



# 全國高級中等學校 102 學年度商業類科學生技藝競賽

## 【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。若結果未依序或不全或未依規定，該子題以零分計算。

### Problem 1：字串處理

子題 1：找出這字串中所有阿拉伯數的字元。(程式執行限制時間: 2 秒)

輸入一段字串，找出這字串中所有阿拉伯數的字元(0~9)？

#### 輸入說明：

第一列的數字  $n$  代表有幾組資料要測試，而  $n$  的值介於 1 和 5 之間。

第二列及以後就是要過濾處理的字串。每列字串字數小於 60 個。

#### 輸出說明：

根據第一列的字串列數，在第二列起的字串，對每一列測試資料，輸出每列字串中所有阿拉伯數的字元(0~9)。若字串中無阿拉伯數的字元則輸出 N。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

2

09ab2cckd7

ab21cdgcbgq123

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

3

129vbvs213zxcv7

Nb22429hhh

NB

輸出範例：【檔名：out.txt】

0927

21123

1292137

22429

N

## 子題 2：樂透。(程式執行限制時間: 2 秒)

今彩 539 是一種樂透投注遊戲，投注者必須從 01~39 的號碼中任選 5 個號碼進行投注。開獎時，開獎單位將隨機開出五個號碼，這一組號碼就是該期今彩 539 的中獎號碼，投注者的五個選號中，如有二個以上（含二個號碼）對中當期開出之五個號碼，即為中獎。中獎號碼和投注者的五個選號都排序過。

### 輸入說明：

第一列的數字  $n$  代表有幾組資料要測試，而  $n$  的值介於 1 和 5 之間” :” 之後為該期今彩 539 的中獎號碼，五個號碼中間以” ,” 隔開。

第二列以及後就是 01~39 的號碼中任選 5 個的投注號碼，五個號碼中間以” ,” 隔開。

### 輸出說明：

根據第一列的中獎號碼，在第二列起的投注號碼，對每一測試資料投注號碼，計算中獎情況，輸出對中該期中獎號碼之其中任 2~5 碼，其他則輸出 N。

**輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】**

3: 01, 07, 29, 30, 35

01, 07, 29, 30, 35

21, 22, 23, 24, 25

01, 22, 23, 24, 25

**輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】**

2: 12, 21, 26, 29, 32

21, 22, 23, 24, 32

01, 21, 23, 24, 25

**輸出範例：【檔名：out.txt】**

5

N

N

2

N

## Problem 2：資料結構—樹

### 子題 1：樹葉節點到根節點之路徑。(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，其節點個數是一或一個以上的有限集合。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，都只有唯一的路徑，例如 F 到 A 的路徑為  $F \rightarrow B \rightarrow A$ ，其路徑長度為 2，此路徑 F 到 A，中間所經過的節點集合為{B}。

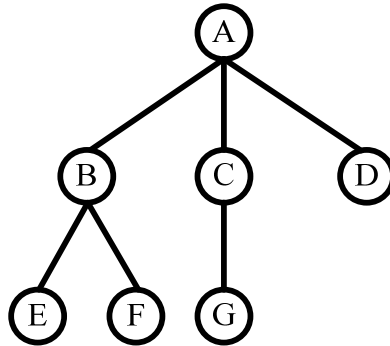


圖 2.1.1

在如圖 2.1.1 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點節點減一，在樹上任意添加一條邊，就會產生迴圈；在樹上任意刪除一條邊，一顆樹就裂成兩棵樹(森林)。沒有迴圈的圖，就是樹或森林。若為無根樹則是任一節點皆可為根節點。

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)：一個節點子樹的個數稱為其分支度，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 2.1.1，因最大階度階度為 3，則其樹的高度為 3。

在圖 2.1.2 中的圖，則不是樹，因為 B、E、F 三節點形成迴圈。

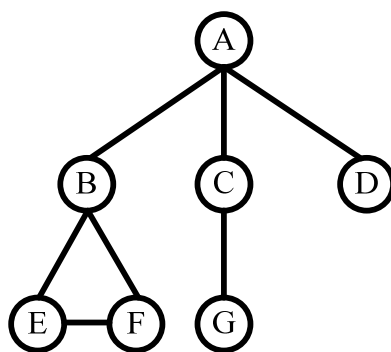


圖 2.1.2

寫一個程式，讀入一樹狀結構的資料，然後回答每組測試資料中，所有樹葉節點到根節點之路徑，路徑中間所經過的節點集合。

#### 輸入說明：

第一列的數字  $n$  代表共有幾組資料要測試，而  $n$  的值介於 1 和 5 之間。

第二列起則是每一組測試資料。每組測試資料代表一個樹狀結構，每組測試資料中的第一列值為節點的個數  $m(≥2)$ ，之後的  $m$  列的內容為邊的資料。每個邊以 2 個整數  $i, j$  表示， $0 ≤ i, j ≤ 80$ ，其為節點的編號，代表從  $i$  節點和  $j$  節點有一個邊相連，節點  $j$  為節點  $i$  的父節點，若  $j$  為 99，則  $i$  為這組測試資料的根節點，邊的資料依節點編號順序描述，即  $i$  的值會  $0, 1, 2, …, m-1$  遞增。在一行空行之後為下一組的測試資料。

#### 輸出說明：

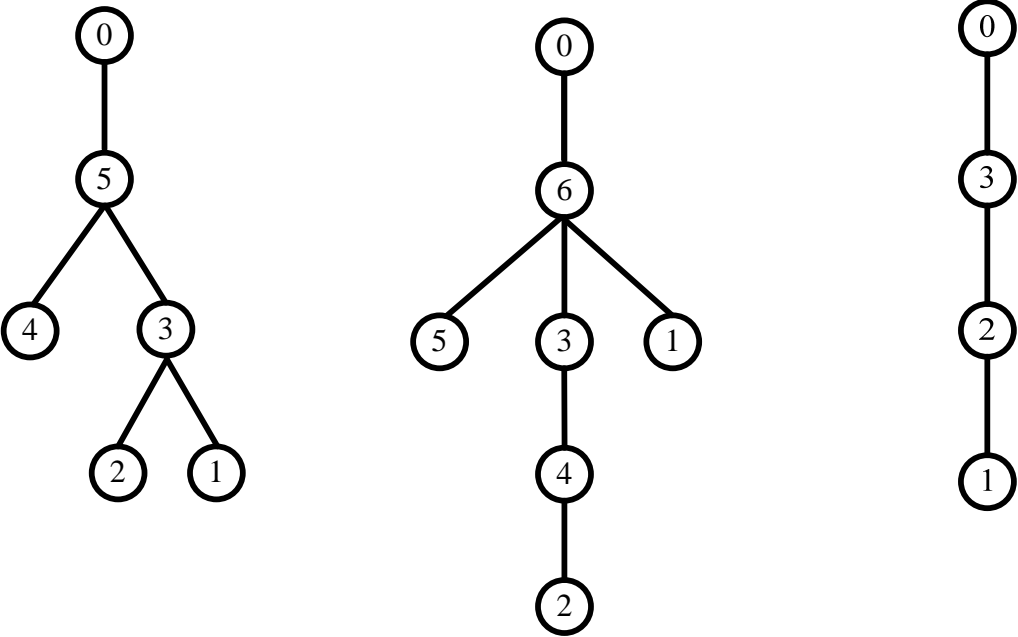
依每組測試資料找出所有樹葉節點，列出每個樹葉節點到根節點之路徑，中間所經過的節點集合，中間以 “,” 隔開，依路徑經過順序先後列出。若節點集合為空集合則輸出 N。

每組測試資料之後輸出換行。

輸入檔案 1 :【檔名：in1.txt】

3  
6  
0,99  
1,3  
2,3  
3,5  
4,5  
5,0  
  
7  
0,99  
1,6  
2,4  
3,6  
4,3  
5,6  
6,0  
  
4  
0,99  
1,2  
2,3  
3,0

三組輸入的資料所對應到的樹狀結構。



輸入檔案 2 :【檔名：in2.txt】

2  
4  
0,99  
1,0  
2,0  
3,0

2  
0,1  
1,99

輸出範例：【檔名：out.txt】

1:{3, 5}  
2:{3, 5}  
4:{5}

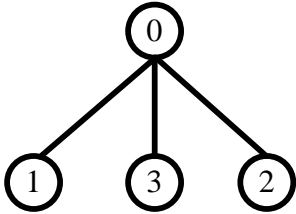
1:{6}  
2:{4, 3, 6}  
5:{6}

1:{2, 3}

1:N  
2:N  
3:N

0:N

二組輸入的資料所對應到的樹狀結構。





### 子題 2：樹、內部節點和重複使用的邊。(程式執行限制時間: 3 秒)

寫一個程式，讀入一圖形的資料，然後回答該圖是否為樹，在測試檔中，節點的編號為連續的號碼。為無根樹，任一節點皆可為根節點。在圖 2.2.1.1 中的節點 2、4 及 5 是內部節點；在圖 2.2.1.2 中的節點 1、3 及 6 是內部節點；在圖 2.2.2.1(a)中的節點 2、4 及 5；在圖 2.2.2.1(b)中的節點 1、3 及 6 為內部節點。若測試圖是樹則輸出內部節點，若同組測試資料有重複使用的邊(例如圖 2.2.2.1(a)(b)中 6-4 和 4-6)，在印出”；”之後，印出重複使用的邊。若該圖不是樹則輸出 F。在圖 2.2.2.2(a)中的節點 2、4 及 5 為內部節點；在圖 2.2.2.1(b) 該圖不是樹，則輸出 F；若同組測試資料中，若有測試圖不是樹則這組測試資料不考慮重複使用邊的問題。

#### 輸入說明：

第一列的數字  $n$  代表有幾組資料要測試，而  $n$  的值介於 1 和 5 之間。

第二列起為測試資料。每組測試資料代表二個圖形，內容為邊的資料。每個邊以 2 個整數  $i, j$  表示， $1 \leq i, j \leq 80$ ，其中  $i$  和  $j$  為節點的編號，代表從  $i$  節點和  $j$  節點有邊相連，每一列對應到一個圖形測試資料，每個邊的資料以空白( )隔開，而空白不限定一個。每組測試資料以空行分開。

#### 輸出說明：

每組測試資料輸出二列，之後輸出換行。輸出每一列對應到一個圖形測試資料，判斷是否為樹。若該圖是樹，則列出每顆樹的內部節點；若同組測試資料有重複使用的邊，在印出”；”之後，印出重複使用的邊。若該圖不是樹，則輸出 F (輸出字母為大寫，選手請注意)。若同組測試資料中，若有測試圖不是樹則這組測試資料不考慮重複使用邊的問題。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

1  
1-5 2-3 2-4 4-5 4-6  
1-3 1-4 1-6 2-6 3-5

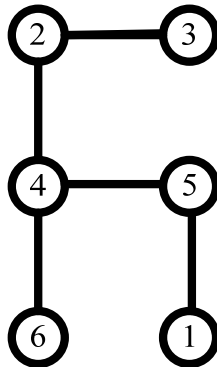


圖 2.2.1.1

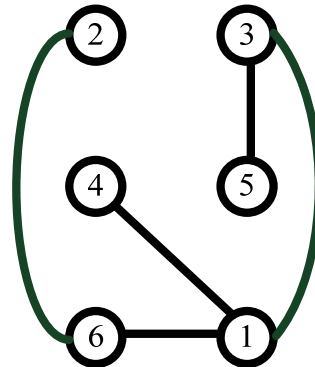


圖 2.2.1.2

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

2  
1-5 2-3 2-4 4-5 6-4  
1-3 1-6 4-6 2-6 3-5

1-5 2-3 2-4 4-5 4-6  
2-5 1-3 2-6 4-1 5-6

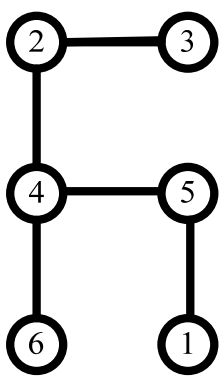


圖 2.2.2.1(a)

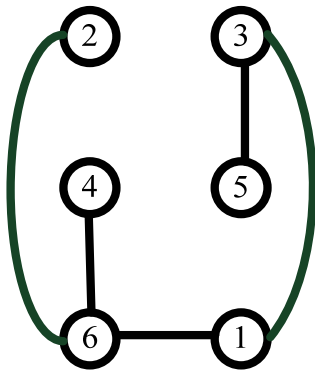


圖 2.2.2.1(b)

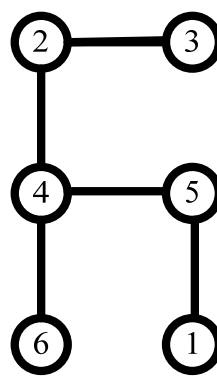


圖 2.2.2.2(a)

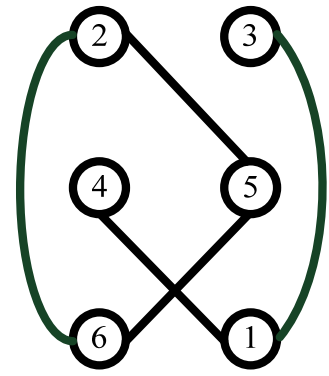


圖 2.2.2.2(b)

輸出範例：【檔名：out.txt】

2, 4, 5  
1, 3, 6

2, 4, 5; 6-4  
1, 3, 6; 4-6

2, 4, 5  
F

### Problem 3：數學問題

子題 1：質因數、最大公因數。(程式執行限制時間: 2 秒)

質因數，在數論裡是指能整除給定正整數的質數，每個正整數都能夠以唯一的方式表示成它的質因數的乘積。

最大公因數 (Greatest Common Divisor，簡寫為 G.C.D.)，指某幾個整數共有因數中最大的一個。

#### 輸入說明：

第 1 行的數字  $n$  代表有幾筆資料要測試，而  $n$  的值介於 1 和 5 之間，之後每行為每組測試資料，分別代表二個正整數，二個正整數中間以“, ”分隔。正整數的範圍是在 1~65535。

#### 輸出說明：

每組測試資料輸出一列。輸出每組測試資料有二部份，(一)：第一個正整數的質因數的連乘；(二)：二個正整數的最大公因數。中間以“, ”分隔。

輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

2

288, 3888

12, 18

輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

1

17, 1

輸出範例：【檔名：out.txt】

$2^5 \cdot 3^2$ , 144

$2^2 \cdot 3$ , 6

17, 1

## 子題 2：集合。(程式執行限制時間: 2 秒)

集合裡的「東西」，叫作元素(e)。若  $x$  是集合  $A$  的元素，記作  $x \in A$ 。

給定集合  $A, B$ ，定義運算  $\cup$  如下： $A \cup B = \{e | e \in A \text{ 或 } e \in B\}$ 。 $A \cup B$  稱為  $A$  和  $B$  的**聯集(Union)**。

$$\{1, 3\} \cup \{2, 4\} = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$\{1, 2, 3\} \cup \{3, 4, 5\} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\{1, 2\} \cup \{1, 2\} = \{1, 2\}$$

給定集合  $A, B$ ，定義運算  $\cap$  如下： $A \cap B = \{e | e \in A \text{ 且 } e \in B\}$ 。 $A \cap B$  稱為  $A$  和  $B$  的**交集(Intersection)**。

$$\{1, 3\} \cap \{2, 4\} = \emptyset$$

$$\{1, 2, 3\} \cap \{3, 4, 5\} = \{3\}$$

$$\{1, 2\} \cap \{1, 2\} = \{1, 2\}$$

給定集合  $A, B$ ，定義運算-如下： $A - B = \{e | e \in A \text{ 且 } e \notin B\}$ 。 $A - B$  稱為  $B$  對於  $A$  的**差集(Set difference)**。

$$\{1, 3\} - \{2, 4\} = \{1, 3\}$$

$$\{1, 2, 3\} - \{3, 4, 5\} = \{1, 2\}$$

$$\{1, 2\} - \{1, 2\} = \emptyset$$

### 輸入說明：

第 1 行的數字  $n$  代表有幾筆資料要測試，而  $n$  的值介於 1 和 5 之間，之後每行為每組測試資料，分別代表  $A$  和  $B$  二組集合，集合中的元素以“,” 隔開。

### 輸出說明：

每組測試資料輸出一列。輸出每組測試資料  $A$  和  $B$  二組集合的聯集( $A \cup B$ )、交集( $A \cap B$ )及差集( $A - B$ )(依 ASCII 碼先後順序輸出)，以“,” 隔開。集合中的元素以“,” 隔開，若集合為空集合則輸出 N。

輸入檔案 1 :【檔名：in1.txt】

2

{1, 3}, {2, 4}

{1, 2, 3}, {3, 4, 5}

輸入檔案 2 :【檔名：in2.txt】

1

{1, 2}, {1, 2}

輸出範例：【檔名：out.txt】

{1, 2, 3, 4}, N, {1, 3}

{1, 2, 3, 4, 5}, {3}, {1, 2}

{1, 2}, {1, 2}, N

#### Problem 4：其他

##### 子題 1：身分證。(程式執行限制時間: 2 秒)

中華民國身分證的號碼是經由一串公式所產生出來的，其身分證字號共有十碼，包括第一個大寫的英文字母與接續的九個阿拉伯數字。

(1)第一個碼代表地區，轉換方式為：A 轉換成 1,0 兩個字元，B 轉換成 1,1，餘如下：

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
10	11	12	13	14	15	16	17	34	18	19	20	21	22	35	23	24	25	26	27	28	29	32	30	31	33

(2)第二個碼代表性別，1 代表男性，2 代表女性

(3)第三個碼到第九個字元為流水號碼。

(4)第十個碼為檢查號碼。

例如：A123456789，其 A 的轉換字元是 1 和 0，其餘各碼亦轉換成字元，依序存在  $n_1n_2n_3n_4n_5n_6n_7n_8n_9n_{10}n_{11}$  的變數中，如下：

1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$	$n_5$	$n_6$	$n_7$	$n_8$	$n_9$	$n_{10}$	$n_{11}$

然後再把每一個變數，依序乘上 1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 及 1 的加權，再相加，如下：

$$n_1 \times 1 + n_2 \times 9 + n_3 \times 8 + n_4 \times 7 + n_5 \times 6 + n_6 \times 5 + n_7 \times 4 + n_8 \times 3 + n_9 \times 2 + n_{10} \times 1 + n_{11} \times 1$$

將身分證號碼 A123456789 套入公式，其結果為：

$$\begin{aligned} &1 \times 1 + 0 \times 9 + 1 \times 8 + 2 \times 7 + 3 \times 6 + 4 \times 5 + 5 \times 4 + 6 \times 3 + 7 \times 2 + 8 \times 1 + 9 \times 1 \\ &= 1 + 0 + 8 + 14 + 18 + 20 + 20 + 18 + 14 + 8 + 9 = 130 \end{aligned}$$

然後再除以 10，如果整除，該組身分證字號為有效。

**輸入說明：**

第 1 行的數字  $n$  代表有幾筆測試資料，而  $n$  的值介於 2 和 10 之間，之後每行為每個測試身分證字號。

**輸出說明：**

從第 1 行起每行輸出對應到每組身分證字號，若為有效的身分證字號則輸出 T，若為無效則輸出為 F。（輸出均為大寫，選手請注意。）

**輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】**

3

M123456789

A123456789

A323456783

**輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】**

2

R102345678

A108881111

**輸出範例：【檔名：out.txt】**

T

T

F

T

F



## 子題 2：撲克牌遊戲（程式執行限制時間: 2 秒）

許多人常喜歡玩撲克牌廿一點的遊戲，一副牌共有 52 張牌，有四種花色：黑桃、紅桃、方塊、和梅花。在廿一點的玩法中，A 可作 1 點或 11 點，而 2-10 則為該牌之點數，另外 J、Q、K 皆為 10 點。擁有最高點數且其點數等於或低於 21 點的玩家獲勝，超過 21 點的玩家稱為爆牌。若玩家會因 A 以 11 點計算時而爆牌，則該牌 A 必須以 1 點計算；若玩家拿到 A 算 11 點沒爆牌，則該牌 A 必須以 11 點計算。本程式只考慮算點數，不考慮其他的下注分牌動作。在測試檔案中，每位玩家只會分到 2 張牌或 3 張牌。下表將 52 張牌分別對應到數字 1~52，在測試檔案中，將以數字代表某張牌。

點數 花色	A	2	3	4	5	6	7	8	9	10	J	Q	K
黑桃	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
紅桃	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
方塊	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
梅花	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52

「同花順」為同花色五張連續數字；相同花色的「順子」。  
「四條」為四張同數字的牌，外加任一單張的五張牌；  
「葫蘆」為三張同數字，另兩張同數字的牌；一個「一對」和「三條」所組成的五張牌；  
「順子」為五張數字連續的牌，數字各差 1 點的連續牌，從 A-2-3-4-5(1-2-3-4-5)，到 10-J-Q-K-A(10-11-12-13-14 沒有J-Q-K-A-2)；  
「三條」為三張同數字；  
「兩對」是有兩對兩兩同數字的牌；  
「一對」則是只有兩張同數字；  
「雜牌」指不屬於以上任何一種組合。  
判斷手上的五張牌是什麼牌。

### 輸入說明：

每個輸入資料含多個玩家取得的撲克牌資料，檔案 in1.txt 和 in2.txt 分別各使用一副牌，第 1 行的數字  $n$  代表有幾筆玩家資料要測試，而  $n$  的值介於 1 和 5 之間，之後每行代表每個玩家拿到的撲克牌，分成二部分以” - “分隔：前面可能有 2 張牌或 3 張牌，每張牌以空白( ) 隔開，而空白不限定一個。每張牌以一個數字(1~52)代表，例如紅桃 5 以 18 代表；加上後面則為五張撲克牌。

### 輸出說明：

按照每個玩家手上的 2 張牌或 3 張牌，計算出玩 21 點時的點數，並依序輸出。爆牌則輸出 F，低於 21 點(含)則輸出每個玩家的總點數。及判斷每個玩家手上的五張牌是什麼牌。

**輸入範例 1：【檔名：in1.txt】**

3

3 44 – 4 19 7

6 12 1 – 32 45

26 25 2 – 38 39

**輸入範例 2：【檔名：in2.txt】**

3

15 18 2 – 28 41

14 21 – 22 23 24

1 13 26 – 27 39

**輸出範例：【檔名：out.txt】**

8, 順子

17, 三條

F, 兩對

9, 四條

19, 雜牌

21, 葫蘆

堪誤表：

第 6 頁：輸入說明：

節點  $j$  為節點  $i$  的父節點，若  $j$  為 99，則  $j$  為這組測試資料的根節點  
節點  $j$  為節點  $i$  的父節點，若  $j$  為 99，則  $i$  為這組測試資料的根節點

第 8 頁：輸出範例：【檔名：out.txt】

$1:N \rightarrow 0:N$

第 12 頁：輸出範例：【檔名：out.txt】

$3*4, 6 \rightarrow 2^2*3, 6$

第 17 頁：

修正說明內容符號” - “(為一般半形減號) $\rightarrow$ ” - “

102 程式設計術科模擬題疑義補充說明：

在 Problem 2 的 子題 2：若給的是 Forest 是否可以判斷是 Tree？

Forest 和 Tree 定義有些差異,因為題目問的是否為 Tree，所以,Forest"不可以"判斷是 Tree。  
測試資料中，邊的個數為點的個數-1。所以，問的是"是否為 Tree"。