

“可支持人类和 AI 博弈的国际象棋棋盘软件”软件开发课程项目——目标规模说明书

王继成 《软件开发方法》课程 第 6 小组

1 项目名称

可支持人类和 AI 博弈的国际象棋棋盘软件。

2 项目背景和意义

2.1 项目背景

本项目的提出者为同济大学计算机系大二学生，同时为课程《人工智能原理》（赵才荣老师班级）的课程负责人之一董胤含。

《人工智能原理》课程的其中一个环节为“国际象棋人工智能程序设计竞赛”，意在让课堂的同学每 4-5 人组为一队，在本学期的第 3 至第 13 周（2018 年 3 月中旬至 5 月下旬）合力完成一个国际象棋人工智能程序（本项目文档的其他部分内简称为 AI）的设计与编写。各组编写完成的 AI 将在第 13 周（6 月初）参与由课程负责人举办的“国际象棋人工智能程序设计竞赛”。

本课程去年举办的上一届比赛为五子棋比赛，走子方式为人工走子。考虑到本届比赛的内容是国际象棋博弈，与五子棋博弈相比，走子方法稍显复杂，一局的走子步数也数倍超越于五子棋。因此，课程负责人之间经过初步讨论，达成了这一共识：比赛举办中不能采用人工走棋，必须采用自动化走棋的方式。

此外，课程的学生在编写 AI 时，需要大量的测试。一个可以接洽人类和 AI 程序、AI 程序和 AI 程序进行博弈的软件无疑将有助于 AI 的测试和调试。

因此，一个开发“可支持人类和 AI 博弈的国际象棋棋盘软件”的项目便被提出。

2.2 项目意义

- 该项目的成功推进和完成将达到 AI 比赛过程自动化的目的，有助于比赛的顺畅、成功开展以及比赛时间的有效节约。
- 该项目的成果将有助于《人工智能原理》课程的学生对于自己编写的 AI 程序的测试。
- 该项目的成果将有助于国际象棋 AI 的后续研究和教学展示。
- 该项目的成果由于支持人机、机机博弈，也具有一定的游戏性和观赏价值。

3 项目目标

完成一个图形界面国际象棋棋盘软件。它主要具备以下功能：

- 图形界面显示（显示与用户交互的窗体控件、显示棋盘和棋子）
- 游戏参与者加载 AI 程序
- 游戏组织者选择游戏模式（自动、手动）
- 游戏组织者开始游戏、进行游戏
 - 软件与 AI 程序通信，完成自动博弈
 - 游戏参与者/游戏测试者手动走子
 - 软件判断走法符合规则
 - 软件判断游戏结束（局面是否出现将军、欠行等，计时是否结束）
 - 软件对走子计时

一些性能约束：

- 能在时下主流的笔记本电脑（x86_64 架构的多核 CPU，能够支持 Windows 7 及以上操作系统）上运行
- 在 Windows 7 及以上操作系统运行

4 项目规模

4.1 项目进行的任务和成果

该项目的进行，需要完成以下任务，得到以下成果：

编号	任务		成果	预估规模
1	项目立项和启动		《项目目标与规模说明书》	2 人天
2	项目的需求分析与需求的文档化		《项目需求规格说明书》	4 人天
3	软件的设计、构造、测试	软件的体系结构设计（概要设计，总体设计）	《项目设计报告说明书》 项目代码与软件的可执行文件	2 人天
4		详细设计		3 人天

5		软件编码		4 人天 预估代码量： 7000 行[1]
6		软件测试		2 人天
7	软件维护		-	-

注：[1]考虑到项目参与者都是学生，受制于平时课业和时间安排，投入到课程项目的时时间不可能很多。故在遵循软件开发方法的前提下，有一半代码用等效的已有代码代替。

4.2 成员及分工

成员	分工
董胤含	需求分析、需求文档化的部分工作、软件测试
冯舜（组长）	详细设计、软件编码、软件维护
宇捍钊	需求分析、需求文档化的部分工作、软件体系结构设计
马玥	项目立项文档、项目管理、需求文档化的部分工作
刘宇	需求文档化、软件体系结构设计、软件测试

4.3 开发用语言和环境

计划项目的编码用 C#语言写成，图形界面用 WinForm（Windows 窗体 API）实现。

开发环境为 Visual Studio 2017，框架为.NET Framework 4.6。

4.4 时间计划

注：国际象棋人工智能程序比赛于 13 周举行。因此，软件的编码和测试必须在 12 周或之前完毕。

时间段	任务
第 6 周（4 月 8 日-4 月 14 日）	初步学习开发用语言 C#以及开发用框架.NET Framework；

	项目立项，评估可行性，完成《项目目标与规模说明书》
第 7 周（4 月 15 日-4 月 21 日）	进行需求分析，完成《需求规格说明书》
第 8-9 周（4 月 22 日-5 月 5 日）	完善《需求规格说明书》； 进行总体设计
第 9-11 周（5 月 6 日-5 月 19 日）	进行软件的详细设计； 进行软件的编码； 初步完成《设计报告》
第 12 周（5 月 20 日-5 月 26 日）	进行软件测试； 将软件给同学们进行公共测试； 软件维护
第 13 周及以后（5 月 27 日起）	软件维护

注：具体工作安排会根据成员实际情况做出调整，但要保证在课程规定时间内完成任务。

4.5 经费成本

- 笔记本电脑+Windows 系统：5 台，约 40000 元
- 通讯费：约 5 个 50Mbps 宽带互联网连接，约每年 480 元
- 开发工具：Visual Studio 2015/2017 Community，0 元
- 文档编写工具：Enterprise Architect、Microsoft Word，1000 元
- 人工费：0 元
- 培训费：0 元
- 管理费用：0 元
- 电费：100 元

5 可行性分析（不单独写为报告，附加在此）

5.1 前提：我们的项目方案

项目方案已经在上文简要描述。现概括如下：在 Windows 系统上，使用 Visual Studio 和 C#完成一个基于.NET Framework 框架的国际象棋棋盘软件，时间为第 6 周到第 12 周，提供 AI 程序的接入和互相对弈功能，并有可视化的显示。

5.2 预先需求调查

为了探清开发出来的软件是否能满足实际需求，以向《人工智能原理》课程同学发放问卷的方法作一预先需求调查。共发放问卷 50 份，回收有效问卷 50 份，结果如下：

问题“偏好于在比赛中采取人工走子的方式还是软件自动走子的方式？”	
人工走子	软件自动走子
8（16%）	42（84%）
问题“是否愿意为软件适配输入输出走子的格式？”	
愿意	不愿意
38（76%）	12（24%）

结果表明，支持“软件自动走子”、“愿意适配通信格式”的意见占大多数，说明该软件有一定的需求，可行性满足。

5.3 技术可行性

本软件为一单机软件，实现的功能为窗体的正常显示、处理人类的走子点击、处理 AI 的走子通信，需要掌握的技术较少，技术点和满足情况如下表：

关键技术	要求	现有水平	对比和解决
C#语言的基础	了解	初步了解	可以通过一周的学习达到开发所需的要求。
C#语言的多线程开发方法	了解	不了解	鉴于本小组成员的学习能力，可以在项目制作中勤查资料达到要求。

.NET Framework 开发方法	了解	初步了解	由于.NET Framework 入门方便，可以在一周的学习中达到要求。
---------------------	----	------	--------------------------------------

技术分析后，可以认为可行性较好。

5.4 经济可行性

由于项目成本均与成员的日常工作和学习所需费用相关，故此部分不多做分析，可以认为本项目不需要额外投入经济成本，可行性满足。

5.5 操作可行性

5.5.1 软件项目推进的操作可行性

- 成员均为学生，在 6-12 周的课余时间，可按照时间计划推进项目；
- 组织形式为民主型，在小的开发团队中较为有效。
- 小组成员的合作素质和学习能力良好，可以胜任项目的开发。

5.5.2 软件开发成果的操作可行性

- 用户为比赛的参与方（小组）和裁判方（课程负责人），均为计算机系大二学生，拥有运行本软件的平台 Windows 操作系统和.NET Framework 框架；
- 比赛的参与方在开发 AI 时多用 Windows 操作系统，故开发后的软件可满足他们在编写 AI 中的需要；
- 比赛的参与方熟悉 Windows 操作系统的基于 WinForm 的界面语言，故他们操作开发出来的软件难度不高，上手容易。

5.6 总结

进行一系列的可行性分析后，我们得出结论：这个项目是有需要且可实行的，应该立项并推进下去。