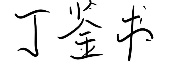
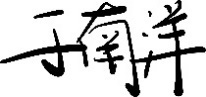
2023 年辽宁省本科大学生计算机博弈大赛 暨中国大学生计算机博弈大赛选拔赛

参 赛 程 序 设 计 说 明 书

所在单位**(**院校**)** 软件学院 参赛项目**(**棋类**)** 国际跳棋 （100格） 程序名称**(**中文**)** 跃光 程序名称**(**英文**)** Leap Light 程序第一作者**(**签名**)**  程序其他作者**(**签名**)**   指导教师**(**签名**)** 

填表日期： 2023 年 6 月 20 日

一、 程序成长历程

|  |
| --- |
| **1 ．程序的起源及成长过程**  **1）2023年4月20日，棋类选择：**  我们收到计算机博弈大赛的通知后，了解了其规则后，选择了大家都比较擅长的国际跳棋（100格）并进行有计划的深入研究。  **2）2023年4月23日，寻找资料：**  在计算机科学领域，棋类游戏一直是研究的重要对象，尤其是各种博弈算法的设计和优化，这其中，跳棋因其特殊的规则，既有棋子的移动，也有跳吃的策略，具有独特的挑战性。团队分工合作，寻找了对应的论文以及开源代码进行整理资料为日后进行程序设计做准备。  **3）2023年5月1日，程序规则设计：**  在项目的初期，团队深入研究了跳棋的规则和策略，为实现国际跳棋的人机对弈AI提供了许多优势，使得开发过程更加便捷、灵活，并且可以在多种平台和设备上运行。因此我们选择JavaScript语言进行开发。对代码进行定制化的设计使其符合比赛规则，并尝试寻找适合于计算机处理的模型。对程序全部基础规则的实现。  **4）2023年5月10日，算法设计：**  在了解了各种棋类游戏的人工智能设计思路后，团队决定采用Minimax算法结合Alpha-Beta剪枝作为核心的决策算法，并结合迭代深化搜索来处理棋局的复杂性。  在早期的版本中，AI的表现并不理想，它的决策时间较长，而且常常会做出明显的错误。然而，这并没有阻挡团队的研究热情。在经过反复的调试和优化后，AI的性能开始有了显著的提升。  首先，通过引入启发式函数，AI开始能够更好地评估棋局的状态。其次，通过改进搜索算法，AI的决策时间得到了大幅度的降低。  **4）2023年6月10日，程序测试：**  随着时间的推移，通过不断的改进和调试，程序逐渐展现出了强大的实力。它不仅能够迅速做出决策，而且其策略的水平也达到了相当高的程度。在与人类玩家的对局中，它展现出了令人惊讶的实力。  **5）2023年6月18日，完成全部设计：**  经过一系列的调试，代码实现了较好的智能程度，通过开发也意识到开发本程序的过程是一个不断学习、不断优化、不断进步的过程。它的发展历程展现了人工智能技术在棋类游戏领域的巨大潜力。  **2 ．程序的开发语言和调试环境**  开发语言：JavaScript  调试环境：Google Chrome + Visual Studio Code  **3．参赛成员信息及主要工作**  (1)丁鉴书，男，学号 2120010105，软件工程专业，2021级，本人对程序所做的工作包括： 算法设计、程序设计、程序测试等。  (2)于南洋，男，学号2220011022，软件工程专业，2022级，本人对程序所做的工作包括：游戏逻辑和规则设计、用户界面设计、算法设计等。  (3) 廖晶晶，女，学号2220010108，软件工程专业，2022级，本人对程序所做的工作包括：代码调试、环境配置等。 |
|  |

二、程序技术要点或创新性工作

|  |
| --- |
| 该程序的设计实现主要采用了极大极小算法和Alpha-Beta剪枝，这两项技术是博弈类游戏AI设计中的重要基础。我们对这两项技术进行了深度定制和优化，使其更适合解决国际跳棋这种复杂的博弈问题。  极大极小算法的核心思想是模拟双方的走棋过程，预测未来的棋局状态，然后选择对自己最有利的走法。然而，在实际的游戏中，可能的走法数量非常巨大，如果简单地模拟所有可能的走法，将会消耗大量的计算资源。为了解决这个问题，我  们引入了Alpha-Beta剪枝技术。这项技术能够剪去一些在最终决策中不会被考虑的走法，从而大大减少搜索的复杂度。  我们做出了一些创新性的工作：  1.缓存数组：引用数组保存棋子可移动位置：在跳棋的博弈过程中，每个棋子的可移动位置对于决策的制定具有极其重要的作用。传统的处理方式往往是在每次需要判断棋子可移动位置的时候，遍历整个棋盘，这无疑增加了大量不必要的计算量。为了解决这个问题，我们创新性地引入了一个二维数组，将棋子的可移动位置在游戏最初的时候就保存下来。这样，每次我们需要获取某个棋子的可移动位置时，只需要遍历这个数组即可，省去了遍历的时间，大大提高了AI的决策效率。  2.新颖的递归设计：在使用极大极小算法和Alpha-Beta剪枝进行博弈决策时，递归的深度是一个非常关键的参数。深度过大会导致计算量过大，甚至可能导致栈溢出等问题；深度过小则可能导致AI无法充分评估未来的棋局状态，从而做出错误的决策。为了解决这个问题，我们创新性地引入了深度控制机制。在每次递归时，我们都会检查当前的递归深度，一旦超过预设的深度，就及时返回，避免了深度过大造成的问题。  3.新颖的搜索策略：为了使AI能够在有限的时间内做出决策，我们引入了迭代深化搜索的策略。这种策略首先进行浅层次的搜索，然后逐渐加深搜索的深度，并且只对可能存在更优得分的情况进行再搜索。通过这种方式，AI，可以大大减少AI搜索的时间，而不是等待搜索完所有的走法。  4.新颖的评估设计：我们设计了一个评估模型，用于辅助评估当前棋局的状态。这个设计将和棋子的数量、位置、以及棋局的平衡性等各种因素，共同组成局面分，使得AI能够更准确地判断棋局的状态。  以下是程序基本流程图： |

三、程序参考文献

|  |
| --- |
| **参考代码**  沈阳航空航天大学计算机博弈俱乐部([shuangxunian/computer\_game: SAUCG参赛代码 (github.com)](https://github.com/shuangxunian/computer_game)).  **参考文献**  [1]李炳君. 棋类博弈机器人系统设计和关键算法研究[D].大连理工大学,2020.DOI:10.26991/d.cnki.gdllu.2020.002158.  [2]刘明慧. 计算机博弈的估值方法研究[D].东北大学,2008.  [3]谷蓉. 计算机围棋博弈系统的若干问题研究[D].清华大学,2003.  [4]王亚杰,祁冰枝,张云博,丁傲冬.结合神经网络的改进UCT在国际跳棋中的应用[J].重庆理工大学学报(自然科学),2021,35(07):259-265.  [5]张家铭,王静文,李媛.基于改进UCT算法的国际跳棋博弈系统研究[J].智能计算机与应用,2022,12(01):128-131.  [6]郑昌松，贾丽娟，权贺，王彪. 基于西洋跳棋的博弈程序研究[J]. 哈尔滨理工大学学报, 2016.  [7]张聪品，刘春红，徐久成. 博弈树启发式搜索的a-B剪枝技术研究[J]. 计算机工程与应用, 2008. |

四、指导教师评价

|  |
| --- |
| 你们的团队在开发国际跳棋的人机对弈AI方面取得了令人印象深刻的成果。该程序设计实现了国际跳棋的人机对弈AI，采用了极大极小算法和Alpha-Beta剪枝作为核心技术。团队对这两项技术进行了深度定制和优化，使其适应复杂的博弈问题。创新性工作包括引入缓存数组来保存棋子的可移动位置，避免了重复计算；设计了深度控制机制，避免了深度过大的问题；采用迭代深化搜索策略，提高了搜索效率；设计了评估模型，综合考虑多个因素评估棋局状态。这些创新工作使得AI能够更准确地判断棋局，提高对弈效率和稳定性。整体而言，该程序的设计实现充分发挥了极大极小算法和Alpha-Beta剪枝的优势，为国际跳棋的人机对弈提供了强大的AI对手。  指导教师(签名)： 年 月 日 |

五、大赛组委会评价

|  |
| --- |
| 专家评委(签名)：  年 月 日 |