命?机器人如何产生革命动力?”。从进化的角度来看,直立行走、说话、使用语言、情感和思考力是灵长类进化到人的重要特征。以此特征和目前研究的机器人进行比较,就会清楚要让机器人进入我们的生活,也即实现人机共生,应该往哪个方向使力了。这可以说是我从2000年开始从事情感计算与情感机器人研究的机缘。

**《科》:**你在“第七届全国认知科学会议暨第一届中国与世界认知科学国际会议”主题报告中强调了高级人机交互这个概念,请问高级人机交互与情感计算有关吗?

**任:**是的。有关。实际上,这个领域也可以归结为高级人机交互。人机交互经历了手工作业阶段、作业控制语言及交互命令语言阶段、图形用户界面阶段、多模态人机交互阶段到高级人机交互的发展历程。当前,随着现代信息技术的迅猛发展,以机器人为代表的智能机器越来越多地渗透到国民经济与人类生活的各个领域,“人机共存”正在成为信息社会的一个重要特征。实现安全、高效、友好的高级人机交互是关系到国家新兴产业所面临的重大挑战。

在人与人的交互过程中,情感是表达和理解交互意图的重要途径,是交互效果的关键瓶颈。高级人机交互的研究,本质上是为了让机器更好地为人类提供服务,其最终目标是能够达到或无限接近人与人的交互。而机器与人类最

明显的差距就体现在情感上。情感作为交互意图和交互效果的综合体现,在人机交互信息的主动采集、高效融合、选择感知和意图理解等关键环节,具有不可替代的调控作用。因此,具有情感的高级人机交互是实现人机和友好共存的有效途径。可见,要想让机器给人类提供自然、友好的服务,就必须要让机器具有情感计算与交互能力,只有这样的人机交互才能逼近人人交互,才是真正意义上的高级人机交互。具有情感的人机交互是高级人机交互的重大体现,将情感融入人机交互是科学研究面对的巨大挑战。高级人机交互要取得突破,在很大程度上取决于我们对智能机器赋予的情感计算与交互能力。

**《科》:目前这项研究已经取得了一些成果,在研究过程中,你遇到的最大困难是什么?是如何解决的?**

**任:**最大困难就是“情感”。有言道,“问世间情为何物?直教人生死相许”。千百年来,古今中外,人类为了一个“情”字,上演了多少凄美的故事。但时至今日,我们对人类情感认知机制和情感产生机理还知之甚少。更何况,我们是要让机器人理解人的情感,要让机器人自身产生情感,可想而知,这是一个非常艰巨的任务。

如何让机器人理解人的情感,如何让机器人自身产生情感?首先想到的是脑认知,或脑科学脑计算。近年来,各国都在努力进行脑功能探索。脑能被认识吗?如果从深度、广度上将人的大脑的机制研究透了,再让机器来实现当然是好的,但是这可能需要相当长一段时间。我并不是否定脑科学脑计算研究,只是想在未来相当长的期间,仅依靠脑科学获取的人脑认知机理实现高级人机交互是远远不够的,以智能机器为载体、以多元感知为手段、以情感计算为突破是实现高级人机交互的有效途径。也就是我们要采取的逆向思维,即认知脑。什么是认知脑?简单而言,就是我们不清楚大脑内部是什么机制,也搞不清楚人类情感的本质,包括情感机制,我们就利用外界信息(如

语言、语音、面部表情、手势姿态等)推演与情感的关系,间接认识脑功能,认知情感机制。

而如何在认知脑中描述情感?如图1所示。将人的内心情感分为n个状态,假设它对应于信息处理过程中的n个离散状态,我们称为“心状态”。各状态在外界刺激(称为情感能量)下,依据这之前的状态将向另外的状态转移,这就是这个时间点后的情感状态。根据大数据,可以分析得到这个“心状态转移网络”。

如何去获取情感?如何让机器人具有情感?图2表示了其基本思想。

我们对基于语言的情感认知进行了大量的工作,取得了较好的结果。语言、表情也已经展开,特别是构建了情感语料库。

基于情感认知的导航机器人除了学园导航外,也能根据使用者的语言表达来认知情感并使机器人自身生成适当的情感并进行交流。

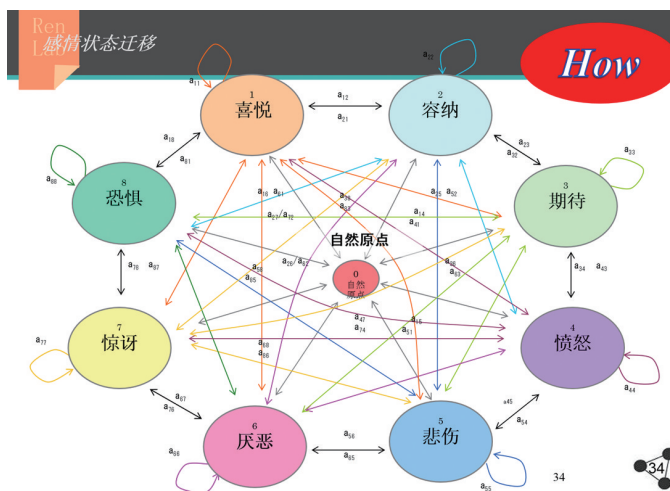


图1 情感状态转移网络

**《科》:在您的科研经历中,有没有难忘的故事?**

**任:**那我就讲一下“丰心工程”的创立吧。要研究情感计算,要按我们提倡的理论认知人类的情感以及生成机器的情感,必须要有大数据,因为在使用机器学习时大数据非常重要。但情感数据很难得到,更不用说大数据了。于是,我们在2007年开始构建情感语料库,首先是文本情感语料库。

有一天,我们得到消息。国内汶川大地震之后某县委宣传部副部长在2009年4月20日凌晨2:00左右自缢身亡。

在大地震中,他7岁的儿子不幸遇难,他忍住巨大的悲伤全身心投入到抗

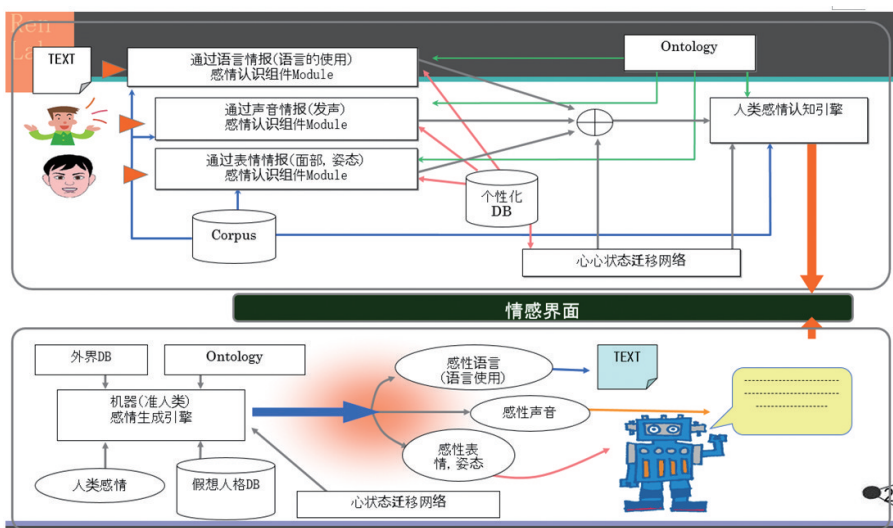


图2 情感认知与情感生成



震救灾工作中,为北川的抗震救灾作出了突出贡献。知道消息后我们迅速取到了他自杀之前的博客资料。其中有这样的文字:

“……儿子,你走了,带走我们所有的希望……”

“……假如,某一天,我死了,爸爸,请您不要哭泣,我真的活得太难了,人生为什么总是充满苦难,充满艰辛,充满离愁……”

这些文字反映了博主当时极端负面的心理状态和自杀倾向,倘若及时通过文本情感计算就可发现这种危险的心理,并给予及时的开导的话就可能避免悲剧的发生。事实上,利用我们研发的成果可以明显计算出他的自杀曲线已到了危险边界。

基于此,我们提出“丰心工程”概念。简单而言,即用工程方法来丰富人们的内心。

除了语言,语音、表情、姿态等情感状态也客观上反映出心理健康的状况。基于这些考察和事实,“基于先进智能的心理健康的感知与计算”已被列为国家自然科学基金重点项目。

根据我们的调查研究,忧郁症及潜在自杀者大多封闭了内心世界,不再和医生、家人、朋友等交流,但却通过博客、微博等表达其情感。我们研究的具有情感的机器人就可能认知这些情感,并可以和他们进行交流,就可能挽回他们的生命。

### 《科》:情感机器人还能解决实际生活中的什么问题?目前是否已经有成功的案例?

任:从大的方面说,情感机器人是所有服务类机器人所必需具备的。包括老人护理、患者看护、儿童陪伴、学习教育、智慧家庭、和谐社区、服务中心、咨询机构、医疗健康、沟通交流、游戏娱乐等。

我的一个博士8年前开发的“心灵扫描”,可以认为是使用情感计算的最早游戏,软银开发的情感机器人“佩贝”可以看作是情感计算的商业化先例。

按我的估计,尽管不是我们研究的

本意,情感计算技术会率先在游戏领域中获得青睐。

合肥工业大学与中航工业洪都研发的“情感轮椅”,里奥推出的“儿童陪护机器人”也是实际生活中的成功案例。

### 《科》:国外服务机器人行业现在发展状态如何?与之相比,国内服务机器人存在哪些差距?

任:如果把机器人简单地分为工业机器人和服务机器人的话,中国等发展中国家在工业机器人核心技术方面几乎为空白,以日本、美国、欧洲为主。但在服务机器人,特别是我所提到的未来具有“脑智”和“心智”的服务机器人领域,还没有哪个国家、哪个企业可以说拥有绝对优势。从较长的时间轴来看,几乎处于同一起跑线上。

如果要勉强给目前的服务机器人的“脑智”(智商)和“心智”(情商)评价的话,以100分为满分,目前服务机器人的“脑智”可能为15分,“心智”则会低于5分。

我并不是指各国在服务机器人研发上没有差异,而是强调相对于工业机器人来说,会有更多赶超的机会。

事实上,欧美各国不仅在工业机器人领域继续发力,而且在服务机器人研发方面投入了大量的人力财力。亚洲的日本、韩国等更是在服务机器人上狠下功夫。日本在2015年5月召开了“机器人革命行动委员会”创立大会。提出实现机器人革命的三个核心,一是建成世界机器人创新基地;二是在利用活用机器人方面世界第一(中小企业、农业、护理及医疗、环境等);三是要引领世界机器人的物联网时代。

中国在机器人领域近年来投入较大,特别是在引进工业机器人方面下了很多工夫。但在服务机器人方面认识不足。在产业界还谈不上对智能机器人有较明确的理解。学界也好像有“短平快”思想在潜意识中引导。更有甚者将一些玩具似的的东西指认为服务机器人,理解为智能机器人。事实上,具有智能情感的服务机器人是一个融合计算机科学、人工智能、机械工程、机

器人学、心理学、语言学、社会学、病理及美学等多学科的复杂领域。因此,需要静下心来,针对个别领域,花些功夫,才能取得原创成果。

### 《科》:你曾在“2015中国智慧城市发展与合作高层峰会暨中国云体系联盟智慧城市创新中心首届大会”主题演讲中谈到,机器人革命必须要做的事情是让机器人具有情感,请谈一谈你对未来机器人的畅想。

任:2009年8月英国皇家工程学院在一个科学报告《自主系统》中提出了机器人革命这个概念,指出了由于人工智能、机器人、计算机将越来越多地出现在人类生活的各方面,2019年将迎来机器人革命。日本首相在2014年5月在OECD理事会上表明了“机器人牵引产生新的产业革命”,2014年9月成立了“机器人革命实现会议”,2015年1月日本经济再生本部公布了机器人新战略,宣布设立“机器人革命行动委员会”,2015年5月召开了“机器人革命行动委员会”创立大会。

我很早就指出,机器人革命必须要让机器人具有情感。换言之,没有情感就不可能有机器人革命。就像我们人类如果没有情感也不可能有革命的冲动一样。

爱因斯坦说,智能的真正标志不是知识而是想象。明斯基指出,问题不在于智能机器是否能具有情感,而在于没有情感的机器怎么能是智能的。我认为这里的想象就是要具有情感。在漫长的岁月里,人们把智能和情感对立了起来。实际上,二者在较高的层次上是有机的统一体。

所以说,情感计算是研发未来机器人绕不开的门槛。人类情感认知及机器情感生成是我们必须攻克的课题。

未来机器人将会出现在我们生活的方方面面,未来的最好的医生很可能就是机器人,一个与人类友好共生的机器人时代并不是遥遥无期。

文/刘志远

作者单位:《科技导报》编辑部。

(责任编辑 李娜)