

# “人工智能2.0：理论与应用” 特刊导读

原创 2018-04-18 FITEE 信息与电子工程前沿FITEE

导读：突破现有人工智能局限，迫切需要跨学科合作。为此，中国工程院院刊《信息与电子工程前沿（英文）》邀请来自计算机科学、统计学、机器人、医学等不同领域的海内外知名学者，就新一代人工智能的理论与应用展开深入讨论，出版“2018人工智能2.0：理论与应用”特刊。

2016年12月，潘云鹤院士在中国工程院院刊Engineering（主刊）发表题为“Heading toward artificial intelligence 2.0”的论文，提出人工智能2.0的核心理念。2017年1~2月，中国工程院院刊信息与电子工程学部分刊《信息与电子工程前沿（英文）》（以下简称FITEE）出版“人工智能2.0”专题，潘云鹤、李未、高文、郑南宁、吴澄、李伯虎、陈纯等多位院士以及专家学者参与撰文，对人工智能2.0中所涉及的大数据智能、群体智能、跨媒体智能、混合增强智能和自主智能等进行了深度阐述。【文章目录】

相关阅读：（新智元报道）中国工程院院刊：人工智能2.0时代序幕开启

2017年7月，中国政府发布《新一代人工智能发展规划》，该计划拟分三步走，推进中国人工智能研发，其目标是在2030年，中国人工智能理论、技术和应用总体达到世界领先水平，成为世界主要的人工智能创新中心。根据新一代人工智能发展规划，中国计划瞄准大数据智能、跨媒体计算、人机混合智能、群体智能、自主无人化决策、类脑计算、量子智能计算等人工智能基础理论进行深入研究，取得突破。

新一代人工智能具有从数据和经验中无限（自我）学习、直觉推理、自适应等特点（Pan, 2016, 2017）。为克服现有人工智能的局限，人们普遍认识到，跨学科领域合作是人工智能真正影响世界的关键因素。在此背景下，我们有幸邀请到来自计算机科学、统计学、机器人和精神病学等不同领域的海内外知名学者，包括海外学者如图灵奖得主卡耐基梅隆大学Raj Reddy博士、加州大学伯克利分校郁彬教授、微软沈向洋博士、加州大学洛杉矶分校张拳石博士和朱松纯教授，以及国内学者如吴澄院士、郑南宁院士、新科ACM会士俞栋博士、清华大学张涛教授、中科院程健研究员等，就新一代人工智能理论与应用展开深入讨论，出版“2018人工智能2.0：理论与应用”特刊。

本期特刊的访谈、观点和研究论文重新思考了在通用条件下或特定应用中实现人工智能的适当方式。主要涵盖5方面主题：（1）人工智能基本理论问题，如可解释性深度学习和无监督学习（即领域自适应学习和生成对抗性学习）；（2）类脑学习，如脉冲神经网络和记忆增强推理；（3）人在回路智能学习，如众包设计和数字大脑；（4）创意智能应用，如社交聊天机器人（即小冰）和自动语音识别；（5）卡耐基梅隆大学Raj Reddy博士分享了他对新一代人工智能的看法，加州大学伯克利分校郁彬教授主张在人机协作中使用统计概念以提升智能，中国科学院程健研究员等综述了深度神经网络加速方法。

## 本期特刊文章目录：

## 【社论】

※ 2018人工智能2.0特刊：理论与应用

潘云鹤

## 【访谈】

※ 人工智能专家Raj Reddy博士专访

FITEE编辑

## 【视点】

※ 人工智能与统计分析

郁彬, Karl KUMBIER

## 【综述】

※ 从Eliza到小冰：社交对话机器人的机遇和挑战

沈向洋, 何晓冬, 李迪

※ 深度学习中的视觉可解释性

张拳石, 朱松纯

※ 鸡尾酒会问题的技术回顾、当前进展及未来挑战

钱彦旻, 翁超, 常烜恺, 王帅, 俞栋

※ 深度卷积神经网络高效计算研究进展

程健, 王培松, 李钢, 胡庆浩, 卢汉清

## 【研究】

※ 一种数字大脑的群智平台

徐冬溶, 戴飞, 吕岳

※ 针对无监督域自适应问题的深度逐层领域修正算法

李爽, 宋士吉, 吴澄

※ 时序增强的知识记忆网络在问答中的应用

段新宇, 汤斯亮, 张圣宇, 张寅, 赵洲, 薛建儒, 庄越挺, 吴飞

※ 基于最小化重构误差的生成对抗网络异常检测

王焕钢, 李鑫, 张涛

※ 众包智能设计方法

向为, 孙凌云, 尤伟涛, 杨昌源

※ 基于感受野编码的多神经元决策脉冲神经网络

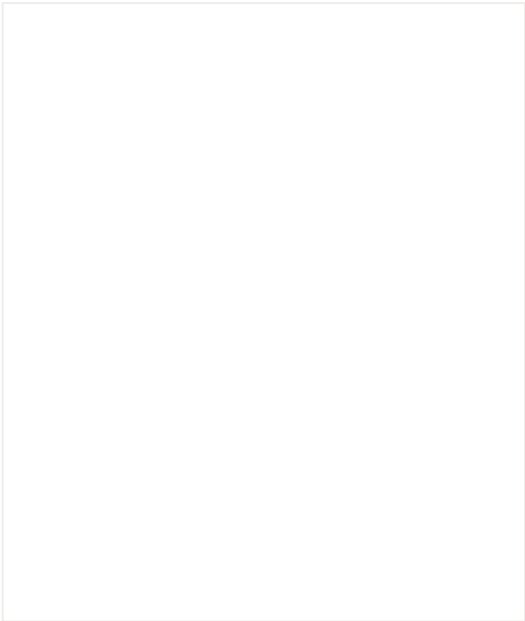
马永强，王子儒，余思雨，陈霸东，郑南宁，任鹏举



特刊主编：潘云鹤院士

以下简述各篇概要，之后陆续推出每篇详细介绍。

卡耐基梅隆大学的**Raj Reddy**博士在采访中分享了他对新一代人工智能的看法，并从认知放大器和守护天使角度详细介绍了他对人工智能的思考（FITEE editorial staff, 2018）。



**Raj Reddy**博士

加州大学伯克利分校郁彬教授及合作者**Kumbier**（Yu and Kumbier, 2018）讨论了人机协作过程中人工智能与统计结合的框架PQRS。PQRS包括数据产生（P）、兴趣问题探究（Q）、训练数据代表性（R）和结果审视（S）等环节。PQRS本质是将统计模型与人类交互更好结合。



郁彬教授

微软沈向洋博士等（Shum et al., 2018）讨论了社交聊天机器人问题。社交聊天机器人设计必须关注用户参与度，同时考虑智商和情商。沈博士以微软社交对话机器人“小冰”为例，介绍了构建社交聊天机器人中涉及的交谈、视觉、技能等关键技术。



微软小冰与人类热聊片段

加州大学洛杉矶分校张拳石博士和朱松纯教授（Zhang and Zhu, 2018）介绍了神经网络表示机制和可解释神经网络等方面的最新研究进展，具体包括卷积神经网络（CNN）表征可视化、预训练CNN过程的诊断手段、区别性CNN学习、可解释CNN以及中间层利用等内容。



上层卷积层的可解释滤波器的可视化图 (Zhang et al., 2018d)

钱彦旻、俞栋等学者（Qian et al., 2018）阐述了鸡尾酒会问题，即在多人同时说话的场景下追踪并识别某一个特定说话人的语音。重点讨论了在鸡尾酒会问题中扮演中心角色的语音分离问题，介绍了传统单声道、多声道技术以及近年基于深度学习的技术。



典型鸡尾酒会场景

（图片来自Daniel Hagerman: High Society Cocktail Party—End of Prohibition 1933）



采用排列不变训练技术的两位交谈者场景下语音识别模型



使用深度模型识别两位交谈者场景下的说话人示意图

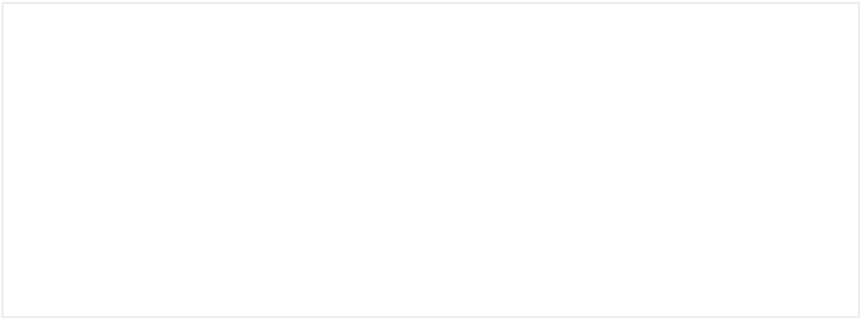
程健等（Cheng et al., 2018）针对网络加速、压缩、软硬件结合的加速器设计等方面的进展进行了详细而全面的总结。特别地，对网络剪枝、低秩估计、网络量化、拟合网络、紧凑网络设计以及硬件加速器进行了深入分析。





几种定点量化方法关于量化部分和训练/测试阶段能否加速的比较

徐冬溶等（[Xu et al., 2018](#)）介绍了一种可用于脑科学研究的数字大脑群智平台，该平台的搭建基于一个综合推理或多元类比生成的人工智能可计算模型。



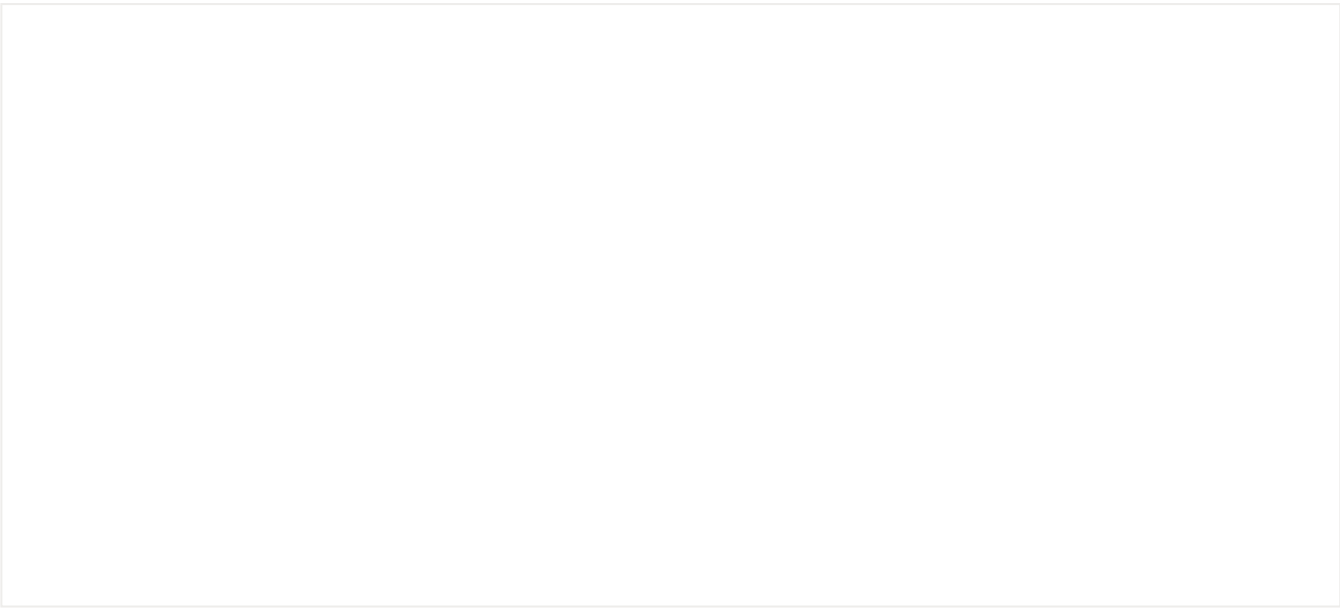
皮质厚度推断（上图：基准大脑；下图：采用不同控制设置的模拟结果）

李爽等（[Li et al., 2018](#)）（吴澄院士团队）提出一种逐层领域修正深度域自适应算法，通过在已有深度网络中增加领域修正层，实现无监督领域自适应学习。



大多数深度域自适应方法的工作原理

段新宇等（Duan et al., 2018）设计了一种名为“时间增强型知识记忆网络”的架构，并将其应用于模拟问答。这一架构不仅对序列语句中时间线索进行编码，还可利用存储在记忆体中的外部知识更好地理解给定问题。



时间增强型知识记忆网络示意图

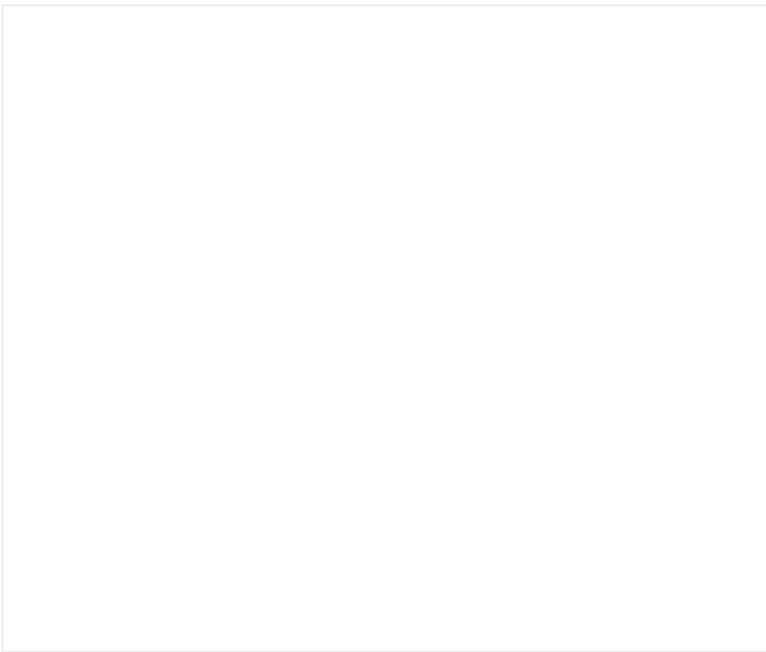
王焕钢等（Wang et al., 2018）引入并调查了生成对抗网络在异常检测中的应用。在训练阶段，生成对抗网络从正常数据中学习；然后，基于过去的未知数据，生成器和判别器可以通过学习到的决策边界，区分异常和正常模式。



提

出的基于生成对抗网络的异常检测方法在田纳西-伊斯曼标准数据集上的性能表现

向为等（Xiang et al., 2018）通过一系列研究呈现了如何利用柔性众包设计方法持续产出原创创意。特别地，描述了柔性众包设计方法的流程、众包任务、创意发展的影响因素、计算创意发展潜力的方法，以及两个柔性众包设计方法的应用案例。



柔性众包设计方法典型过程（深色背景方框为特有步骤）

马永强等（Ma et al., 2018）（郑南宁院士团队）提出一种脉冲神经网络，称作多神经元决策脉冲神经网络，其具有如下3个主要特点：（1）使用感受野模型对图片编码，产生相应脉冲序列；（2）随机选取脉冲序列中部分脉冲作为每个神经元的输入信号，并以这种方式模拟生物神经元的绝对不应期；（3）使用多组神经元共同决策。



在手写数字数据集（MNIST）上测试多神经元决策脉冲神经网络

参考文献（从略）

FITEE最新推出官方微信，功能包括：传播FITEE出版的学术文章；为FITEE关联学人（读者、作者、评审人、编委，等）提供便捷服务；发布学术写作、评审、编辑、出版等相关资讯；介绍信息与电子工程领域学术人物、学术思想、学术成果，展示该领域科学研究前沿进展；为该领域海内外学者提供友好互动平台。



微信号：fitee_cae	加关注
---------------	-----

长按识别二维码关注，或微信搜索公众号fitee\_cae关注我们。

阅读原文

投诉