

算法设计与分析课程

上机实验

时间/地点安排

- 11月16日（周四） 15:30~18:30
- 11月24日（周五） 16:30~19:30
- 机电楼304、301、320机房
- 由各班的班长统一收齐实验报告（含电子版报告+程序源代码）；打印的实验报告。在**12月1日（周五）上午09:30~10:30之间**，交至机电楼402房间。其他的同学，可自行前来。

一个实验对应一个实验报告，共计完成四份实验报告。

实验报告要求

北京科技大学实验报告

学院：专业：班级：

姓名：学号：实验日期：年 月 日

实验名称：

实验目的：

- （具体的实验目的，类似于“提出问题”【需求分析】
- （具体的实验要求及相关的问题分析，类似于“分析问题”【需求分析】

实验设备（环境）及要求：

实验原理：

实验内容与步骤：

- （1）实验内容
 - （明确的实验内容）
- （2）主要步骤
 - （详细的实验步骤（系统/方法/算法等），图文结合）【概要设计】【详细设计与实现】

实验数据：

实验结果与分析：

- （详细的实验结果，图/表/文相结合，并对实验结果进行较全面的对比分析，类似于“验证问题”【运行与测试】

实验结论：

- （1）实验结论
 - （对应前面的实验目的）
- （2）讨论
 - （存在的问题及可能的改进方向）

实验1： 分治法

请你计算 $X=Y^Z \bmod D$, 其中Y, Z的范围是： $[0, 2147483647]$, D的范围是： $[1, 46340]$

输入：多组测试数据，每组测试数据占一行，有三个整数Y, Z, D

输出：X，每组输出占一行

样例输入：

3 18132 17

17 1765 3

2374859 3029382 36123

样例输出：

13

2

13195

$((Y*Y)^{(Z/2) \bmod D} * Y \bmod D) \bmod D$

提示：**分治法**

$X=Y^Z \bmod D$,

Z 为偶数，等价于 $(Y*Y)^{(Z/2) \bmod D}$ ；Z 为奇数时，等价于 $(Y*Y)^{(Z/2)} * Y \bmod D$ 。

分治法



实验2：背包问题

背包问题

给出背包容量，以及 n 个物品的价值和体积，问：在不超过背包容量的情况下，装的物品的最大价值是多少呢？

输入：多组测试数据。

每组数据 3 行：

第一行 2 个整数 n ($0 \leq n \leq 1000$), w ($0 \leq w \leq 5000$)。表示物品个数和背包空间。

第二行 n 个整数 v_i ($i=1,2,\dots,n$)，表示第 i 个物品的价值。 ($0 \leq v_i \leq 10000$)

第三行 n 个整数 t_i ($i=1,2,\dots,n$)，表示第 i 个物品的体积。 ($1 \leq t_i \leq w$)

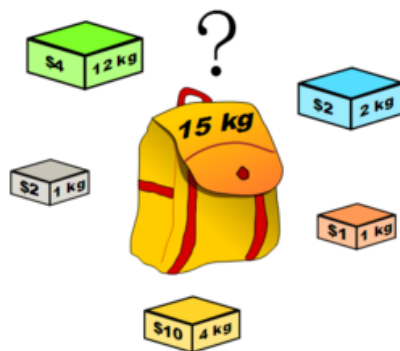
输出：对每一组数据输出一个整数，即能够装下的最大价值。

样例输入：

```
3 5
5 1 2
3 2 1
```

样例输出：

```
7
```



实验3：挑选玩具

贝壳₁、贝壳₂、...、贝壳_m共 m 人去超市挑选各自的玩具，现有 n 个玩具，每个玩具的价值是 v_1, v_2, \dots, v_n ($m \leq n \leq 1000, 0 \leq v_i \leq 1000$)，每人挑选的玩具不能重复。 m 个人在挑选玩具时，都不希望其余的人多得，自己少得。所以需要把这些玩具分成 m 份，使它们的价值相差尽量小。注意：每个玩具不能拆分。

输入：测试数据占两行，第一行 2 个整数 n ($1 \leq n \leq 1000$) 和 m ($1 \leq m \leq 100$)，接下来一行， n 个整数 v_1, v_2, \dots, v_n ($0 \leq v_i \leq 1000$)

输出：对每组测试数据，输出 m 份玩具价值相差的最小值，每组数据占一行。

样例输入：

3 2

6 8 8

样例输出：

6



实验4：走迷宫

现在有一个 $N \times M$ 的迷宫，马小跳处在第 1 行第 1 列这个位置（也就是起点）上，迷宫的终点在 (N, M) 。这个迷宫中的每个格子都有一个奖励值（整数），也就是说，马小跳走到这个格子便可以获得这个格子上的奖励值。但是，走过一遍的格子便没有奖励值了。所以，马小跳为了获得最大的奖励值，便不希望走到同一个格子上，除了起点。首先，马小跳会从起点走到终点，此时，马小跳只能向下或者向右运动到相邻的格子。到了终点之后，马小跳又从终点开始，向上或者向左运动到相邻的格子，一直到起点。当然，万一马小跳走到了迷宫之外，他就出局（OUT）了，所以他绝对不会走到迷宫之外的。现在马小跳想知道，自己巡回一遍迷宫之后，能获得的最大的奖励值有多少？

输入： N 和 M 的值，以及 $N \times M$ 的数值矩阵（记录了所有格子的奖励值（整数））

输出：最大的奖励值，以及从起点到终点再返回起点的移动路径（即格子的坐标序列，例如 $(1, 1) \rightarrow (1, 2) \rightarrow \dots \rightarrow (N, M) \rightarrow \dots \rightarrow (1, 1)$ ）（假设迷宫的起点为 $(1, 1)$ ，终点为 (N, M) ）

提示：动态规划

