



【程式設計】職種【術科】試卷

選手參加證號碼：_____

一、虛擬亂數的週期次數(15%)

一般電腦無法產生真正的亂數 (Random numbers)，但是經由某些程序，電腦可以產生虛擬亂數 (pseudo-random numbers)。有一種常用的虛擬亂數產生方法如下：如果上一個亂數數值為 L ，那下一個亂數產生的方法為 $(Z * L + I) \bmod M$ 。這裡 Z 、 I 、 M 都是常數。例如：假設 $Z = 7$ 、 $I = 5$ 、 $M = 12$ 。如果第一個亂數 (通常叫做 seed) 是 4，那我們可以產生以下幾個虛擬亂數：

上一個亂數值， L	$(Z * L + I)$	下一個亂數值， $(Z * L + I) \bmod M$
4	33	9
9	68	8
8	61	1
1	12	0
0	5	5
5	40	4

我們可以發現，經過 6 次數字產生後，虛擬亂數的序列就重複了，也就是說這個虛擬亂數的週期次數為 6。在這個問題中， Z 、 I 、 M 、及 L (就是 seed) 的值 (全部不大於 9999) 是輸入的資料。對每一組 Z 、 I 、 M 、 L ，請你輸出其所產生的虛擬亂數的週期次數。請注意：週期並不一定從 seed 開始。

輸入規範

輸入檔案的每一行有 4 個整數,依序為 Z 、 I 、 M 、 L ，以一個空格分開。(L 一定比 M 小)
輸入的最後一行為 4 個 0，代表輸入結束。

輸出規範

對每一行輸入，輸出這組測試資料，和所產生的虛擬亂數的週期次數。

輸入範例(test1.txt)

```
7 5 12 4
5173 3849 3279 1511
0 0 0 0
```

輸出範例(result1.txt)

```
6
546
```

二、括號配對(10%)

在本題中，題目會先給你一個包含小括號 () 及中括號 [] 的字串。當字串符合下列條件時我們稱它為正確的運算式：

1. 該字串為一個空字串。
2. 如果 A 為正確的運算式，則 (A) 及 [A] 都為正確的運算式。
3. 如果 A 和 B 都為正確的運算式，則 A B 也為正確的運算式。

現在，請你寫一個程式，可以讀入這類字串，並檢查它們是否為正確的運算式。字串的最大長度為 128 個字元。

輸入規範

輸入檔案的第一列為正整數 n，代表接下來有 n 列待測資料。

輸出規範

檢查每列待測資料，如果正確輸出 Yes，否則輸出 No。

輸入範例(test2.txt)

```
3
()
(([])))
([()])()
```

輸出範例(result2.txt)

```
Yes
No
Yes
```

三、時針和分針的夾角(10%)

在一般的時鐘上通常有兩根指針：時針、分針。請寫一個程式，輸入幾點幾分，回應此時時針和分針的夾角。請注意：所有的角度皆取其最小的正角度。例如：9:00 是 90 度，不是 -90 度，也不是 270 度。

輸入規範

輸入是一連串的時間，每個時間一行，以下列的格式出現： H:M。

$$1 \leq H \leq 12$$

$$00 \leq M \leq 59$$

如果時間是 0:00 代表輸入結束了。請注意：H 可能是 1 或 2 位數，M 則總是以 2 位數出現。

輸出規範

請輸出對應輸入時間的時針和分針間的最小正角度。此角度應該介於 0 到 180 度之間。每個輸出單獨一行。每個輸出至小數點以下第三位(第四位四捨五入)。

輸入範例(test3.txt)

12:00

9:00

8:10

0:00

輸出範例(result3.txt)

0.000

90.000

175.000

四、進位判斷(15%)

在小學時我們都做過加法的運算，就是把 2 個整數靠右對齊，然後由右至左一位一位相加。如果相加的結果大於等於 10 就有進位（carry）的情況出現。你的任務就是要判斷兩個整數相加時，產生了幾次進位的情況。

輸入規範

每一列輸入資料有兩個正整數，以一個空格分開，每個整數的長度均小於 10 位數。最後一列有兩個 0 代表輸入結束。

輸出規範

每列測試資料輸出該兩數相加時產生多少次進位（請參考輸出範例）。

輸入範例(test4.txt)

123 456

555 555

123 594

0 0

輸出範例(result4.txt)

0

3

1

五、聯集(10%)

讀入兩個正整數 a 及 b ，請輸出介於 a 及 b 之間（包含 a 、 b ）2、3、5 倍數的聯集大小。

例如 1 及 10 之間，是 2 倍數集合為 {2、4、6、8、10}；是 3 倍數集合為 {3、6、9}；是 5 倍數集合為 {5、10}，上述三個集合的聯集為 {2、3、4、5、6、8、9、10}，故聯集大小為 8。

輸入規範

輸入檔案中可能包含了好幾列的測試資料，每一列有兩個整數（即 a 及 b ）。 $a=0$ 、 $b=0$ 代表輸入結束。

輸出規範

對每一列輸入，輸出聯集的大小（請參考輸出範例）。

輸入範例(test5.txt)

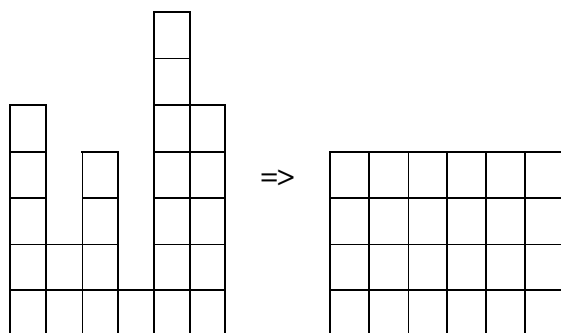
```
1 10
10 20
0 0
```

輸出範例(result5.txt)

```
8
7
```

六、方塊積木 (10%)

3 歲的小明喜歡玩他的方塊積木，他總是把方塊疊在一起，形成高度不一的方塊堆。然後他說：這是一面牆。5 歲的姊姊小美聽到了就跟小明說：真正的牆高度應該要一樣才行。小明聽了覺得有道理，於是決定要搬動一些方塊使所有方塊堆的高度一樣。如下圖。由於小明是個懶惰的小孩，他想要搬動最小數目的方塊，以達成這個目的，你能幫助他嗎？



輸入規範

輸入檔案中包含好幾組資料，每組資料有 2 列，第一列有一個數字 n ，代表有幾堆方塊。第二列有 n 個數字，分別代表這 n 堆方塊的高度 h_i 。令 $1 \leq n \leq 50$ 、 $1 \leq h_i \leq 100$ 。

方塊的總數一定可以整除堆數 n ，也就是說，一定可以使所有的方塊堆同樣高度。如果輸入的 $n=0$ ，代表輸入結束。

輸出規範

對每一組輸入資料，輸出需搬動方塊的最小數目，以使所有的方塊堆成同一高度（請參考輸出範例）。

輸入範例(test6.txt)

```
6
5 2 4 1 7 5
3
1 1 1
0
```

輸出範例(result6.txt)

```
5
0
```

七、田鼠與狗 (15%)

在田野中有一隻田鼠和一隻狗。狗想要吃掉田鼠，而田鼠則要儘速的逃進鼠洞中（田表面有許多鼠洞）。狗和田鼠都不是數學專家，但是也都不笨。當田鼠決定了某一個鼠洞後，就以一定的速度直線的跑去。而狗則非常擅長解讀肢體語言，當他一知道田鼠要往那個洞跑，就以田鼠 2 倍的速度直線奔去，想要抓住田鼠。假如狗先到達那個洞，田鼠就會被吃掉，否則，田鼠就可安全逃走。

你必須幫田鼠選一個洞，使他可以逃離狗的魔掌（如果這樣的洞存在的話）。

輸入規範

輸入檔案中包含好幾組測試資料，每組測試資料的第一列有一個整數 n 和 4 個浮點數 x_1, y_1, x_2, y_2 。 n ($n \leq 1000$) 代表本組測試資料有多少個鼠洞，4 個浮點數（均介於 -10000 及 +10000 之間）代表田鼠 (x_1, y_1) 及狗 (x_2, y_2) 的 x - y 座標。接下來的 n 列，每列有 2 個浮點數，代表每個鼠洞的座標。（所有的浮點數都到小數點後 3 位）

測試資料組間有一空白列（請參考輸入範例）

輸出規範

每組測試資料輸出一列。如果田鼠可以逃走，請輸出"田鼠可由 (x,y) 的鼠洞逃走"。 (x,y) 是某一個洞的座標。如果田鼠無法逃走，請輸出"田鼠無法逃走"

請注意：如果田鼠可以從不只一個洞逃走，請輸出在輸入中最前的洞。

輸入範例(test7.txt)

```
1 1.000 1.000 2.000 2.000
1.500 1.500
```

```
3 2.000 2.000 1.000 1.000
1.500 1.500
2.500 2.500
3.500 3.500
```

輸出範例(result7.txt)

```
田鼠無法逃走
田鼠可由(2.500,2.500)的鼠洞逃走
```

八、即時工作排程 (15%)

即時工作有到達時間、執行期間、完成期限(deadline)、以及優先次序(priority)等屬性。例如，某一即時工作 J 可能於時間 T 到達系統，在 Td 之前必須完成此工作，其執行所需要花費的時間為 Te。排程策略(scheduling policy)系統用來排列出即時工作執行順序。今定義排程策略為 P+EDF，其中 P 代表優先次序值，等於 1 為最高優先執行；EDF 代表 earliest deadline first。P+EDF 策略對於目前已經到達的工作，令優先次序較高者有優先執行的權利；若兩工作優先次序相同，則比較兩者的完成期限，完成期限較早者有優先執行權。一個工作完成後，再依相同策略，選擇下一個執行的工作。（請注意可能又有新到達的工作，因此，目前已經到達的工作數量可能增加）。

輸入規範

輸入檔案中第一列有一個正整數，代表即時工作之個數 n，請注意 $n \leq 10$ 。其後有 n 列，每一列代表一個即時工作。每一列之資料依序為：工作 ID、工作到達時間、執行期間、完成期限、及其優先次序。各項資料之間，以一個空白分隔。工作 ID 為英文字母及數字的組合(不超過 10 個字元)，各時間均為正整數，優先次序為一個正整數 P，請注意 $P \leq 10$ 。

注意：本題輸入之資料，保證每一個工作均可在其完成期限之前完成，故毋需考慮無法完成工作之情形。另外，n 列工作資料並不一定按工作到達時間的順序輸入。

輸出規範

輸出一列，依排程策略所排列出的工作執行順序，列出工作 ID 執行順序。各項資料之間以一個空白分隔。

輸入範例(test8.txt)

```
4
A1 3 3 30 8
A2 6 4 25 4
A3 4 5 30 4
A4 8 3 30 1
```

輸出範例(result8.txt)

```
A1 A2 A4 A3
```