

2017 年青年程式設計競賽

高職組

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 106 年 10 月 28 日

題目 1： 二元搜尋(Binary Search)問題 (10%)

二元搜尋法是搜尋演算法的一種，可使用 Divide and Conquer 或直接使用迴圈來實作，搜尋的目標資料必須是已經排序過的(以小到大排序為例)。其概念是每次挑選中間位置(偶數時餘數無條件捨去)的資料來比對，若目標值小於該資料，則縮小範圍為左半部，反之亦然；因此使用這個方法每次比對後都可以濾掉一半的資料，以增快搜尋速度。請設計一個程式，輸入一個目標值 X 及一串數列 St ，輸出為 搜尋數列 St 中找到目標值 X 所需次數，若搜尋不到則輸出 無。

輸入說明：

輸入的第一行是一串數列 St 有多少個值，第二行則是這一串數列 St ，第三行是目標值 X 。

輸出說明：

若找到則是 搜尋數列 St 中找到目標值 X 所需次數，若搜尋不到則輸出 無。

輸入範例 1：【檔名：in.txt】

```
5
10, 14, 24, 68, 97
25
```

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

```
無
```

輸入範例 2：【檔名：in.txt】

```
5
10, 14, 24, 68, 97
10
```

輸出範例 2：【檔名：out.txt】

```
2
```

題目 2：質數(Prime)加法分解問題 (15%)

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。任何數都可由質數所構成。對所有的質數，我們新定義一種由加法運算構成的分解方法，將一個質數分解成相異質數的相加，例如： $5 = 3 + 2$ 、 $7 = 5 + 2$ ，這樣的分解方法並不唯一，例如： $19 = 17 + 2 = 11 + 5 + 3$ ， $29 = 19 + 7 + 3 = 19 + 5 + 3 + 2 = 17 + 7 + 5$ ，而且有些數是無法進行加法分解的，例如：2 跟 3。請寫出一個程式，依照上述的定義找出質數的加法分解方式，對於有多種分解方式的，只要列出其具有較大質數那一組結果，而若最大的質數相同二組(含)以上，則也選擇第二個質數較大的那一組，依此類推。例如質數 7 的加法分解，輸出 $5 + 2$ 即可；而質數 23 的加法分解結果即為 $19 + 2 + 2$ 這組答案，非 $17 + 3 + 3$ 。

輸入說明：

輸入一個質數。

輸出說明：

輸出上述定義質數的加法分解方式的最大質數那一組。

輸入範例 1：【檔名：in.txt】

19

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

$17 + 2$

輸入範例 2：【檔名：in.txt】

29

輸出範例 2：【檔名：out.txt】

$19 + 7 + 3$

題目 3：前序(Prefix)轉換問題 (10%)

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)的字串轉換為前序式(Prefix)字串。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；而所謂前序就是將運算子放在兩個運算元之前(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)。

例如： $A-B/D+C*D$ --> $+-A/BD*CD$

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)的前序式(Prefix)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】

$-/*-AB+CDE*FG$

題目 4：費氏數(Fibonacci)問題 (15%)

費氏數(Fibonacci) F_n 為一種特殊形式產生的數字，這些數字的特點是每一個數都是前二個數的和，第 n 項的值是由第 $(n-1)$ 及 $(n-2)$ 的和求得，一直到無窮大，其中的第零項及第一項分別為0及1。請依題目給定的數值 n ，以程式求出此費氏數的值。

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
F_n	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	...

輸入說明：

給定一個數值 n 。

輸出說明：

依費氏數形式，計算並輸出費氏數為 n 時的數值。

輸入範例 1：【檔名：in.txt】

3

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

2

輸入範例 2：【檔名：in.txt】

10

輸出範例 2：【檔名：out.txt】

55

題目 5：編碼(Coding)問題 (10%)

請將給定的一個長英文字串，編碼成多組包含英文字元及數字的字串。這個給定的長英文字串是由多個英文字元(包含大小寫可重複)所組成，請依照英文字元的輸入順序及連續重複次數來輸出，也就是說輸出的字串為 依照輸入字串順序的各個英文字元 Ch_i 以及其重複次數 N_i 所組成。

輸入說明：

給定一個長英文字串。

輸出說明：

依照給定字串 輸入的各英文字元 Ch_i 順序以及連續重複次數 N_i 印出，例如 AAAAAAAAAAABBBBBB 就要印出 A11B5。

輸入範例：【檔名：in.txt】

XXXyyZ

輸出範例：【檔名：out.txt】

X3y2Z1

題目 6：阿姆斯壯數(Armstrong number)問題 (15%)

所謂阿姆斯壯數指的是一個 n 位數的整數，它的所有位數的 n 次方和恰好等於自己。

如 $1634 = 1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4$ 。

請依題目需求在給定的 x, y 二數範圍內，找出該範圍內的所有阿姆斯壯數，若不存在則輸出無。

輸入說明：

給定的 x, y 二數(均不大於5位數)，求出該二數範圍內的所有阿姆斯壯數。

輸出說明：

若存在，求出給定二數範圍內的所有阿姆斯壯數(數與數以逗號隔開)。若不存在則輸出無。

輸入範例 1：【檔名：in.txt】

100, 200

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

153

輸入範例 2：【檔名：in.txt】

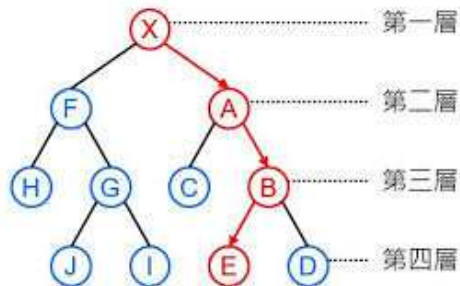
10, 99

輸出範例 2：【檔名：out.txt】

無

題目 7：搜尋(Search)問題 (15%)

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節點的子節點，B節點為E節點的父節點，E節點則為B節點的子節點。

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 個為節點的名稱，第 2 個為父節點的名稱。

輸出說明：

以廣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, A, H, G, C, B, J, I, E, D
```


題目 8：明文/密文(Plaintext/Ciphertext)轉換問題 (10%)

一般英文字母排列是 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z (A ~ Z)，有一種密碼是這樣編排的，明文中的每個英文字母，用它的字母中後5位對應的字元來代替，這樣就得到密文。比如字元A用F來代替(大小寫相同對應)。

明文 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

密文 F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A B C D E

明文 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

密文 f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z a b c d e

輸入說明：

輸入多個一個(含)以上英文字母組成的明文(各個英文之間都以空格隔開)。

輸出說明：

輸出依照題目訂定編排方式對應的英文密文。

輸入範例：【檔名：in.txt】

Cjr vmz tjp

輸出範例：【檔名：out.txt】

How are you