

2019 年青年程式設計競賽

中文組

命

題

題

組

主辦單位：中華民國電腦學會

宏國德霖科技大學資工系



中華民國 108 年 11 月 16 日

題目 1：字串問題 (10%)

一個十進位正整數的奇數位數加總後總和稱為 A ，偶數位數加總後的總和稱為 B ，則 A 與 B 的絕對差值 $|A-B|$ 稱為這個正整數的秘密差。

例如：654321 的奇數位和 $A = 6+4+2=12$ ，偶數位的和 $B = 5+3+1=9$ ，所以654321 的秘密差是 $|12-9|=3$ 。

給定一個十進位正整數 X ，請找出 X 的秘密差。

輸入說明：

輸入為一行含有一個十進位的正整數 X (不超過八位數)。

輸出說明：

請輸出 X 的秘密差 Y (以十進位表示法輸出)。

輸入範例：【檔名：in.txt】

1234567

輸出範例：【檔名：out.txt】

4

正式題目

請完成下面問題：

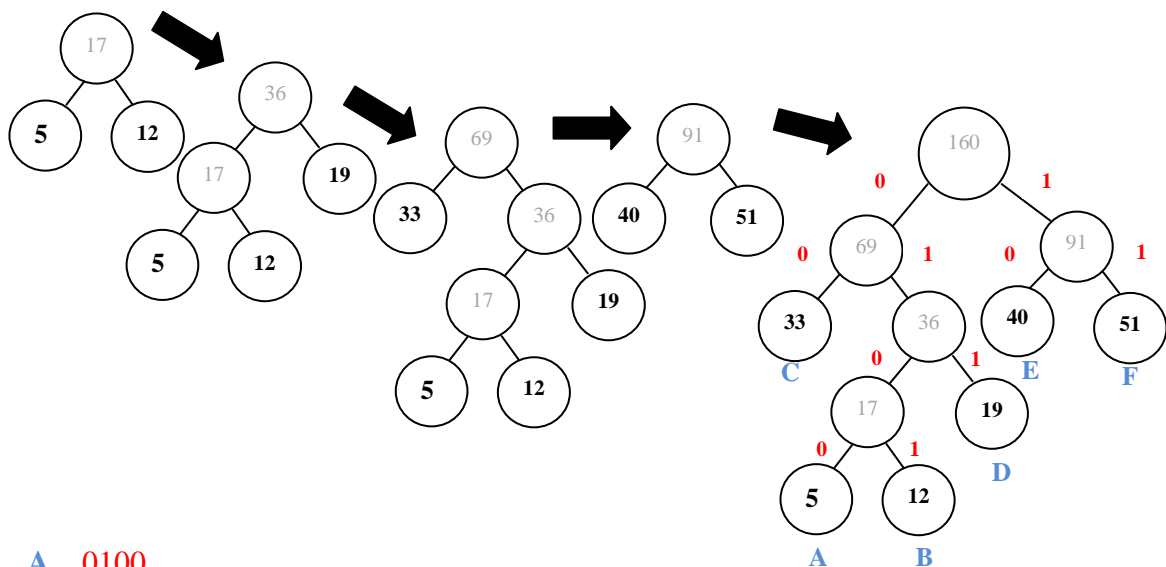
輸入檔案：【檔名：in.txt】

949598

輸出結果：【檔名：out.txt】

題目 2：編碼問題 (15%)

霍夫曼編碼法(Huffman's Encode)是以大衛霍夫曼(David Huffman)的名字來命名，他是前麻省理工學院(MIT)教授，於1952年發表提出霍夫曼壓縮演算法，那是一種無失真壓縮技術，其原理是將欲壓縮之字串，先讀一遍，將字串中的每一相異單字元(Single Character)的出現頻率，做成統計，再每次都將最小頻率的2節點進行結合(合併)，左節點值小於右節點值，依此建構霍夫曼樹(Huffman's Tree)。完成後每一相異的字元，用0與1予以編碼，出現次數越多者，給予較少的位元編碼，最後將這些位元串組合起來，並加上Huffman's Tree，就成為壓縮檔案。許多常使用的壓縮程式如ZIP、RAR、gz或arj都使用它，在JPEG和MPEG壓縮內也都被用到。例如：A: 5, B: 12, C: 33, D: 19, E: 40, F: 51，由小到大排序後為 5, 12, 19, 33, 40, 51，再每次都將最小的2節點進行合併。



A 0100
B 0101
C 00
D 011
E 10
F 11

輸入說明：

輸入為一個字元且其後面為該字元之出現頻率，依此格式直到所有字元皆輸入。

輸出說明：

輸出為列出所有字元(以其字母順序排列)以及其相對應的霍夫曼編碼法(以0、1表示)輸出。

輸入範例：【檔名：in.txt】

A 3, B 15, C 32, D 16, E 28

輸出範例：【檔名：out.txt】

A 010

B 011

C 11

D 00

E 10

正式題目

請完成下面問題：

輸入檔案：【檔名：in.txt】

A 25, B 10, C 20, D 14, E 23, F 8

輸出結果：【檔名：out.txt】

題目 3：排序轉換問題 (10%)

一般我們運算所看到的寫法，就是屬於中序式，把運算子(如+, -, *, /,)放在兩個運算元(數值)的中間；而所謂後序就是將運算子放在兩個運算元之後(轉換過程仍然必須依照一般數學先乘除後加減的四則運算以及括弧優先的方式)。請依照先乘除後加減的四則運算及括弧優先方式，將給定一個中序式(Infix)字串轉換為後序式(Postfix)字串。

例如： $A+B*C-D/E \rightarrow ABC*+DE/-$

輸入說明：

輸入一串包含四則運算符號(可含括弧)的中序式(Infix)字串。

輸出說明：

輸出為包含四則運算符號(不含括弧)的後序式(Postfix)字串。

輸入範例：【檔名：in.txt】

$(A-B)*(C+D)/E-F*G$

輸出範例：【檔名：out.txt】

$AB-CD+*E/FG*-$

正式題目

請完成下面問題：

輸入檔案：【檔名：in.txt】

$A-B/C-D*(E+F)$

輸出結果：【檔名：out.txt】

題目 4：數列問題 (10%)

某人飼養一對新生寵物倉鼠，設倉鼠過了一個月後長大成熟，再過一個月即可產下一對倉鼠寶寶。不考慮倉鼠死亡的條件下，將每個月初的倉鼠總對數計算列表如下：

月 數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
新生倉鼠(對)	0	1	0	1	1	2	3	5	8	...
成熟倉鼠(對)	0	0	1	1	2	3	5	8	13	...
總倉鼠數(對)	0	1	1	2	3	5	8	13	21	...

輸入說明：

給定一個數值 N ，表示經過 N 個月，請計算會產生多少對倉鼠。

輸出說明：

計算並輸出為 N 時的倉鼠對數。

輸入範例：【檔名：in.txt】

8

輸出範例：【檔名：out.txt】

21

正式題目

請完成下面問題：

輸入檔案：【檔名：in.txt】

18

輸出結果：【檔名：out.txt】

題目 5：質數問題 (10%)

質數就是一個正整數，除了本身和 1 以外並沒有任何其他因子。例如 2, 3, 5, 7 是質數，而 4, 6, 8, 9 則不是，後者稱為合成數。1 也不是質數，任何數都可由質數所構成。對於輸入的一正整數 N ，如果 K 是最靠近 N 的質數，請寫一程式找出 K 與 N 之間最小差距的絕對值，也就是說，請計算並輸出最小 $|K-N|$ 的值。

輸入說明：

輸入一個整數 N (不超過 100,000 的數)。

輸出說明：

輸出為最靠近 N 的質數 K ， K 與 N 之間差距的絕對值 $|K-N|$ 的值。若 N 為質數，則輸出為 0。

以 $N=8$ 為例，比 8 大的最小質數是 11，比 8 小的最大質數是 7，因為 $|11-8|=3 > |8-7|=1$ ，因此輸出 1。若 $N=22$ ，比 22 大的最小質數是 23，比 22 小的最大質數是 19，因為 $|23-22|=1 < |22-19|=3$ ，因此輸出 1。

輸入範例 1：【檔名：in.txt】

8

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

1

輸入範例 2：【檔名：in.txt】

22

輸出範例 2：【檔名：out.txt】

1

正式題目

請完成下面問題：

輸入檔案：【檔名：in.txt】

10000

輸出結果：【檔名：out.txt】

題目 6：矩陣轉換問題(15%)

矩陣是將一群元素排列成一個矩形，在矩陣中的橫排稱為列(row)，直排稱為行(column)，其中以 X_{ij} 來表示矩陣 X 中的第 i 列第 j 行的元素。如圖， $X_{32} = 6$ 。

X	
1	4
2	5
3	6

我們可以對矩陣定義三種操作如下：

行向的鏡射：即第一行與最後一行交換、第二行與倒數第二行交換、...依此類推。

列向的鏡射：即第一列與最後一列交換、第二列與倒數第二列交換、...依此類推。

旋轉：將矩陣以順時針方向轉90度。

例如：矩陣 X 行向的鏡射後可得到 Y ，將矩陣 Y 再旋轉後可得到 Z 。矩陣 X 列向的鏡射後可得到 W 。

X			Y			Z				W	
1	4		4	1		6	5	4		3	6
2	5	→	5	2		3	2	1		2	5
3	6		6	3	→					1	4

一個矩陣 X 經過一連串的行向或列向的鏡射與旋轉操作後，轉換成新矩陣 W 。如圖 Z 是圖 X 經過一次行向的鏡射與一次旋轉後得到的。因此，寫一個程式，給定矩陣 W 和一連串的操作，請算出原始的矩陣 X 。

輸入說明：

第一行有三個介於1與10之間的正整數 R, C, M 。

接下來有 R 行是矩陣 W 的內容，每一行都包含 C 個正整數，其中的第 i 行第 j 個數字代表矩陣 W_{ij} 的值。

最後一行有 M 個整數，表示對矩陣 X 進行 M 次的操作。第 k 個整數 m_k 代表是第 k 次操作，如果 $m_k = 0$ 則代表旋轉， $m_k = 1$ 代表列向的鏡射， $m_k = 2$ 代表行向的鏡射。同一行的數字之間都是以空白間格，且矩陣內容為0~9的整數。

輸出說明：

輸出包含兩個部分。

第一個部分有一行，包含兩個正整數 R' 和 C' ，以一個空白隔開，分別代表矩陣 X 的列數和行數。

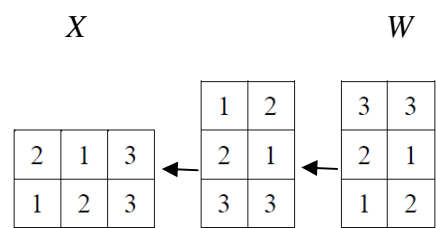
接下來有 R' 行，每一行都包含 C' 個正整數，且每一行的整數之間以空白隔開，其中第 i 行的第 j 個數字代表矩陣 X_{ij} 的值。每一行的最後一個數字後並無空白。

輸入範例：【檔名：in.txt】

3 2 2
3 3
2 1
1 2
0 1

輸出範例：【檔名：out.txt】

2 3
2 1 3
1 2 3



正式題目

請完成下面問題：

輸入檔案：【檔名：in.txt】

2 3 3

2 3 4

5 1 6

0 1 2

輸出結果：【檔名：out.txt】

題目 7：堆疊問題 (15%)

編號 $1, 2, 3, \dots, n$ 的火車廂，每一車廂被拖入堆疊，並可以在任何時候將它拖出，如 $n = 3$ ，我們可以拖入1，拖入2，拖入3然後再將車廂拖出，此時，可產生新的車廂順序 $3, 2, 1$ 。若 $n = 3$ 時，經過堆疊後所有可能拖出產生新的車廂順序有 $1, 2, 3$ $1, 3, 2$ $2, 1, 3$ $2, 3, 1$ $3, 2, 1$ 五種可能情形， $3, 1, 2$ 不可能產生。請寫一個程式計算給定 n 車廂時，分別有那幾種經過堆疊後可產生排列順序的方式？

輸入說明：

輸入數字 n 表示有多少節火車廂。

輸出說明：

輸出為計算輸入數字 n 節火車廂時，經過堆疊後所有可能產生排列順序的方式。

輸入範例：【檔名：in.txt】

4

輸出範例：【檔名：out.txt】

14

正式題目

請完成下面問題：

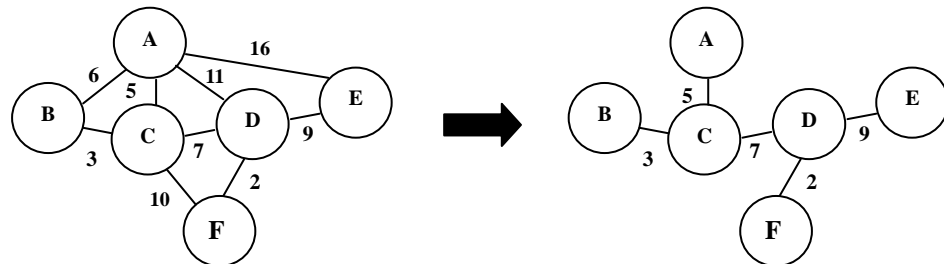
輸入檔案：【檔名：in.txt】

6

輸出結果：【檔名：out.txt】

題目 8：生成樹(Spanning Tree)問題 (15%)

所謂生成樹是圖中連結所有節點的樹，且所以沒有 cycle，而圖中有 V 個節點，則生成樹只有 $V-1$ 條邊，在圖中連接任兩節點的邊具有權重，生成樹的權重是樹上所取用每條邊的權重總和。不同的生成樹，有不同的權重總和，而其中具有最小權重值生成樹總和的樹，稱為最小生成樹。



輸入說明：

輸入的第一行表示有多少個節點，第二行起每行都有 3 個值，第 1 個為相連接該兩節點第一端節點的名稱，第 2 個為相連接兩節點另一端節點的名稱，第 3 個為此連接兩節點連接邊上的權重值。

輸出說明：

請輸出最小生成樹的權重值。

輸入範例：【檔名：in.txt】

```
6
A B 6
A C 5
A D 11
A E 16
B C 3
C D 7
C F 10
D E 9
D F 2
```

輸出範例：【檔名：out.txt】

```
26
```

正式題目

請完成下面問題：

輸入檔案：【檔名：in.txt】

7

A B 3

A E 1

B C 5

B E 4

C D 2

C E 6

D E 7

輸出結果：【檔名：out.txt】