

人工智能国际研究进展

——第17届国际人工智能联合大会评述

Advances of International Artificial Intelligence Research
—Report of 17th International Joint Conference on Artificial Intelligence

周志华¹ 史忠植²

(南京大学计算机软件新技术国家重点实验室 南京210093)¹

(中国科学院计算技术研究所 北京100080)²

Abstract This report briefly introduces the 17th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-01), including the issued awards, technical programs, and other activities. Also some issues of future research directions are involved.

Keywords Artificial intelligence

1 IJCAI-01概况

由国际人工智能联合会(IJCAI)和美国人工智能学会(AAAI)主办的第17届国际人工智能联合会议(17th International Joint Conference on Artificial Intelligence)于2001年8月4至10日在美国华盛顿西雅图市召开,这是两年一度的国际人工智能界最高学术会议,从1969年开始,已经有30余年的历史。除主办单位外,本次会议还得到了贝尔研究院、波音公司、微软公司、美国国家航空和宇宙航行局(NASA)Ames研究中心、NEC研究院、SemanticEdge和斯坦福研究院(SRI International)的协作。

共有约1500人参加了此次会议。中国大陆有三位学者参加,他们是中国科学院计算技术研究所的史忠植研究员,中国科学院软件技术研究所的程虎教授以及南京大学计算机软件新技术国家重点实验室的周志华博士。程虎教授应邀担任会议顾问委员会成员。此外还有很多香港、台湾地区以及海外的华人学者参加了会议。香港科技大学的林方增博士担任了会议程序委员会成员。

会议共收到796篇高水平的投稿,比上届会议略有减少。原因之一可能是原属人工智能的一些分支领域已经发展壮大,逐渐开始有了与人工智能分庭抗礼之势。这些领域各自的最高会议,例如神经网络的NIPS、模式识别的ICPR、机器学习的ICML等,分流了不少优秀论文。为了保持IJCAI顶级会议的地位,此次会议录用的论文相应有所减少,一共录取论文197篇,录用率约为24.7%。

从会议程序委员会获悉,我国(含香港)的投稿数

已经超过了加拿大。遗憾的是,大陆地区只有一篇论文被录用,即南京大学计算机软件新技术国家重点实验室周志华、吴建鑫等人的论文“Genetic algorithm based selective neural network ensemble”,但值得欣慰的是,这篇论文获得了会议最佳论文奖提名,这说明大陆学者在某些领域的研究水平已经开始进入人工智能研究的国际前沿。香港地区相对来说研究水平较高,共有5篇论文被录用(其中两篇分别与华南理工大学和加拿大Alberta大学的学者合作)。

2 颁奖情况

英国爱丁堡大学Donald Michie教授获得IJCAI终身成就奖(IJCAI Award for Research Excellence),这是国际人工智能界的最高荣誉。Michie教授因他在机器学习、机器人和基于知识的系统等领域的卓越成就,成为继John McCarthy、Allen Newell、Marvin Minsky、Herbert Simon等人之后的第7位获奖者。在答谢报告中,Michie教授从图灵对世界的四大贡献谈起,指出了学术界对图灵的一些成果的误读,并且发表了对计算科学本身的一些看法。

美国斯坦福大学Daphne Koller教授获得IJCAI计算机与思维奖(IJCAI Computers and Thought Award),这是国际人工智能界35岁以下青年学者的最高奖。Koller教授因她在概率推理的理论和实践、机器学习、计算博弈论等领域的重要贡献,成为继Terry Winograd、David Marr、Tom Mitchell、Rodney Brooks等人之后的第18位获奖者。在题为“Representation, Reasoning, and Learning”的答谢报告中,Koller教授介绍了概率推理和学习,并强调了将推理与知识表示

和学习相结合的重要性。从早期 AI 研究将推理置于至高无上的地位,到 Rodney Brooks 在 1991 年 IJCAI 计算机与思维奖答谢报告“Intelligence without reasoning”中对推理的全面否定,再到 Daphne Koller 的答谢报告,人工智能界对推理的价值逐渐有了更深刻的认识。可以预见,推理技术,尤其是概率推理及其与知识表示、学习机制的结合,将在未来几年内成为一个研究热点。

AAAI、IJCAI 前任主席,哈佛大学的 Barbara Grosz 教授因她对国际人工智能界所做的杰出服务而获得 Donald E. Walker 杰出服务奖。Grosz 教授在自然语言处理领域等领域有很高的成就,她还对提高女性在科学界的地位有重要贡献。

本次会议共提名了 5 篇论文评选最佳论文奖。奥地利维也纳理工大学的 Thomas Enter 和 Thomas Lukasiewicz 的论文“Complexity results for structure-based causality”最后获得该奖。这篇论文从变元间的因果、事件因果和概率因果着手,分析了 Pearl 的结构化模型中因果关系的计算复杂度,尤其是分析了 Halpern 和 Pearl 的弱和实际因果概念的复杂度。在此过程中,他们还证明了 Halpern 和 Pearl 的一个猜想,并且建立了其他一些语义结果。

3 技术程序

在会议技术程序(technical program)正式开始之前,举行了主题为“基于 agent 的系统”、“约束”、“知识表示与推理”、“机器学习与数据挖掘”、“本体论”、“规划与机器人”等的 31 个研讨会(workshop)。此外还由一些国际著名学者主讲了 20 场讲座(tutorial)。

在技术程序开始的第一天,微软公司总裁比尔·盖茨做了一小时的题为“AI in the computing experience: Challenges and opportunities”的大会报告。盖茨在报告中强调了人工智能技术在微软公司的目标——研制更聪明、更易于使用的软件——中的重要性。在他报告时,微软雷德蒙研究院的研究人员简要介绍了他们在智能多模态用户界面、数据挖掘、智能浏览和检索等领域对人工智能技术的探索,并做了精彩的演示。

会议邀请了四位在国际上享有盛誉的权威学者做了特邀报告。

美国俄勒冈研究所人机通信中心的 Philip R. Cohen 在题为“Multimodal interaction: Principles, practice, impact, and challenges”的特邀报告中,介绍了他们在多模态用户界面方面的工作。他特别指出,为了研制出更易于用户使用的自然的用户界面,有必要将语音、基于笔的手势以及传统的图形用户界面结合起来,从而使得一种模态的缺陷可以由其他模态来加以弥补。

美国康奈尔大学的 Joseph Y. Halpern 在题为

“Plausibility measures: A general approach for representing uncertainty”的特邀报告中,介绍了称为“plausibility”的一种用于非精确推理的新机制。“plausibility”是对概率的推广。Halpern 指出,这种机制可用于对信念及信念修正、缺省推理以及决策规则等的研究。

在过去五年中,成组智能软件 agent 和机器人的研究与发展促进了机器人世界杯足球赛 RoboCup 的发展;反过来,RoboCup 又促进了多 agent 和多机器人研究的发展。作为 RoboCup 的主要倡导者之一,美国卡内基·梅隆大学的 Manuela Veloso 做了题为“The challenge and advances in teams of autonomous agents in adversarial environments”的特邀报告。在报告中,她指出了分布式成组软件 agent、具有外部视觉和计算机控制的小型机器人、全自主机器人和 Sony 四腿机器人带来的学术挑战,并且介绍了机器人设计、多 agent 学习、行为结构、感知、通讯、定位、对手行为建模和识别等领域的进展。

Vermobil 是可以在 GSM 移动电话上使用的一个说话人无关的双语翻译系统,它可以在三种商务领域进行上下文敏感的英文、德文、日文、中文互译。德国人工智能研究中心的 Wolfgang Wahlster 在题为“Robust translation of spontaneous speech: A multi-engine approach”中,介绍了 Vermobil 的多黑板多引擎结构及其带来的好处,并总结了在研制 Vermobil 的过程中获得的经验和教训。

表1 IJCAI-01论文分布情况

主题	论文数
Case-based reasoning	5
Cognitive modelling	6
Diagnosis	6
Games	3
Knowledge representation and reasoning	31
Logic programming and theorem proving	10
Machine learning and data mining	23
Multi-agent systems	27
Natural language processing and information retrieval	14
Neural networks and genetic algorithms	8
Planning	15
Robotics and perception	14
Search, Satisfiability, and constraint satisfaction problems	19
Uncertainty and probabilistic reasoning	12
Web applications	4
总计	197

会议的分组报告在 6 个分会场同时进行,每一篇录

用论文都由作者做了30分钟的报告。我们根据不同的领域对论文的分布情况进行了总结,如表1所示。

可以看出,知识表示和推理以及搜索和约束满足问题作为传统人工智能研究的核心部分,仍然占有相当大的比重。另外,虽然 ICML 和 KDD 分流了很多机器学习和数据挖掘领域的优秀论文,但这两个领域在 IJCAI-01 录用的论文中仍有很大的比例,这充分说明这两个领域正处于蓬勃发展之中。

尤其值得注意的是,多 agent 系统的论文已经超过了机器学习与数据挖掘,占据第二位。事实上, IJCAI-01 录用的论文中,约有40%与这个领域有关。这可能有两个原因。一方面,如 Manuela Veloso 在特邀报告中所指出的,近年来 RoboCup 的发展对多 agent 系统的研究有很大的促进作用。另一方面,agent 作为一种抽象概念,已经深入人心。正如同面向对象的概念,虽然真正致力于研究面向对象机制的工作并不是很多,但很多领域的工作都涉及到这个概念。实际上,agent 的概念已经广泛出现在知识表示、推理、学习等领域。可以预见,在未来的几年内,多 agent 系统仍然会是一个热门的话题。

另外,本次会议还组织了一个特别的“Distinguished Presentation Track”,由最近两年在机器人、视觉、知识表示、机器学习、规划及其他人工智能领域的国际会议上获最佳论文奖或由 IJCAI-01 程序委员会推荐的学者就他们的获奖论文或杰出工作各做90分钟的报告。这为参加 IJCAI-01 的学者提供了一个了解人工智能其他领域研究进展的很好的机会。

4 其他活动

8月2至5日,在 IJCAI-01 的会场举行了第7届人工智能中的不确定性会议(7th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence, UAI-01),很多参加 IJCAI-01 的学者也参加了这个会议。

8月7日至9日,在 IJCAI-01 的会场还举行了第13届人工智能的创新应用会议(13th Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence, IAAI-01)。该会议邀请了 Ken Biller、Rodney Brooks 和 Harold Cohen 做特邀报告。IJCAI-01 的注册代表可以免费参加该会议。

会议期间,一些美国大学和将人工智能技术商业化的厂商在 IJCAI-01 会场举行了展览。国际著名出版社 Elsevier、Kluwer 和 Springer 也分别举行了人工智能书刊展。

此外,2001年机器人世界杯足球赛 RoboCup-01 与 IJCAI-01 同时同地举行。比赛分中型组、小型组、Sony 四腿机器人组和仿真组。清华大学参加了仿真组的比赛,在决赛中,清华大学代表队在加时赛以一粒金球战胜德国 Karlsruhe Brainstormers 队荣获冠军。中国科技大学参加了 Sony 四腿机器人组和仿真组的比赛。这是来自中国的代表队第一次参加 Sony 四腿机器人组的比赛、中国科技大学代表队在四分之一决赛中惜败给美国宾州大学代表队,最后获得第8名。中国科技大学另一支参加仿真组比赛的代表队获得第6名。

(上接第4页)

数量的最有效的手段之一。真正有效的智能系统能够实现自动答疑、自动组卷、自动阅卷等功能,极大地减轻老师的工作负担,使得一个老师能够同时教授的学生数量大大提高。目前的远程教学系统中已经出现了一些具有“智能”味道的模块,例如:上海交大的 Answer Web^[5]和北京师范大学的 Vclass 中的智能答疑系统^[6]等。由于它们对“智能”的支持都是基于字符串匹配技术的,因此它们实现的仅仅是简单的、机械的智能,距离基于自然语言的、基于理解的智能还有相当距离。对于远程教学系统中智能系统的研究涉及到人工智能领域的基础研究,因此它也是远程教学系统研究中最难的课题。

总结 人们建立基于 Web 的远程教学的目标是:提供大规模、高效益的远程教学服务。为了实现目标,需要来自多个领域研究人员的共同努力。其中对计算机领域提出的技术挑战主要包括:提高系统服务性能;提供高级协作系统;对网校系统的统一管理和互操作

接口规范的制定;提供个性化服务和提供智能系统。对这五个课题的研究成果将对基于 Web 的远程教学活动起到极大的推动作用。

参考文献

- 1 丁文奎. 编译原理. <http://www.pkucs.net/Compiler-Course>
- 2 Akamai 公司. <http://www.akamai.com>
- 3 WebCT 公司. <http://www.webct.com>
- 4 Lotus 公司 LearningSpace. <http://www.lotus.com/home.nsf/tabs/learnspace>
- 5 上海交通大学远程教育研究中心 远程答疑系统. <http://www.dlc.sjtu.edu.cn>
- 6 柳泉波,黄荣淮,何克抗. 智能答疑系统的设计与实现. 中国远程教育,2000. 8
- 7 李晓明,汪琼. 现代远程教学专业试点设想与我们的先期实践. 中国远程教育,2000(9). 40~43
- 8 李晓明. Internetes Scheme-2000. <http://lxm.cs.pku.edu.cn/pku-uwe/>
- 9 乔治·雅各布斯著. 林立,马容,译. 共同学习的原理与技巧. 中央民族大学出版社,1998. 2
- 10 Jones G R 著. 万小器,程文浩,译. 网络教育-21世纪的教育革命. 高等教育出版社,2000