

计算机博弈: 人工智能的前沿领域

——全国大学生计算机博弈大赛

王 骄, 徐心和

(东北大学 机器博弈研究室, 辽宁 沈阳 110004)

1 计算机博弈的由来与发展

计算机博弈, 亦称机器博弈, 是 Computer Games 的“狭义”翻译^[1], 即指通过计算机给出着法, 与人类选手或另一个计算机进行各种棋类的对弈, 例如比赛象棋、西洋跳棋、黑白棋等。近年来, 大家又开始研究让计算机进行牌类对弈, 例如打扑克牌、打麻将等。这都是要让计算机像人类一样, 能够思维、判断和推理, 做出理性决策。显然, 这是人工智能领域的挑战性课题。

早在 1928 年, 计算机之父冯·诺依曼便提出了双人零和博弈下的极大极小值定理^[2-3], 成为机器博弈理论的重要基石。当伟大的数学家阿伦·图灵得知第一台计算机即将出现, 一旦问世就有下棋的能力时, 就在“二战”结束不久写下了能够让机器下棋的第一个程序。由于当时还没有一台机器能够执行这些指令, 因此他就自己执行, 充当一个“人类 CPU”, 每走一步棋都需要半小时以上^[4]。

1950 年, 信息论创始人香农首次提出国际象棋的解决方案^[5], 揭开了机器博弈发展的序幕。人工智能创始人麦卡锡等人也都曾涉足这一领域, 作出过巨大贡献。

在接下来的半个世纪中, 一代代的计算机公司、科学家和计算机爱好者都在为计算机能够和人类高手下棋而奋斗, 但是道路并不平坦。在很长一段时间内, 计算机在年仅十岁的孩童面前都会败下阵来。然而, 人们始终没有停止前进的脚步, 终于在上世纪 90 年代取得了连续战胜人类高手的辉煌业绩。尤其是在 1997 年, 以华人博士徐峰雄为首的 IBM 深蓝小组战胜了世界棋王

卡斯帕罗夫^[6], 成为计算机博弈的里程碑, 也让世人认识到计算机是可以战胜人类天才的。

计算机博弈领域的科技人员没有就此止步。虽然计算机在国际象棋领域创造了辉煌, 战胜了世界冠军, 但在中国象棋、日本将棋、围棋、扑克等领域还有很大差距。这些更具挑战性的目标, 便是摆在我们面前光荣而艰巨的任务^[7]。

长期以来, 计算机博弈在中国大陆还属个人行为。个别先知者做了一些棋种的开发工作。上世纪 80 年代, 吴韧和导师黄少龙教授做过中国象棋的残局博弈, 后来吴博士的梦入神机 (Surprise) 还于 1991 年和 1992 年夺得过中国象棋计算机博弈的世界冠军。值得骄傲的是, 手谈 (Hand Talk—Goemate) 的作者、中山大学陈志行教授 (1931-2008) 经过多年刻苦钻研, 终于在 1995、1996、1997 年连续 3 年夺得了围棋计算机博弈大赛的 6 个世界冠军, 称霸计算机围棋领域 4 年之久^[8]。

计算机博弈在中国大陆普遍开展还是近几年的事情。2006 年, 中国人工智能学会 (CAAI) 机器博弈专业委员会成立, 一批计算机博弈的爱好者开始举办每年一次的全国锦标赛, 但规模还不小。2006 年, 在北京举行的首届全国锦标赛 (CCGC) 还只有中国象棋的 18 支海内外代表队, 但已达到了国际先进水平。在 2006 年的首届中国象棋人机大战中, 计算机基本与国内顶尖高手 (柳大华、徐天红、卜凤波、许银川等特级大师) 打成平局。从此, 计算机博弈在中国人心目中赢得了崭新印象^[8]。

2007 年, 第二届全国计算机博弈锦标赛在重庆工学院 (现重庆理工大学) 举行, 图 1 是当

时的比赛现场。比赛项目在中国象棋的基础上新增了六子棋、围棋和九路围棋。12所学校的53支代表队参加了这4个项目的角逐,同时还举行了计算机学术研讨会。

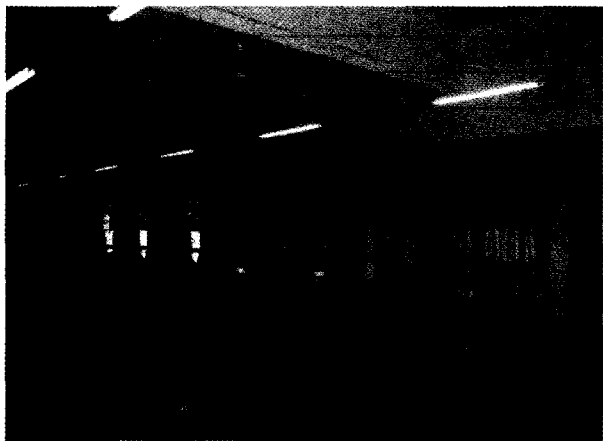


图1 2007年第2届中国计算机博弈锦标赛比赛现场

2008年,ICGA(International Computer Games Association)在北京组织了学术与竞赛活动(Computer Games Conference 2008, 16th World Computer Chess Championship, 13th International Computer Games Championship),使计算机博弈在中国更受重视,也让国人看到与国际先进水平的差距,看到竞赛棋种的多样性和挑战性。这对中国的计算机博弈是一次极大的促进^[8]。

2009年的全国锦标赛是在深圳大学城举行的,比赛项目与2007年相同。2010年,“北理杯”第四届全国锦标赛的比赛项目由4个增加到8个,新增的比赛项目为点格棋、亚马逊、苏拉卡尔塔、幻影围棋。虽然一般人没有接触过这些项目,但是这些棋类规则简单,妙趣横生,很能将研究和开发工作引向深入。不难看出,计算机博弈是一个挑战无穷、生机勃勃、很有生命力的研究领域。

2 全国大学生计算机博弈大赛的问世

计算机博弈大赛坚持以学生喜闻乐见、高对抗性的棋牌游戏为研究载体,有利于培养学生的科学素养和专业技术实践技能。这项大赛投入低,一台电脑即可满足基本需求,适合团队协作,方便组队,利于与专业课程及其知识对接;可操作性强,竞赛规则透明,竞赛成绩判定准

确,能充分保证公平、公开和公正,很受广大师生的欢迎。

鉴于此,教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导分委员会与中国人工智能学会机器博弈专业委员会共同组成全国大学生计算机博弈大赛组委会,在总结5年来全国计算机博弈锦标赛的基础上,组织了2011“北科杯”首届全国大学生计算机博弈大赛暨第五届全国锦标赛。图2为本届大赛的比赛现场。

全国大学生计算机博弈大赛仅面向在校学

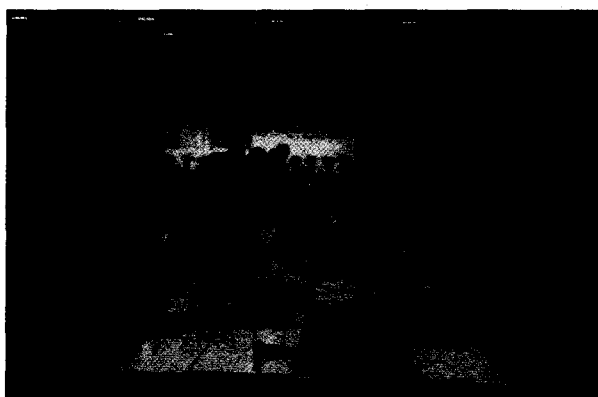


图2 2011“北科杯”首届全国大学生计算机博弈大赛暨第五届全国锦标赛比赛现场

生,竞赛项目包括六子棋(Connect6)、点格棋(Dots and Boxes)、亚马逊棋(Amazons)、苏拉卡尔塔棋(Surakarta)和幻影围棋(Phantom Go)。而全国计算机博弈锦标赛面向不局限于大学的所有人员,竞赛项目包括中国象棋(Chinese Chess)、9路围棋(Go 9×9)、19路围棋(Go 19×19)。大学生代表队统一由学校报名,确保队员为在校生。每队队员自愿结合,一般不超过5人;每个学校同一棋种的参赛队不得超过3个,且必须用独立开发的程序参赛。

经过3天的激烈争夺,北京理工大学、东北大学、北京邮电大学等20余所院校的91支代表队最后决出8个项目的冠、亚、季军,并评出了一、二、三等奖及优秀组织奖和优秀指导教师奖。表1列出具体获奖情况。

本次大赛比前几届锦标赛更加规范,主要表现在以下几方面。

1)提前半年在全国范围内发出正式比赛通知,公布比赛项目和规则,规定报名资格与办

表1 大赛各棋种冠、亚、季军

	棋种	冠军	亚军	季军
1	六子棋	北理工: 棋弈	北科大: 探索者	沈航: 沈航连六
2	亚马逊棋	沈工大: 梦棋	哈工程: 攻防专家、北工大: 北工亚棋队	
3	点格棋	北科大: 博弈者	北理工: 顽童	北信: 暗夜精灵
4	苏拉卡尔塔棋	北理工: 变脸	北科大: 北科塔棋	东大: 东大卡尔塔
5	幻影围棋	北理工: 碉堡	东大: 东大幻影	东大: 黑暗森林
6	中国象棋	象棋名手	象棋旋风	先知象棋
7	九路围棋	北邮: 本手队; 黑白精灵		北理工: 随便走
8	19路围棋	北邮: 本手队; 黑白精灵、北理工: 随便走		

法,使学校有时间在校内进行动员,开展选拔赛,使更多学生参加此项活动。

2)对于竞赛规则与办法、代表队命名、种子队选拔、分组抽签、奖项设置与获奖比例等进行了明确规定,使比赛有序进行,参赛师生都很满意。

3)为使更多学校获奖,本次大赛规定每个学校在一个项目上只能获得一个奖项,充分表现了北京理工大学等优势学校的全局观念。

本次大赛的参赛选手大多是大二、大三的学生。通过学习、开发、备战和比赛,他们收获很大,对计算机博弈产生了浓厚兴趣。北理工的获奖队员还自费出国参加由国际机器博弈协会(ICGA)主办的计算机(棋类)奥林匹克大赛,并取得较好的成绩。

还要指出的是,有的代表队将国外开源代码拿来直接参赛,这是坚决不允许的。

作为承办单位,北京科技大学的领导和师生给予大赛高度重视,无论是赛场、奖杯、证书、住宿、就餐的准备工作,还是赛事组织者、志愿者的服务工作,都十分到位,使本次大赛圆满成功。大赛组委会和全体参赛者都非常满意,在北科大留下了难忘的记忆。

表2为本次大赛参赛院校与代表队情况统计。

目前,大赛组委会正在积极筹备第二届大学生计算机博弈大赛暨全国锦标赛。为了适合更多学校和师生参加此项活动,第二届大赛新增了5个棋种,以使各参赛队在新棋种的开发上处在同一起跑线上。新棋种包括面向大学生的4个项目:不围棋(NoGo)、西洋跳棋(Draughts)、爱恩斯坦棋(EinStein würfelt nicht!)和军棋;面向所有人员的是13路围棋(Go 13×13)。由于军棋和幻影

围棋一样,是下暗棋,属于不完全信息博弈,而且比幻影围棋更复杂,增加了挑战性;而爱恩斯坦棋走子取决于掷骰子,增加了随机性,也将计算机博弈提到一个新高度。值得指出的是,除了军棋为中国特有的棋种外,其他12个棋种都是和国际接轨的,都属于国际机器博弈协会(ICGA)组织的计算机奥林匹克大赛(Computer Olympiad)的项目,都是有希望去争取世界冠军的。

第二届全国大学生计算机博弈大赛将于2012年8月下旬在东北大学(沈阳)举行。

3 竞赛总则

1)竞赛队及分组规则。

(1)每个学校同一棋种的参赛队不得超过3个,且必须用本校自己独立开发的程序参赛。

(2)各个项目根据报名队数的多少采取双循环赛或分组双循环赛(分先、后手各赛一场),种子队由组委会根据历届比赛成绩确定。现场抽签分组,小组前两名再进行双循环赛,小组成绩不带入决赛阶段。

(3)分组指导思想是尽量使强队不要过于集中,使各队都有更好的出线机会。

(4)抽签:按各队队名的汉语拼音顺序先后抽取“抽签顺序”,然后按“抽签顺序”分组抽签。

2)设备规则。

(1)参赛队一律自带计算机,如果需要显示器,可以向承办单位借用。

(2)比赛过程中,计算机一律不许通过有线和无线设备接入网络(包括局域网和互联网),不许借助其他计算设备。

表 2 参赛院校与代表队统计

	单位	队数	六子棋	点格棋	亚马逊棋	苏拉卡尔塔棋	幻影棋	象棋	9路围棋	19路围棋
1	渤海大学	2		1	1					
2	沈工大	3			3					
3	哈理工	5	1	1		1		1	1	
4	北理工	16	3	3	3	3	1	1	1	1
5	重理工	3	2						1	
6	陈朝营 象棋旋风	1						1		
7	蒋志敏 象棋名手	1						1		
8	辽石化	1				1				
9	北科大	5	2	1		2				
10	北理珠海	4	2		1	1				
11	张志富 先手象棋	1						1		
12	北信	7	1	2	1	3				
13	太原科大	1			1					
14	北工大	5	3		2					
15	沈航	4	1	1	1	1				
16	杨程 黑白精灵	2							1	1
17	韶关学院	2	1		1					
18	华北电力	7	2	1	2	2				
19	哈工程	9	2		2	2		1	1	1
20	中央民大	1	1							
21	重庆三峡	1	1							
22	北邮	2							1	1
23	东大秦院	2	2							
24	东北大学	6	1			1	2		1	1
	合计	91	25	10	18	17	3	6	7	5

3) 操作规则。

(1) 在比赛过程中，每方仅允许 1 名队员执行裁判员允许的操作，不许有修改程序和其他介入程序运行的操作，违者判负。

(2) 在比赛过程中，欲修正操作失误，须征得裁判长同意。

(3) 在两场比赛的中间休息时间，选手可以修改或调整程序与参数，但不能更换计算机设备。若计算机不能正常运行，必须更换计算机设备，需要得到现场裁判的许可。

(4) 组委会将给出围棋和九路、十三路围棋统一的比赛用平台，以实现计算机自动对弈，平台协议在比赛前一个月发布。

(5) 比赛时，双方电脑屏幕的摆放须有利于对方操作员方便地看到，可以使用真实棋盘。

4) 时间及计分规则。

(1) 比赛采用定时制，在规定时间内完成比赛且取得双方认可的一方获胜；存在歧义时，由裁判决定胜负或和棋。

(2) 各棋种每盘每方时间限定如下：中国象棋 45 分钟；19 路围棋、13 路围棋、9 路围棋和军棋均为 30 分钟；六子棋、点格棋、亚马逊棋、苏拉卡尔塔棋、幻影围棋、不围棋、西洋跳棋和爱恩斯坦棋均为 20 分钟。包干计时，超时判负。

(3) 积分办法为每局胜者得 2 分、负者得 0 分、平局双方各得 1 分。弃权记 0 分，判对方胜。

(4) 在决赛阶段，为了分出名次，如双方积分相等，按双方胜负关系排定名次；如果两盘战平，需加赛 15 分钟包干快棋（两盘），直至分出胜负。

5) 其他规则。

(1) 参赛队伍必须参加赛前会议，共同磋商比赛相关事宜。会上将进行分组抽签，并宣布比

赛重要事项。

(2) 参赛双方在比赛中须保存对局记录,并于赛后及时提交。

(3) 比赛时的任何争议,须服从裁判长裁决。

各棋种规则见全国大学生计算机博弈网站 <http://www.caaigames.cn/>。

4 大赛的长远规划

随着计算机博弈活动的普及,参赛学校和代表队将迅速增加。目前这种全国集中在一起比赛的方式肯定不可取。我们的长远规划是将比赛分为校内比赛、地区比赛和全国比赛3个层次。

由大赛组委会每年公布1~3个简单的民间棋类规则,并给出网上对战的平台和及格赛程序,各个学校在校内组织普及型竞赛活动。中国有数以百计的民间棋类,这些棋种地域特点突出,棋盘规模小,棋子数量少,棋规简单,容易开发,能够接纳大量对计算机感兴趣的青年学生(计算机和非计算机专业)参与,参与面广。凡是能够战胜及格赛程序的代表队,再报名参加校内正式比赛,由此选拔出一批优秀的代表队,报名参加地区比赛。

由大赛组委会公布全国大赛当年比赛项目,代表队首先在各地区(省市或大区)比赛,各赛区的优胜队才有资格参加全国比赛。

全国大学生计算机博弈大赛每年举办1次,规模控制在150~200个代表队,决出全国冠、亚、季军,评出一、二、三等奖。

以上规划将普及与提高有机结合起来,不仅可以调动更多学生的科研热情,还可以避免全国大赛良莠不齐,使整体水平不断提高。大赛可以不断提高竞赛棋牌难度,攻克新的棋种,势必将有一大批稳定的计算机博弈科研队伍勇攀世界高峰。

另一种大赛组织的基本流程如下:首先,组

委会发布包括规则、要求、交卷时间和博弈结果评判标准的年度比赛项目;其次,接受和审查报名情况;再次,在规定时间内接收交卷(如1个月后);然后大赛组委会下发比赛软件平台,对所有上交的软件系统进行“基本测试”和“对弈测试”,主要以机器测评为主,并确定参与更高级别的比赛队伍及其比赛名次;最后进行全国性决赛,可以采取适当集中、现场命题、限时交卷、平台对弈和裁判结果等方式实施。

上述竞赛流程充分利用网络和计算机技术,组织成本低、普及面广、专家资源需求少、比赛结果公开公平、各类学校操作方便,学生受益面大。

5 发展前景

相当一段时间内,计算机博弈大赛的重点是普及,就像学校体育运动会一样年年举办,成为全国智力运动会在学校的落地项目。由于掌握基础的计算机编程语言就具备了参加计算机博弈竞赛活动的基础,因而该大赛能吸纳一年级新生参与,并将逐步发展为一种寓教于乐的提高青年计算机应用能力的实践教学形式。

项目开展进入中期,重点在于提高。比如开始增加更为复杂的不完全信息的计算机博弈项目,如四国军棋、斗地主、扑克、桥牌、麻将等。这将进一步推动中国机器博弈科学研究的深入开展,向国际先进水平看齐。

计算机博弈最为直接的应用便是兵棋推演。兵棋以局部战场为棋盘,如台海风云、高加索之战等,以作战部队为棋子,在各种接近实际的规则约束下,作战双方的指挥官调兵遣将,搏斗厮杀。它是军事发烧友们广泛参加的一种军事游戏,还受到在校“国防生”的青睐。兵棋推演已经在部队指挥官训练和作战模拟中逐步应用。

参考文献:

- [1] 徐心和,邓志立,王骄,等.机器博弈研究面临的挑战[J].智能系统学报,2008,3(4):288-293.
- [2] von Neumann J. Zur Theorie der Gesellschaftsspiele[J]. Mathematische Annalen, 1928(100): 295-320.
- [3] 李旭辉,吴文俊.世界著名数学家传记[M].北京:科学出版社,1995.
- [4] 许舜钦.电脑西洋棋和电脑象棋的回顾与前瞻[J].电脑学刊,1990,2(2):1-8.
- [5] Shannon C E. Programming a Computer for Playing Chess[J]. Philosophical Magazine, 1950, 41(7): 256-275.
- [6] 许峰雄.追寻人工智能圣杯之旅:“深蓝”揭秘[M].上海:上海科技教育出版社,2005.
- [7] 徐心和,王骄.向中国象棋冠军发起挑战:广泛深入开展计算机博弈研究[C]//钟义信.中国人工智能进展:中国人工智能学会第11届全国学术年会论文集,北京:北京邮电大学出版社,2005:1098-1103.
- [8] 徐心和.中国大陆计算机博弈活动进入新阶段[EB/OL]. [2011-10-10]. <http://www.caaigames.net/>.