



全國高級中等學校 109 學年度商業類學生技藝競賽

【程式設計】職種【術科】模擬試題卷

選手證號碼：_____ 姓名：_____

各個子題均提供2組測試輸入檔，檔名分別是「in1.txt」及「in2.txt」。選手製作的程式，應依序讀入「in1.txt」及「in2.txt」檔，程式執行後，並產生1個輸出檔「out.txt」。（即，每個程式讀入2個輸入檔，產生1個輸出檔。）在輸出檔中，選手應先輸出「in1.txt」產生的結果，再輸出「in2.txt」的結果，兩組結果間用1行「空白行」隔開。不影響結果的空白鍵，不列入扣分。若程式執行檔執行結果未依序或無法執行，該子題以零分計算。輸出內容與答案不符者，錯1筆評分用資料者給4分，錯2筆評分用資料者給2分，其他則該題不予給分。

題目	子題	題目內容	配分
Problem1	子題 1	找出比某數小的最大質數	
	子題 2	給一個整數數字，轉為羅馬數字符號	
Problem2	子題 1	找出最大的數字	
	子題 2	幾 A 幾 B	
Problem3	子題 1	西洋棋	
	子題 2	時間計算	
Problem4	子題 1	關節點	
	子題 2	成績排名	

(程式執行限制時間: 2 秒)

Problem 1：數學問題

子題 1：找出比某數小的最大質數。(程式執行限制時間: 2 秒)

- 因數與倍數

因為 2 能整除 8，所以我們便說 2 是 8 的因數，而 8 是 2 的倍數。

- 2、3、4、5、9、11 的倍數判別法：

(1) 2 的倍數：個位數字是 0、2、4、6 或 8。

(2) 5 的倍數：個位數字是 0、5。

(3) 3 的倍數：各位數字和是 3 的倍數。

(4) 9 的倍數：各位數字和是 9 的倍數。

(5) 4 的倍數：末兩位數字是 4 的倍數。

(6) 11 的倍數：「奇數位數字和」與「偶數位數字和」的差是 11 的倍數（包含 0）。

- 質數與合數：

(1)一個大於 1 的整數，只有 1 和它本身兩個因數，再也沒有其它的因數，則稱此數為質數。100 以內的 25 個質數為：2、3、5、7、11、13、17、19、23、29、31、37、41、43、47、53、59、61、67、71、73、79、83、89、97。

(2)>1 的整數，若不是質數，則稱之為合數。例 5 是質數，14 是合數。

(3)1 不可以叫質數或合數。2 是最小的質數，也是質數中唯一的偶數，其它質數都是奇數。而 100 之內最大的質數是 97。

- 質因數：

如果 a 是 b 的因數，而且 a 是質數，就稱 a 為 b 的質因數。

例 2 與 3 都是質數，也是 12 的因數，所以 2 與 3 為 12 的質因數。

輸入說明：

第 1 列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ ，第二列起為測試資料，之後每列為每筆的測試資料，為一數字 x ， $3 \leq x \leq 65535$ 。

輸出說明：

每列測試資料輸出一列。輸出每列測試資料，找出比某數小的最大質數。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

4
3
4
5
100

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

3
6
7
8

輸出範例：【檔名：out.txt】

2
3
3
97

5
5
7

Problem 1 :

子題 2：給一個整數數字，轉為羅馬數字符號。(程式執行限制時間: 2 秒)

羅馬數字是古羅馬所使用的數字系統，以羅馬符號來表示數值。如果要對應成現在通用的阿拉伯數字，只用 7 個符號，包括 I(1)，V(5)，X(10)，L(50)，C(100)，D(500)，M(1000)。羅馬數字並沒有 0。羅馬數字 I 代表阿拉伯數字的 1，但 II 可不是代表 11，而是 $1+1=2$ ，III 為 3。如果要用羅馬數字來表示 4，不能寫成 IIII，而要寫成 IV，意思是 $5-1=4$ 。阿拉伯數字為 9 時，要寫成 IX。

(1)重複數次決定倍數：1 個羅馬數字重複幾次，就表示這個數的幾倍。例如：XXX=30。數碼有限制，同樣數碼最多只能出現 3 次，例如 40 不能表示為 XXXX，而要表示為 XL。

(2)右加左減：在 1 個較大的羅馬數字的右邊跟 1~3 個較小的羅馬羅馬數字，表示大數字加小數字。在一個較大的數字的左邊跟 1 個較小的羅馬數字，表示大數字減小數字。左減數字不能超過 1 位，比如 8 寫成 VIII，而非 IIX。右加數字最多只能 3 位，例如 14 寫成 XIV，而非 XIII。

(3)數字上加橫線乘千或乘百萬：在 1 個羅馬數字的上方加上 1 條橫線或者在右下方寫 M，表示將這個數字乘以 1000，即是原數的 1000 倍。同理，如果上方有 2 條橫線，即是原數的 1000000 倍。

羅馬數字與十進位數字的轉換範例：

IX = 9

VI = 6

XI = 11

XVII = 17

CCLXVIII=100 + 100 + 50 + 10 + 5 + 1 + 1 + 1 = 268

MMMCC=1,000 + 1,000 + 1,000 + 100 + 100 = 3200

DCCVII=500 + 100 + 100 + 5 + 1 + 1 = 707

MMCDLXIX= 1000 + 1000 + [500-100] + 50 + 10 + [10-1] = 2469

輸入說明：

第一列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ ，之後每列為每筆的測試資料。
第二列之後就是每筆的測試資料為整數數字，這個整數數字會落在 1 到 3999 之間。

輸出說明：

將每筆的測試資料轉為羅馬數字符號。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

7
1
5
10
50
100
500
1000

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

8
9
6
11
17
268
3200
707
2469

輸出範例：【檔名：out.txt】

I
V
X
L
C
D
M

IX
VI
XI
XVII
CCLXVIII
MMMCC
DCCVII
MMCDLXIX

Problem 2 :

子題 1：找出最大的數字。(程式執行限制時間: 2 秒)

輸入說明：

第一列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ ，之後每列為每筆的測試資料，每列最多 255 個字元，為多個數字 x ， $1 \leq x \leq 65535$ 。各個數字間以“ ”隔開。

輸出說明：

每組測試資料輸出一最大數字。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

```
3
1 2 3 4 10 9 8 7
10 11 12 99 1 2 3
1 2 1 2 1 2
```

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

```
3
1 1 1 1 1 1 1
99 99 99
99 1
```

輸出範例：【檔名：out.txt】

```
10
99
2

1
99
99
```

Problem 2 :

子題 2 : 幾 A 幾 B。(程式執行限制時間: 2 秒)

遊戲規則設定：數字個數為 2~6，為不同數字。

幾 A 幾 B 的判斷方式：『?A?B』，A 代表數值及位置都相同，B 表示只有數值相同但位置不同。

例如 5234/5789，結果就是 1A0B，5 的數值及位置都對了，234 和 789 這三個數值都不相同。

例如 5634/6589，結果就是 0A2B，5 和 6 的數值都對，但位置都不同。

例如 1847/6149，結果就是 1A1B。

例如 0234/0742，結果就是 1A2B。

例如 54321/01234，結果就是 0A4B。

例如 123678/023687，結果就是 3A2B。

輸入說明：

第一列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ ，之後每列為每筆的測試資料，共有二個正整數 j, k 。各個數字間以“,” 隔開。請輸出正整數 j 和 k 為幾 A 幾 B。。

例如這組測試資料中，12 21；幾 A 幾 B 為 0A2B。

例如這組測試資料中，123 132；幾 A 幾 B 為 1A2B。

例如這組測試資料中，132 312；幾 A 幾 B 為 1A2B。

例如這組測試資料中，3214 2314；幾 A 幾 B 為 2A2B。

例如這組測試資料中，1324 1342；幾 A 幾 B 為 2A2B。

輸出說明：

每組測試資料輸出一列。算出 j 和 k 這二個值的幾 A 幾 B。對於每組資料，輸出『?A?B』，A 代表數值及位置都相同，B 表示數值相同但位置不同。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

3

12, 21

123, 132

132, 312

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

4

3214, 2314

1324, 1342

1234, 4321

1234, 1234

輸出範例：【檔名：out.txt】

0A2B

1A2B

1A2B

2A2B

2A2B

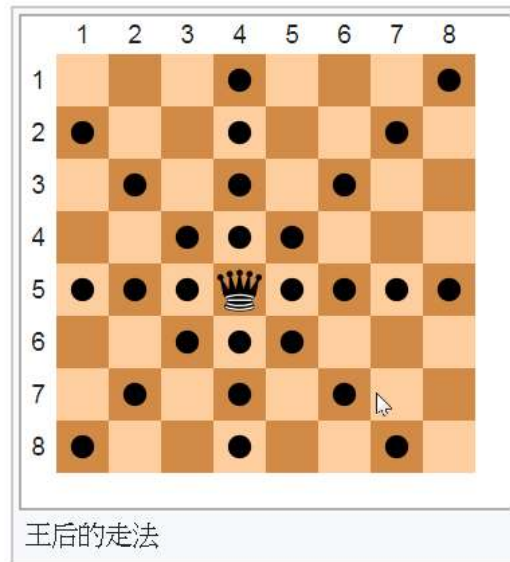
0A4B

4A0B

Problem 3 :

子題 1：西洋棋

西洋棋中有幾個子的走法滿特別的，其中一個就是皇后。皇后 (Queen) 又稱為「后」，是威力最強的棋子。橫、直、斜走均可，格數不限。(黑點表示皇后可以一步走到的格子)：



在的西洋棋 8 x 8 棋盤上擺一個皇后，寫程式計算要走幾步才能走到某個特定的格子？

輸入說明：

第一列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $1 \leq n \leq 20$ ，每筆測試資料只有一列，其中含有整數 X_1, Y_1, X_2 及 Y_2 ($1 \leq X_1, Y_1, X_2, Y_2 \leq 8$)。皇后從座標 (X_1, Y_1) 的格子開始，必須在座標 (X_2, Y_2) 的格子結束。在棋盤中的列由左至右編號為 1 到 8，行則由上至下編號為 1 到 8。位於第 X 列第 Y 行的格子其座標為 (X, Y) 。

輸出說明：

每筆測試資料輸出一列。為一個整數，表示皇后要走到新的位置至少需要幾步。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

6
4 4 4 4
1 1 8 8
1 2 8 8
4 4 6 2
6 5 6 5
4 3 5 5

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

7
1 8 8 8
1 5 6 1
3 7 2 8
5 5 8 8
8 3 8 3
8 3 6 1
1 3 3 1

輸出範例：【檔名：out.txt】

0
1
2
1
0
2

1
2
1
1
0
1
1

Problem 3 :

子題 2 : 時間計算

Linux 的 `/etc/shadow` 檔案結構會記錄上次密碼變更日期 (date of last password change) 紀錄上一次密碼變更的日期, 此數值是從 1970 年 1 月 1 日算起的天數。

```
[root@study ~]# cat /etc/shadow | grep centos
```

```
centos:$6$C/vGzhVe$aKK6QGdhzTmYyxp8.E68gC...:18039:0:99999:7::"
```

上次修改密碼的時間(以 1970-01-01 開始的總天數為 18039)

以 1970-01-01 開始的總天數為 0, 對應到的日期為 '1970-01-01'

以 1970-01-01 開始的總天數為 1, 對應到的日期為 '1970-01-02'

以 1970-01-01 開始的總天數為 18039, 對應到的日期為 '2019-05-23'

以 1970-01-01 開始的總天數為 18405, 對應到的日期為 '2020-05-23'

輸入說明 :

第一列的數字 n 代表有幾組資料要測試, $2 \leq n \leq 20$, 第二列起為測試資料, 每筆測試為一行, 以 1970-01-01 開始的總天數 $0 \leq k \leq 65535$ 。

輸出說明 :

每個測試, 輸出一行, 印出以 1970-01-01 開始的總天數為 k , 所對應到的日期。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

4
0
1
18039
18405

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

4
18412
22065
22218
11261

輸出範例：【檔名：out.txt】

1970-01-01
1970-01-02
2019-05-23
2020-05-23

2020-05-30
2030-05-31
2030-10-31
2000-10-31

Problem 4 :

子題 1：關節點(程式執行限制時間: 2 秒)

Articulation 乃「關節」之意，骨骼與骨骼銜接的地方就是關節。關節一旦被拆開，肢體之間的連繫就被切斷了。

「關節點」是讓一張無向圖維持連通，不可或缺點。只要從一張無向圖上移除了關節點（以及與之相連的邊），就會讓這張圖分離成更多部分，呈現不連通的狀態。

6 1 2 4 6 2 1 3 5 3 2 4 4 1 3 5 2 6 6 5 1	 6 個點，沒有關節點
5 5 1 2 3 4	 5 個點，編號 5 的點為關節點
6 2 1 3 5 4 6 2	 6 個點，編號 2、5 的點為關節點
5 1 2 2 3 3 4 4 5 5 1	 5 個點，沒有關節點
5 1 2 2 3 3 4 4 5	 5 個點，編號 2、3、4 的點為關節點
9 1 3 6 2 7 9 3 5 7 9 4 7 5 6 9 7 8	 9 個點，11 個邊，編號 7 的點為關節點

現在給你一個圖，求關節點的數量。

輸入說明：

第一列的數字 n 代表有幾組資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ ，第二列起為測試資料，每筆測試資料給定一個圖，求有多少個關節點？。

每筆測試資料的第一行輸入的 n 表示共有 n 個點，之後最多 n 行，表達圖的連接方式，底下最多 n 行，每行有 $a, b_1, b_2, b_3 \dots$ ，表示 $(a, b_1), (a, b_2), (a, b_3)$ 為邊，記得建邊的時候為無向邊，以 0 表示本次測試資料輸入完畢。

之後為下筆測試資料 $n > 1$ 代表另外一個圖，0 則代表所有測試資料已結束。

輸出說明：

每組測試資料輸出一列，給定的一個圖，有多少個關節點。

方法一：

尋找一張圖的關節點有幾個點：利用 DFS 從第一個開始當作 root 開始建樹，只要發現連結的點尚未走過就當作自己的 child，而如果是走過的點而且不是自己的 parent 表示有一條 back edge，利用這些自己這個點的 back edge 和所有自己的 children 能走到最遠的的祖先去紀錄整體能走到最遠的的祖先到哪裡，則那位祖先只要不是 root 就是其中一個關節點（因為它的 children 只要不經過這個點就無法連過去它 parent 以上的祖先）。而判斷祖先是否為關節點僅要判斷其 children 是否有兩個以上即可。

方法二：

關節點指的是在一個連通圖(DFS 或 BFS 可以走到所有點)中，如果移除該點，會使得該圖不再是連通圖，則該點為關節點。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

6

1 2 4 6

2 1 3 5

3 2 4

4 1 3

5 2 6

6 5 1

0

5

5 1 2 3 4

0

6

2 1 3

5 4 6 2

0

5

1 2

2 3

3 4

4 5

5 1

0

5

1 2

2 3

3 4

4 5

0

9

1 3 6

2 7 9

3 5 7 9

4 7

5 6 9

7 8

0

0

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

13
1 3 6 13
2 6 9 10 13
3 4 5 13
4 5 7 12
5 6 11 13
6 9
8 11
9 10
11 13
12 13
0
20
1 7 14 15
2 8 11 15
3 9 14 16 19
4 8
5 14
6 7 11 15 18
7 13 15 17
8 16 19
9 11 14 16
10 12 16 19 20
12 20
14 19
15 18 19
18 19
0
0

輸出範例：【檔名：out.txt】

0	2
1	4
2	
0	
3	
1	

Problem 4 :**子題 2：成績排名**

某次考試後，為了計算成績排名，這次考試科目有數學和程式設計兩科，其中以數學分數為主，當數學分數較高時，其名次亦較高；倘若數學同分，則再以程式設計的分數來決定名次高低；倘若數學和程式設計分數都一樣，依學號先後次序印出成績排名。

輸入說明：

第一列的整數 $n(0 < n \leq 50)$ ，代表班上學生總人數，其後有 n 列，每一列三個數字，分別代表學生的學號和數學、程式設計成績。各項資料分別用空白分開。

輸出說明：

印出成績排名。各項資料分別用空白分開。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

```
9
1 90 100
2 75 60
3 90 100
4 75 70
5 75 60
6 85 90
7 80 95
8 62 78
9 65 73
```

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

```
8
1 80 85
2 90 77
3 75 75
4 75 75
5 75 80
6 85 85
7 79 82
8 78 11
```

輸出範例：【檔名：out.txt】

1 90 100

3 90 100

6 85 90

7 80 95

4 75 70

2 75 60

5 75 60

9 65 73

8 62 78

2 90 77

6 85 85

1 80 85

7 79 82

8 78 11

5 75 80

3 75 75

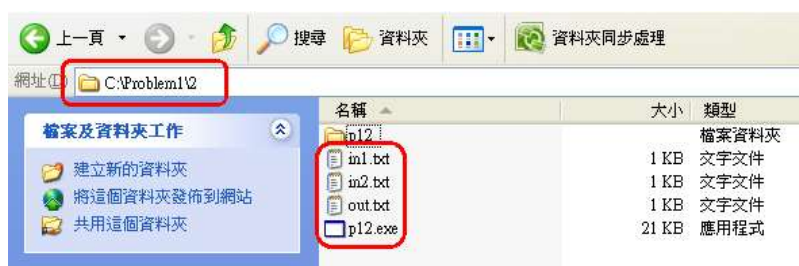
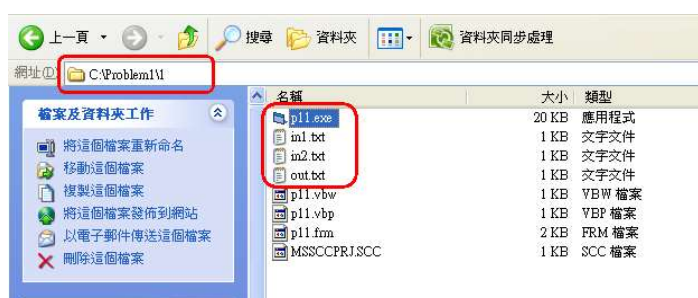
4 75 75

選手在作答前，先將主辦單位發放的”光碟或隨身碟”內資料，全部複製到選手使用的電腦硬碟 C 槽中。光碟或隨身碟內容包括 4 個資料夾(「Problem1」到「Problem4」)，各資料夾內有「1」及「2」兩個子資料夾。在子資料夾中，已存有該子題的輸入資料檔。選手在競賽時，各子題的程式及輸出檔，應產生在硬碟對應的子資料夾中。考試結束時，在硬碟 C 槽的考試資料夾(含子題的整個專案、程式、輸入及輸出檔)，請選手全部再「備份」回原隨身碟中。

1. 各個子題均提供 2 組測試輸入檔，檔名分別是「in1.txt」及「in2.txt」。選手製作的程式，應依序讀入「in1.txt」及「in2.txt」檔，並產生 1 個輸出檔「out.txt」。(即，每個程式讀入 2 個輸入檔，產生 1 個輸出檔。)在輸出檔中，選手應先輸出「in1.txt」產生的結果，再輸出「in2.txt」的結果，兩組結果間用 1 行「空白行」隔開。不影響結果的空白鍵，不列入扣分。若程式執行檔執行結果未依序或無法執行，該子題以零分計算。輸出內容與答案不符者，錯 1 筆評分用資料者給 4 分，錯 2 筆評分用資料者給 2 分，其他則該題不予給分。各題需依試題說明之指定路徑儲存執行檔，執行時需直接讀取執行檔所在資料夾下的測試檔，並將其結果檔輸出至同一資料夾，未依規定者，該題不予計分。

2. 程式原始檔的「專案名稱」請依規定命名，程式中使用的「表單」名稱請與專案名稱命名相同。若選手在同一專案中使用多個表單，依開發環境內定名稱命名即可。輸入資料檔、輸出資料檔、程式執行檔請依”存放路徑及檔名”規定存放。若選手使用有別於 VB 之開發環境，專案(程式)名稱仍依規定。

各個子題均提供 2 組測試輸入檔，檔名分別是「in1.txt」及「in2.txt」。選手製作的程式，應將「in1.txt」「in2.txt」「out.txt」及 p?? .exe(例如：p11.exe 或 p12.exe)，這四個檔案放在指定的地方。如下圖所示：



題目	子題	檔案類型	存放路徑及檔名
Problem1	子題 1	輸入資料檔	C:\Problem1\1\in1.txt 和 in2.txt
		輸出資料檔	C:\Problem1\1\out.txt
		程式執行檔	C:\Problem1\1\p11.exe
	子題 2	輸入資料檔	C:\Problem1\2\in1.txt 和 in2.txt
		輸出資料檔	C:\Problem1\2\out.txt
		程式執行檔	C:\Problem1\2\p12.exe

題目	子題	檔案類型	存放路徑及檔名
Problem2	子題 1	輸入資料檔	C:\Problem2\1\in1.txt 和 in2.txt
		輸出資料檔	C:\Problem2\1\out.txt
		程式執行檔	C:\Problem2\1\p21.exe
	子題 2	輸入資料檔	C:\Problem2\2\in1.txt 和 in2.txt
		輸出資料檔	C:\Problem2\2\out.txt
		程式執行檔	C:\Problem2\2\p22.exe

題目	子題	檔案類型	存放路徑及檔名
Problem3	子題 1	輸入資料檔	C:\Problem3\1\in1.txt 和 in2.txt
		輸出資料檔	C:\Problem3\1\out.txt
		程式執行檔	C:\Problem3\1\p31.exe
	子題 2	輸入資料檔	C:\Problem3\2\in1.txt 和 in2.txt
		輸出資料檔	C:\Problem3\2\out.txt
		程式執行檔	C:\Problem3\2\p32.exe

題目	子題	檔案類型	存放路徑及檔名
Problem4	子題 1	輸入資料檔	C:\Problem4\1\in1.txt 和 in2.txt
		輸出資料檔	C:\Problem4\1\out.txt
		程式執行檔	C:\Problem4\1\p41.exe
	子題 2	輸入資料檔	C:\Problem4\2\in1.txt 和 in2.txt
		輸出資料檔	C:\Problem4\2\out.txt
		程式執行檔	C:\Problem4\2\p42.exe

全國高級中等學校商業類學生技藝競賽「程式設計」職種，明年(2021)採線上評分，今年(2020)評分計分方式和以前一樣。明年「程式設計」職種競賽規則修訂會議討論評分和計分方式。目前規劃程式設計線上評分系統會用 DOMjudge(比照目前國際比賽方式)，線上評分網址，12/2 術科考試完之後再公告。