

第二届数计学院算法大赛题目

命题人：周佳鹏

审题人：杨宇千

2020.10.25

1) 电池回收

2020年10月水果科技公司开始注重环保，现在开展电池回收计划。假设你一开始有 x 个新电池，你可以凭借 y 个用旧了的电池再去水果科技公司参加换一个新电池，并且可以一直循环。

请你计算一下，如果你不浪费电池，尽量地参加水果科技公司活动，那么对于刚开始的 x 个新电池，最后你一共能用几个新电池。

输入格式：

输入两个整数 x, y 。

输出格式：

输出一个整数，表示一共能用多少个新电池。

数据范围：

$0 < x < 100000, 0 < y < 100000$ 。

输入样例：

3 3

输出样例：

4

2) 选择商店位置

在一条路上有 N 家水果科技商店，它们的位置分别为 $A_1 \sim A_n$ 。

从2020年10月开始水果科技公司开始注重环保，要将每家商店收集到的废旧电池集中送到一个电池回收站。

求把电池回收站建在何处，可以使每家店到回收站的距离总和最小。

输入格式：

第一行输入整数 N ；

第二行 N 个整数 $A_1 \sim A_n$ 。

输出格式：

输出一个整数，表示距离之和的最小值。

数据范围：

$1 \leq N \leq 10000, 1 \leq A_i \leq 10000$ 。

输入样例：

4

6 2 9 1

输出样例：

3) 分析距离

现在你手里有份有一份大小为 $N \times N$ 的网格二维地图，上面每个点要么是水果科技商店，要么是电池回收站，其中“.”表商店，“#”代表回收站。

请你在所有商店中找出一个商店，这个商店到离它最近的回收站距离（在所有商店到离各自最近的回收站距离中）是最大的。最终只需要输出这个最大距离即可。

我们这里说的距离是曼哈顿距离： (x_0, y_0) 和 (x_1, y_1) 。这两个单元格之间的距离是 $|x_0 - x_1| + |y_0 - y_1|$ 。

如果地图上只有商店或者回收站，输出-1。

输入格式：

第一行输入整数 N ；

下面 N 行描述地图，每行 N 个符号，符号“.”代表商店，“#”代表回收站。

输出格式：

一个整数，代表最大距离。

数据范围：

$$1 \leq N \leq 100.$$

输入样例：

```
3
#..
...
#. #
```

输出样例：

```
2
```

样例解析：

商店(1,1)或商店(1,3)和与其最近的回收站之间的距离为 2，其他商店和与其最近的回收站的距离均为 1，故最大距离为 2，即答案。

4) 分电池块

从 2020 年 10 月开始水果科技公司注重环保，开展了很多回收旧电池的活动，现将所有电池拼成了 N 块电池块，其中第 i 块是 $H_i \times W_i$ 长方形。

现在来了 K 个客户来收购电池块，现在你需要从这 N 块电池块中分割成 K 块电池块分给客户，每个客户拿到一块分割出来的电池块。

分割出来的电池块需要满足：

1. 大小相同；
2. 形状是正方形的电池块，边长是正整数。

例如一块 6×5 大小的电池块可以分割成 6 块 2×2 的电池块或者 2 块 3×3 的电池块。

当然客户都希望得到的电池块尽可能大，现在求出得到的正方形电池块最大的边长是多少？

如果每位客户连一块 1×1 的电池块都得不到，即无解，则输出 0。

输入格式：

第一行包含两个整数 N 和 K ；

以下 N 行每行包含两个整数 H_i 和 W_i 。

输出格式：

输出切出的正方形电池块最大可能的边长。

数据范围：

$1 \leq N, K \leq 10^5, 1 \leq H_i \leq 10^5, 1 \leq W_i \leq 10^5$.

输入样例：

2 10

6 5

5 6

输出样例：

2

5) 挑选电池

从 2020 年 10 月开始水果科技公司注重环保，派了一名员工去你那儿回收 4 个旧电池，但是你手上有 N 个旧电池，重量为 $w_1 \sim w_n$ ，现在这名员工要从这 N 个电池里面选 4 个，并且这 4 个电池重量总和必须是 K 的倍数，且这个重量总和尽可能大。请你求出这个最大总和。

数据保证有解。

输入格式：

第一行包括 2 个整数 N, K ；

第二行 N 个正整数，代表每个电池的重量 w_i 。

输出格式：

输出一个整数代表最大重量总和。

数据范围：

$1 \leq N \leq 10^3, 1 \leq K \leq 10^3, 1 \leq w_i \leq 10^5$.

输入样例：

5 3

6 1 2 3 4

输出样例：

15