程序设计基础大作业算法报告

自 46 陈奕帆　物理 41 周启轩

12/12/2024

目录

1 设计思路

1.1 概述

该项目全部使用 c++ 语言编写，用户可通过在命令行窗口直接使用键盘交互进行游戏

1.2 核心思路

(I) 界面显示主要思路：

(1) 对于每个要显示的对象，均定义一个（或一类）结构体，并使用相应的结构体变量（或数组）存储特定对象在命令行窗口中的坐标、尺寸等位置信息

(2) 使用"windows.h" 库中的 SetConsoleCursorPosition 函数控制光标位置，在结构体存储的坐标位置进行对应符号的打印

(3) 为了实现某些对象的移动，通过定义特定函数，先将对象原先所在位置的符号全部擦除（设为空格），然后使对象的所有坐标进行整体平移，并进行重新打印

(4) 对于传送带、空地、以及当前积木，特别定义了对应的 char 型数组用以存储积木的有无以及数值：若无积木，则 char 型数组的值为"X", 并在对应的位置直接打印 X；若有积木，则直接在对应位置打印该数组存储的字符串

(II) 指令主要思路：

(1) 首先由用户输入总共的指令数 n，并依次按行输入指令；定义一个 Instruction 结构体并声明一个结构体数组 instruction[1000]，用来存储用户输入的每行指令以及操作数（若该指令有操作数）

(2) 对指令从 1 到 n 进行循环，首先判断由该指令是否有误 (包括超出指令集、操作数异常、指令内部错误等等)，若有误，则输出"Error on instruction x", 并结束游戏；若指令正常，则调用该指令对应的函数

(3) 对于 jump 和 jumpifzero 指令，调用相应函数，使用指针修改第二轮循环过程中指标 i 的值即可实现指令效果

2 工程结构

2.1 项目结构

项目工作主要在 Visual Studio 2022 中进行，项目名称为 HUMAN RESOURCE MACHINE，各类文件及其功能主要包括：

(I) 头文件：

(1) base.h	由于项目体量较小，且为避免潜在的重复定义，全部变量及函数的声明均被写入该文件

(II) 源文件：

(1) main.cpp	项目的启动文件，其中只包含关卡选择界面的编写
(2) initialization.cpp	用于对四个关卡的显示界面进行初始化（包括输入/输出传送带、空地、机器人、当前积木、指令窗口等）
(3) print.cpp	调用该文件中的函数可以打印或擦除传送带、机器人等对象，还包括一些能使机器人移动的函数
(4) play.cpp	不同关卡功能实现的主要文件, 其中包含 play1、play2、play3、play4 四个函数，根据用户选择的关卡调用相应函数即可启动该关卡
(5) function.cpp	编写指令集中所有指令的功能实现
(6) operatestring.cpp	一些附加函数，用以在字符串与数字之间进行转换，内含判断是否发生转换异常的功能
(7) judge.cpp	用以判断游戏结束后是否成功通关，并显示"Success" 或"Fail"

(III) 资源文件：

(1) in.txt	用来存储用户已经通过的关卡数

2.2 模块划分

(1) 界面显示模块主要包含在 initialization.cpp 和 print.cpp 中

(2) 指令模块主要包含在 function.cpp 中, 指令相应函数包含了对前端 (此处指命令行窗口的显示) 和后端两部分的修改, 调用时一方面在后端修改各变量的数值，另一方面同时对前端的显示做出相应更新

(3) 不同模块之间的交互主要通过调用模块内部相应函数进行

3　选择关卡界面的设计

用户初次打开时，将会看到四个代表关卡的方框，其中只有第 1 关已解锁，2、3、4 关的方框中用"X" 表示尚未解锁，如图 3.1

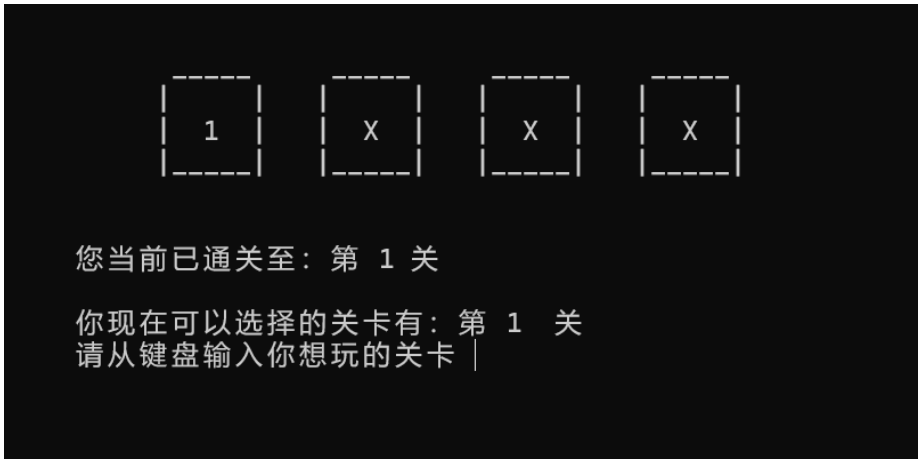


图 3.1

当用户成功通过第 1 关时，将会返回选择关卡界面，此时第 2 关也已经解锁，如图 3.2

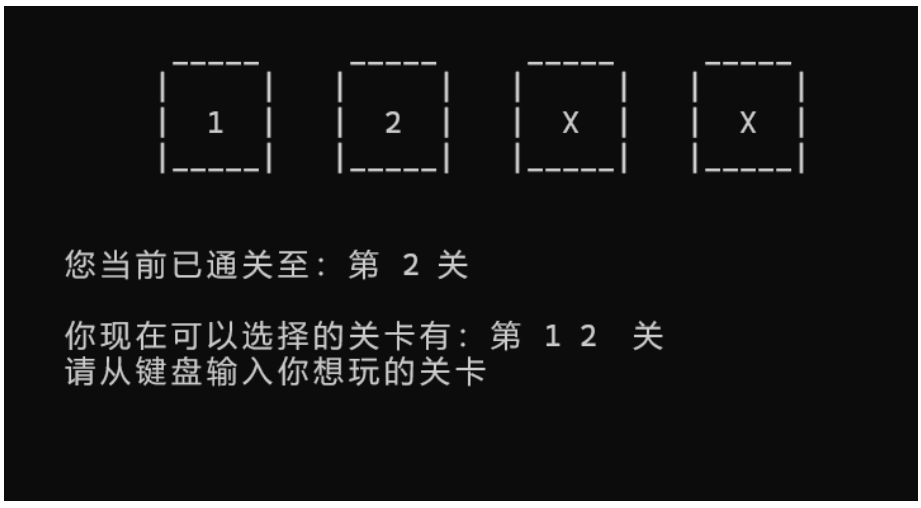


图 3.2

如果用户尝试选择尚未解锁的关卡，窗口会进行提示，并让用户重新选择关卡，如图 3.3

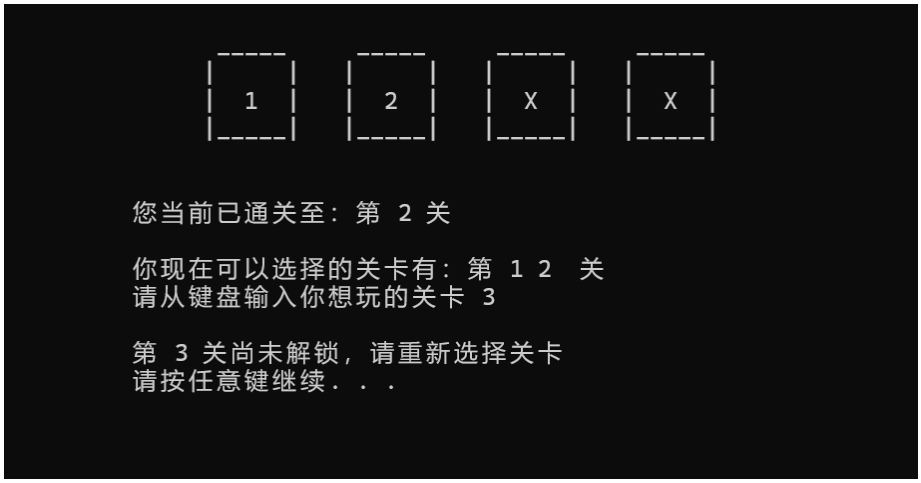


图 3.3

如果用户已经顺利通过了所有关卡，则在选择关卡时可以自由选择，如图 3.4

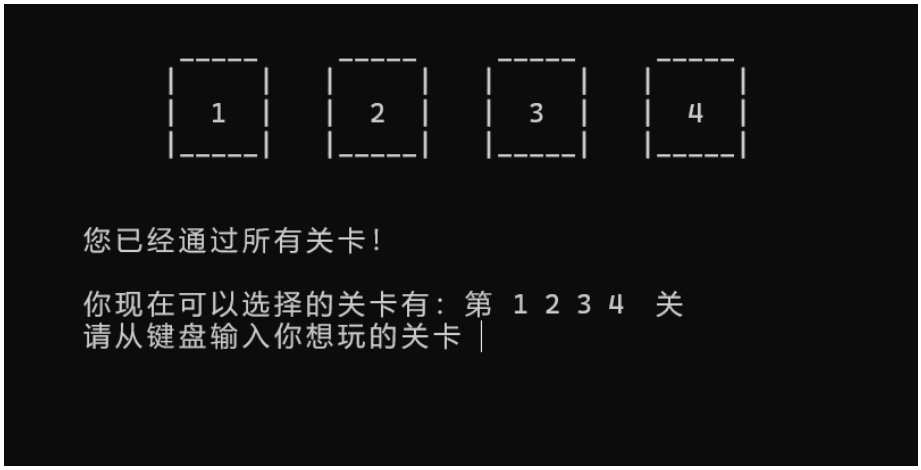


图 3.4

4 游戏测试

4.1 测试目标

测试游戏主线的运行是否正常、能否良好地应对不合法输入、窗口显示是否存在缺陷等

4.2 游戏主线测试

对于第 1、2、3 关，如果用户输入正确的通关指令，则会在输出传送带上显示正确的输出序列，并且窗口稍后会显示"Success" 代表此关卡成功通关

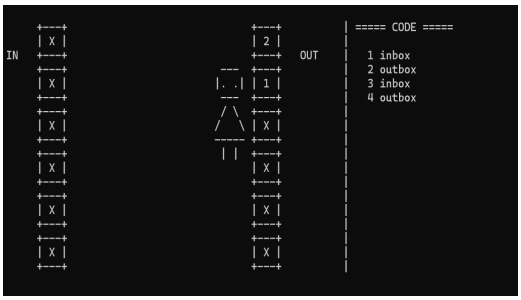


图 4.2.1：第 1 关通关界面

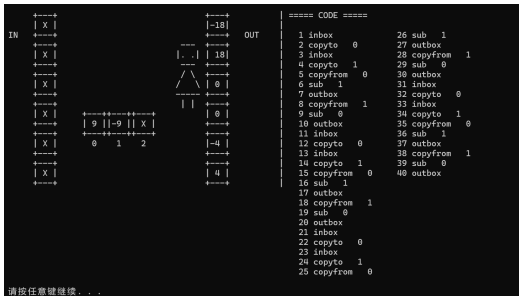


图 4.2.2：第 2 关通关界面

图 4.2.3：第 3 关通关界面

图 4.2.4：通关后显示"Success" 界面

而如果用户的未达成通关条件，或是指令执行时出现错误，则会显示"Fail" 或"Error on instruction X", 代表游戏失败或指令错误

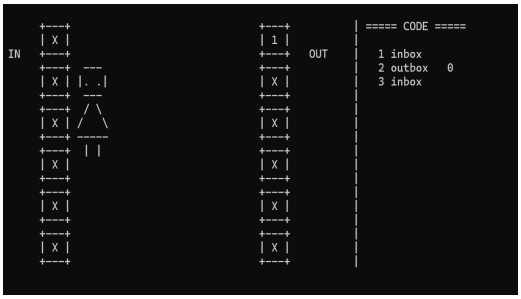


图 4.2.5：第 1 关失败界面

图 4.2.6：失败后显示"Fail" 界面

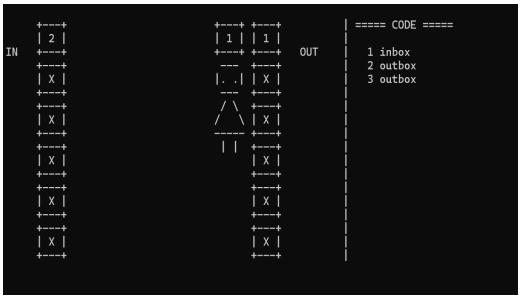


图 4.2.7：第 1 关指令错误界面

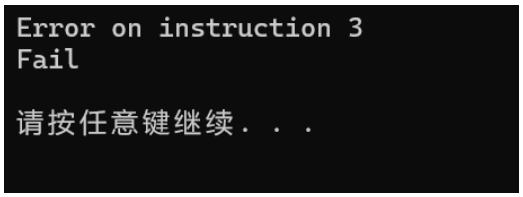


图 4.2.8：检测到指令错误后显示 Error 界面

4.3 非法输入的应对

(1) 选择关卡页面

如果用户输入非整数，则提示格式错误；

如果用户输入整数，但不是 1、2、3、4 中任意一个，则提示不存在此关卡；

以上情况均要求用户重新输入

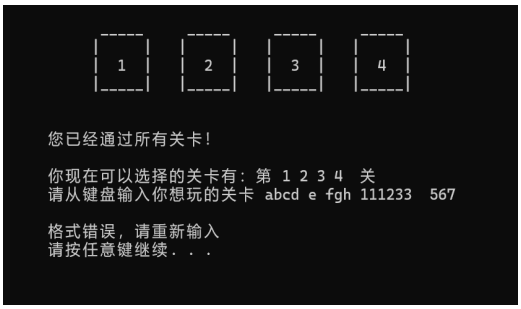


图 4.3.1：输入非整数

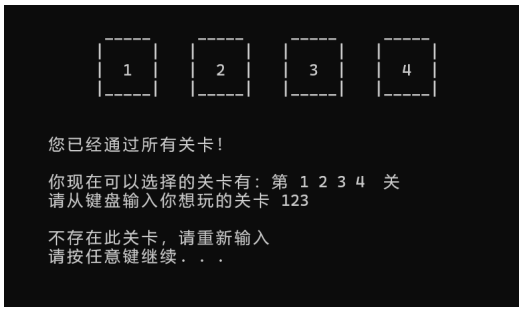


图 4.3.2：输入为整数，但不是 1/2/3/4

(2) 游戏进行中

如果用户输入的指令数非整数，则提示格式错误，并要求重新输入；

如果用户输入的指令是非法的，在"CODE" 栏中仍会正常显示该错误指令；该指令以前的指令会正常运行，运行到该指令时会暂停，等待 1s 后输出"Error on instruction X"

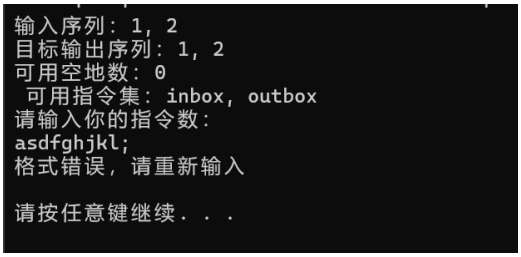


图 4.3.3：指令数非整数

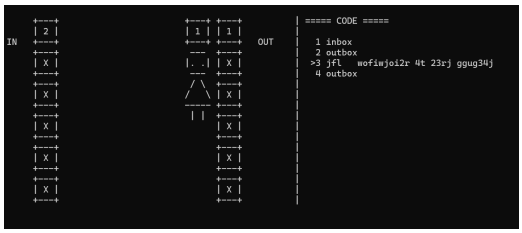
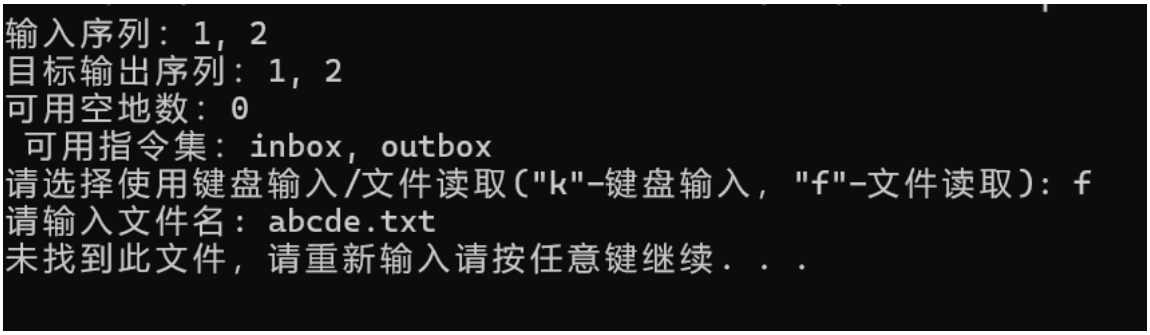


图 4.3.4：指令非法

如果用户输入的文件名不存在，则提示格式错误，并要求重新输入;



文件不存在

5 游戏运行说明

5.1 文件说明

文件压缩包链接：https://github.com/Wallfacer-04/HUMAN-RESOURCE-MACHINE/blob/main/HUMAN%20RESOURCE%20MACHINE.zip

除在 2 工程结构 中提到的文件外，该压缩包内还有：

(1) level1.txt ， level2.txt ， level3.txt ， level4.txt

分别为第 1、2、3、4 关的通关指令 (包含指令数)

(2) main1.cpp 这是提交到 OJ 平台上的代码

5.2 代码运行说明

将压缩包内的代码在 visual studio 中打开后，即可正常运行

若要直接解锁所有关卡，可先将压缩包内 in.txt 文件内的数值改为 5，之后在 visual studio 中运行该项目

第一步

在选择关卡页面用键盘输入 1-4 中的一个数字，并按一次回车；显示“请按任意键继续”后，再按一次回车，即可进入游戏界面

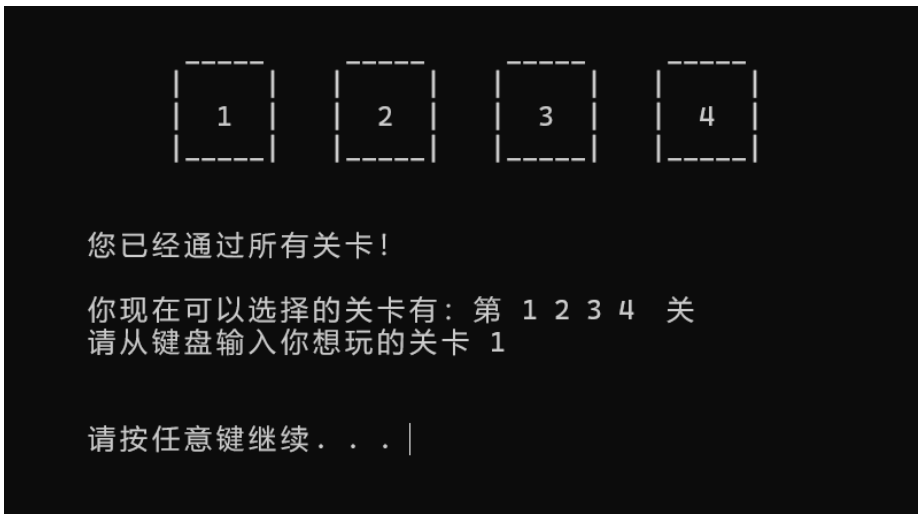


图 5.1

第二步

选择使用键盘输入/文件读取 (输入"k" 代表键盘输入，输入"f" 代表文件读取)

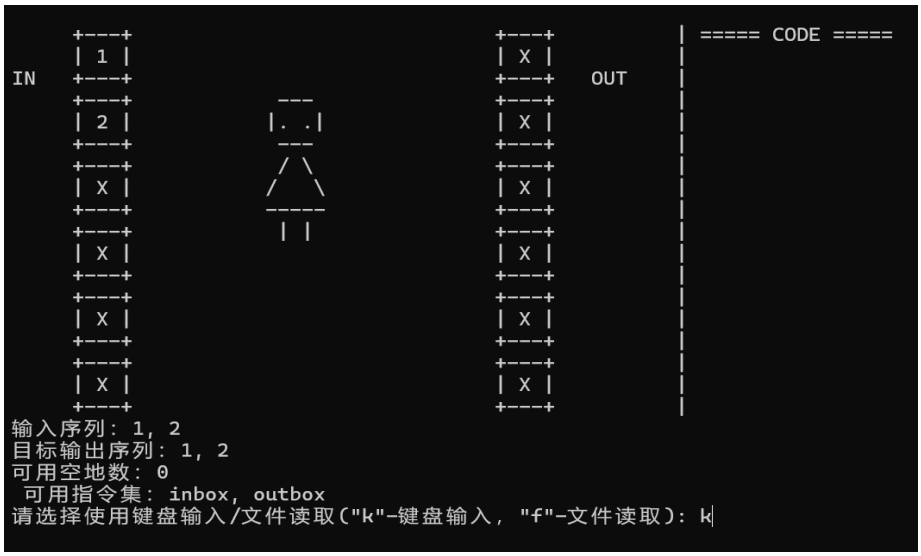


图 5.2

第三（一）步

若输入"k", 则用键盘输入指令数，并按一次回车

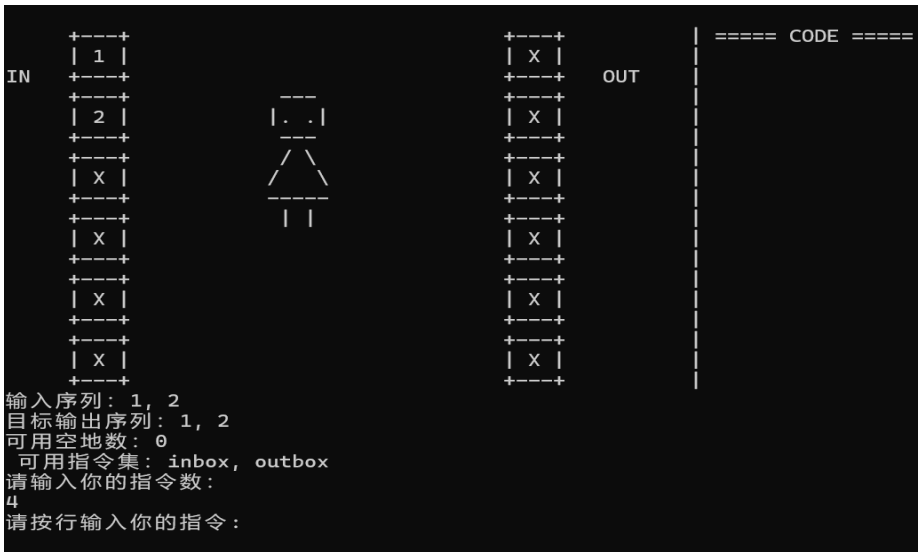


图 5.3(1)

第四（一）步

用键盘逐行输入指令 (可直接复制 cheat-x.txt 文件中的指令)，再按一次回车，即可进入运行阶段

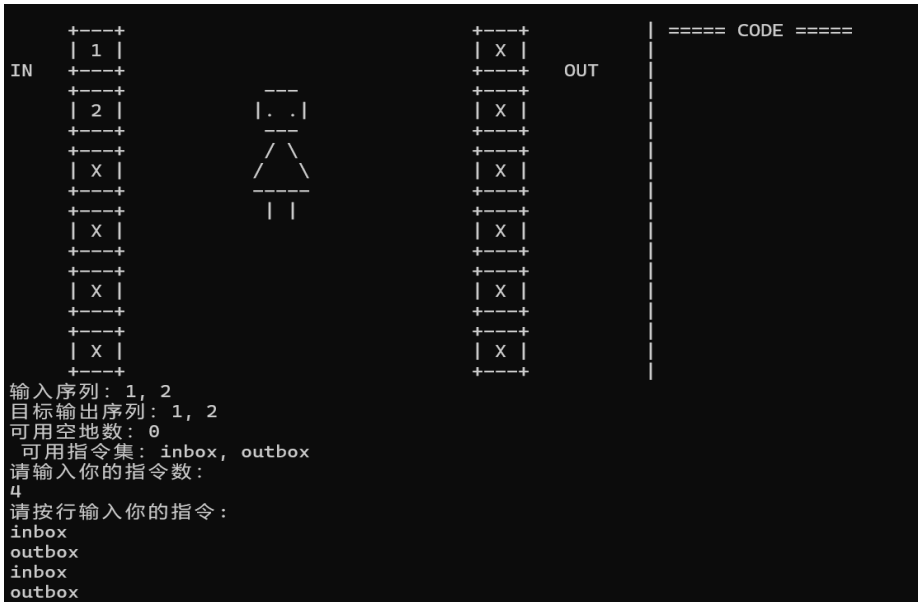


图 5.4(1)

第三（二）步

若输入"f", 则输入文件名（包含后缀名），并按一次回车

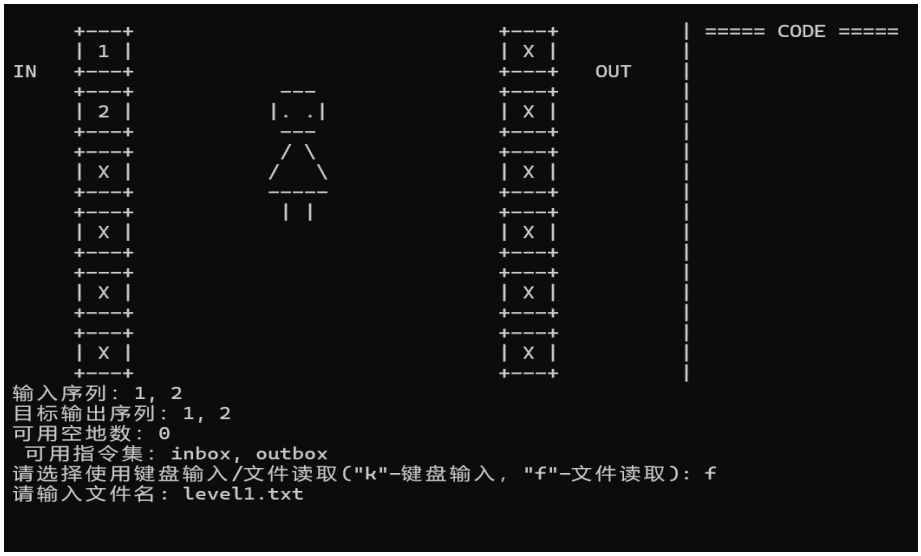


图 5.3(2)

第四步

等待机器人自动运行, 自动运行期间可通过直接按键盘上的数字键 1,2,3,4,5 键调节机器人运行速度,1 为最慢,5 为最快 (按键后可能需要等待一会才会改变速度)

运行结束后, 窗口左下角显示" 请按任意键继续, 此时按回车键可进入判断是否成功通关的界面

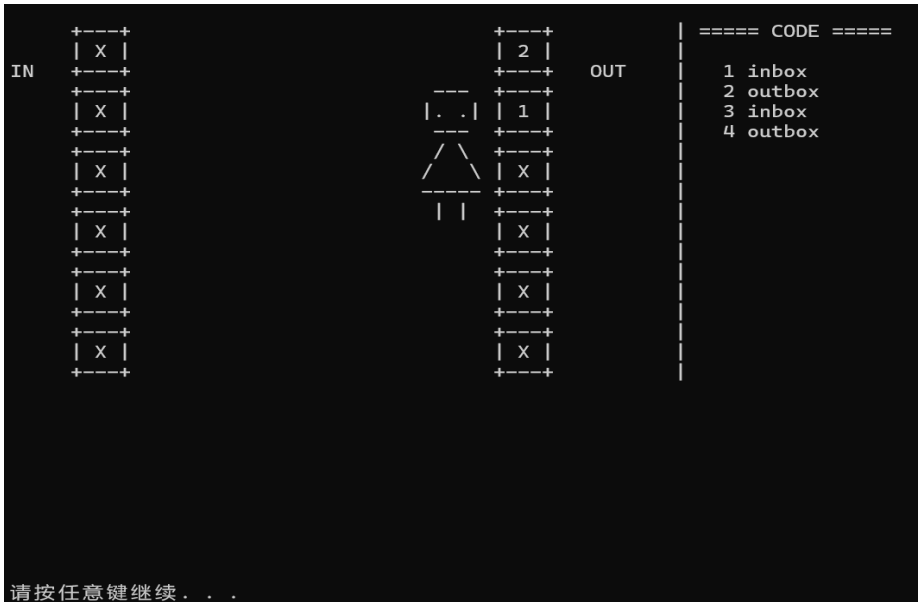


图 5.4

第五步

查看判定结果: 若显示"Success" 代表成功通关, 若显示"Fail" 代表通关失败, 若除"Fail" 外还显示"Error on instruction X", 代表第 X 条指令有误

图 5.5

图 5.6

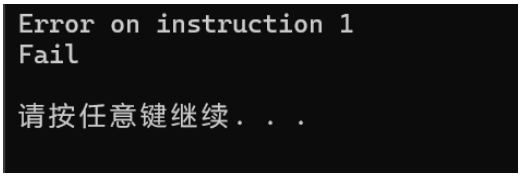


图 5.7

显示判定结果后, 按一次回车键即可返回选择关卡界面

6 自由创新关卡

6.1 概述

该关卡的所有积木运载的单位由数字改为单个字符，用户需借助空地将输入传送带上的积木依照顺序放到输出传送带上

6.2 关卡任务

输入序列： r , w , d , l , o , h , e
目标输出序列： d , l , r , o , w , o , l , l , e , h
可用空地数： 3
可用指令集： inbox , outbox , copyto , copyfrom

6.3 内容展示

一种可行通关代码： 指令数：28 指令：cheat-4.txt
用户完成第四关的关卡任务后，游戏界面如下：

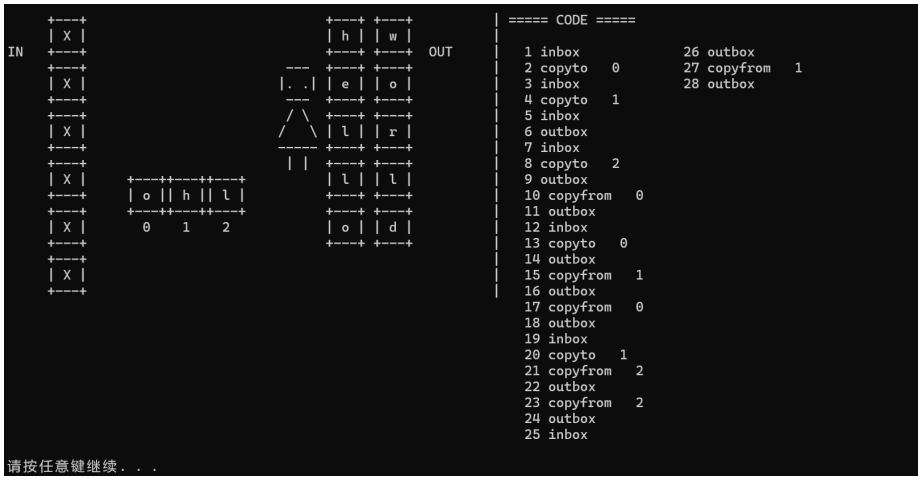


图 6.1

可以发现，输出传送带上的内容从上到下组成一句话:"Hello world"。用户达成这一任务后，命令行窗口不会输出"Success"，而是改为"Hello, world!", 如图 5.2

图 6.2

7 小组分工

7.1 成员名单

自动化系	自 46	陈奕帆	2024010987
物理系	物理 41	周启轩	2024011184

7.2 具体分工

陈奕帆：主要负责前端显示部分的开发，包括选择关卡界面、游戏界面、传送带、机器人等的显示以及变动

周启轩：主要负责后端运算部分的开发，包括指令相应函数、指令的执行等过程

项目后期的调试、更新等工作由二人共同负责

8 录屏演示共享链接

访问清华云盘：https://cloud.tsinghua.edu.cn/f/0f7982a50b644c09b793/

9 算法报告源码

本算法报告全部使用 LaTeX 编写, 源码见https://github.com/Wallfacer-04/HUMAN-RESOURCE-MACHINE/blob/main/Algorithm%20Report.tex