

2018 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 107 年 10 月 27 日

題目 1：後序(Postfix)轉換問題 (10%)

平常我們所看到的寫法，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)的字串轉換為後序式(Postfix)字串。

例如： $A+B*C-D/E$ --> $ABC*+DE/-$

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】

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

題目 2：月兔(數列)問題 (15%)

某人飼養一對新生兔子，設兔子過了一個月後長大成熟，再過一個月即可產下一對兔寶寶。不考慮兔子死亡的條件下，將每個月初的兔子總對數 列成表如下：

月 數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...
新生兔(對)	0	1	0	1	1	2	3	5	8	...
成熟兔(對)	0	0	1	1	2	3	5	8	13	...
總兔數(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個月後，請計算會產生多少對兔子。

輸出說明：

計算並輸出為n時的兔子對數。

輸入範例 1：【檔名：in.txt】

8

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

21

題目 3：字串問題 (10%)

任何的英文句子，句子的英文字中，字和字之間用一個或多個空白隔開，並以 " , ; ! ? . " 這五個符號與英文字相鄰，作為轉折或斷句。若想要清楚知道有多少英文字，就必須計算來得到。請依給定資料計算出相對應正確的英文字數。

輸入說明：

第1列的數字 n 代表有幾組/列資料要計算，第2列起為要計算的資料(英文句子)，每1列為同1組計算資料。

輸出說明：

每 1 組/列資料計算後結果輸出成 1 列，並輸出此給定組/列所含正確的英文字數(注意:不是英文字母數)。

輸入範例：【檔名：in.txt】

2

Hello World!

How are you?

輸出範例：【檔名：out.txt】

2

3

題目 4：質數(Prime)問題 (10%)

所謂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。

輸入說明：

輸入一個整數。

輸出說明：

輸出為小於此整數所有質數的個數。

輸入範例 1：【檔名：in.txt】

2

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

0

輸入範例 2：【檔名：in.txt】

11

輸出範例 2：【檔名：out.txt】

4

題目 5：N 多邊形問題(15%)

寫一個程式，輸入多邊形 N (頂點的個數)，求(1)此多邊形 N 個頂點最多可連接到其他頂點 連接線的數目(包含原 N 個邊)。(2)此多邊形所有內角總和的度數。

輸入說明：

第一行輸入多邊形的點數，例如輸入是 5。

輸出說明：

輸出第一行為該多邊形最多可連接對角線數(包含邊)的值10 (5邊形最多可連接對角線數包含邊的值是10)。第二行為該多邊形所有內角總和度數的值是540度 (5邊形所有內角總和度數的值是540度)。

輸入範例：【檔名：in.txt】

5

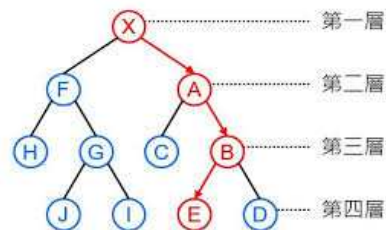
輸出範例：【檔名：out.txt】

10

540

題目 6：搜尋(Search)問題 (10%)

一般樹狀結構的節點進行逐一搜索的用途上，依據走訪節點的方式，大致上可分為以下兩大類：深度優先(Depth-first)及廣度優先(Breadth-first)。深度優先是將第一個樹枝(Branch)到最深的節點完整的都走訪完後才到下一個樹枝。而廣度優先又可稱為階層次序(Level-order)，它是將每個階層的節點都走訪完後才到下一層。請依照題目給定的圖示，以廣度優先方式，依拜訪順序(由左至右)依序輸出。



其中X節點為根節點，A節點為B節點的父節點，B節點則為A節點的右子節點，B節點為E節點的父節點，E節點則為B節點的左子節點。

輸入說明：

第一行表示樹狀圖有多少節點，第二行為根節點名稱，第三行起每行都有 2 個值，第 1 個為子節點的名稱，第 2 個為父節點的名稱。

輸出說明：

以深度優先方式依序輸出所有拜訪節點的名稱。

輸入範例：【檔名：in.txt】

11

X

F X

A X

H F

G F

C A

B A

J G

I G

E B

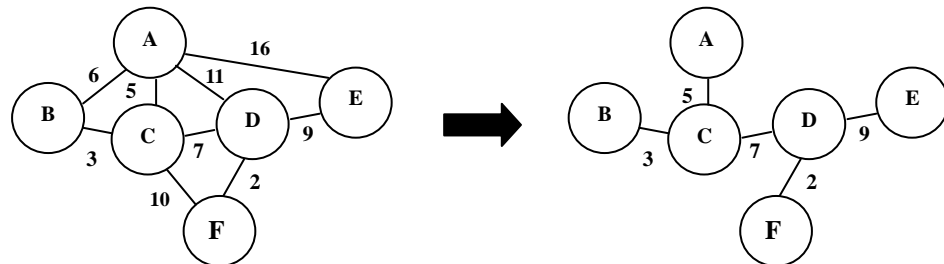
D B

輸出範例：【檔名：out.txt】

X F H G J I A C B E D

題目 7：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 1：【檔名：in.txt】

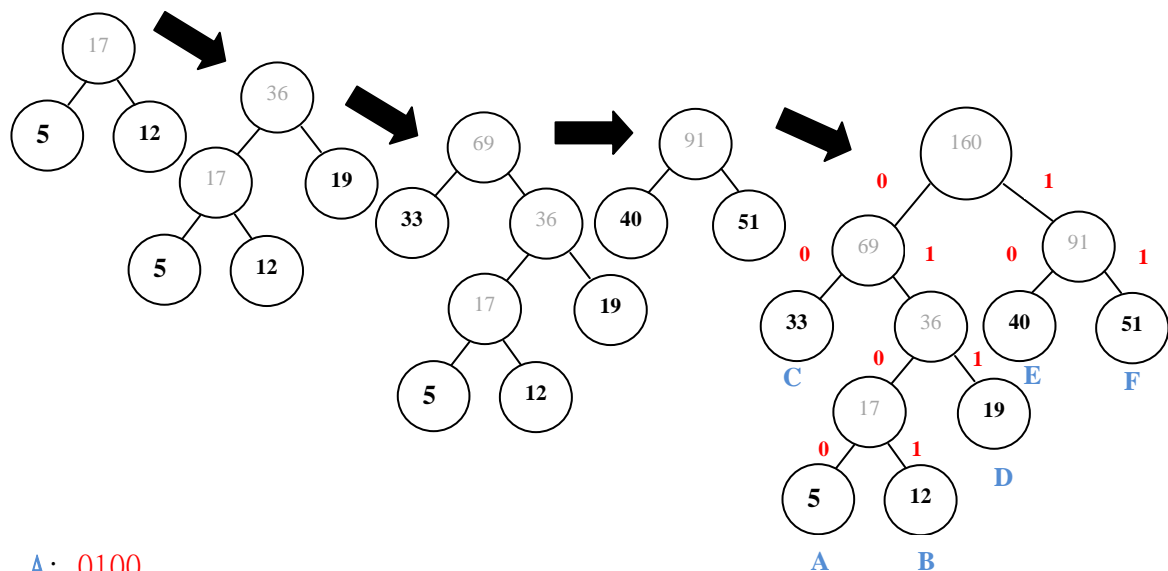
```
6
A B 6
A C 5
A D 11
A E 16
B C 3
C D 7
C F 10
D E 9
D F 2
```

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

```
26
```


題目 8：霍夫曼編碼法問題 (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