

# 香港電腦奧林匹克競賽 2021/22 初級組

# 題目總覽

編號	名稱	執行時間限制	記憶體限制	子任務
J221	巴士路線分類	1.000 s	256 MB	7 + 12 + 19 + 21 + 26 + 15
J222	辣辣拉麵	1.000 s	256 MB	14 + 17 + 25 + 17 + 27
J223	食軟雪糕	1.000 s	256 MB	3 + 17 + 17 + 7 + 26 + 30
J224	數位植入策略	1.000 s	256 MB	11 + 6 + 12 + 11 + 24 + 36

#### 注意:

除非特別注明,否則輸入輸出將依照以下格式:

- 同一行中,數字與數字或字元之間需有一個空格。
- 同一行中,字元與字元之間並無空格。
- 每個字串需放在獨立的行。
- 輸出將自動被修正如下:每行最尾的連續的空格會被刪除,及在輸出最後補上換行符(如沒有)。其他格式 問題則不會修正。

C++ 使用者請注意 |cin | / |cout | 可能導致輸入輸出樽頸使程式執行變慢。

有些題目可能需要使用 64 位元整數。在 Pascal 中它是 [int64]。在 C/C++ 中它是 [long long] 而其 [scanf/printf] 代號是 [%11d]。

所有題目均有細分多個子任務,你需要通過該子任務中的所有測試數據才能得到分數。



#### J221 - 巴士路線分類

執行時間限制: 1.000 s / 記憶體限制: 256 MB

鮑伯喜歡觀察規律!有一天,他發現了所有在香城的巴士路線編號都跟隨了某些格式和規律,燃起了他研究 這些規律的興趣。在網上搜尋之後,他知道了在香城的巴士路線編號一定有 0 或 1 個大寫字母前綴,一個 1 至999(含)的數字,然後有0或1個大寫字母後綴。而以下列表則是數字和字母所代表的巴士路線分類:

甲部		
字母前綴	分類甲	
沒有字母前綴	Normal	
A	Airport	
В	Border	
N	Overnight	
其他字母	無效	

乙部		
百位數	分類乙	
沒有百位數	Normal	
1	Cross River	
2	Air-conditioned	
3	Holiday	
其他數字	無效	

丙部	
十位數	分類丙
0, 1, 2 或沒有十位數	Downtown
3, 4	West District
7	North District
9	East District
其他數字	無效

丁部		
字母後綴	分類丁	
A, B, C 或沒有字母後綴	Normal	
P	Peak Hour	
S	Special	
X	Express	
其他字母	無效	

個位數可以是任何數字。如果以上任何一個分類是無效,該巴士路線編號會被視作無效。以下分類配對都被 視作無效:

不相容配對		
1.	Overnight	Peak Hour
2.	Holiday	Peak Hour

鮑伯想隨機地想出一個巴士路線編號,並想知道它所代表的分類。作為鮑伯的朋友,請你幫助鮑伯尋找巴士路線 分類!

#### 輸入

輸入只有一行,這一行是鮑伯所想的巴士路線編號。輸入保證遵從以下格式:編號一定有 0 或 1 個大寫字母 前綴,一個1至999(含)的數字,然後有0或1個大寫字母後綴。

# **HH** 香港電腦奧林匹克競賽 2021/22 初級組

## 輸出

如果巴士路線編號無效,輸出 [Invalid]。

否則,輸出一行巴士路線編號所表示的分類。分類必須按分類丙,分類乙,分類丁,分類甲順序輸出。
Normal 應該只輸出一次當且僅當分類甲,分類乙和分類丁都是 Normal Normal Normal ® Mormal ® Normal ® Normal

### 樣例

	輸入	輸出	
1	1	Downtown Normal	
	沒有字母前綴,所以	以分類甲是 Normal。	
	沒有百位數,所以分	分類乙是 Normal。	
	沒有十位數,所以分	分類丙是 Downtown。	
	沒有字母後綴,所以	以分類丁是 Normal。	
	注意分類甲,分類乙	乙和分類丁都是 <mark>Normal</mark> ,所以輸出 Normal 一次。	
2	N208A	Downtown Air-conditioned Overnight	
	字母前綴是N,所以	以分類甲是 Overnight 。	
	百位數是 2 ,所以分	分類乙是 Air-conditioned。	
	十位數是 0,所以外	分類丙是 Downtown 。	
	字母後綴是A,所以	以分類丁是 Normal 。	
	注意只有分類丁是	Normal),所以[Normal]被省略。	
2	Г		
3	A199X	East District Cross River Express Airport	
	$\sim$ $\sim$	以分類甲是 [Airport]。	
		分類乙是 Cross River。	
		分類丙是 [East District]。	
	字母後綴是X,所以	以分類丁是 Express 。	
4	333P	Invalid	
	沒有字母前綴,所以	以分類甲是 Normal。	
	百位數是3,所以外	分類乙是 Holiday 。	
	十位數是 3,所以分類丙是 West District。		
	字母後綴是P,所以	以分類丁是 Peak Hour)。	
	因為[Holiday]與[Pe	eak Hour 是不相容配對,所以該巴士路線編號是無效。	

# 香港電腦奧林匹克競賽 2021/22 初級組

**5** Z987Z Invalid

此巴士路線編號因為以下原因所以無效:

- 字母前綴 Z 不存在於甲部。
   百位數 9 不存在於乙部。
   十位數 8 不存在於丙部。
   字母後綴 Z 不存在於丁部。

# 子任務

6

15 無額外約束

	佔分	約束條件
1	7	巴士路線編號只有一個1至99(含)的數字
2	12	巴士路線編號只有一個數字
3	19	巴士路線編號沒有字母前綴
4	21	分類甲,分類乙和分類丁一定不是 Normal
5	26	巴士路線編號保證有效



## J222 - 辣辣拉麵

執行時間限制: 1.000 s / 記憶體限制: 256 MB

即食辛辣麵制造商「辣辣拉麵」曾推出不同辣度的拉麵,例如有辣度為 200的微辣拉麵,以及辣度為 10000000 的極辣拉麵。在此,辣度是由一個非負整數表示,拉麵越辣的話辣度數值越大。

現在,辣辣拉麵正在研發一個新產品,而這項新產品的辣度應在 0 和 R (含)之間。為此,他們進行了一項 市場調查去收集顧客對辣度的偏好。

N+M 個顧客參與了調查。對於首 N 個顧客,第 i 個顧客偏好辣度  $\geq A_i$  的拉麵。而對於剩下的 M 個顧 客,第 i 個顧客偏好辣度  $\leq B_i$  的拉麵。

新的產品需要符合至少 K 個顧客的偏好。你可以找出有多少不同的辣度能夠符合條件嗎?

#### 輸入

第一行有四個整數,分別是 N, M, K, R。 第二行有 N 個整數: $A_1, A_2, \ldots, A_N$ 。 第三行有 M 個整數: $B_1, B_2, \ldots, B_M$ 。

#### 輸出

輸出一個整數,代表能夠符合至少 K 個顧客偏好的辣度的數目。

### 樣例

輸入	輸出
±HII / <b>\</b>	3-HIII I I

1 27 2 2 3 70 30 50 40 65

辣度在 30 至 40 (含)、50 至 65 (含)內都能符合至少 3 個顧客的偏好。範圍共包含 27 個不同的數字。

2 4 2 6 50 16 25 20 0 10

辣度在 25 至 40 (含)內都能符合 6 個顧客的偏好。範圍共包含 16 個不同的數字。

3 3 3 4 100 0 41 71 89 0 23 53



# 子任務

#### 對於所有數據:

 $1 \leq N, M \leq 2 imes 10^5$ 

$$1 < K \leq N + M$$

$$1 < R \le 10^9$$

 $0 \leq A_i, B_i \leq R$ 

#### 佔分 約束條件

3 
$$25 1 \le R \le 10^6$$

4 
$$17 \quad M = 2, K = N + M - 1$$

# J223 - 食軟雪糕

執行時間限制: 1.000 s / 記憶體限制: 256 MB

大衛剛剛完成了功課。在他回家的路上,映入眼簾的是兩間雪糕店。大衛打算用他手上的若干枚硬幣,從每 間商店分別買一羹雪糕獎勵自己。他希望在購買雪糕的同時,盡量減少找錢給他的商店數量。

大衛有  $S_1$  枚 1 元硬幣、 $S_2$  枚 2 元硬幣及  $S_5$  枚 5 元硬幣。他打算先從其中一間店買一羹雪糕,再到另一間 買多一羹。A 店的雪糕定價每羹  $\$X_A$ ,在 B 店則為每羹  $\$X_B$ 。如果一家商店每羹收費 \$x,大衛則需要支付 至少 \$x 才能獲得一羹。如果他支付 \$y,且 y>x,雪糕店則會找回 \$(y-x) 給他。

兩間雪糕店均使用同一套找錢的方法。假如雪糕店需要找回 \$z 元,則:

- 如果  $z \ge 5$ ,先找回一個 5 元硬幣,然後繼續找回 s(z-5) 元;
- 如果  $2 \le z < 5$ , ,先找回一個 2 元硬幣,然後繼續找回 \$(z-2) 元;
- 如果  $1 \le z < 2$ , ,先找回一個 1 元硬幣,然後繼續找回 \$(z-1) 元;
- 如果 z = 0,完畢。

例如,如果 z=13,雪糕店則會找回 4 個硬幣,z=5+5+2+1。從上面的算法中,我們可以發現:對於任何  $z \ge 0$ , 雪糕店找回的硬幣組合總是固定的。

可惜,大衛在完成功課後經已筋疲力盡,已經無法想出一個好辦法解決以上的問題。你很明白他的處境,希 望能幫到他。你打算告訴他,以他目前擁有的硬幣是否足以買到該兩羹雪糕。如果可以,請告訴他:

- 1. 最少有多少間雪糕店需要找錢給他;
- 2. 若要做到以上的情況,他應該先從哪一間雪糕店買雪糕;以及
- 3. 他應該在 A 店與 B 店使用的硬幣組合。

如果有多於一個最佳的解決方案,你可以輸出任何一個。

#### 輸入

輸入的第一行由  $S_1 \times S_2$  與  $S_5$ ,3 個數字組成,分別是大衛擁有的 1 元、 2 元與 5 元硬幣數量。

第二行輸入由  $X_A$  和  $X_B$ ,2 個數字組成,分別是 A 店和 B 店每羹雪糕的定價。

#### 輸出

如果大衛所擁有的硬幣不足以買到該兩羹雪糕,僅輸出 Impossible 。

否則,則在第一行輸出 [Possible]。然後,在第二行,輸出最少有多少間雪糕店需要找錢給他。

在接下來的 3 行中,輸出一個合規的計劃來達到這個最小值:

- 在第一行,如果大衛應該先去 A 店,則輸出 A;如果應該先去 B 店,則輸出 B。
- 在第二行,輸出 3 個數字,分別表示他應該在 A 店使用的 1元、2元、5元硬幣數量。
- 在第三行,輸出 3 個數字,分別表示他應該在 B 店使用的 1元、2元、5元硬幣數量。

### 樣例

輸入輸出

**1** 0

0 5 2	Possible
10 6	0
	В
	0 0 2
	0 3 0

大衛有 5 個 2 元硬幣和 2 個 5 元硬幣。一羹雪糕在 A 店的定價 10 元,在 B 店則定價 6 元。一種無需找錢的方法是先在 B 店使用 3 個 2 元的硬幣,再在 A 店使用 2 個 5 元硬幣。

2

0 5 2	Possible
10 7	1
	В
	0 3 1
	0 1 1

3 0 5 2 10 11

Impossible

## 子任務

對於所有數據:  $0 \le S_1, S_2, S_5, X_A, X_B \le 10^8$ 

佔分

約束條件

- - $3 \qquad S_2 = S_5 = 0$
- 2
  - 17  $S_2 = 0$
- 3

1

- 17  $S_5 = 0$
- 4
- $7 \qquad S_1 = S_2 = S_5 = 10^8$
- 5
  - $26 \qquad 0 \leq S_1, S_2, S_5, X_A, X_B \leq 500$
- 6 30 無額外約束



#### J224 - 數位植入策略

執行時間限制: 1.000 s / 記憶體限制: 256 MB

在化學課,學生經常需要作有著繁複步驟的化學實驗。在實驗過程中,學生要仔細地量度並收集實驗數據。

現在,他們需要量度一種神秘物質——HKOI石的活性。活性是由一個沒有前綴零的正整數表示。而取決於物 質的純度,活性的數值可以是非常大。

西雅教授是一個友善的老師,他在整個班級面前示範了實驗。在他的示範中,量度出的活性是整數 S。示範 過後,一位學生譚歌在他自己的實驗中量度出了整數 T 的活性。他認為西雅教授量度得應該比他更準確。於 是,為了獲得更高的分數,他決定要篡改 T: 在其中插入一個數位 x, 以製造整數 T'。

數位 x 可以插入在 T 之前或之後,或者插入在 T 的任意兩個相鄰數位中。例如,當 T 是 146,且 x 是 3 時, T' 可以是 3146、1346、1436 或 1463。

他想知道,要令 S 和 T' 的絕對差 |S-T'| 最小,他可以製造哪一個數字 T'。你能替他找出答案嗎?請注 意,他無論如何都會插入數位 x,即使 T 很接近 S。

#### 輸入

第一行有一個正整數 S。

第二行有一個正整數 T。

第三行有一個數位 x。

#### 輸出

輸出一個整數 T',使得絕對差 |S-T'| 最小。如果存在多於一個 T' 符合要求,你可以輸出任意一個答案。

#### 樣例

輸出 輸入

1	87663	8521
	521	
	8	

在 8521, 5821, 5281 和 5218 之中, 8521 和 87663 有著最小的絕對差。

2	37373737	3737373737
	73737373737	
	3	

即使不插入數位時數字更接近S,你仍然需要插入數位。

3	99000	98999
	9999	
	8	



# 子任務

#### 對於所有數據:

 $1 \le S$  的長度,T 的長度  $\le 10^6$ 

 $1 \le x \le 9$ 

佔分	約束條件
佔分	約束條件

- 1 11  $1 \le S$  的長度, T 的長度  $\le 8$
- 2 6 (S 的長度) < (T 的長度) + 1x, S 與 T 的每個數位只會是 3 或者 7
- 3 (S 的長度) > (T 的長度) + 112 x, S 與 T 的每個數位只會是  $3 \cdot 5$  或者 7
- 4 11 (S的長度)  $\neq$  (T的長度) + 1
- 5 24 S 和 T 的首個數位不同。
- 6 36 無額外約束