

2005年資訊奧林匹亞研習營初選 程式設計能力測驗試題卷

作答說明

1. 測驗時間為180分鐘。
2. 對題目有問題一律寫在提問單上，舉手交給監考人員，再由監考人員視情況回答，60分鐘後不再回答有關題目的任何問題。
3. 限用C/C++或PASCAL語言。
4. 四題全部作答，每題 25 分。
5. 檔案均依照題號命名，例如：第一題若用 PASCAL 寫，則原始程式為 PROB1.PAS，執行檔為 PROB1.EXE；第二題的原始程式為 PROB2.PAS...(若用 C 則原始程式為 *.C，若用 C++則為 *.CPP)。
6. 除非題目另有特別規定，否則程式的輸入資料(即測試資料)，一律直接從A:\讀取檔案，測試檔案有可能全部存放在同一磁片中，輸出資料一律直接由螢幕顯示。
7. 第一題的測試資料檔案名稱為 1-1.in、1-2.in、1-3.in、.....，第二題為 2-1.in、2-2.in、2-3.in、.....，其餘題目依此類推。
8. 程式中所用之檔名，不要另加任何磁碟機或路徑名稱。例如：第一題的執行檔用 'PROB1.EXE'，而非 'C:\SOURCE\PROB1.EXE'。
9. 測驗途中，若要飲水或上洗手間，請先告知監試人員後，才能離開，也應儘速返回試場。
10. 測驗結束時請勿離開座位，將現場評分。並請同學將每題的原始程式及執行檔同時存於兩份磁片。
11. 如需計算或作圖請利用計算紙或題目卷空白處。
12. 本次測驗缺考者，一律以 0 分計算，且不得以任何理由要求補考。

請聽候指示再翻頁！

教育部中等教育司 委託
國立台灣師範大學資訊教育學系 編製
中華民國九十四年三月五日

1、 密碼問題

春嬌與志明兩位網友為了保護他們交談的內容，共同發展了一個新的加密法則。在這一個法則中，編碼以及解碼過程皆需使用私鑰匙 (secret key)，且兩人都要有相同的私鑰匙才可以將加密後的內容解開。

他們在私下會面後選擇了一個整數序列 $\{i_k, k=1, \dots, N\}$ 作為私鑰匙。這個序列中的每個整數值必須不同，且必須大於零且小於或等於 N ($0 < i_k \leq N$)。在選定了私鑰匙後，此加密法則的編碼過程以下面的原則進行之：

1. 合法的訊息字元包含有大小寫英文字母以及#。
2. 訊息共有 L 行，每行的長度等於 N 。任何一行若英文字母的個數小於 N ，則該行其餘的字元應為#。
3. 在原來的訊息中，每行在位置 k 的字元，在加密後其位置成為 i_k 。
4. 相同的字元位置轉換程序可重複 M 次。

輸入資料(Input Data)

輸入檔案第一行為 L 值，第二行為 N 值，第三行為 M 值，而 L 、 N 與 M 皆為正整數，且小於 100。第四行是整數序列，共 N 個整數，整數間以空白分隔之。由第五行起輸入訊息，訊息的行數共 L 行。

輸出資料(Output Data)

請輸出加密後的訊息，共 L 行。

請繼續看下一頁

範例一

輸入

1

7

1

6 5 1 3 2 4 7

MYTEST#

輸出

TSETYM#

範例二

輸入

3

6

2

2 3 6 1 4 5

A#New#

World#

Game##

輸出

weA#N#

dIW#ro

#eG#ma

2、尋寶問題

理查與威爾得到了一張消失多年的藏寶圖，這些寶藏埋藏在一個山洞中。傳說這個山洞曾經受到惡魔的詛咒，一次只能由一個人進入，每個人也只有一次進去的機會。而且每個人在山洞中所走過的路徑不能再走第二遍，因為身上所留下來獨特的氣味會招來惡魔的注意。

如今給定一個 $m \times n$ 藏寶圖，請你為理查與威爾設計出能拿到最多寶藏的路徑。理查將先行進入尋寶，等理查出來之後，威爾才能進入；而理查已取得之寶藏，威爾將無法取得。

輸入資料(Input Data)

輸入檔第一行含有兩個正整數 m, n ，表示地圖的大小有 $m \times n$ 個方格。 m, n 至多為 7，最小為 1。接下來有 m 行輸入，每行包含 n 個字元，中間以空格隔開。若字元為 'x'，則表示此方格不能通過。若字元為 '0' ~ '9'，表示此方格所藏之寶藏數。起點在 $(0, 0)$ ，終點在 $(m-1, n-1)$ 。注意！自己走過之方格不能重覆再走，除非換人。

輸出資料(Output Data)

請由螢幕輸出理查與威爾兩人所能得到的最多寶藏數。

範例一

輸入

```
2 3
7 0 6
1 2 1
```

輸出

```
17
```

請繼續看下一頁

範例二輸入

3 5
0 x 2 8 2
2 3 x 8 2
1 1 0 1 1

輸出

29

範例三輸入

5 6
0 1 0 0 1 0
8 x 1 x x 1
0 1 0 1 0 0
8 x x x x 1
0 0 8 0 0 0

輸出

31

3、寵物雞問題

有一個電子寵物雞遊戲，遊戲軟體中會提供若干種食物，每種食物都有固定的熱量，並有其保存期限。從飼養電子寵物雞開始計時後，每分鐘內你可以從這些食物中選擇一種食物餵食寵物雞(一分鐘只能餵食一次，否則寵物雞會消化不良)，但要注意不可餵食保存期限過期的食物，否則寵物雞會立刻暴斃。餵食後食物數量會自動減少，且每單位熱量會使你的寵物雞體重增加 1 公斤；每達到 1 分鐘沒有餵食，寵物雞體重會減少 1 公斤。現在電子寵物雞公司為了促銷，特別辦了一個電子寵物雞飼養高手的比賽，給定一樣的食物種類、數量、及保存期限，在比賽終止時間到達時，將其寵物雞的體重增加最多者將贏得冠軍。

請你寫出一個程式，由所給定的食物種類、熱量、保存期限，以及比賽終止時間，找出一定可贏得冠軍的飼養方法之體重增加量。

輸入說明

輸入檔案第一行為 N 值，表示有 N 種食物。第二行開始的 N 行，每行包含兩個正整數值，以空白區分，表示每種食物的熱量及保存期限。第 $i+1$ 行中儲存的是第 i 種食物的熱量及保存期限。第 $N+2$ 行為一個正整數值，表示比賽設定時間。

請注意！保存期限的值若為 t ，是指從飼養開始計時後超過 t 分鐘便算超過保存期限。而比賽終止時間的值若為 k ，是指從飼養開始計時後第 k 分鐘為比賽終止時間。

輸出說明

請輸出在到達比賽終止時間時，必定可贏得冠軍的體重增加量(以公斤為單位)。

輸入範例 1:

```
6
10 1
100 2
30 2
15 2
27 1
200 3
3
```

請繼續看下一頁

輸出範例 1:

330

範例 1 說明:

第一分鐘和第二分鐘分別餵食第二種(熱量 100)和第三種食物(熱量 30)，並在第三分鐘餵第六種食物(熱量 200)，可使體重增加量達到最高 330 公斤。

輸入範例 2:

5

100 1

80 1

50 2

90 2

70 3

4

輸出範例 2:

259

範例 2 說明：

第一分鐘和第二分鐘分別餵食第一種(熱量 100)和第四種食物(熱量 90)，並在第三分鐘餵第五種食物(熱量 70)，到第四分鐘沒食物可餵食減少 1 公斤，共使體重增加量達到最高 259 公斤。

4、數字排列問題

請設計一個電腦程式，可以計算從 n 個數字中 $(0, 1, 2, \dots, n-1)$ 不重覆取出 r 個數字的所有排列方式 $(1 \leq r \leq n \leq 10)$ ，將所有排列所得的數字由小排到大，請問倒數第 $r + n$ 個數字為何？

輸入資料(Input Data)

輸入檔第一行有兩個正整數 n 與 r ，中間以空白分開， $1 \leq r \leq n \leq 10$ ，。

輸出資料(Output Data)

請由螢幕印出倒數第 $r + n$ 個數字，若所有排列的個數小於 $r + n$ ，則請列出最小數字(即第一個數字)。

範例一

輸入

5 2

輸出

31

範例二

輸入

4 3

輸出

231