



北京大学

2022-2023 学年秋季学期计算概论（A）课程
期末大作业实验报告

题目：不围棋（No-Go）

姓 名：李卓然

学 号：2200012710

院 系：信息科学技术学院

邮 箱：2200012710@stu.pku.edu.cn

二〇二三年 一 月 九日

目 录

一、程序概览	1
1.程序概述	1
2.程序基本功能展示	2
(1) 程序开始页面（标题页面）	2
(2) 游戏主页面	3
(3) 读档页面	4
(4) 帮助页面	5
(5) 系统设置页面	6
(6) 退出页面	6
二、游戏 AI 算法概述	6
三、游戏中自定义函数的简要说明	7
1.系统功能实现函数	7
2.可视化功能函数.....	8
3.构建游戏机制的函数	9
4.在控制台版应用程序中使用，现已废弃的函数.....	11
四、游戏程序基本信息	12

一、程序概览

1.程序概述

本程序的名称为不围棋（No-Go）Ver 4.0 GUI（以下简称不围棋），是一款使用C++程序设计语言编写的、使用Microsoft Visual Studio作为集成开发环境的、基于EasyX Library图形库的图形化“不围棋”游戏。

根据计算概论（A）课程关于期末“不围棋”大作业的相关文档，本程序实现了以下文档中所要求的基本功能：

- 有菜单选择（选择，新开始，存盘，读盘，结束）；
- 用字符实现画棋盘和棋子；
- 一方选手是人员（助教），另一方选手是计算机AI；
- 程序的输入是人员的落子位置，程序要根据输入，在棋盘上显示变化；
- 程序根据算法决定AI方下一步棋子所放的位置，并显示新的棋盘布局；
- 允许中途停止游戏；
- 有复盘的功能（玩到一半，存储棋盘的状态）。

此外，基于EasyX Library图形库的部分特性和部分Windows API，程序还实现了分文件代码编写、基于鼠标交互的成熟的纯图形化页面、合理美观的开始、游戏、帮助和设置页面、背景音乐切换和音量调节、棋盘主题切换、AI难度切换等特色功能。

感谢您评测我的程序！

**温馨提醒：*

- 若要呈现最佳的文字和视觉效果，请在运行程序之前安装“方正小标宋”和“方正悠黑_508R”两款字体。
- 基于EasyX Graphic Library，请配置好相应配置文件（Graphic.h&Easyx.h）
- 可点击exe文件运行程序，也可在IDE中打开该文件夹，点击main.cpp构建程序。
- 请勿删除material文件夹。
- 不同设备上运行效果可能略有不同。
- 画布大小为1280*720。
- 在1080p（FHD）或2.5K（QHD）屏幕的设备上运行时，如果程序边框溢出屏幕，请在显示设置中调整屏幕缩放比例为100%。

2.程序基本功能展示

（1）程序开始页面（标题页面）



标题页面是运行程序时最先看到的页面。页面左侧的五个按钮分别连接各自功能，鼠标落下时会有特殊效果产生，如下图：
对应的按钮会变为蓝色，更加醒目。



左上角为媒体控制页面，负责标题页面的背景音乐控制开始/停止。点击切换按钮会跳转至设置页面，以便利切换曲目。

（2）游戏主页面



游戏主页面为进行不围棋游戏的主要页面。游戏主页面的棋盘背景有两个主题：小镇茶室（如上图）和温馨卧室（如下图）。可在系统设置页面切换两种主题。



主页面上部为状态栏，呈现目前步数、难度、模式、最近播放的背景音乐曲目名称等。点击“投降”将弹出对话框，可自愿认输，重置棋盘并返回标题页面。可以通过此方法开始新一局游戏。

页面下部为控制栏。点击“SAVE”或“QSAVE”键将弹出对话框，实现快速存档；点击“LOAD”键可快速读档，点击“SYSTEM”键可进入标题页面。旁边的媒体控制部分用法同主页面；点击最右端的“X”号将弹出退出游戏选择对话框。

2022–2023 学年秋季学期计算概论（A）课程
期末大作业实验报告：不围棋（No-Go）

在轮到人操作时，作好决策后用鼠标点击相应的棋盘格点区域即可，若该区域为合法区域，将绘制相应棋子并进入AI轮。若用户所执棋子为黑且第一步下至“天元”，程序将弹出对话框提醒用户重新选择（如下图）。



系统会在每一步进行之后判断棋局输赢。若出现了某一方的判输，程序将弹出对话框提醒用户输赢，并询问用户下一步的操作（返回标题页面或复盘棋局）（如下图）。



(3) 读档页面

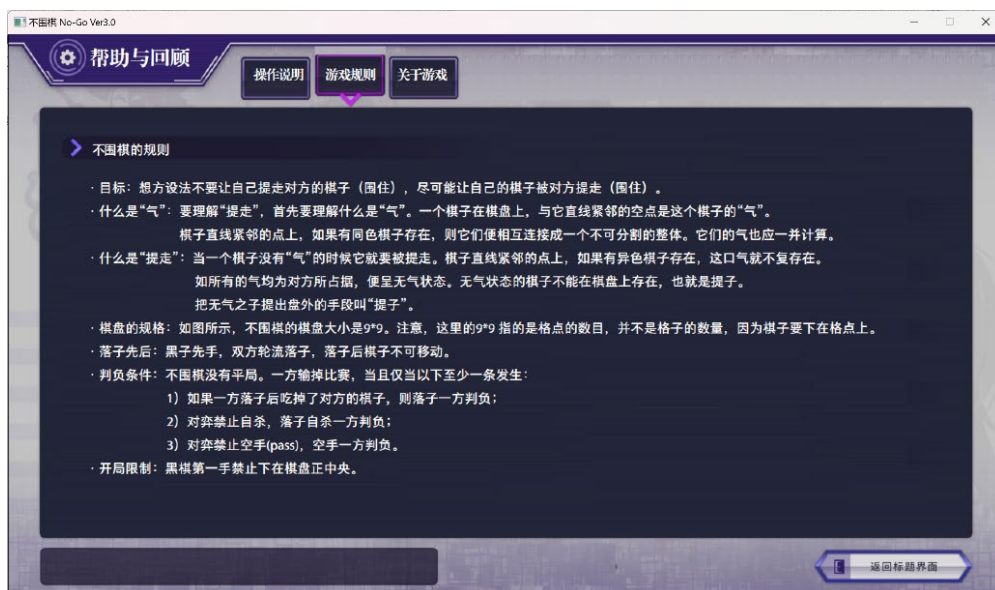
在开始页面或游戏进行页面点击“读档”之后，将单独显示读档对话框，如下图：

若点击“是”按钮，可进入读档后加载好棋局的页面继续棋局。



(4) 帮助页面

呈现游戏规则和游戏程序基本信息。如呈现游戏规则的如下页面：



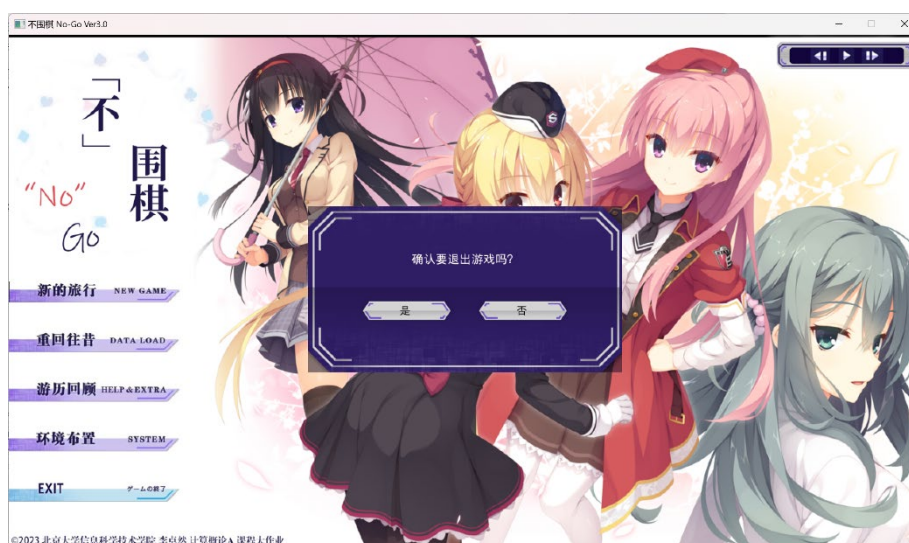
点击“返回标题页面”可返回原来的场景。

（5）系统设置页面



在系统设置页面可进行游戏系统的部分设置，包括清空存档记录、更换主题、更换难度、调节背景音乐曲目和音量大小等(如上图)。在相应按钮上单击即可进行变更。若想切换背景音乐，点击相应的背景音乐名称即可，切换成功之后会在下方框中显示切换后的背景音乐曲目名。点击背景音乐名称框中的播放和停止键可以控制背景音乐的恢复/暂停。

（6）退出页面



在游戏页面单击“X”号、在开始页面单击“退出游戏”或按下ESC键将弹出退出游戏对话框。按“是”键将退出游戏，结束程序；按“否”键将返回标题页面。

二、游戏AI算法概述

本游戏的AI有两个可选择的难度：简单与中等。

简单难度使用随机算法。随机算法在棋盘上所有合法位置中随机选取一个落子。

中等难度使用贪心算法。贪心算法则通过计算推演一步每个合法位置下棋后造成的权利值变化，综合选择可以使AI方权利值变化最优的位置落子。下面介绍贪心算法的决策流程。

首先，在AI轮开始时，程序开始计时，以防止因为超时导致的死循环或长时间停止造成的体验下降。之后，程序重置最大权利值变量、各个具体坐标对应的权利值数组，开始对每个AI可走的合法位置进行一步推演，假设AI下一步落子在此，确定在这个位置所能取得的权利值变化。若位置不合法，自动将权利值置为最小数。在执行完这一步之后，程序回顾每个位置所能取得的权利值变化，从中挑出最优的位置，并落子在此。若有多个位置都为最优权利值变化，则从中随机挑选。

三、游戏中自定义函数的简要说明

1. 系统功能实现函数

`void saveData()`

存档函数。负责生成字符串，将存档时的系统时间、棋局的步数、人所执的棋色、棋盘全貌等信息按逗号分隔开，写入与程序同一目录的./material/text文件夹中的help.csv或help.txt文本文件中，可供后续读档函数 `void loadData()` 访问和恢复棋盘状态。

`void loadData()`

读档函数。负责从与程序同一目录下的./material/text文件夹中的help.csv或help.txt文本文件中逐行读入字符串，找出最新的存档记录，并更新棋局的步数、人所执的棋色、棋盘全貌等信息为存档时的状态。

`int randSelectQuestion(int from, int to)`

生成随机数函数。`int from` 表示生成随机数的区间左端点，`int to` 表示生成随机数的区间右端点。该区间是闭区间，即包含两个区间端点。该函数负责以当前系统时间为种子，在选定区间中随机指定一个整数。

`string systemTime()`

负责生成当前系统时间，并按照“yyyy-mm-dd-hh:min:ss”的格式生成一个字符串。主要用于存档复查。

`void initialize(bool isLoadingData)`

用于初始化棋盘的函数。参数是是否已经读档，若是，则加载读档后的棋盘；若不是，则加载没有棋子的初始棋盘。

`void mycout(const wchar_t* s, int begin_x, int begin_y, int fontsize)`

为适应EasyX Library的东亚文字（简体中文、日文）输出文字方式、规避乱码问题设计的优化文字输入函数。

参数分别为一个宽字符串类型常量 `const wchar_t* s`，两个输出坐标参数 `int begin_x`、`int begin_y`，和一个字体大小参数 `int fontsize`。

使用Unicode字符集。默认字体为“方正悠黑_508R”。如果原字符串编码方式为ANSI，

需先转换为Unicode再使用。使用后，将以 $(begin_x, begin_y)$ 为起始坐标， $fontsize$ 为字体大小输出字符串。

没有安装默认字体“方正悠黑_508R”的情况下，可能会导致排版错乱和出现乱码。请在运行程序前安装该字体以获得最佳体验。

void bkGndMusic(**bool** isOpening)

用于控制背景音乐的函数。控制背景音乐的播放、暂停，参与设置页面内背景音乐的曲目更改。此外在开始页面也控制媒体控件的呈现。

参数为布尔变量 **bool** *isOpening*。若当前处于开始页面（标题页面），该变量的值为 true，并呈现媒体控制控件。反之则不呈现。

void pauseMusic()

用于控制背景音乐暂停的函数。与 **void** bkGndMusic(**bool** isOpening) 函数相配合，控制背景音乐的暂停。

int GetVolume()

用于获取当前系统音量百分比的函数。调用 Windows API，获取到当前设备声卡相对音量浮点值，再乘以 100 得到百分比整数值。

bool SetVolum(**int** volume)

用于调节背景音乐音量的函数。参数为 **int** *volume*，表示音量百分比数值大小。调用 Windows API，将系统音量调整至相应百分比。

void outputVol()

用于输出音量相对大小（即百分比）到屏幕上的函数。在设置页面的特定位置可视化呈现音量大小。

void outputBgmName(**int** x, **int** y, **int** size)

用于输出背景音乐曲目名到屏幕上的函数。参数为 **int** *x*, **int** *y*, **int** *size*，表示输出的坐标和字体大小。在设置页面的特定位置可视化呈现背景音乐曲目名。

void clearSave()

用于清除存档记录的函数。清除位于程序同一目录的 ./material/text 文件夹中的 help.csv 或 help.txt 文本文件中除了第一行之外的所有内容。

2. 可视化功能函数

void printBoard()

在图形化程序中，可视化地呈现棋盘。根据设置，在屏幕上呈现主题、棋盘和棋子。

`void openingBkGnd()`

在图形化程序中，呈现开始页面的背景。

`void openingBtn()`

在图形化程序中，在数个指定坐标处呈现开始页面的数个按钮。

`void opening()`

在图形化程序中，呈现开始页面。其他功能还包括判断鼠标和键盘行为、呈现鼠标停留在按钮上的特殊效果、若发生鼠标点击事件转至相应页面等。

`void ingame()`

在图形化程序中，呈现游戏主页面。其他功能还包括判断鼠标和键盘行为、若发生鼠标点击事件按照点击坐标范围实现存档、读档、转至相应页面或放置棋子等。

`void system_m()`

在图形化程序中，呈现系统设置主页面。其他功能还包括判断鼠标和键盘行为、若发生鼠标点击事件按照点击坐标范围实现清空存档记录、更换主题、更换难度、调节背景音乐曲目和音量大小等。

`void help()`

在图形化程序中，呈现帮助页面。其他功能还包括判断鼠标和键盘行为、若发生鼠标点击事件按照点击坐标范围实现切换条目（基本规则/程序信息），根据需要实现“打字机”式文本呈现等。

`void exit_m();`

在图形化程序中，呈现退出对话框。其他功能还包括判断鼠标和键盘行为、若发生鼠标点击事件按照点击坐标范围实现退出游戏或返回开始页面。

3.构建游戏机制的函数

`int Qi_onceCount(int x, int y);`

判断单个棋子“气”的数目的函数。参数为表示坐标的两个整型变量 `int x`, `int y`，判断并返回 `(x,y)` 坐标处的单个棋子有多少“气”。

`int Qi_count(int x, int y);`

判断棋子组“气”的数目的函数。参数为表示坐标的两个整型变量 `int x`, `int y`，判断并返回 `(x,y)` 坐标处的连成一片的棋子组一共有多少“气”。只有一个棋子时，调用上一个函数进行计算。

`int judge()`

判断当前场上输赢情况的函数。通过计算每一个有棋子的位置处的“气”的数目，判断是否有棋子无气，并返回代表输赢情况的整型值：0-暂时平局；1-AI胜利；-1-人胜利。

`bool isLegal(int x, int y, int color);`

在特定位置进行推演和回溯，判断下棋后是否会导致某个位置无气。参数为表示坐标的两个整形变量 `int x`, `int y`, 和参与推演的棋子颜色 `int color`。若推演后不会导致某个位置无气，则返回true；反之返回false。

`void humanturn_GUI()`

在图形化页面中，进行人类轮下棋的函数。功能包括侦测鼠标和键盘行为，若发生点击则根据点击坐标进行合法位置放置棋子、控制媒体播放、转入投降对话框、转入存档和读档对话框、转入系统设置页面等。

`void AIturn(int mode);`

在图形化页面中，进行AI轮下棋的函数。参数 `int mode` 表示难易程度，0表示简单，使用随机算法；1表示中等，使用贪心算法。随机算法在棋盘上所有合法位置中随机选取一个落子；贪心算法则通过计算推演一步每个合法位置下棋后造成的权利值变化，综合选择可以使AI方权力值变化最优的位置落子。

`int evaluateFunc(int color);`

贪心算法的估值函数。通过计算棋盘上每种棋子的合法位置数目，计算权利值。

`void winOrLose()`

在图形化页面中，决出胜负之后的相关操作函数。功能包括根据赢家归属弹出不同对话框，侦测鼠标和键盘行为，若发生鼠标在按键上停留则呈现特殊效果、若发生点击则根据点击坐标进行重新初始化、返回标题页面或复盘棋局等。

`void blackFirst()`

在图形化页面中，根据黑子第一步限制条件，侦测黑子坐标的函数。若黑子违反规则落在“天元”处，重新初始化棋盘并弹出对话框提醒用户重新落子。

`void surrender()`

在图形化页面中，根据用户意愿实现投降的相关函数。在点击“投降”按钮后触发。功能弹出投降对话框，侦测鼠标和键盘行为，若发生鼠标在按键上停留则呈现特殊效果、若发生点击则根据点击坐标进行重新初始化、返回标题页面或复盘棋局等。

4.在控制台版应用程序中使用，现已废弃的函数

`void getKeyboardInstruction()`

控制台版应用程序中，实现键盘读入实现暂停和返回菜单。原用于控制台状态下弹出选择菜单以存档、退出游戏，在图形化页面程序中不再使用。

`void openHelpFile()`

控制台版应用程序中，呈现帮助文档的函数，读入同目录的help.txt，并按照标准输出方式输出到控制台上。在图形化页面程序中不再使用。

`void mainMenu()`

控制台版应用程序中，调用出控制台页面下的主菜单的函数。实现游戏中途存档、读档和退出，在图形化页面程序中不再使用。

`int getUserNum()`

控制台版应用程序中，负责生成用户编号的函数。从用户姓名文档中获取用户存在与否的信息，并生成不重复的用户编号。在图形化页面程序中不再使用。

`bool isUserInRecord(string name)`

控制台版应用程序中，从用户姓名文档中获取用户存在与否的信息，并生成不重复的用户编号。在图形化页面程序中不再使用。

`void writeUsername()`

控制台版应用程序中，向用户姓名文档里写入用户姓名。在图形化页面程序中不再使用。

`void humanturn()`

控制台版应用程序中，轮到人下棋时的一系列操作。包括接收键盘信息、判断输入是否合法，以及判断是否游戏结束。在图形化页面程序中不再使用。

`void humanselect(void);`

控制台版应用程序中，呈现棋局开始时的选择页面，让用户选择所执的棋色和是否读档。在图形化页面程序中不再使用。

`void newGame(void);`

控制台版应用程序中，开始新游戏时的初始化操作，包括重置棋子数组、重置合法位置数组等。在图形化页面程序中不再使用。

`void exceptNoQi(void);`

控制台版应用程序中，在每个AI轮中排除下棋后可能导致的无气位置，防止“自杀”等现象的函数。在图形化页面程序中不再使用。

四、游戏程序基本信息

不围棋（No-Go）详细信息

北京大学 信息科学技术学院 计算概论A 课程大作业

Peking University EECS "Introduction To Computation (A)" Framework

版本：Version 4.0 Beta1 (GUI)

构建工具/IDE： (C++) JetBrains CLion 2022.3 , Microsoft Visual Studio 2022

鸣谢 /Acknowledgment:

图形化GUI库、API 来自 "EasyX Graphics Library"

Copyright ? ©2017-2022 石家庄市意在有限公司

部分GUI元素、CG、音乐 来自游戏 "RIDDLE JOKER"

Copyright ©2018 ゆずソフト YUZUSOFT/JUNOS/NekoNyan/HIKARI FIELD;

非商业用途字体"方正悠黑""方正小标宋"

Copyright ©2016 北京北大方正电子有限公司

Copyright ©2022-2023 北京大学 信息科学技术学院 2022级 李卓然

本程序源码遵循CC-BY-SA-3.0协议。