

Java 基本语法

[作业要求]:

提交形式: Email

提交时间: 2020-07-20 0 点之前

Email: homework.xjtu@outlook.com

Email 的提交格式:

主题: `{"classNO":71,"stuNO":"2017160001","name":"张一天","homeworkNO":1}`

采用 JSON 格式, 注意标点符号都是英文符号, 注意每个冒号之前双引号内的值必须要大小写与给出的内容一致。

[提交文档要求]:

文档需要有封面(封面形式按照指定的文件)

最终提交的文档转为 pdf 格式提交

除了 email 中提交的电子形式外, 还需要提交纸质版(纸质版烦请各班负责同学收齐之后交到西一楼 560)

题目 1: UPC 码

UPC 码是美国统一代码委员会制定的一种商品用条码, 主要用于美国和加拿大地区, 我们在美国进口的商品上可以看到。UPC 码(Universal Product Code)是最早大规模应用的条码, 其特性是一种长度固定、连续性的条码, 主要在美国和加拿大使用, 由于其应用范围广泛, 故又被称万用条码。UPC 码仅可用来表示数字, 故其字码集为数字 0~9。

UPC 码由 12 个数字构成, 其中最右侧的数字是校验位, 我们用 d_{12} 表示, 那么 UPC 码经过下面的公式计算之后必须是 10 的倍数:

$$(d_1 + d_3 + d_5 + d_7 + d_9 + d_{11}) + 3(d_2 + d_4 + d_6 + d_8 + d_{10} + d_{12})$$

比如, 0-48500-00102 的校验位就是 8, 因为经过上面的公式计算之后, 只有数字 8 才可以得到 10 的倍数 50。

$$(8 + 0 + 0 + 0 + 5 + 4) + 3(2 + 1 + 0 + 0 + 8 + 0) = 50$$

编写一个程序，通过命令行参数方式输入 1 个 11 位的数字，输出一个完整的 12 位的 UPC 码。

注意：

1. 11 位数字可以包含前导零；
2. 11 位数字的大小已经使得数字的表示范围超过了 int 类型能够表示的大小了。
3. 如果不要用户严格的输入 11 位的数字，那么就需要在真正执行计算之前对用户输入的参数合法性进行考虑，请问你能列举出有多少种不合法的输入出现呢？如果程序的健壮性足够好，那就必须能处理这些意外的输入，请尝试做这件事。（此项要求并不是必须要完成）

题目 2： Number to English

编写一个程序，从命令行参数中读取一个范围为[-999999999, 999999999]的整数，输出为这个整数转换成英语表示的等价形式。下面列出程序中可能需要用到的所有数字表示的英文单词：negative, zero, one, two, three, four, five, six, seven, eight, nine, ten, eleven, twelve, thirteen, fourteen, fifteen, sixteen, seventeen, eighteen, nineteen, twenty, thirty, forty, fifty, sixty, seventy, eighty, ninety, hundred, thousand, million。注意：在转换过程中，尽可能使用更大的数字单位。比如 1500 这个数字应该的表示为 one thousand five hundred，而不应该是 fifteen hundred。

举例：

数字 123419 转换成的英语表示为：

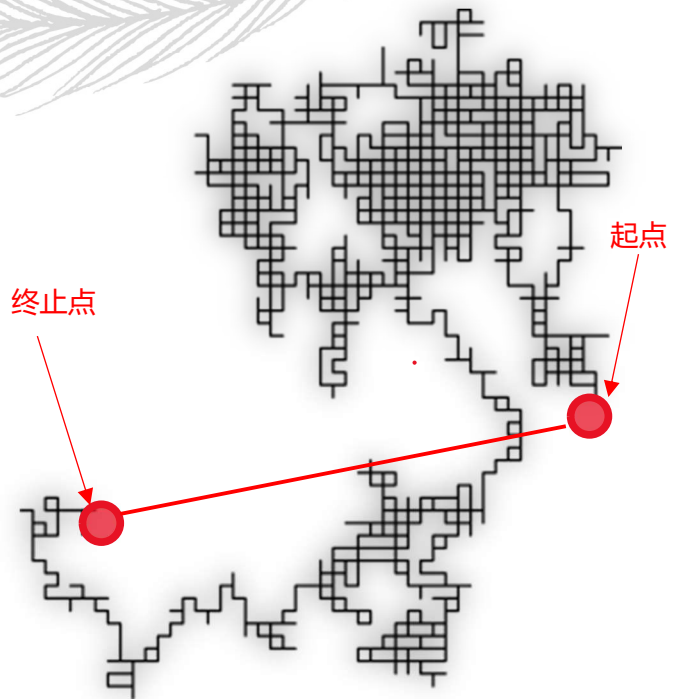
one hundred twenty three thousand four hundred nineteenth

题目 3： 一只兔子地行走

一只兔子在我校的东操场开始漫无目的地行走，假设这只兔子每一步都走 1 米，且它的行走方向只能是东、西、南、北四个方向，每个方向的行走概率都是一样的。那么当这只兔子行走 n 步之后，离它的出发点有多远？这个过程就是著名的二维随机游走问题。

- A. 编写一个 RandomWalker.java 程序，该程序接收一个整数类型的命令行参数 n ，功能是模拟上述描述的二维随机游走 n 步的过程。程序要求输出：每一步的坐标（包括起始步的坐标，假设每次起始步的坐标都是 $(0, 0)$ ）；除此以外，还需要给出最终位置和起始位置的欧几里得距离的平方。

```
%java RandomWalker 20
(0, 0)
(0, -1)
(1, -1)
(0, -1)
(0, 0)
(0, 1)
(-1, 1)
(0, 1)
(0, 0)
(1, 0)
(0, 0)
(1, 0)
(2, 0)
(2, -1)
(2, 0)
(3, 0)
(3, -1)
(4, -1)
(5, -1)
(5, 0)
squared distance = 25.0
```



- B. 编写一个 RandomWalkers.java 程序，该程序接收两个整数类型的命令行参数 n 和 $trials$ 。 n 的意义如同 A 中描述的含义， $trials$ 表示的是完成实验的次数（一次实验即一只兔子完成 n 步行走）。程序要求输出：完成 $trials$ 实验之后的欧几里得距离平方的平均值。

备注：请执行多次该程序，调整 n 参数和 $trials$ 参数，观察是否随着 n 的增加，兔子行走的距离会离源点越来越远？如果不是的话，那么距离和 n 的值有关系吗？

这个题目中描述的现象是著名的不连续运动版本的布朗运动（Brownian Motion）

备注：题目中需要使用随机数，请自行查阅 Java API 中 `Math` 类型或者 `Random` 类型，学习生成随机数的使用方法。

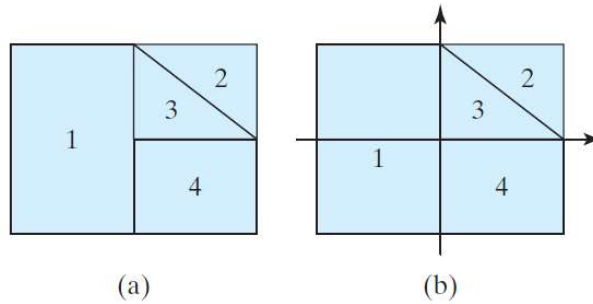
题目 4：蒙特·卡罗方法模拟

蒙特·卡罗方法（Monte Carlo method），也称统计模拟方法，是二十世纪四十年代中期由于科学技术的发展和电子计算机的发明，而被提出的一种以概率统计理论为指导的一类非常重要的数值计算方法。是指使用随机数（或更常见的伪随机数）来解决很多计算问题的方法。与它对应的是确定性算法。蒙特·卡罗方法在金融工程学，宏观经济学，计算物理学（如粒子输运计算、量子热力

学计算、空气动力学计算)等领域应用广泛。

编写一个程序来模拟蒙特卡罗方法。具体的过程可以按照下面的方式来模拟：

如下图所示 (a) 中的正方形，假设向正方形所代表的区域投掷飞镖，如果投掷 100000 次，那么飞镖落在奇数数字所对应区域的概率是多少呢？



提示：可以将 (a) 图放到如 (b) 所展示的坐标系中，程序随机的在整个区域中生成点，这样模拟投掷飞镖的行为。