

# 少数派问题博弈模拟器 设计规格说明书（结构化方法）

小组成员：熊倩 黄力

2018 年 6 月

文档修改情况记录				
版本	修改状态	修改日期	修改摘要	修改人
1.0	1, 2, 3, 4, 5	2018-6-5	创建	黄力
1.1		2018-6-17		黄力

## 目 录

1. 引言 .....	3
1.1 项目名称 .....	3
1.2 编写目的 .....	3
1.3 项目背景 .....	3
1.4 名词解释 .....	3
1.5 参考资料 .....	4
2. 任务概述 .....	4
2.1 项目总体目标 .....	4
2.2 运行环境 .....	4
2.3 开发环境 .....	4
3. 总体结构设计 .....	4
3.1 系统结构 .....	4
3.2 结构描述 .....	5
4. 模块设计 .....	5
4.1 输入检测模块 .....	5
4.1.1 模块描述 .....	5
4.1.2 子模块 .....	5
4.2 博弈结果评测模块.....	5
4.2.1 模块描述 .....	5
4.2.2 子模块 .....	5
4.3 短期记忆更新模块.....	6
4.3.1 模块描述 .....	6
4.3.2 子模块 .....	6
4.4 策略集打分更新模块.....	6
4.4.1 模块描述 .....	6
4.4.2 子模块 .....	6
4.5 累计资产计算模块.....	6
4.5.1 模块描述 .....	6
4.5.2 子模块 .....	6
4.6 顶层、0 层数据流图 .....	7
5. 需要改进的地方 .....	7

# 1 引言

## 1.1 项目名称

本项目的名称为《少数派问题博弈模拟器》。

## 1.2 编写目的

本设计说明书是开发少数派问题博弈模拟器的主要依据，描述程序系统结构，并进行程序设计，为开发人员提供工作基准文件，并对后续阶段的工作起指导作用。

预期读者为软件开发人员（课程项目小组成员：熊倩、黄力）、软件评审人员（课程教师、助教）以及其他相关人员。

## 1.3 项目背景

本项目是课程《软件工程》的期末 PJ，开发者为熊倩和黄力，用户为课程老师及其他将使用本软件的用户，该软件的运行环境为 Windows 系统。

## 1.4 名词解释

### 少数派博弈问题：

少数派博弈问题是 1997 年由弗赖堡大学的张翼成教授与他的学生 Damien Challet 共同提出的一种动态博弈问题。与 El Farol 酒吧问题类似，少数派博弈问题是归纳推理和有界理性的一个例子。在该问题中，参与者们在每轮博弈的过程中都有两种选择，且他们在做决策时无法获知其他参与者本轮做出的决策，而只能基于对有限的过往博弈结果做归纳、分析和推理做出选择。每一轮将参与者按照他们所做的选择分为两方，人数较少的一方获得本轮博弈的胜利。同时本轮博弈结果也将参与到“反馈循环”中影响之后有限轮数的博弈。在一定轮数的博弈之后，参与者们能够每一轮做的决策能够趋于稳定状态。在少数派博弈模拟器中，归纳、分析和推理使用具体的策略集来代替。

### 博弈模拟器：

博弈模拟器是一个计算机软件，其能够模拟少数派博弈的具体运行过程。

### 环境：

博弈模拟器有一个博弈环境，该环境由固定个博弈者及相关全局参数组成。

### 博弈者：

博弈者是环境中进行博弈的实体。

**策略：**

每个博弈者有固定个数个策略，每个策略根据不同的情况给出是否去酒吧的建议，并且有一个分值代表其预测能力的好坏。

**迭代步数：**

环境中所有博弈者进行博弈的次数。

**博弈者数量：**

环境中博弈者的个数。

**记忆长度：**

每个博弈者所能记得的博弈历史结果的长度。

**策略个数：**

每个博弈者所拥有的策略的个数。

## 1.5 参考资料

[1]软件工程 钱乐秋 赵文耘 牛军钰编著 清华大学出版社 2016 年 9 月

## 2 任务概述

### 2.1 项目总体目标

本项目将模拟少数派问题的博弈过程，并能让用户参与博弈过程，查看博弈状态以及博弈的可视化结果。

### 2.2 运行环境

运行环境：Windows 系统。

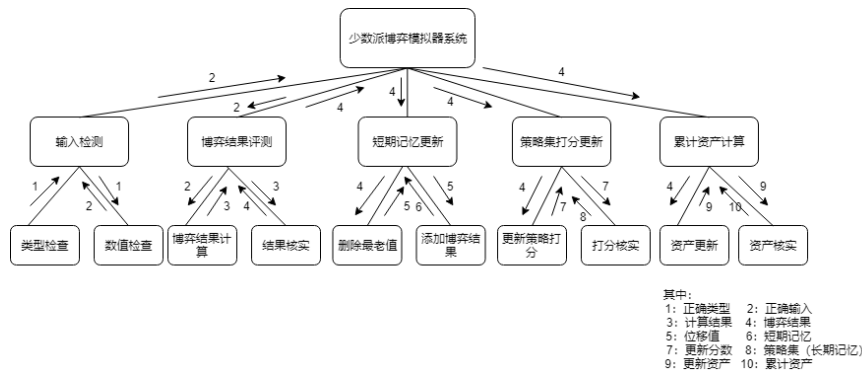
### 2.3 开发环境

开发环境：Windows 系统，PyCharm IDE，使用 python 3.6 语言。

## 3 总体结构设计

### 3.1 系统结构

结构图如下图所示：



## 3.2 结构描述

软件由五大模块组成：输入检测模块、博弈结果评测模块、短期记忆更新模块、策略集打分更新模块、累计资产计算模块。每大模块又包含实现本模块的若干子模块。

# 4 模块设计

## 4.1 输入检测模块

### 4.1.1 模块描述

输入检测模块的作用是为了对用户每轮做出的博弈选择做合法性检测，即：用户输入的数据应是预先定义好的。对于合法输入，输入检测模块会传递给博弈结果评测模块；对于非法输入，输入检测模块会将其返回给用户，提示输入错误的信息。

### 4.1.2 子模块

- 1、类型检查子模块：对输入数据的类型做检查，合法类型为整型。
- 2、数值检查子模块：对输入数据的数值做检查，合法数值为 0 或 1。

## 4.2 博弈结果评测模块

### 4.2.1 模块描述

博弈结果评测模块的作用是从输入检测模块接收用户输入的正确数据（博弈选择），并根据公式计算得到博弈结果，然后将博弈结果分别传递给短期记忆更新模块、策略集打分更新模块、累计资产计算模块作为它们的输入，同时博弈结果也要呈现给用户。

### 4.2.2 子模块

- 1、博弈结果计算子模块：计算博弈结果
- 2、结果核实子模块：对博弈结果计算子模块计算得到的结果进行合法性检测，合法值应为 0 或 1。

### **4.3 短期记忆更新模块**

#### **4.3.1 模块描述**

短期记忆更新模块的作用是从根据本轮的博弈结果更新短期记忆，即：将最久远一轮的博弈结果从短期记忆中删除并添加本周博弈结果到短期记忆中，最后将短期记忆呈现给用户。

#### **4.3.2 子模块**

- 1、删除最老值子模块：删除当前短期记忆中最久远一轮的博弈结果。
- 2、添加博弈结果子模块：添加本轮博弈结果

### **4.4 策略集打分更新模块**

#### **4.4.1 模块描述**

策略集打分更新模块的作用是从根据本轮的博弈结果更新策略集中各策略的分值，即：如果该策略在本轮预测的结果与实际博弈结果相符则该策略得分递增 1，否则得分保持不变。

#### **4.4.2 子模块**

- 1、更新策略打分子模块：更新策略分数
- 2、打分核实子模块：对打分进行检查，若递增的分值不为 1 或 0 则回滚到更新策略打分子模块重新计算。

### **4.5 累计资产计算模块**

#### **4.5.1 模块描述**

累计资产计算模块的作用是从根据本轮的博弈结果更新用户的累计资产，即：如果该用户本轮博弈胜出则其累计资产得分递增 1，否则得分保持不变。

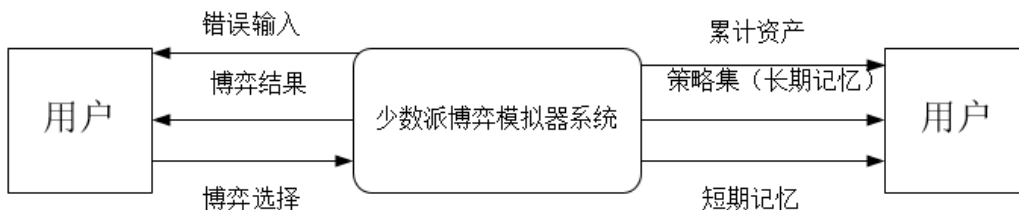
#### **4.5.2 子模块**

- 1、资产更新子模块：更新累计资产得分

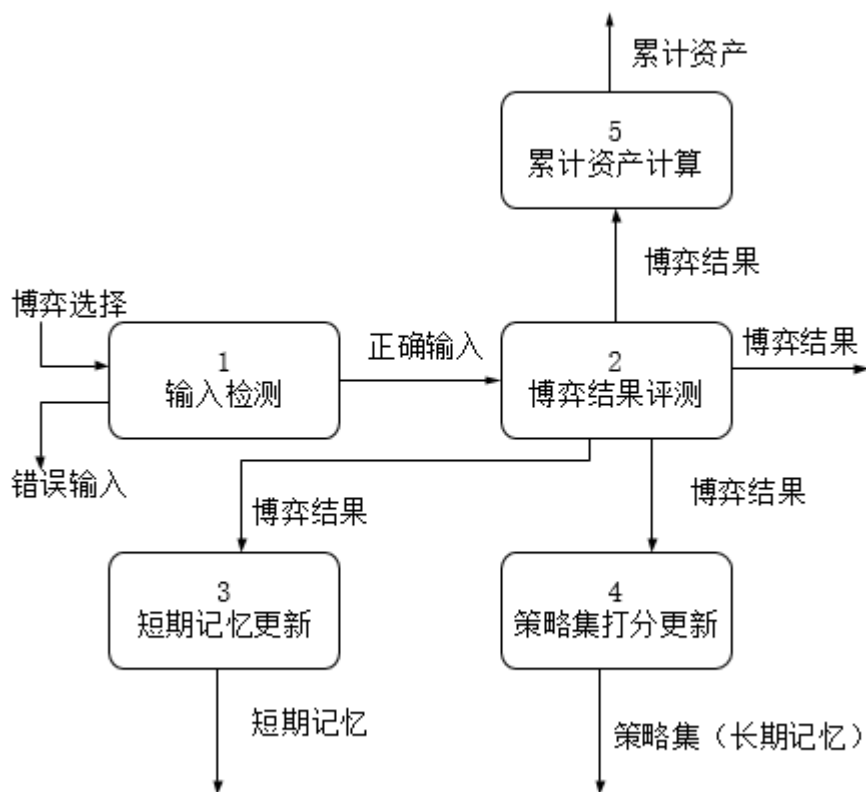
2、资产核实子模块：对本轮更新的累计资产得分进行检查，若递增的分值不为1或0则回滚到资产更新子模块重新计算。

#### 4.6 顶层、0层数据流图

系统的顶层数据流图如下所示：



系统的0层数据流图如下所示：



## 5 需要改进的地方

1. 用户查看博弈信息时，可以用更生动的方式如图片等代替文本，来显示信息。
2. 输出结果时，可以从更多的角度输出博弈的结果和分析。