



全國高級中等學校 105 學年度商業類學生技藝競賽

【程式設計】職種【術科】模擬試卷

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、不全或無法執行，該子題以零分計算。所有的輸出字母為大寫，選手請注意。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。

Problem 1：數學問題

子題 1：質數。(程式執行限制時間: 2 秒)

一個自然數（如 1、2、3、4、5、6、7、8 等）若恰有兩個正因數（1 及此數本身），則稱之為質數。大於 1 的自然數若不是質數，則稱之為合數。在數字 1 至 8 間，數字 2、3、5 與 7 為質數，1、4、6 與 8 則不是質數。

輸入說明：

第 1 列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $1 \leq n \leq 5$ ，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 ， $1 \leq x \leq 65535$ 。

輸出說明：

每列測試資料輸出一列。輸出每列測試資料是否為質數。若該資料是質數，則輸出 T；若該資料不是質數，則輸出 F。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

5
1
2
3
4
5

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

3
6
7
8

輸出範例：【檔名：out.txt】

F
T
T
F
T

F
T
F

Problem 2：字串

子題 1：前綴字串(Prefix) and 後綴字串(Postfix)。(程式執行限制時間: 2 秒)

字串 A 是字串 B 的前綴字串(Prefix)，若且唯若字串 B 的前 $\text{len}(A)$ 個字母與 A 完全相同，其中 $\text{len}(A)$ 指的是字串 A 的長度。例如：“examp”和“example”都是“example”的前綴字串(Prefix)，但是“mple”和“exap”都不是“example”的前綴字串(Prefix)。同樣的，當 B 的後 $\text{len}(A)$ 個字母與 A 完全相同的時候，我們稱 A 是 B 的後綴字串(Postfix)， “mple”、“xample”和“example”都是“example”的後綴字串(Postfix)。給定兩個字串 P,Q，請你找出最長的字串 S，使得 S 是 P 的前綴字串(Prefix)，同時也是 Q 的後綴字串(Postfix)。

輸入說明：

第 1 列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $1 \leq n \leq 5$ ，第二列起，每二列為一組測試資料，兩個字串 P,Q 各佔一行，為小寫英文字母，長度皆不超過 100 字元。

輸出說明：

每組測試資料輸出一列。請你找出最長的字串 S，使得 S 是 P 的前綴字串(Prefix)，同時也是 Q 的後綴字串(Postfix)。輸出最長的字串 S 的長度 $\text{len}(S)$ 。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

```
4
example
exam
example
examp
example
mple
abcdef
xyzabcde
```

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

```
2
abcdefg
fg
example
apple
```

輸出範例：【檔名：out.txt】

4

0

0

5

0

1

子題 2：行、字數、字元數 (程式執行限制時間: 2 秒)

如果我要知道某個檔案裡面有多少行?多少字?多少字元的話?讀取文件檔案，並計算下列信息： 文件包含的文件的行數（也就是換行符號的個數）、多少字及字完數。

輸入說明：

第一列起為測試資料。檔案大小 $\leq 1k$ Bytes。

輸出說明：

每檔案測試資料輸出一行資料，包括：行、字數、字元數(含空白和符號，不含換行)，中間用逗號隔開。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

This is a sample file.

Hello World!!

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

a

b

c

cd

輸出範例：【檔名：out.txt】

2,7,35

4,4,5

Problem 3：資料結構—樹

子題 1：是否為堆積樹(Heap tree)。(程式執行限制時間: 2 秒)

在資料結構中，樹狀結構是可以用來描述有分支的結構，包含 1 個或多個節點。其存在一個特殊的節點，稱為根節點(root)，可連結若干子樹，也可以沒有子樹；從任一節點到根節點，都只有唯一的節點不重複路徑。

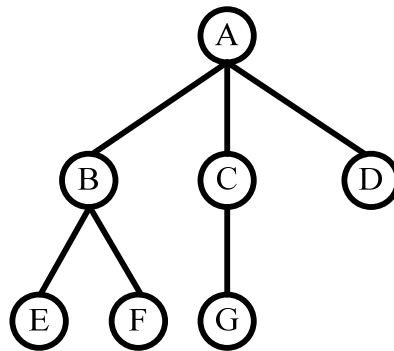


圖 3.1.1

在圖 3.1.1 中，有編號的圓形代表節點，A 為根節點，B、C 及 D 均為 A 的子節點，各節點之間不會有迴圈，且所有節點之間都有一個或多個邊相連通。任一樹狀結構的總邊數等於其總節點數減 1，在樹上任意添加一條邊，就會產生迴圈。

專有名詞介紹：

- (1) 無父節點的節點為根節點(Root)，如 A。
- (2) 父節點 (Parent)：一節點的上層節點為父節點，如 B 的父節點為 A，如 G 的父節點為 C。
- (3) 子節點 (Children)：一節點的下層節點為子節點，如 B 的子節點有 E 及 F；C 的子節點有 G。
- (4) 兄弟節點 (Siblings)：有共同父節點的節點稱為兄弟節點，如 B、C、D 互為兄弟節點。
- (5) 分支度 (Degree)：一個節點的子樹個數稱為其分支度，如 A 的分支度為 3；B 的分支度為 2；C 的分支度為 1；E 的分支度為 0。
- (6) 樹葉節點(Terminal node)：無子節點的節點，如 D、E、F、G。
- (7) 內部節點 (Non-terminal node)：樹葉以外的節點均為內部節點，如 A、B、C。
- (8) 階層或階度 (Level)：A 為階層 1；B、C、D 為階層 2；E、F、G 為階層 3。
- (9) 高度 (Height)：樹的最大階度，例如圖 3.1.1，因最大階度階度為 3，則其樹的高度為 3。

堆積樹(Heap tree)是一個二元樹，每個父節點最多只有兩個子節點，堆積樹的父節點若小於子節點，則稱之為最小堆積 (Min heap tree)，父節點若大於子節點，則稱之為最大堆積 (Max heap tree)，而同一層的子節點則無需理會其大小關係。

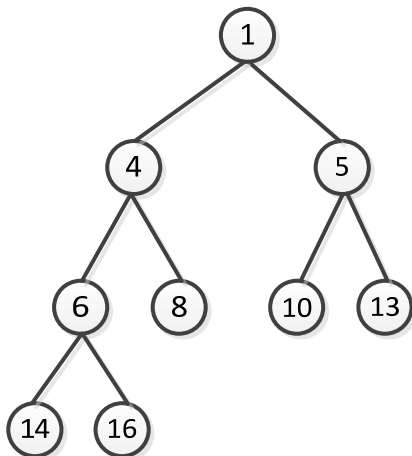
最小堆積樹(Min heap tree)

指每一個節點的鍵值必須小於它的子節點的鍵值。其特性如下：

1. 每一棵 Min heap tree 是一棵完整二元樹。
2. 樹根的鍵值小於左子樹與右子樹的鍵值。

3. 其左子樹與右子樹亦是 Min heap tree。如下圖所示：

將下圖的堆積樹轉換為一維陣列之後如下所示：{1,4,5,6,8,10,13,14,16}

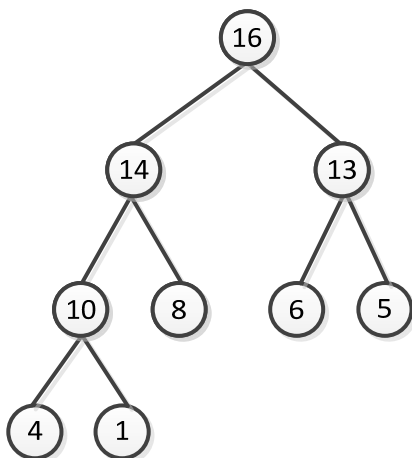


最大堆積樹(Max heap tree)

指每一個節點的鍵值必須大於它的子節點的鍵值。其特性如下：

1. 每一棵 Max heap tree 是一棵完整二元樹。
2. 樹根的鍵值大於左子樹與右子樹的鍵值。
3. 其左子樹與右子樹亦是 Max heap tree。如下圖所示：

將下圖的堆積樹轉換為一維陣列之後如下所示：{16,14,13,10,8,6,5,4,1}



寫一個程式，讀入一資料，然後回答該資料是否為堆積樹(Heap) 如果檢測的資料是堆積樹(Heap tree)，則輸出 T，若該資料不是堆積樹(Heap tree)則輸出 F。

輸入說明：

第一列的數字 n 代表共有幾組資料要測試， $2 \leq n \leq 5$ 。

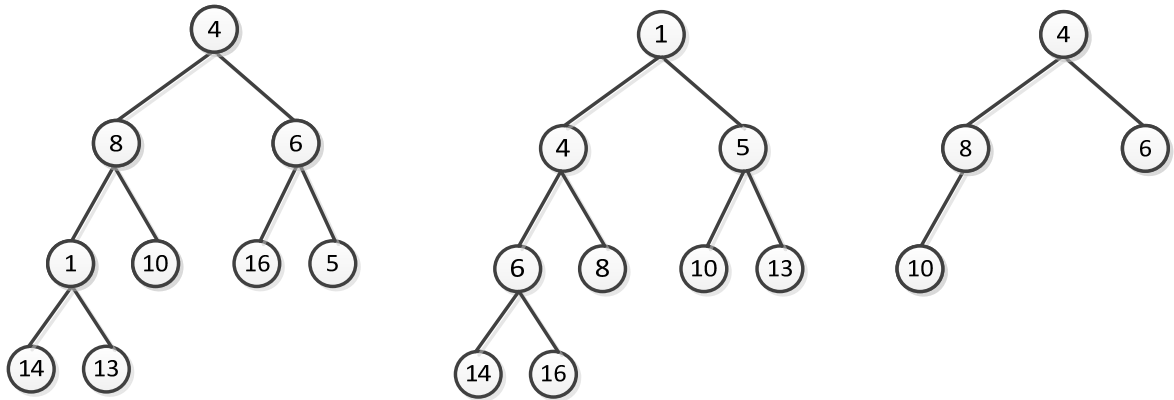
第二列起每一列代表一組測試資料。每組測試資料代表一樹。測試資料為多個數字 x_i ， $1 \leq x_i \leq 65535$ ， $|x_i| \leq 20$ ，中間用逗號隔開。

輸出說明：

每組測試資料輸出一列。輸出每組測試資料是否為堆積樹(Heap tree)。若該資料是堆積樹(Heap tree)，則輸出 T；若該資料不是堆積樹(Heap tree)，則輸出 F。

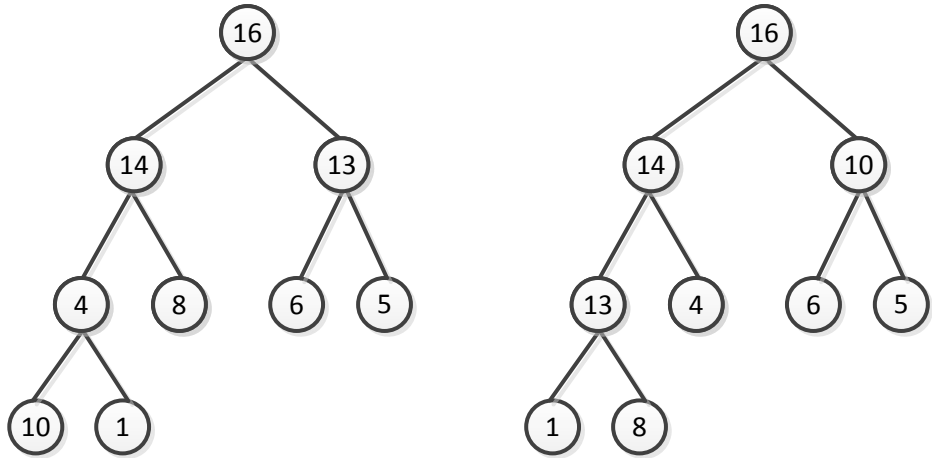
輸入檔案 1 :【檔名：in1.txt】

3
4,8,6,1,10,16,5,14,13
1,4,5,6,8,10,13,14,16
4,8,6,10



輸入檔案 2 :【檔名：in2.txt】

2
16,14,13,4,8,6,5,10,1
16,14,10,13,4,6,5,1,8



輸出範例 :【檔名：out.txt】

F
T
T

F
T

子題 2：中序表示法。(程式執行限制時間: 2 秒)

由使用者輸入 n 筆資料，建立一個二元搜尋樹(Binary Search Tree)，在這二元搜尋樹，輸出這棵二元搜尋樹之中序表示法。

二元搜尋樹(Binary Search Tree)定義:

二元搜尋樹是一種二元樹，它可以為空，若不為空，則必須要滿足以下條件：

- 1.若左子樹不為空，則左子樹的鍵值均須要小於樹根的鍵值。
- 2.若右子樹不為空，則右子樹的鍵值均須要大於樹根的鍵值。
- 3.左子樹與右子樹必須也要保持二元搜尋樹。

二元樹的走訪 (Traversal of Tree)

對於一個二元樹，我們有三種最常用的方法可以走過這棵樹所有的節點。

1. 前序表示法 (pre-order)：根節點 -> 左子樹 -> 右子樹
2. 中序表示法 (in-order)：左子樹 -> 根節點 -> 右子樹
3. 後序表示法 (post-order)：左子樹 -> 右子樹 -> 根節點

輸入說明：

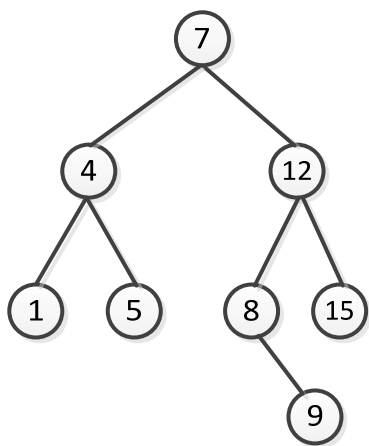
第一列的數字 n 代表這組測試資料有幾個節點， $2 \leq n \leq 30$ 。第二列起則為這組測試各節點編號，節點編號為一整數 $0 \leq N \leq 100$ 。用測試資料以二元搜尋樹方式建樹。

輸出說明：

在測試資料中所建二元搜尋樹，輸出這棵二元搜尋樹之中序表示法，這組測試資料輸出一列。

輸入檔案 1 :【檔名 : in1.txt】

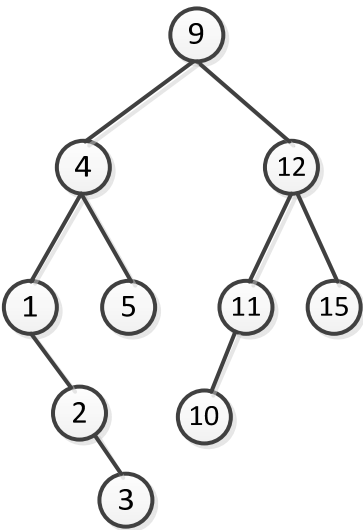
8
7
4
1
5
12
8
9
15



in1.txt

輸入檔案 2 :【檔名 : in2.txt】

10
9
4
1
5
12
11
10
15
2
3



in2.txt

輸出範例 :【檔名 : out.txt】

1,4,5,7,8,9,12,15

1,2,3,4,5,9,10,11,12,15

Problem 4：其他

子題 1：尋找對稱字串。(程式執行限制時間: 2 秒)

若一個字串無論是從左至右讀，或者是從右至左讀，都獲得相同的結果，則我們稱此字串為對稱字串。舉例來說，cbsbc 便是一個對稱字串。

給與任意字串，該字串可能包含有對稱的部份，稱之為對稱子字串。以字串 miabbabbappi 為例，此字串有多個對稱子字串，如 bb、pp、abba 及 abbabba 等，且其中以 abbabba 為最長的對稱子字串，其長度為 7。

請寫出一個程式可以找出一字串內的最長對稱子字串之長度。

輸入說明：

第一列的數字 n 代表共有幾組資料要測試， $2 \leq n \leq 5$ 。第二列起則是每一組測試資料，為字串之內容。字串總長度不超過 20 個字元，字串內的每一個字元皆為小寫之英文字母。

輸出說明：

每筆測試資料輸出一列。若無法找到字串長度大於等於 2 之對稱子字串則輸出 1，否則輸出最長的對稱子字串長度。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

```
3
miabbabbappi
tainan
wow
```

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

```
3
taipei
issi
aabbc
```

輸出範例：【檔名：out.txt】

```
7
3
3

1
4
2
```

子題 2：十進制數轉成二進制數。(程式執行限制時間: 2 秒)

輸入兩個整數，將兩整數分別反轉後相加，相加後的結果再反轉後，才十進制數轉成二進制數輸出。再反轉過程中，如果整數反轉後 0 出現在數字前面，則把前面 0 去掉，例如 100 反轉後為 1；30020 反轉後 2003。

輸入說明：

第 1 列的數字 n 代表有幾筆資料要測試， $1 \leq n \leq 5$ ，第二列起為測試資料，之後每列為每筆的測試資料，為二數字 x, y ， $1 \leq x, y \leq 65535$ 。

輸出說明：

每組測試資料輸出一列，為一組輸入資料之解。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

2
1,13
123,14

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

2
172,93
100,2

輸出範例：【檔名：out.txt】

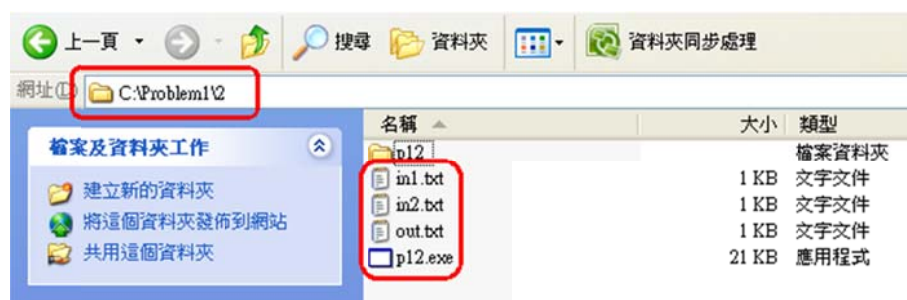
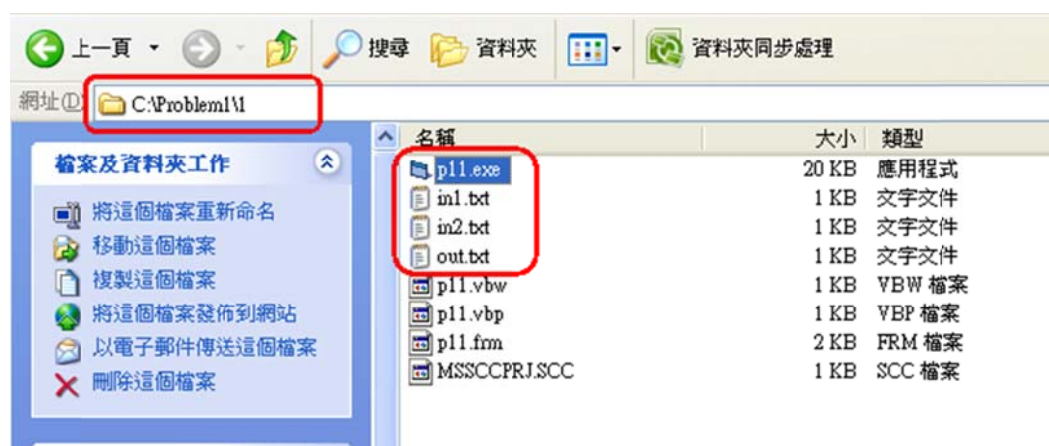
10111
100000111

1101
11

選手在作答前，先將主辦單位發放的”光碟”內資料，全部複製到選手使用的電腦硬碟 C 槽中。光碟內容包括 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、不全或無法執行，該子題以零分計算。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 105 學年度商業類學生技藝競賽「程式設計」職種，預計明年(2017)採線上評分，今年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。目前程式設計線上評分系統正在開發測試中(尚未正式上線)，線上評分網址 12/7 當天術科考試測試完之後再公告。