

深圳大学实验报告

课程名称： 计算机系统(1)

实验项目名称： 简单游戏设计：简易四子棋

学院： 计算机与软件学院

专业： 软件工程

指导教师： 李志

报告人： 郑彦薇 学号： 2020151022 班级： 软工 01 班

实验时间： 2021/6/3

实验报告提交时间： 2021/6/9

教务处制

一、实验目的

分析和理解指定的需解决问题。

利用 LC-3 的汇编代码设计实现相关程序。

通过 LC-3 仿真器调试和运行相关程序并得到正确的结果。

二、实验内容

在 LC-3 中实现简易四子棋的游戏，通过键盘键入玩家选择的落子位置--列，输出玩家落子后的棋盘，并判断当前情况是否已得到结果（玩家一胜/玩家二胜/平局：输入次数减为 0），若已得到结果，程序结束，若未得到结果，玩家可输入次数减一，重复上述操作，实现在得出结果之前对棋盘进行更改、打印、判断的循环。

程序从 x3000 开始，输入与打印及当前结果都在 Console 窗口中进行与显示，利用子程序完成整个大程序。

三、实验步骤与结果

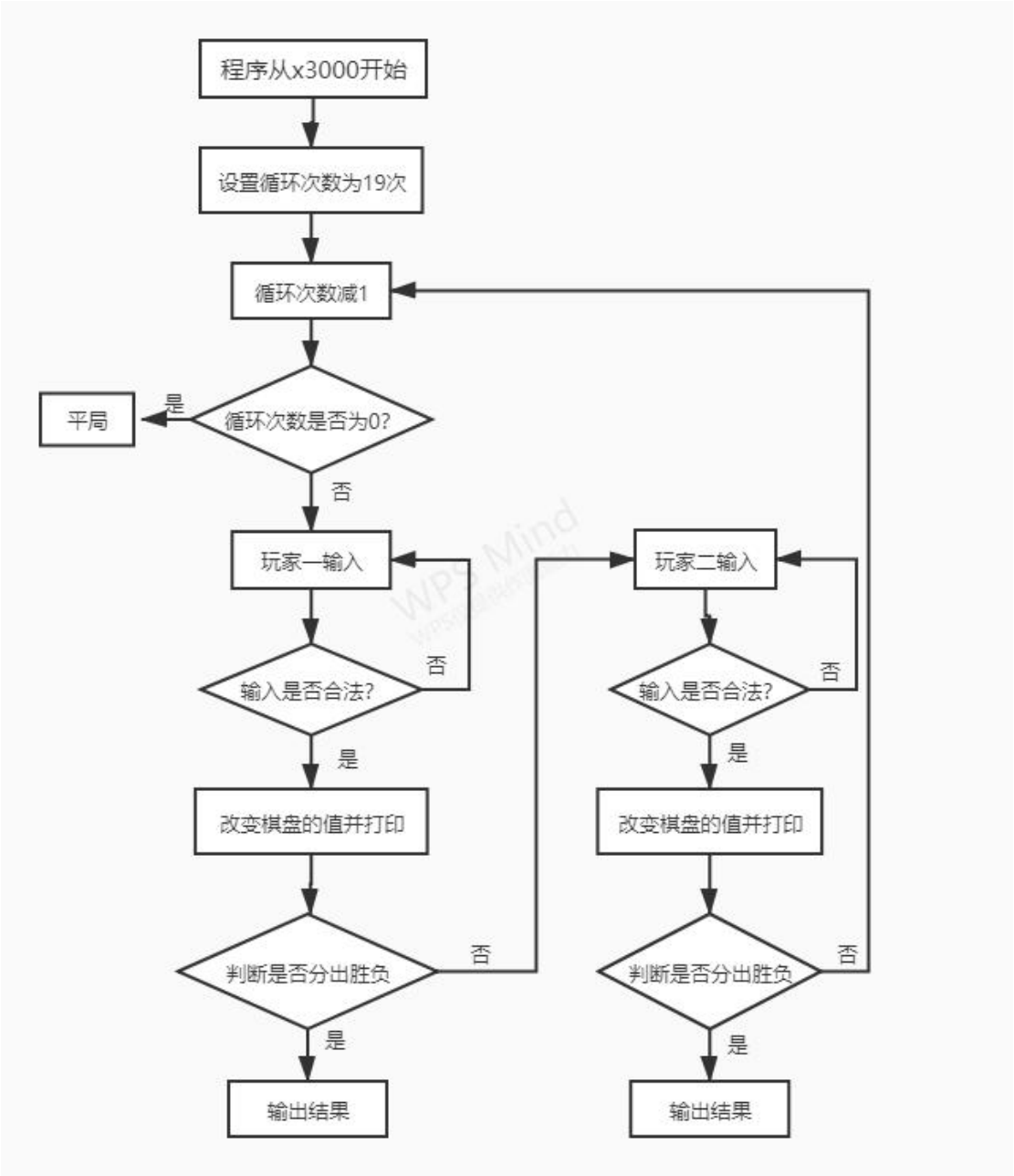
（一）问题的解决思路：

对简易四子棋程序的编写，包括打印棋盘、四种胜负情况或平局的判断、输入的合法性等。我们将程序分成主要的三个部分：

1. 设置 6×6 的双重循环，逐次进行内循环与外循环，对大小为 36 的棋盘进行打印，将-设置为 0，玩家一的棋子 O 设置为 1，玩家二的棋子 X 设置为-1，通过正负性的判断打印出相应的内容；
2. 胜负的判断用其中一个玩家的结果来表示，设置双重循环进行枚举，统计一个判断循环内玩家一的棋子数，为 4 说明玩家一已获胜，为 0 说明玩家二获胜，不为 0 或 4 或出现“-”，说明当前四子没有连成线，难分胜负，不做判断。
3. 对输入的数的合法性进行判断，首先是输入的数字只能是 1~6，且每个数字最多只能输入 6 次，可以通过遍历矩阵，若当前输入列数所在列已满，则输入不合法。

（二）流程图：

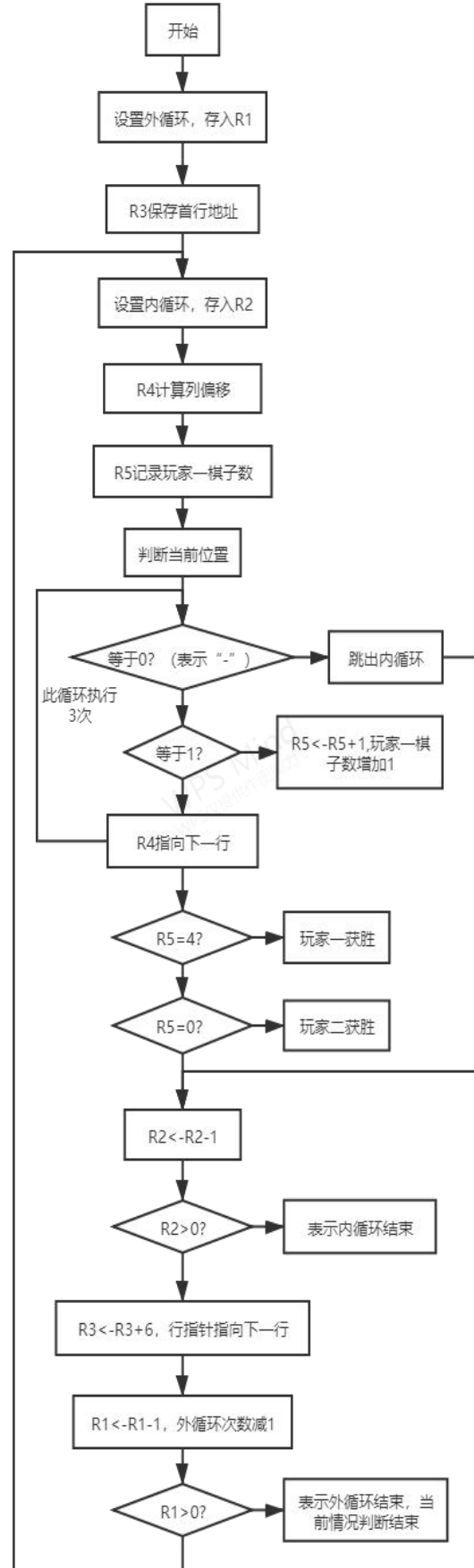
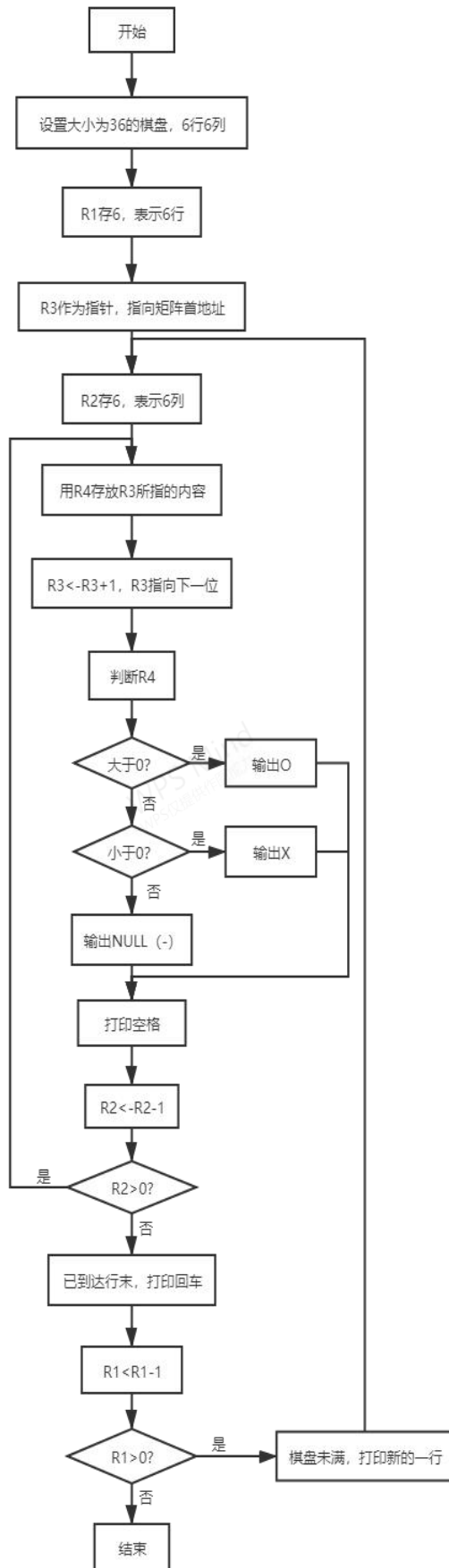
根据上述思路，我们可以得到解决问题的流程图如下：



模块一：打印棋盘的具体流程：

模块二：四种情况判断（| \ / —）

说明：四种情况区别在于内循环和外循环的次数不同，以及在判断某个位置时指针的具体偏移情况有所区别，其他一致，这里用一个流程图为代表



(三) 问题解决 (编程实现)

根据上述流程图，我们可以编写出打印棋盘与判断的子程序，再通过总流程图对主程序进行编写，再将子程序与主程序合并为一个大程序。(注意在程序中对流程图语言描述的棋子代表符号进行赋值)

具体程序编写见所带附件 connect4.asm

结果展示：

(一) Tie Game:

```
LC3 Console
0 0 0 X 0 0
X X X 0 X X
0 0 0 X 0 0
X X X 0 X X
0 0 0 X 0 0
player 1 choose a cloumn:4
X X X 0 X -
0 0 0 X 0 0
X X X 0 X X
0 0 0 X 0 0
X X X 0 X X
0 0 0 X 0 0
player 2 choose a cloumn:6
X X X 0 X X
0 0 0 X 0 0
X X X 0 X X
0 0 0 X 0 0
X X X 0 X X
0 0 0 X 0 0
Tie Game

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----
```

(二) Player1 wins:

```

LC3 Console
- - - - -
- - - - -
0 - - - - -
0 - - - - -
0 X X - - -
player 2 choose a cloumn:4
- - - - -
- - - - -
- - - - -
0 - - - - -
0 - - - - -
0 X X X - -
player 1 choose a cloumn:1
- - - - -
- - - - -
0 - - - - -
0 - - - - -
0 - - - - -
0 X X X - -
player 1 win

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----

```

```

LC3 Console
- - - - -
0 - - - - -
X 0 - - - -
0 X 0 - - -
0 X X - - -
player 2 choose a cloumn:1
- - - - -
X - - - - -
0 - - - - -
X 0 - - - -
0 X 0 - - -
0 X X - - -
player 1 choose a cloumn:4
- - - - -
X - - - - -
0 - - - - -
X 0 - - - -
0 X 0 - - -
0 X X 0 - -
player 1 win

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----

```

```

LC3 Console
- - - - -
- - - - -
- - 0 - - -
X 0 X 0 - -
0 X 0 X - -
player 2 choose a cloumn:4
- - - - -
- - - - -
- - 0 X - -
X 0 X 0 - -
0 X 0 X - -
player 1 choose a cloumn:4
- - - - -
- - - - -
- - 0 - - -
- - 0 X - -
X 0 X 0 - -
0 X 0 X - -
player 1 win

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----

```

```

LC3 Console
- - - - -
- - - - -
0 X - - - -
X X - - - -
0 0 0 - - -
player 2 choose a cloumn:3
- - - - -
- - - - -
- - - - -
0 X - - - -
X X X - - -
0 0 0 - - -
player 1 choose a cloumn:4
- - - - -
- - - - -
- - - - -
0 X - - - -
X X X - - -
0 0 0 0 - -
player 1 win

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----

```

(三) Player2 wins:

```

LC3 Console
- - - - -
- - - - -
- - - - -
0 - - - 0 -
X X X - 0 -
player 1 choose a cloumn:2
- - - - -
- - - - -
- - - - -
0 0 - - 0 -
X X X - 0 -
player 2 choose a cloumn:4
- - - - -
- - - - -
- - - - -
0 0 - - 0 -
X X X X 0 -
player 2 win

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----

```

```

LC3 Console
- - - - -
- - - - -
X - - - - -
X 0 - - - -
X 0 0 - - -
player 1 choose a cloumn:3
- - - - -
- - - - -
- - - - -
X - - - - -
X 0 0 - - -
X 0 0 - - -
player 2 choose a cloumn:1
- - - - -
- - - - -
- - - - -
X - - - - -
X - - - - -
X 0 0 - - -
X 0 0 - - -
player 2 win

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----

```

```

LC3 Console
- - - - -
- - - - -
- - X - - -
- X O X - -
X O O O - -
player 1 choose a cloumn:4
- - - - -
- - - - -
- - X O - -
- X O X - -
X O O O - -
player 2 choose a cloumn:4
- - - - -
- - - - -
- - X - - -
- - X O - -
- X O X - -
X O O O - -
player 2 win

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----

```

```

LC3 Console
- - - - -
X - - - - -
O X - - - -
O X X - - -
O X O - O -
player 1 choose a cloumn:6
- - - - -
- - - - -
X - - - - -
O X - - - -
O X X - - -
O X O - O O
player 2 choose a cloumn:4
- - - - -
- - - - -
X - - - - -
O X - - - -
O X X - - -
O X O X O O
player 2 win

A trap was executed with an illegal vector number.
----- Halting the processor -----

```

四、实验结论

该实验完成了对一个大程序的编写,实现了通过汇编语言实现简易四子棋游戏的设置,在解决这一问题时,我们可以得到以下结论:

- 在进行大程序的编写时,我们应该将大程序分成小模块,编写相应子程序,通过分块编写来增加程序的可读性和可理解度。
- 编写程序时我们知道,该程序有 500 多行代码,而偏移量只有 256 位,为解决这一问题,我们需要在程序中间进行中转,且应适当的将一部分伪操作 (.FILL) 放在程序中间而不是全部写在程序最后。
- 对寄存器的功能管理是编写大程序的关键,分配好每个寄存器的功能,可以帮助我们更好的进行程序的编写及方法设计。
- 在该程序中,我们需要注意结果保存在 R7 寄存器当中,因此在对程序进行编写时应注意不能改变 R7 的值。

指导教师批阅意见:

成绩评定：

指导教师签字:

年 月 日

备注:

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后 10 日内。