

Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering
 www.jzus.zju.edu.cn; engineering.cae.cn; www.springerlink.com
 ISSN 2095-9184 (print); ISSN 2095-9230 (online)
 E-mail: jzus@zju.edu.cn



访谈:

人工智能专家 Raj Reddy 博士专访

FITEE 编辑

浙江大学出版社, 中国杭州市, 310028

E-mail: fitee@zju.edu.cn

本文译自 FITEE editorial staff “An interview with Dr. Raj Reddy” (*Front Inform Technol Electron Eng*, 2018 19(1):3-5. <https://doi.org/10.1631/FITEE.1700860>)

Raj Reddy 博士就职于美国宾夕法尼亚州匹兹堡的卡耐基梅隆大学, 担任该校计算机科学学院 Moza Bint Nasser University 计算机科学和机器人学教授。他曾于 1994 年获得美国计算机协会 (ACM) 图灵奖。

对中国政府 2017 年 7 月发布的“新一代人工智能发展规划”, Reddy 博士表现出浓厚兴趣。2017 年 11 月, Reddy 博士在上海参加会议时接受了我们的采访, 谈到关于人工智能的个人看法。就在这次会议上, Reddy 博士提出“认知放大器” (cognition amplifier) 和“守护天使” (guardian angel) 的概念。

FITEE 编辑 (以下简称“编辑”): 与 20 世纪人工智能领域的主要进展 (如世界冠军级的国际象棋机器、数学发现、机器人、语音识别、专家系统和计算机视觉) 相比, 21 世纪人工智能取得了一些新进展 (如语言翻译、对话、自动驾驶、深度问答和世界冠军级的扑克牌算法), 您认为这些进步背后的驱动力是什么?

Reddy 博士: 人工智能早期 (20 世纪) 进展主要基于人类在过去 2000 年积累的知识, 尤其过去 300 年的科学进展。21 世纪人工智能取得的突破是基于智能系统自身发现并使用新知识的能力。因此, 21 世纪新的发展方向主要体现在新知识的发现及其在解决原有难题中的应用。基于人工的科学发现耗时费力。早期人工智能系统需要

手工构造知识。而现在, 机器学习算法能够自动从数据中发现新知识 (隐藏模式)。

编辑: 大数据智能、跨媒体智能、群智智能、增强智能和无人驾驶飞行器智能是“人工智能 2.0” (AI 2.0) 项目中的 5 项主要技术。而认知放大器 and 守护天使则是 AI 2.0 技术应用的实例。那么我们应该怎样利用这 5 项技术来创造认知放大器和守护天使呢?

Reddy 博士: 基本上, 认知放大器做的是我们知道如何去做的事情, 即你知道如何去做好但厌烦去做的事情。例如你会驾驶车辆, 但你更希望有司机或其他人帮你开车。这个角色便由个人助理 (即认知放大器) 担任。基本上你应该让机器处理任何程式化或无趣的事情。一个认知放大器需要从不同来源收集 (大量) 数据。这些概念和 AI 2.0 中的大数据智能以及跨媒体智能相似。

守护天使负责去做那些你不知道如何做的事情。例如你不知道明天将会发生地震, 也不知道你将会卷入一场意外事故。

总的来说, 认知放大器将你知道该如何去做的事情放大。守护天使则代为处理那些你不知道或没有时间和精力去学习的事, 例如预测将要发生的事或你不了解却可以被预测的事。

编辑: 从零开始学习是人工智能研究长期以来的目标, 因为这样可以绕开人类能力的极限以及太过昂贵、不可靠或无法获得的知识。DeepMind 的 AlphaGo Zero 和卡耐基梅隆大学的 Libratus 正是两个从零开始学习系统的实例。您认为从零开始学习是否是解决通用人工智能问题的普适方法?

Reddy 博士: 我的回答是否定的。从零开始学习包括两个方面。AlphaGo、扑克牌程序和国际象棋程序并不是从零开始学习的, 这些算法往往借助了大量数据。从零开始学习的另一个方面, 我们常称为增量学习, 在这类学习中最开始只有

少量数据，但随着预测性学习的进行，数据量不断增大。不仅如此，这些算法甚至能够随机产生并向我们展示过去从未出现过的对局。在这个意义上，从零开始的学习并不是一种普适的人工智能方法。AlphaGo 和 Libratus 的最大差别在于，当我把围棋盘（或国际象棋盘）展示给你看时，解决问题所需的所有知识你都具备。但当我将一手牌展示给你时，解决问题所需的信息是不完整的，即还有一些不可见的信息。不仅仅在游戏中，这在商务谈判中也常常发生。有时我知道你的秘密，例如你打算花多少钱购买我的知识、业务或产品。于是讨价还价开始了。我说：“如果你想要购买我的专利或技术，需要支付给我一百万美元。”你开始考虑：“你能够接受一千美元的报价吗，或一百美元的报价？报价低到什么程度你会直接转身离开？”所有这些猜测都是基于局部信息。这些确实的信息仅在事后才有可能被知晓。这个过程的随机性将完全取决于你拥有的数据和处理数据方式不同。总的来说，AlphaGo 和扑克牌程序等在求解空间进行信息搜索时，一种情况是所有信息都能被获取，另一种情况是仍有很多牌在牌堆中而未展示给任何人，这些未知的信息也是搜索空间的一部分。

编辑：人类在推理时依靠语言、逻辑、视觉甚至直觉上的知识。因此知识的表达显得十分重要。您觉得视觉甚至直觉的知识应该如何表达？

Reddy 博士：知识表达的问题自人工智能诞生之初就与之相伴。什么是知识？应该如何表达知识？一种解答的思路是：知识是从大量数据中对信息的提纯。我从出生便睁眼看，每天都能看到我母亲的脸庞。当我看了 6 个月以后，我能认出我母亲的脸了。但如果你突然出现，我无法正确认出你，因为我只见过你一次。对于我母亲的脸我有良好的知识表征，但对于你的脸我却没有。这里的问题仅在于我对你的脸没有重复的印象。人类大脑对视觉数据中母亲或其他人的脸的概念进行反复的学习。同时学习的还有语言数据、逻辑数据、语音数据、图像数据或行为数据，例如某人在亚马逊或阿里巴巴上购买了某物。这些数据同样需要被考虑、分析、提纯和表达。

编辑：可解释的深度学习现在是一个非常具有吸引力的研究方向。您对可解释的人工智能有什么理解？

Reddy 博士：每个人都在问这个问题：我们该如何解释深度学习算法的输出？数据到底告诉了你什么？你是如何导出这个结论的？20 世纪的人工智能中，专家系统会将规则写下来：“如果怎样，那么怎样”，这些知识是专家从他们的脑海中提取出来的，他们能够解释做出决策的理由。

编辑：跨媒体智能和人类思考方式类似。跨媒体智能也有很多实际例子，例如视频标题生成和视觉图灵测试。您对跨媒体智能的未来有何建议？

Reddy 博士：跨媒体智能最早由潘云鹤教授提出，从 2005 年开始由浙江大学的科研人员和学生进行研究。跨媒体的基本思想是跨越语义鸿沟和异构鸿沟，并合理地用多模态数据理解周围世界。

有时，如果你不能从其他来源得到额外信息，你就不能辨别一幅图像中所表达的文本单词含义。因此你需要从不同信息源（即跨媒体）获取更多数据。在医学人工智能中，你也许需要看一看血液检查、体温、身高体重、核磁共振和 X 射线数据。所有这些都来自不同数据源的知识，为了给出正确诊断，你需要全部的信息和知识。因此跨媒体数据让你能够明白无误地确定患者的病源。这正是跨媒体智能强大的主要原因，它能帮助你快速确定问题。这也被称为“数据融合与推理”。在数据融合中，我们会收集不同种类数据，例如自动假设需要图像数据、深度数据和雷达图像数据。个人会用尽各种手段从他的角度获取周围的信息。摄像机仅仅能告诉你一方面的信息，而雷达则能告诉你包括距离在内的其他信息。当你看见一架飞机时，你便知道那里有一架飞机。当你受到云层干扰不能看到飞机时，雷达能够穿透云层并最终帮助你看到飞机。你认为曾经空无一物的地方有些什么，一个物体突然出现，忽而销声匿迹。

编辑：您能否介绍一下 2017 年 8 月启动的卡耐基梅隆大学人工智能项目，它有什么特殊之处？

Reddy 博士：我们在卡耐基梅隆大学进行着许多关于人工智能的研究。共有 150 名教职员从事着各个方面的工作。他们的名字还未被世界知晓，因为我们从未让他们聚集到一处来阐述我们对于未来的宏大愿景。我们想指出的是，至少在

此时此刻，卡耐基梅隆大学有 5 到 6 个与人工智能相关的研究领域，包括机器学习、自动化、人类辅助和机器人学。我们做的多项工作都是卡耐基梅隆大学人工智能项目的一部分。为了让人工智能达到更加成熟的阶段，人工智能各个方面——例如计算机如何理解人类对话或计算机如何根据经验来学习和进步——的研究专家们，必须密切合作。卡耐基梅隆大学的人工智能项目为我们正在进行的人工智能研究和教学提供了一个框架。

“人工智能不再是某个孤独的天才在车库里能够发明的东西”，计算机科学学院院长 Andrew Moore 补充道，“它需要由各怀绝技或独特视野的人才组成的团队。卡耐基梅隆大学的研究者在跨领域合作方面一直表现卓越，因此这个项目将让我们能够以空前的方式合作。”



Raj Reddy 博士就职于美国宾夕法尼亚州匹兹堡的卡耐基梅隆大学，担任该校计算机科学学院 Moza Bint Nasser University 计算机科学和机器人学教授。1960–1963 年，Reddy 博士作为应用科学代表在 IBM 设于澳大利亚的公司任职。

Reddy 博士的研究领域包括人工智能和人机交互。他当前研究方向包括：为社会服务的技术、认知放大器和守护天使、电子民主、通用电子档案、金字塔低端的 3B 半文盲人群的语音计算和从 KG 到 PG 的微型大学。

他职业生涯中获得过的荣誉包括：电气和电子工程师协会研究员，美国声学协会研究员，美国人工智能协会研究员，美国国家工程院院士和美国艺术与科学学会成员。他同时也是中国工程院院士，印度国家科学院成员和印度国家工程院成员。他在 1987 到 1989 年间担任美国人工智能协会主席。2011 年，他入围首届 IEEE 智能系统的人工智能名人堂。

Reddy 博士于 1984 年获得法国总统密特朗授予的荣誉军团勋章，并于 2001 年获得印度总统授予的莲花装勋章。他于 1994 年获得 ACM 图灵奖，2004 年获得大川奖，2005 年获得本田奖，2006 年获得 Vannevar Bush 奖。他曾于 1999 至 2001 年间担任总统信息技术咨询委员会（PITAC）联合主席。