

精英营 day2 习题集

1 基础题 (每题 5 分钟完成)

1.1 判断闰年 (leap.cpp)

1.2 大小写转换 (toUpper.cpp)

1.3 一个数的 n 次幂 (pow.cpp)

1.4 表达式求值

【题目描述】

输入 a 和 b 两个整数的值, 输出表达式 $3a-2b+1$ 的值。。

【输入输出格式】

输入格式:

输入两个正整数 a 和 b

输出格式:

输出一个正整数, 表示表达式的值

【输入输出样例】

输入样例#1:

3 1

输出样例#1:

8

1.5 求两数之差

【题目描述】

给出任意一个四位数, 将这个数的各位数字倒序合成一个新数, 输出原数和新数的差。

【输入输出格式】

输入格式:

1 行, 输入一个四位数。

输出格式:

输出一个数字, 这个数字表示原数和新数的差。

【输入输出样例】

输入样例#1:

1234

输出样例#1:

3087

1.6 奥运金牌计数

【题目描述】

2008 年北京奥运会, A 国的运动员参与了 n 天的决赛项目 ($1 \leq n \leq 17$)。现在要统计一下 A 国所获得的金、银、铜牌数目及总奖牌数。输入第 1 行是 A 国参与决赛项目的天数 n , 其后 n 行, 每一行是该国某一天获得的金、银、铜牌数目。输出是 4 个整数, 为 A 国所获得的金、银、铜牌数目及总奖牌数。

【输入输出格式】

输入格式:

有 $n+1$ 行, 第 1 行是 A 国参与决赛项目的天数 n , 其后 n 行, 每一行是该国某一天获得的金、银、铜牌数目, 数目之间以一个空格分开。

输出格式:

输出一行数据, 包括 4 个整数, 为 A 国所获得的金、银、铜牌数目及总奖牌数, 数目之间以一个空格分开。

【输入输出样例】

输入样例#1:

3

1 0 3

3 1 0

0 3 0

输出样例#1:

4 4 3 11

1.7 三角形判断

【题目描述】

给定三个正整数，分别表示三条线段的长度，判断这三条线段能否构成一个三角形，如果能构成三角形，则输出“**Yes**”，否则输出“**No**”。

【输入输出格式】

输入格式:

1 行，包含三个正整数，分别表示三条线段的长度，数与数之间以一个空格分开。

输出格式:

输出一行数据，如果能构成三角形，则输出“**Yes**”，否则输出“**No**”

【输入输出样例】

输入样例#1:

3 4 5

输出样例#1:

Yes

2 T1 真题（每题 15 分钟）

2.1 NOIP2016 买铅笔 (pen. cpp)

【问题描述】

P 老师需要去商店买 n 支铅笔作为小朋友们参加 NOIP 的礼物。她发现商店一共有 3 种包装的铅笔，不同包装内的铅笔数量有可能不同，价格也有可能不同。为了公平起见，P 老师决定只买同一种包装的铅笔。

商店不允许将铅笔的包装拆开，因此 P 老师可能需要购买超过 n 支铅笔才够给小朋友们发礼物。

现在 P 老师想知道，在商店每种包装的数量都足够的情况下，要买够至少 n 支铅笔最少需要花费多少钱。

【输入描述】

输入的第一行包含一个正整数 n ，表示需要的铅笔数量。

接下来三行，每行用两个正整数描述一种包装的铅笔：其中第一个整数表示这种包装内铅笔的数量，第二个整数表示这种包装的价格。

保证所有的 7 个数都是不超过 10000 的正整数

【输出描述】

输出一行一个整数，表示 P 老师最少需要花费的钱。

【样例输入】

57

2 2

50 30

30 27

【样例输出】

54

2.2 NOIP2015 金币 (coin. cpp)

【题目描述】

国王将金币作为工资，发放给忠诚的骑士。第一天，骑士收到一枚金币；之后两天（第二天和第三天），每天收到两枚金币；之后三天（第四、五、六天），每天收到三枚金币；之后四天（第七、八、九、十天），每天收到四枚金币……；这种工资发放模式会一直这样延续下去：当连续 N 天每天收到 N 枚金币后，骑士会在之后的连续 $N+1$ 天里，每天收到 $N+1$ 枚金币。

请计算在前 K 天里，骑士一共获得了多少金币。

输入格式：输入文件只有 1 行，包含一个正整数 K ，表示发放金币的天数。

输出格式：输出文件只有 1 行，包含一个正整数，即骑士收到的金币数。

【输入样例】

6

【输出样例】

14

【输入样例】

1000

【输出样例】

29820

【输入输出样例 1 说明】

骑士第一天收到一枚金币；第二天和第三天，每天收到两枚金币；第四、五、六天，每天收到三枚金币。因此一共收到 $1+2+2+3+3+3=14$ 枚金币。对于 100%的数据， $1 \leq K \leq 10,000$ 。

2.3 NOIP2009 多项式输出 (poly.cpp)

【题目描述】

一元 n 次多项式可用如下的表达式表示：其中， $a_i x^i$ 称为 i 次项， a_i 称为 i 次项的系数。给出一个一元多项式各项的次数和系数，请按照如下规定的格式要求输出该多项式：

1. 多项式中自变量为 x ，从左到右按照次数递减顺序给出多项式。

2. 多项式中只包含系数不为 0 的项。

3. 如果多项式 n 次项系数为正，则多项式开头不出现“+”号，如果多项式 n 次项系数为负，则多项式以“-”号开头。

4. 对于不是最高次的项，以“+”号或者“-”号连接此项与前一项，分别表示此项系数为正或者系数为负。紧跟一个正整数，表示此项系数的绝对值（如果一个高于 0 次的项，其系数的绝对值为 1，则无需输出 1）。如果 x 的指数大于 1，则接下来紧跟的指数部分的形式为“ x^b ”，其中 b 为 x 的指数；如果 x 的指数为 1，则接下来紧跟的指数部分形式为“ x ”；如果 x 的指数为 0，则仅需输出系数即可。

5. 多项式中，多项式的开头、结尾不含多余的空格。

【输入输出格式】

输入格式：输入共有 2 行，第一行 1 个整数， n ，表示一元多项式的次数。第二行有 $n+1$ 个整数，其中第 i 个整数表示第 $n-i+1$ 次项的系数，每两个整数之间用空格隔开。

输出格式：输出共 1 行，按题目所述格式输出多项式。

【输入样例】

5

100 -1 1 -3 0 10

【输出样例】

$100x^5 - x^4 + x^3 - 3x^2 + 10$

【输入样例】

3

-50 0 0 1

【输出样例】

$-50x^3 + 1$

3 专题练习—结构体 struct (每题 15-30 分钟)

3.1 年龄排序 (ageSort.cpp)

【问题描述】

输入 n 个学生的信息，包括姓名、性别、出生年月。要求按年龄从小到大依次输出这些学生的信息。数据保证没有学生同年同月出生。

【输入格式】

第一行一个整数 n ，表示学生人数， $n \leq 100$ 。

接下来 n 行，每一行依次输入学生的姓名、性别、出生年份、出生月份。

【输出格式】

按年龄从小到大，一行输出一个学生的原始信息。

【输入样例】

```
5
John male 1999 12
David female 1999 8
Jason male 1998 11
Jack female 1998 8
Kitty female 2000 7
```

【输出样例】

```
Kitty female 2000 7
John male 1999 12
David female 1999 8
Jason male 1998 11
Jack female 1998 8
```

3.2 作业统计 (homework.cpp)。

【问题描述】

为了了解学生的课后作业负担情况，需要统计学生连续若干天完成作业所需的总时间。现在，输入某位学生 n 天完成作业的时间，格式为时、分、秒，最后输出这位学生 n 天完成作业的总时间（秒）。

【输入格式】

第 1 行一个正整数 n ，表示有 n 天；
第 2~ 第 $n+1$ 行，每行 3 个整数，分别代表时、分、秒。

【输出格式】

一行信息，表示这个学生完成作业的总时间，具体格式见输出样例。

【输入样例】

```
3
1 20 30
1 20 45
1 19 30
```

【输出样例】

```
4hour 0minute 45second
```

3.3 身高问题 (hight.cpp)

【问题描述】

输入 n 个学生的信息，每个学生信息包括姓名、身高、学号。编程输出身高最高的学生的信息。

【输入格式】

第 1 行一个正整数 n ，表示学生个数， $n \leq 100$ 。
以下 n 行，每一行依次输入学生的姓名、身高、学号。

【输出格式】

输出最高的学生信息，如存在身高一样的请输出学号小的那个同学。

【输入样例】

```
5
John 172 20160302
David 173 20160306
Jason 168 20160309
Jack 152 20160311
Kitty 147 20160319
```

【输出样例】

```
David 173 20160306
```

4 T2 真题（每题 40-60 分钟）

4.1 NOIP2017 图书管理员 (librarian.cpp)

【问题描述】

图书馆中每本书都有一个图书编码，可以用于快速检索图书，这个图书编码是一个正整数。每位借书的读者手中有一个需求码，这个需求码也是一个正整数。如果一本书的图书编码恰好以读者的需求码结尾，那么这本书就是这位读者所需要的。小 D 刚刚当上图书馆的管理员，她知道图书馆里所有书的图书编码，她请你帮她写一个程序，对于每一位读者，求出他所需要的书中图书编码最小的那本书，如果没有他需要的书，请输出-1。

【输入格式】

输入文件名为 librarian.in。输入文件的第一行，包含两个正整数 n 和 q ，以一个空格分开，分别代表图书馆里书的数量和读者的数量。接下来的 n 行，每行包含一个正整数，代表图书馆里某本书的图书编码。接下来的 q 行，每行包含两个正整数，以一个空格分开，第一个正整数代表图书馆里读者的需求码的长度，第二个正整数代表读者的需求码。

【输出格式】

输出文件名为 librarian.out。输出文件有 q 行，每行包含一个整数，如果存在第 i 个读者所需要的书，则在第 i 行输出第 i 个读者所需要的书中图书编码最小的那本书的图书编码，否则输出-1。

【输入输出样例】

librarian.in	librarian.out
5 5	23
2123	1123
1123	-1
23	-1
24	-1
24	
2 23	
3 123	
3 124	
2 12	
2 12	

【输入输出样例说明】

第一位读者需要的书有 2123、1123、23，其中 23 是最小的图书编码。第二位读者需要的书有 2123、1123，其中 1123 是最小的图书编码。对于第三位，第四位和第五位读者，没有书的图书编码以他们的需求码结尾，即没有他们需要的书，输出-1。

【数据规模与约定】

对于 20%的数据， $1 \leq n \leq 2$ 。

另有 20%的数据， $q = 1$ 。

另有 20%的数据，所有读者的需求码的长度均为 1。

另有 20%的数据，所有的图书编码按从小到大的顺序给出。

对于 100%的数据， $1 \leq n \leq 1,000$ ， $1 \leq q \leq 1,000$ ，所有的图书编码和需求码均不超过 10,000,000。

5 算法挑战—贪心（尝试）

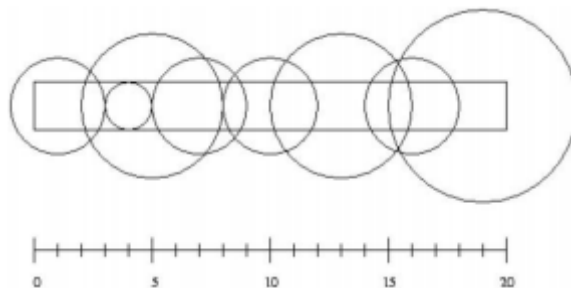
5.1 区间覆盖问题

喷水装置 (sprinkler.cpp)

【问题描述】

长 L 米，宽 W 米的草坪里装有 n 个浇灌喷头。每个喷头都装在草坪中心线上（离两边各 $W/2$ 米）。我们知道每个喷头的位置（离草坪中心线左端的距离），以及它能覆盖到的浇灌范围。

请问：如果要同时浇灌整块草坪，最少需要打开多少个喷头？



【输入格式】

输入包含若干组测试数据。

第一行一个整数 T 表示数据组数；

每组数据的第一行是整数 n 、 L 和 W ；

接下来的 n 行，每行包含两个整数，给出一个喷头的位置和浇灌半径(上面的示意图是样例输入第一组数据所描述的情况)。

【输出格式】

对每组测试数据输出一个数字，表示要浇灌整块草坪所需喷头数目的最小值。如果所有喷头都打开也不能浇灌整块草坪，则输出-1。

【输入样例】

```
3
8 20 2
5 3
4 1
1 2
7 2
10 2
13 3
16 2
19 4
3 10 1
3 5
9 3
6 1
3 10 1
5 3
1 1
9 1
```

【输出样例】

```
6
2
-1
```

【数据范围】

对于 100% 的数据， $n \leq 15000$

6 T3 真题 (尝试)

NOIP2016 海港 (port. cpp)

【问题描述】

小 K 是一个海港的海关工作人员，每天都有许多船只到达海港，船上通常有很多来自不同国家的乘客。小 K 对这些到达海港的船只非常感兴趣，他按照时间记录下了到达海港的每一艘船只情况；对于第 i 艘到达的船，他记录了这艘船到达的时间 t_i (单位：秒)，船上的乘客数 k_i ，以及每名乘客的国籍 $x(i, 1), x(i, 2), \dots, x(i, k)$ 。小 K 统计了 n 艘船的信息，希望你帮忙计算出以每一艘船到达时间为止的 24 小时 (24 小时=86400 秒) 内所有乘船到达的乘客来自多少个不同的国家。

形式化地讲，你需要计算 n 条信息。对于输出的第 i 条信息，你需要统计满足 $t_i - 86400 < t_p \leq t_i$ 的船只 p ，在所有的 $x(p, j)$ 中，总共有多少个不同的数。

【输入输出格式】

输入格式：

第一行输入一个正整数 n ，表示小 K 统计了 n 艘船的信息。接下来 n 行，每行描述一艘船的信息：前两个整数 t_i 和 k_i 分别表示这艘船到达海港的时间和船上的乘客数量，接下来 k_i 个整数 $x(i, j)$ 表示船上乘客的国 7。保证输入的 t_i 是递增的，单位是秒；表示从小 K 第一次上班开始计时，这艘船在第 t_i 秒到达海港。保证 $1 \leq n \leq 10^5$ ， $\sum k_i \leq 3 * 10^5$ ， $1 \leq x(i, j) \leq 10^5$ ， $1 \leq t(i-1) \leq t_i \leq 10^9$ 。其中 $\sum k_i$ 表示所有的 k_i 的和。

输出格式：

输出 n 行，第 i 行输出一个整数表示第 i 艘船到达后的统计信息。

【输入输出样例】

输入样例#1:

```
3
1 4 4 1 2 2
2 2 2 3
10 1 3
```

输出样例#1:

```
3
4
4
```

输入样例#2:

```
4
1 4 1 2 2 3
3 2 2 3
86401 2 3 4
86402 1 5
```

输出样例#2:

```
3
3
3
4
```

【样例解释 1】

第一艘船在第 1 秒到达海港，最近 24 小时到达的船是第一艘船，共有 4 个乘客，分别是来自国家 4,1,2,2，共来自 3 个不同的国家；

第二艘船在第 2 秒到达海港，最近 24 小时到达的船是第一艘船和第二艘船，共有 $4 + 2 = 6$ 个乘客，分别是来自国家 4,1,2,2,2,3，共来自 4 个不同的国家；

第三艘船在第 10 秒到达海港，最近 24 小时到达的船是第一艘船、第二艘船和第三艘船，共有 $4+2+1=7$ 个乘客，分别是来自国家 4,1,2,2,2,3,3，共来自 4 个不同的国家。

【样例解释 2】

第一艘船在第 1 秒到达海港，最近 24 小时到达的船是第一艘船，共有 4 个乘客，分别是来自国家 1,2,2,3，共来自 3 个不同的国家。

第二艘船在第 3 秒到达海港，最近 24 小时到达的船是第一艘船和第二艘船，共有 $4+2=6$ 个乘客，分别是来自国家 1,2,2,3,2,3，共来自 3 个不同的国家。

第三艘船在第 86401 秒到达海港，最近 24 小时到达的船是第二艘船和第三艘船，共有 $2+2=4$ 个乘客，分别是来自国家 2,3,3,4，共来自 3 个不同的国家。

第四艘船在第 86402 秒到达海港，最近 24 小时到达的船是第二艘船、第三艘船和第四艘船，共有 $2+2+1=5$ 个乘客，分别是来自国家 2,3,3,4,5，共来自 4 个不同的国家。