

CCF 推荐 A 类国际学术会议介绍

机器学习顶级会议NIPS 2015

钱超¹ 俞扬²¹中国科学技术大学²南京大学

关键词: NIPS 2015 机器学习 神经科学

大会概况

自1987年在美国丹佛举办第一届神经信息处理系统进展会议(Advances in Neural Information Processing Systems, NIPS)以来, NIPS已有28个年头, 第28届NIPS于2015年12月7~12日在加拿大蒙特利尔举办。这次大会共吸引了1838篇投稿, 接收403篇, 录用率为21.9%, 与历年25%左右的录用率相比偏低。为鼓励跨学科研究, NIPS惯例上除录用机器学习方面的文章外, 还会录用一部分神经科学方面的文章, 有时甚至多达1/3。与其他机器学习顶级会议(如国际机器学习会议(ICML))相比, NIPS更偏向于神经网络和贝叶斯方法。但由于其神经科学方面的文章一般达不到相关领域重要期刊论文的水平, 而其机器学习方面的文章则达到顶级水平, 因此通常认为NIPS是一个机器学习方面的顶级会议。

2015年NIPS的参会人数超过3800人(见图1), 突破历年纪录, 比2014年增加了1500多人, 而赞助商也达到了创纪录的42家, 体现出机器学习吸引了越来越多的人关注。排队注册时, 我们在与周围人聊天中发现, 有不少参会者并不从事机器学习研究, 而只是对机器学习的应用颇有兴趣。

在NIPS的会议中, 论文交流主要放在晚上的墙展报告环节。部分论文要在白天做口头报告或重点口头报告(Spotlight), 这也是为晚上的墙展报告

做宣传。墙展是最重要的环节, 每篇论文都要做墙展报告, 而且报告持续很长时间, 从晚上7点到凌晨12点。实际上有许多参会者牺牲吃饭的时间, 从下午6点就开始墙展讨论。在此期间, 所有的展板前都会围满听众, 论文作者则不厌其烦地一遍一遍给听众讲解并回答问题。长时间、高强度的墙展报告也是NIPS的独特之处。

本次大会还统计了录用文章各主题所占比例。其中深度学习方面的投稿论文仅占9%, 在录用的论文中也仅占11%, 并且其中约一大半是来自计算机视觉领域研究者的贡献。在深度学习受到热捧的环境下, 即使NIPS比其他机器学习会议(如ICML等)更偏重神经网络, 这个比例也低于许多人的预期。这一方面表明国际机器学习界在深度学习的热



图1 容纳3800人的大会报告现场

浪下保持了冷静,另一方面也显示出国际机器学习研究呈现百花齐放、蓬勃发展的态势。

国内机器学习研究者的身影也越来越频繁地出现在 NIPS 会议上。南京大学教授周志华、浙江大学教授何晓飞、清华大学教授朱军等多位国内学者担任了本次会议领域主席,体现出国内机器学习研究水平正在逼近国际前沿。本次会议由国内独立完成的论文有 5 篇,分别来自清华大学、南京大学、北京大学和中科院自动化所,此外约有 5 篇与国外合作的论文。

会议报告

NIPS 2015 共有 6 个教学报告 (Tutorial), 在会议的第一天进行,除了三个关于机器学习本身(强化学习、蒙特卡洛推断方法、深度学习)的报告外,还有关于用于机器学习的高性能计算硬件、分布式大规模学习系统和概率编程的报告。从教学报告题目可以看出,机器学习领域已经吸引了包括计算机硬件、分布式系统、程序语言等其他领域的关注,并与之进行了结合。

NIPS 2015 共有 6 个特邀报告,在机器学习方面的报告有 4 个,分别是剑桥大学教授佐宾·格拉玛尼 (Zoubin Ghahramani) 带来的关于概率机器学习模型的报告,麻省理工学院教授阿苏曼·厄兹达拉 (Asuman Ozdaglar) 带来的关于凸优化的报告,斯坦福大学教授罗伯特·提布施瓦尼 (Robert Tibshirani) 带来的关于自适应统计的报告,以及来自哥伦比亚大学和脸谱 (Facebook) 人工智能实验室的弗拉基米尔·万普尼克 (Vladimir Vapnik) 教授带来的关于有教师学习模型的介绍。由此可以发现,机器学习方面的特邀报告与深度学习关系不大,尤其是万普尼克的报告中还反思了目前靠堆砌数据的深度学习方法,并展示了在教师提供足够知识教学样例的情况下,用少量样本就能获得很好学习效果的实例。另外,在小样本学习方面,还有最近在《科学》(Science) 杂志上发表的基于贝叶斯规划来学习的论文和南京大学 LAMDA 实验室在第 25 届国际

归纳逻辑编程会议 (International Conference on Inductive Logic Programming, ILP) 上发表的结合逻辑推理进行学习的论文。另外两个特邀报告则是关于神经科学的,来自日本的国际电气通信基础技术研究所 (Advanced Telecommunications Research Institute International, ATRI) 的神经科学专家户川光夫 (Mitsuo Kawato) 介绍了基于机器学习算法对神经精神疾病定量诊断治疗的革命性方法,来自希伯来大学和哈佛大学的脑科学家依哈姆·索姆普林斯基 (Haim Sompolinsky) 教授介绍了深层神经结构的生物学理解。

专题研讨会

NIPS 2015 的最后两天是专题研讨会,一共 40 场,内容丰富。NIPS 的专题研讨会通常预示着未来的研究走势,因此吸引了比主会还多的参与者。除了传统的机器学习优化研讨会 (Optimization for Machine Learning), 本次会议还增加了一场专门针对非凸优化的专题研讨会 (Non-convex Optimization for Machine Learning: Theory and Practice)。该研讨会由加州大学欧文分校助理教授安妮玛西尔·阿南库马尔 (Animashree Anandkumar) 等人组织,针对机器学习中普遍存在的非凸优化问题,着重介绍了近几年来取得的理论进展。值得注意的是, NIPS 2015 录用的文章中有 3 篇的标题突出了非凸优化。由此可见,对于非凸优化问题在机器学习任务中的研究正逐渐成为热点,基于随机梯度、演化优化等方法处理非凸优化可能成为增长点。另外,本次会议有很多涉及强化学习的环节,如密歇根大学教授萨德·辛格 (Satinder Singh) 等学者组织的深度强化学习 (deep reinforcement learning) 专题研讨会,加拿大阿尔伯塔大学教授里奇·萨顿 (Rich Sutton) 的强化学习教学报告会,以及座谈会 (Symposium) 环节中的“Brains, Minds, and Machines”主题。这或许预示着强化学习接下来会有更多的突破。

大会奖项

NIPS 2015 最佳论文奖共有两篇。一篇是来自加州大学圣迭戈分校的“Competitive Distribution Estimation: Why is Good-Turing Good”，该论文首次从理论上证明了一种实际概率估计方法 Good-Turing 对于任意概率分布都是接近最优的，实验结果进一步验证了这种理论分析，表明 Good-Turing 方法在一些比较复杂的分布上比其他常用方法有更大的优势。另外一篇最佳论文是微软研究院和普林斯顿大学合作的“Fast Convergence of Regularized Learning in Games”，该论文证明了在博弈中使用的 no-regret 学习算法若满足某种特定的性质 RVU，则可以将收敛速度从原来的 $O(1/\sqrt{T})$ 提升到 $O(1/T)$ 。

大会创新

NIPS 2015 在审稿机制上有所创新，每篇投稿文章都会收到大约 6 个审稿意见，其中 3 个为详细 (heavy) 意见，另外 3 个为简略 (light) 意见。详细意见就是我们通常看到的审稿意见，包含了对文章优点和缺点较为详细的评论，而简略意见则只需要审稿人针对文章给出一个简单总结。大会认为，简略意见虽然不具体，但其打分也可以为最后的录用决定提供参考。自 2013 年以来，NIPS 大会录用的文章在发表的同时，其审稿意见和作者的回复也将一并在网上发表，2015 年的 NIPS 同样如此。

为了更好地衔接主会和专题研讨会，NIPS 2015 在主会的最后一天下午增加了座谈会环节。在该环节中，针对某一主题，几位领域专家主持讨论了最新进展、面临的挑战以及可能取得的突破。另外，为纪念加州大学伯克利分校著名统计学家利奥·布

莱曼 (Leo Breiman) 教授，此次会议有一场特邀报告被命名为“布莱曼报告”，以彰显 NIPS 和统计领域的紧密联系。布莱曼教授不仅是统计学家，也发明了许多著名的机器学习算法，包括 CART 决策树、集成学习方法 Bagging。他也是发明著名集成学习方法“随机森林”的先驱者。

展望

从本次大会的大会报告和论文内容可以看出，一方面机器学习已经越来越多地影响了硬件设计、分布式系统等其他领域，因此我们可以期待看到更多交叉领域工作的出现；另一方面，虽然深度学习受到极大关注，但在优化、多标记学习、主动学习、集成学习、贝叶斯学习、演化学习等机器学习的许多分支领域都有论文展示，国际上机器学习领域将依然呈现百花齐放、百家争鸣的健康发展态势。

NIPS 2016 将在西班牙巴塞罗那举办。■



钱 超

CCF 专业会员。中国科学技术大学副研究员。主要研究方向为人工智能、机器学习、演化学习。
chaoqian@ustc.edu.cn



俞 扬

CCF 专业会员、CCF 优博奖获得者。南京大学副教授。主要研究方向为人工智能、机器学习、演化学习。
yuy@nju.edu.cn

书讯

新书推介：《心智计算》



《心智计算》是中科院计算所研究员史忠植的新著，已由清华大学出版社出版，约 46 万字。该书介绍了与心智有关的哲学问题、生物基础、计算表征等，概述了类脑计算的最新进展。脑科学、认知计算是当前极为活跃的研究领域，欧盟、美国等都设立重大研究计划，投入巨资开展研究。该书详细描绘了智能科学发展路线图，相信对读者会有启发。（丁世飞）