

2016 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

德霖技術學院資訊工程系



Computer Science and Information Engineering



中華民國 105 年 10 月 30 日

題目 1： 排序(Sorting)問題 (10%)

記錄 x 個人的年紀，最後要輸出它們的排序，而這些被紀錄的年齡 y 的範圍在： $0 < y < 100$ 。

輸入說明：

輸入的第一行是有多少個人(x)年紀被紀錄的 x 值，第二行分別為這 x 個年齡的各個 y 值。

輸出說明：

依照年齡數字由小到大排序輸出，數字相同也要重覆輸出。

輸入範例：【檔名：in.txt】

5

68, 24, 10, 97, 24

輸出範例：【檔名：out.txt】

10, 24, 24, 68, 97

題目 2：後序(Postfix)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)的字串轉換為後序式(Postfix)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)。

例如： $A+B*D-C/D$ --> $ABD*+CD/-$

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】

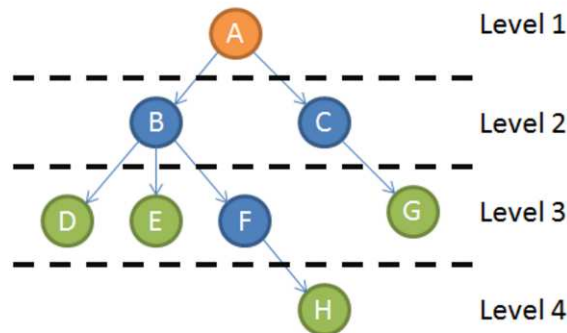
$(A+B)/(C-D)*E+F/G$

輸出範例：【檔名：out.txt】

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

題目 3：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，以深度優先方式，依拜訪順序(由左至右)依序輸出。



其中 A 節點為根節點，B 節點為 D 節點的父節點，D 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】

8

A

B, A

C, A

D, B

E, B

F, B

G, C

H, F

輸出範例：【檔名：out.txt】

A, B, D, E, F, H, C, G

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。從這個觀點可將整數分為兩種，一種叫質數，一種叫合成數。著名的高斯「唯一分解定理」提到，任何一個整數，都可以寫成一串質數相乘的積。例如 $28 = 7 \cdot 2^2$, $31 = 1 \cdot 31$, $84 = 2^2 \cdot 3 \cdot 7$, $10500 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^3 \cdot 7$, $100141 = 239 \cdot 419$, $100149 = 3 \cdot 7 \cdot 19 \cdot 251$, 這就是說，任何數都可由質數構成的。請求出輸入之正整數最接近且小於或等於該數最大的質數。

輸入說明：

輸入一個正整數。

輸出說明：

輸出小於等於該正整數的最大質數。

輸入範例：【檔名：in.txt】

101

輸出範例：【檔名：out.txt】

101

題目 5：明文/密文(Plaintext/Ciphertext)轉換問題 (15%)

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，假如明文是16 5 14 7 21 9 14，那麼它的密文就是penguin。因為p是第16個英文字母，e是第5個，n是第14個…以此類推。假設把英文字母的排列給重新編排了，並且出了雙向的明文/密文問題。也就是如果題目是由多個數字組成，就要解出英文單字；如果題目是由英文字母組成，就要解出數字的總合，例如：現在的字母排列是：j v k i x c p o m t f g d y h e s r z b l q n w u a，那麼對應就如下：j 1, v 2, k 3, i 4, x 5, c 6, p 7, o 8, m 9, t 10, f 11, g 12, d 13, y 14, h 15, e 16, s 17, r 18, z 19, b 20, l 21, q 22, n 23, w 24, u 25, a 26，若輸入數字：7 16 23 12 25 4 23，答案是penguin；若輸入英文：p e n g u i n，則答案是 $7 + 16 + 23 + 12 + 25 + 4 + 23 = 110$ 。

輸入說明：

輸入可以是多個數字組成，也可以是多個英文字母組成(各個數字之間或英文字母之間都以空格隔開)。

輸出說明：

如果輸入的是多個數字組成，就要輸出依照題目訂定編排對應的英文字母(各個英文字母之間無須空格隔開)；如果輸入是多個英文字母組成，就要依照題目訂定編排對應的數值，求出這些數值的總合。

輸入範例 1：【檔名：in.txt】

7 16 23 12 25 4 23

輸出範例 1：【檔名：out.txt】

penguin

輸入範例 2：【檔名：in.txt】

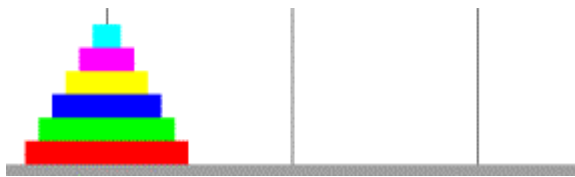
p e n g u i n

輸出範例 2：【檔名：out.txt】

$7 + 16 + 23 + 12 + 25 + 4 + 23 = 110$

題目 6：河內塔 (Hanoi Tower)問題 (15%)

它是源自古印度神廟中的一段故事，傳說在古老的印度，有一座神廟，它是宇宙的中心，在廟宇中放置了一塊上面插有三根長木釘的木板，其中的一根木釘上，從上至下被放置了64片直徑由小至大的圓環形金屬片。古印度教的天神指示祂的僧侶們將64片的金屬片移至三根木釘中的其中一根上。規定在每次移動中，只能搬移一片金屬片，並且在過程中必須保持金屬片由上至下，直徑都是由小至大的次序，也就是說不論在那一根木釘上，圓環形的金屬片都是直徑較小的被放在上層。直到有一天，僧侶們能將64片的金屬片依規則從指定的木釘上全部移動至另一根木釘上，那麼，世界末日即隨之來到，世間的一切終將被毀滅，萬物都將至極樂世界。倘若這個故事的敘述為真，那麼，真要移動這64片金屬片，至少要花幾次的搬動才能完成呢？請依題目給定的金屬片數值，求出搬動次數。



輸入說明：

在三根長木釘的木板下，輸入為欲搬動金屬片的數目。

輸出說明：

依題目規則方式，輸出為計算至少要搬動幾次才能完成的次數。

輸入範例：【檔名：in.txt】

3

輸出範例：【檔名：out.txt】

7

題目 7：解碼(Decoding)問題 (15%)

請將給定的一個字串解碼成原本的字串，這個給定的字串之中，是多組的 經由一個英文字元 Ch 與一個整數 n 相間組合而成，也就是說字串中的每一個英文字元 Ch，都有一個數值 n 緊接其後，請依照每個字元 Ch 後的 n，都連續印出該英文字元 Ch 重複 n 遍次數所形成的字串。

輸入說明：

給定一個字串，其中包含多組的英文字母(可大寫或小寫)與數字相間連接而成。

輸出說明：

依照給定字串中的每一個英文字元 Ch 後的整數 n 代表這一個字元 Ch 要印出 n 次，例如 A5B11 就要印出 AAAAABBBBBBBBBBBB。

輸入範例：【檔名：in.txt】

X1y2Z3

輸出範例：【檔名：out.txt】

XyyZZZ

題目 8：馬雅日曆(Maya Calendar)轉換問題 (15%)

馬雅文化使用兩種日曆格式。第一種稱為 Haab 的日曆格式，一年有 365 天，但卻有 19 個月份，而 19 個月份的名稱依序為 pop, no, zip, zotz, tzec, xul, yoxkin, mol, chen, yax, zac, ceh, mac, kankin, muan, pax, koyab, cumhu, uayet，前 18 個月份每個月有 20 天，而天數由 0 到 19 計算，最後一個月只有 5 天，一共 365 天。第二種稱為 Tzolkin 的日曆格式，一年有 260 天，由 imix, ik, akbal, kan, chicchan, cimi, manik, lamat, muluk, ok, chuen, eb, ben, ix, mem, cib, caban, eznab, canac, ahau 共 20 個名稱與 13 個數字循環而成，就如同我們的文化，使用天干地支，例如：甲子、乙丑、丙寅...等等。也就是說我們列出前 20 天的循環會是：imix 1, ik 2, akbal 3, kan 4, chicchan 5, cimi 6, manik 7, lamat 8, muluk 9, ok 10, chuen 11, eb 12, ben 13, ix 1, mem 2, cib 3, caban 4, eznab 5, canac 6, ahau 7。請寫出程式輸入第一種 Haab 日曆格式，輸出第二種 Tzolkin 日曆格式。

輸入說明：

輸入第一種 Haab 日曆格式包含代表月份的英文字母及代表當月第幾天的數字。

輸出說明：

輸出第二種 Tzolkin 日曆格式包含英文字母名稱與數字(中間以空格隔開不需要逗號)。

輸入範例：【檔名：in.txt】

no, 0

輸出範例：【檔名：out.txt】

imix 8