## 中山大学移动信息工程学院本科生实验报告

(2016 学年春季学期)

课程名称: Data structures and algorithms

任课教师:张子臻

年级	2015 级	专业(方向)	移动信息工程		
学号	15352461	姓名	宗嘉希		
电话	13676013364	Email	Zongjx@mai12. sysu. edu. com		
开始日期	2016年4月15日	完成日期	2016年5月1日		

## 1. 实验题目

Project B: 猜数字

编写一个猜数字的游戏。规则如下:

- 1.系统随机给出四个不同的数字,每个数字的范围都是0-9。
- 2.玩家输入 4 个不同的数字。

3.玩家可以和电脑对战,每一次输入数字后都会有一个反馈的结果,形式为"\*A\*B",A 代表的是:数字的位置和数值都猜对的个数;B 代表的是:数字的数值猜对,但是位置不对的个数。例如:2A1B表示你有两个数字的数值正确而且在正确的位置上,有一个数字的数值正确但是不在正确的位置上。

4.两个玩家对战, 谁先猜对 4个数字, 即谁先得到"4A0B", 谁就获胜。

要求要有以下的类:

class game

class digits

class player

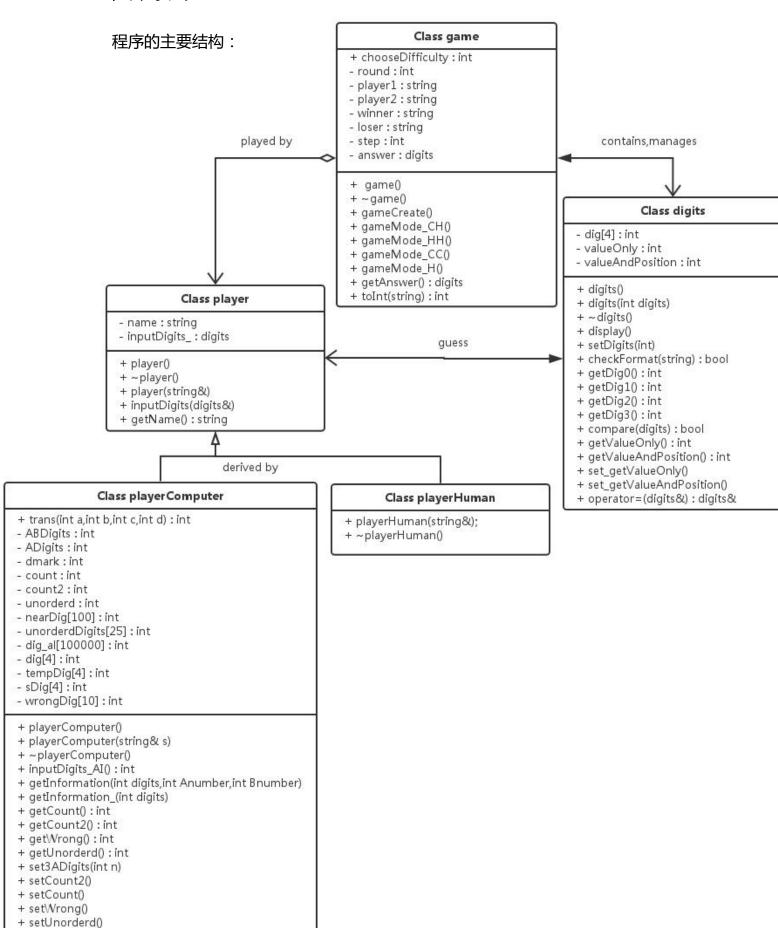
class playerHuman

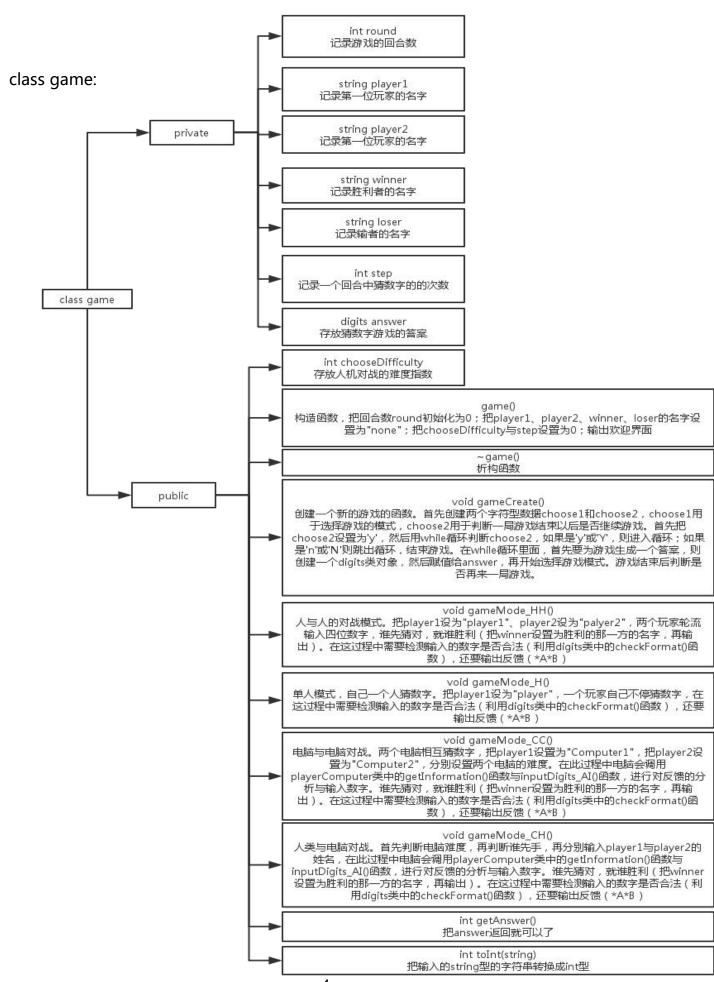
class palyerComputer

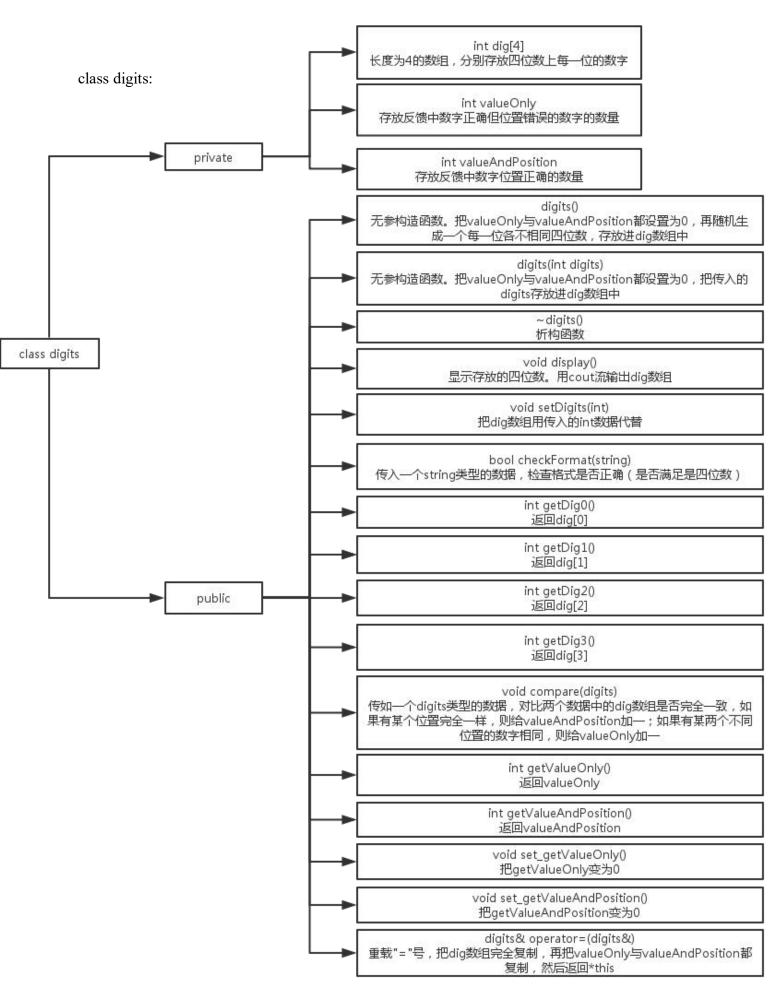
# 2. 实验目的

- (1)熟悉如何去使用类去编程,体会使用类去编程的优点。
- (2)熟悉如何去使用类的继承,体会使用类的继承的优点。
- (3)体会类的封装、继承等优点。
- (4)熟悉如何自己去把几个类联系起来进行编程。
- (5)学习如何去实现 AI 功能。
- (6)全方位地去了解类,了解并熟悉一个类在程序中的作用以及其需要怎么样的数据成员与成员函数,使得程序能有更好的功能。
- (7)对本学期已学的有关类的知识进行整理并练习。

### 3. 程序设计







playerHuman(string& s):player(s) 构造函数,把s传入到player的构造函数中 public class playerHuman ~playerHuman() 析构函数 class player: string name private digits inputDigits\_; 存放玩家输入的数字 player() 无参构造函数 , 把name设置为player class player 派生 player(string&) 构造函数,把name设置为输入的string数据 -player() public 析构函数 void inputDigits(digits&) 把inputDigits\_设置为输入的digits类型数据 string getName() 返回name int wrongDig[10] int wrongCount int ABDigits int ADigits int dmark int count int nearDig[100] int count2 int unorderd private int unorderdDigits[25] int dig\_al[100000] int dig[4] int tempDig[4] int sDig[4] 以上都是用于存放数据以及AI分析 playerComputer():player() 构造函数。把count、dmark、count2、wrongCount、ABDigits都设 class playerComputer 置为0 playerComputer(string& s):player(s) 构造函数。把count、dmark、count2、wrongCount、ABDigits都设 置为0 public ~playerComputer() int getCount() 返回count int getCount2() 返回count2 有关AI功能的解释:我所写的AI功能全部封装在class playerComputer 里面,也就是说在class playerComputer里面几乎所有的函数都是与AI int get\Vrong() 功能有关的,因此过程太复杂,在这里做一些说明。 返回wrong int getUnorderd() 我的AI的原理是排除法,根据每一次的反馈,从0000到9999中排除掉错误的数字,先做一个例子来说明:比如我输入1234,得到的反馈是 返回unordered OA2B,则我就可以确定只要1在第一个位置,那么这个数字就绝对是错的;或者只要2在第而个位置,那么这个数字就绝对是错的;或者只要2在第而个位置,那么这个数字就绝对是错的;或者只要3 void set3ADigits(int n) 把3ADigits设置为n 在第三个位置,那么这个数字就绝对是错的;或者只要4在第四个位 void setCount() 置,那么这个数字就绝对是错的。然后把这些所有错误的数字存到一个 countho-数组中,每一次电脑输入数字就会检测输入的数字是否在这些错误的数 字中,从而缩小范围。当反馈为0A、1A、2A时都可以使用以上的排除 法,能够迅速并大量地排除掉错误的答案。 void setCount2() count2hovoid get\Vrong() 当反馈为3A时又有另一种排除法:例如输入4567,得到3A0B,已知只 wrongho-有一个数字错误,则把这个4567记下来,每次输入更改其中一个数 字,如果变成了2A,则下次更改其他数字;如果还是3A则不停地改变 void setUnordered 这个位置上的数字,直到答案正确。 unorderedtinint trans(int a,int b,int c,int d) 当反馈中A+B=时,又有另一种方法,此时所有数字都是正确的,但是 把传入的a,b,c,d变为-个4位数,即a\*1000+b\*100+c\*10+d,返回这 排列的顺序不对,因此把这个数记录下来,不停地改变顺序就可以了。 个四位数 因为我能力有限, AI功能只能做到这一个地步。我还没置了难度, 其实 就是电脑得到的信息量的不同。较难的AI是使用了以上我所说的所有方 int inputDigits\_AI() 法,而简单的电脑知识使用了随机出数的方法,但是能保证不输出重复 电脑输入的AI函数,通过一系列判断得出一个四位数,返回这个四位数 void getInformation(int digits,int Anumber,int Bnumber) 电脑获取反馈并进行分析的函数(困难版),分析得比较详细 void getInformation\_(int digits) 电脑获取反馈并进行分析的函数(简单版)

## 4. 程序运行与测试

由于程序是一个游戏,随机性很大,因此测试并没有固定的输入与输出。

程序运行样例1(单人模式):

kankankankankankankankankankankankankank	111	L-d-d-d	L-d-d-d	L-d-d-	L-1	LLLL		distriction	4-4-4-	alle alle alle alle alle alle alle alle
欢	迎	来	玩	猜	数	字	!	1	1	!
*****	kokoko	kojesko	kojeojeoj	co <del>k</del> cokco	co <del>k</del> cokco	koje oje ok	okok:	***	*	******

#### Round 1

请选择游戏模式 : 输入 0 进行单人模式 输入 3 进行电脑与电脑的对战模式 输入 1 进行人人对战模式 输入 2 进行人机对战模式

		Step	Number	A and B
P1ayer	Please enter your digits:1234			
1000		1	1234	OA1B
P1ayer	Please enter your digits:5678			
		2	5678	OA1B
P1ayer	Please enter your digits:0987	20	2007	01.00
D1	B1	3	0987	2A0B
P1ayer	Please enter your digits:0935	4	0935	2A1B
P1ayer	Please enter your digits:0953	4	0955	ZAID
llayer	riease enter your digits.	5	0953	3A0B
Player	Please enter your digits:0963	Ŭ	0000	01102
	realise annes vers assertantes	6	0963	2A0B
P1ayer	Please enter your digits:0951			
		7	0951	4AOB
You Win!				

Winner: player! Congratulations!!

#### 程序运行样例 2 (电脑 VS 电脑):

#### Round 1

请选择游戏模式 : 输入 0 进行单人模式 输入 1 进行人人对战模式 输入 2 进行人机对战模式 输入 3 进行电脑与电脑的对战模式

请选择电脑1的难度: 输入 1 菜鸟难度 输入 2 困难难度

请选择电脑2的难度: 输入 1 菜鸟难度 输入 2 困难难度

间处挥电脑2的难及: ○

2

			Step	Number	A and B
P1ayer	1	Please enter your digits:9207			
			1	9207	OA4B
P1ayer	2	Please enter your digits:9207			
			2	2970	OA4B
P1ayer	1	Please enter your digits:9207			
			3	0729	OA4B
P1ayer	2	Please enter your digits:2970			
100			4	7092	4AOB
player	Con	mputer2 Win!	8 21-4	ar is	

#### 程序运行样例 3 (电脑 VS 电脑):

欢迎来玩猜数字!!!!

#### Round 1

请选择游戏模式 : 输入 0 进行单人模式 输入 1 进行人人对战模式 输入 2 进行人机对战模式 输入 3 进行电脑与电脑的对战模式

请选择电脑1的难度: 输入 1 菜鸟难度 输入 2 困难难度

请选择电脑2的难度: 输入 1 菜鸟难度 输入 2 困难难度

-	B4 0.25	Step	Number	A and B
Player 1	Please enter your digits:9673	1	9673	0A2B
Player 2	Please enter your digits:9673		E400	OA 1D
Player 1	Please enter your digits:9673	2	5498	OA1B
Player 2	Please enter your digits:5498	3	8915	0A1B
.55		4	1802	1AOB
Player 1	Please enter your digits:8915	5	7542	1A1B
Player 2	Please enter your digits:1802			
Player 1	Please enter your digits:7542	6	7284	0A2B
Player 2	D1:-:+-:7004	7	2856	0A0B
rlayer Z	Please enter your digits:7284	8	4169	0A2B
Player 1	Please enter your digits:2856	9	6540	1A0B
Player 2	Please enter your digits:4169			
Player 1	Please enter your digits:6540	10	3521	0A2B
D1 O		11	6307	2A0B
Player 2	Please enter your digits:3521	12	6037	1A1B
Player 1	Please enter your digits:6307	13	1730	1A2B
Player 2	Please enter your digits:6037			
Player 1	Please enter your digits:1730	14	0732	0A2B
		15	1347	4A0B
player Coπ 再来一盘?	mputer1 ∀in! (输入 Y 或 y 再来一盘 ,  输入 N !	或 n 结束	游戏)	

```
欢迎来玩猜数字!!!!
Round 1
请选择游戏模式 : 输入 0 进行单人模式 - 输入 1 进行人人对战模式 - 输入 2 进行人机对战模式
输入 3 进行电脑与电脑的对战模式
请选择难度:
            输入 1 菜鸟难度
                             输入 2 困难难度
请决定哪方先猜:
                输入 1 玩家先猜
                                  输入 2 电脑先猜
                                     Step
                                           Number
                                                    A and B
Player 1
        Please enter your digits:6724
                                             6724
                                                    OA1B
Player 2
        Please enter your digits:5890
                                      2
                                             5890
                                                    1A1B
Player 1
        Please enter your digits:8035
                                             8035
                                                    0A2B
Player 2
        Please enter your digits:5809
                                             5809
                                                    0A2B
                                      4
Player 1
        Please enter your digits:3971
                                             3971
                                                    1A2B
Player 2
        Please enter your digits:3092
                                             3092
                                                    2AOB
        Please enter your digits:5102
Player 1
                                             5102
                                                    OA1B
Player 2
        Please enter your digits:3091
                                      8
                                                    2AOB
                                             3091
Player 1
        Please enter your digits:4983
                                             4983
                                                    OA2B
Player 2
        Please enter your digits:3078
                                             3078
                                                     1A1B
Player 1
        Please enter your digits: 3218
                                      11
                                             3218
                                                     1AOB
Player 2
        Please enter your digits:3197
                                      12
                                             3197
                                                     3AOB
        Please enter your digits:3697
Player 1
                                      13
                                             3697
                                                     3A0B
Player 2 Please enter your digits:3597
                                      14
                                             3597
                                                     4AOB
player Human Win!
Winner: player Human! Congratulations!!
You Win! You beat the Computer!
```

#### Round 1

请选择游戏模式 : 输入 0 进行单人模式 输入 1 进行人人对战模式 输入 2 进行人机对战模式 输入 3 进行电脑与电脑的对战模式

请选择难度: 输入 1 菜鸟难度 输入 2 困难难度

请决定哪方先猜: 输入 1 玩家先猜 输入 2 电脑先猜

						Step	Number	A and B
P1ayer	1	Please	enter	your	digits:5172	1	E170	0410
Player	2	Please	enter	your	digits:1234	1	5172	OA1B
D1	1	D1			4: -: + 7250	2	1234	OA1B
P1ayer	1	riease	enter	your	digits:7350	3	7350	1A1B
P1ayer	2	Please	enter	your	digits:9653	4	9653	OA1B
P1ayer	1	Please	enter	your	digits:3965	4:	9000	OMID
Player	9	P10200	ontor	3701122	digits:2496	5	3965	OA1B
						6	2496	0A2B
P1ayer	1	Please	enter	your	digits:7509	7	7509	0A2B
Player	2	P1ease	enter	your	digits:9374			
P1ayer	1	Please	enter	your	digits:0847	8	9374	0A2B
						9	0847	1A2B
P1ayer	2	Flease	enter	your	digits:2740	10	2740	3A0B
P1ayer	1	Please	enter	your	digits:8740	11	8740	3A0B
P1ayer	2	P1ease	enter	your	digits:9740	11	0140	SAUD
P1ayer	1	Plasca	ontor	\$201122	digits:6740	12	9740	3A0B
				your	418103.0140	13	6740	4A0B
player	Com	outer Wi	n!					

Winner: player Computer! Congratulations!!

You Lose! That's a pity!

### 5. 实验总结与心得

做完这一次的 Project 以后,感觉真的很累。由开始考虑要选择做哪一个 Project,到开始构思、开始写源程序、写完程序后的各种调试、修改 bug、功能完善,每一步对于我来说都十分艰辛。

一开始的时候认为做猜数字可能会比做井字棋简单些,于是就开始做井字棋了,在编程的时候觉得并不是太难。不过刚开始写程序的时候还是对题目的意思感到些许疑惑,因为之前在做 homework 的时候题目都是已经给出了类的声明,只需要我去实现,或者是有提示这个类中应该有什么样的成员函数与数据成员,而这一次几乎没有提示,只给出了类名,而里面所有的数据都没给出,完全需要自己去从头写起。因此我连哪一个类需要实现什么功能都不清楚,因此这对我的编程增加了不少的难度,后来对每一个类进行分别的分析,初步确定了每一个类里面应该要有什么什么数据与函数。

确定了方向之后开始编程,我认为 playerComputer 那一个类可能会比较难写,尤其是 AI 的那一个部分,因此我就想先去实现程序的一部分功能:人与人的对战。人与人的对战其实并不是很难,而 playerHuman 类也并不是很难,因为这一个类并不需要太多的函数或数据,我直接让这个类继承了 player 类后就没有写什么数据与函数了。

后来完成了最简单的人与人对战后就开始写 playerComputer 类了,这是实现人与电脑对战和电脑与电脑对战所必须的。于是现在开始思考这一个类需要什么数据成员以及函数。思考后发现这一个类其实就是要模拟人类的思考方式去进行工作,而模拟人类的话就要大量的工作,难度非常大。因此我一开始先决定忽略 AI 思考的功能,让电脑在人机对战的时候输入的数字是随机输出,虽然那样的话就基本上没有难度了,但是我想要先把整个程序

的架构完整地写出来,再去完善更多的功能。在写的时候发现其实如果是无脑型的 AI 的话也是不难的,因为类里面就没有什么需要模拟人类思考的功能了。至此,我的程序基本上算是完成了最基本的功能了。

接下来就差电脑的 AI 功能还没有实现了。一开始的时候我对此完全没有任何头绪,于是就开始上百度搜索相关的算法,但是找来找去都没有找到合适的算法,最后放弃了挣扎,开始自己想,后来想到了排除法,以及有几种可以限定答案范围的特殊情况,于是就一步一步地去实现。经过不断地努力,终于把一个算是比较智能的 AI 写出来了。最后再把界面弄美观一些后程序就算是完成了。

通过这一次的 Project ,我能够初步接触了如何去写一个 AI 功能 ,也重头到尾完整地编写了一个程序 , 没想到一个小小的游戏就已经需要这么多行的代码 (也可能是我能力有限 , 需要这么多行代码才能实现 )。不过这一次我也能够很好的锻炼了我的思维能力 , 我也进一步熟悉了类的使用方法 , 通过实践深入了解了类的继承、封装的作用。虽然这一次写出来的程序并不是很完美 , AI 功能也不是最好的 , 但是我希望能够在以后学习更多的东西 , 能够获得更大的进步。

# 附录、提交文件清单

源程序文件: Project B 猜数字.cpp

文件夹: Project B 猜数字 (里面是拆分的源程序文件)

测试文件: 无

实验报告: 15352461\_Zongjiaxi ProjectB 实验报告.doc

15352461\_Zongjiaxi ProjectB 实验报告.pdf