
编译原理课程项目 2

计算机学院 王欣明

2018 春季学期

本实验基于当前主流的面向对象开发平台，编码风格遵循主流的参考规范。

1. 编程语言

Java 语言，JDK 1.5 以上 版本。

2. 开发工具

学生可自由选择 Eclipse、JBuilder 等 IDE 环境，也可直接采用 UltraEdit、EditPlus 等编辑器在命令行工作。但提交的实验结果必须独立于特定的 IDE，可直接运行在 JDK 上，提交可执行的批处理文件。

3. 编码规范

学生在实验过程中应注意培养规范的编码风格。本实验要求所有源代码严格遵循 Java 程 序 设 计 语 言 的 编 码 规 范 ， 参 见：
<http://www.oracle.com/technetwork/java/codeconvtoc-136057.html>。完成后的代码应使用 JDK 附带的文档工具 javadoc 根据源程序中的文档化注释生成相应的文档。

4. 实验内容：比特大战

4.1. 游戏介绍

这个游戏来源于《自私的基因》⁴。一个 N 回合的比特大战由 A 和 B 两方进行，每个回合 A 和 B 可以选择 0（背叛）或 1（合作），共进行 N 个回合。如果第 $n(1 \leq n \leq N)$ 个回合 A 和 B 的选择分别为 A_n 和 B_n ，则他们在这个回合的得分 $S_A(n)$ 和 $S_B(n)$ 由下表决定：

	$B_n = 0$	$B_n = 1$
$A_n = 0$	$S_A(n) = 1, S_B(n) = 1$	$S_A(n) = 5, S_B(n) = 0$
$A_n = 1$	$S_A(n) = 0, S_B(n) = 5$	$S_A(n) = 3, S_B(n) = 3$

A 和 B 的总分为 N 个回合各自得分的和。

4.2. 3.2 游戏的策略

对于 N 个回合的比特大战，每回合的得分可能是 0, 1, 5，因此总分总是在 0 和 $5 * N$ 之间。双方不同的策略可能导致不同的得分。以下是一些可能的策略：

- (T1) 永远合作，每次都选择 1；
- (T2) 随机，每次以某个概率随机选择 1，否则选择 0；
- (T3) 针锋相对，第一次选择 1，以后每次都选择对方的上一次选择；
- (T4) 老实人探测器，基本上和“针锋相对”一样，只是会随机的选择一次 0；
- (T5) 永不原谅，一直选择 1，一旦对方选择 0，则一直选择 0

这些策略可以用如下的算法描述：

T1 永远合作

```
Strategy T1: //T1表示策略的名字
return 1;
```

T2 随机

```
Strategy T2: //以0.75的概率返回1
i = RANDOM(3); //随机函数，RANDOM(k)以等概率返回0到k之间的一个整数
if (i == 3)
    return 0;
else
    return 1;
```

T3 针锋相对

```
Strategy T3:
//CUR表示当前的回合数
//A[1..N]和B[1..N]是两个预定义的数组分别保存自己和对手的每次选择
//在第CUR个回合，可以访问数组中的前CUR-1个元素
if (CUR == 1)
    return 1;
else
    return B[CUR-1];
```

T4 老实人探测器

```
Strategy T4:
if (CUR == 1)
    return 1;
else {
    i = RANDOM(9);
    if (i == 9)
        return 0
    else
        return B[CUR-1];
}
```

T5 永不原谅

```
Strategy T5:
i = 1;
k = 1;
while ((k < CUR) && (i == 1)) {
    if (B[k] == 0)
        i = 0;
    k = k + 1;
}
return i;
```

4.3. 问题描述

- (B1) 设计一种程序设计语言可以用来描述比特大战的策略。这个语言应该至少可以描述上述 T1-T5 的策略，并用这个语言描述更多的策略。
- (B2) 实现对这个语言的语法分析。定义相应的语法树，并且可以输出语法分析的结果。当出现可能的输入错误时，可以指出出错的位置和可能的错误原因；
- (B3) 实现一个程序：用户可以输入若干的策略，每个策略保存为一个文本文件，模拟这些策略两两之间的 N 回合（例如， $n = 200$ ）的比特大战，并以所有对战得分的总和为这些策略排序；

有关比特大战的更多有趣内容可以参看《自私的基因》的第12章。以此为基础可以进一步的发现更多的游戏方式。

5.5. 提交结果

注意你的实验结果不应只包含源程序代码，还应包括一个实验报告文档（建议命名为 `design.doc` 或 `design.pdf`）、编译与运行程序的脚本。此外，至少还要包括一个纯文本的自述文件 `readme.txt`，其中描述你自己的姓名、学号等基本信息。你的实验结果全部存放在一个名为“学号姓名”（中间不要任何空格）的文件夹中。