

### Problem 1：字串問題

子題 1：計算字數。(程式執行限制時間: 2 秒) **9 分**

做網路廣告的時候，有些廣告的文案都有規定字數不能超過多少，如果想要知道每列測試資料(每組測試資料)有多少英文字，字和字之間用一個或多個空白隔開。 ” , ; ! . ” 這四個符號會與英文字相鄰。寫一程式計算每列字數。

#### 輸入說明：

第 1 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，每列為一組測試資料，每組測試資料字元數  $\leq 255$ 。

#### 輸出說明：

每組測試資料輸出一列，計算每列字數。

#### 輸入檔案：【檔名：in.txt】

6

This is a sample file.

Hello World!!

Hi!

Bigtable timestamps are integers.

Each cell in a Bigtable can contain multiple versions of the same data; these versions are indexed by timestamp.

It stood on a hill overlooking the village, some of its windows boarded, tiles missing from its roof, and ivy spreaditng unchecked over its face.

#### 輸出範例：【檔名：out.txt】

5

2

1

4

19

25

子題 2：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) 102 模擬 Problem 1：子題 1  
輸入一段字串，找出這字串中所有阿拉伯數的字元(0~9)？8 分

**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：【檔名：in.txt】**

```
5
09ab2cckd7
ab21cdgcbgq123
129vbvs213zxcv7
Nb22429hhh
VB
```

**輸出範例：【檔名：out.txt】**

```
0927
21123
1292137
22429
N
```

## Problem 2：檢查碼和編碼問題

### 子題 1：身分證。(程式執行限制時間: 2 秒) 14 分

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：

$$1 \times 1 + 0 \times 9 + 1 \times 8 + 2 \times 7 + 3 \times 6 + 4 \times 5 + 5 \times 4 + 6 \times 3 + 7 \times 2 + 8 \times 1 + 9 \times 1 \\ = 1 + 0 + 8 + 14 + 18 + 20 + 20 + 18 + 14 + 8 + 9 = 130$$

然後再除以 10，如果整除，該組身分證字號為有效。

假設今天有個活動，可以以有效的身分證字號進行報名。請寫一支程式判斷(1)有效的身分證字號 T 或(2)無效的身分證字號 F。

例如在測試資料中，有 6 筆資料：

1. M123456789(T)
2. A123456789(T)
3. A323456783(F)
4. A223344556(F)
5. R102345678 (T)
6. A108881111(F)

#### 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，之後每列為每個測試身分證字號。在測試資料中 A323456783，套入公式，其身分證的驗證碼結果雖然正確，在第二個碼代表性別(1 代表男性，2 代表女性)，因其為 3，所以為無效的身分證字號。

#### 輸出說明：

每行輸出 T, F，對應到每組測試資料中為有效的身分證字號或無效的身分證字號。

輸入檔案：【檔名：in.txt】

6

M123456789

A123456789

A323456783

A223344556

R102345678

A108881111

輸出範例：【檔名：out.txt】

T

T

F

F

T

F

子題 2：編碼。(程式執行限制時間: 2 秒) 17 分

在 ASCII CODE 中，每個字元需要使用 8 bit 來存資料。當檔案只包含 0123456789AB 十二種字元時，可二進制重新編碼以節省空間，假設新編碼如下：

表 3.2.1

二進制	字元
00	A
01	B
100	0
101	1
1100	2
1101	3
11100	4
11101	5
111100	6
111101	7
111110	8
111111	9

例如編碼 10100110001 對應到的字元為 1A2B。在猜數字的遊戲過程中，會選定不重複的數字排列當做答案，再由玩家來猜數字，再算出幾 A 幾 B，其遊戲過程可用表 3.2.1 的編碼紀錄(答案為何，幾 A 幾 B 如何算出，不是這次題目考慮的範圍)。例如玩家猜數字 6789，算出(0A0B)，則把這過程 6789 (0A0B)以 11110011110111110111111000010001 編碼，為了讓選手方便對照剛剛的編碼，我們將 6789 (0A0B) 編碼拆解成 111100 (6) 111101 (7) 111110 (8) 111111 (9) 100 (0) 00 (A) 100 (0) 01 (B)；

若玩家猜數字 1253，算出(2A1B)，這過程 1253(2A1B)以表 3.2.1 的方式編碼紀錄為

101 1100 11101 1101 1100 00 101 01

(輸入檔案會省略空白，空白的存在是為了方便讀題)

若玩家猜數字 4321，算出(4B)，這過程 4321 (4B)以表 3.2.1 的方式編碼紀錄為

11100 1101 1100 101 11100 01

若玩家猜數字 5234，算出(3A)，這過程 5234(3A)以表 3.2.1 的方式編碼紀錄為

11101 1100 1101 11100 1101 00

若玩家猜數字 1209，算出(2A)，這過程 1209 (2A)以表 3.2.1 的方式編碼紀錄為

101 1100 100 111111 1100 00

若玩家猜數字 1234，算出(2B)，這過程 1234 (2B)以表 3.2.1 的方式編碼紀錄為

101 1100 1101 11100 1100 01

**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，每列為 0 和 1 所組成的編碼字串，字串長度  $\leq 34$ ，對應到一次猜數字的遊戲過程。在測試檔案中，每個編碼字串均可正確的對應到編碼表中的編碼。

**輸出說明：**

從第 1 行起每行將輸入之編碼字串，轉成玩家猜的數字及其幾 A 幾 B 的結果。（輸出英文字均為大寫，選手請注意。數字和其幾 A 幾 B 的結果以“, ”分開。）

**輸入檔案：【檔名：in.txt】**

6

111100111101111110111111000010001

101110011101110111000010101

11100110111001011110001

111011100110111100110100

1011100100111111110000

1011100110111100110001

**輸出範例：【檔名：out.txt】**

6789,0A0B

1253,2A1B

4321,4B

5234,3A

1209,2A

1234,2B

### Problem 3：數學問題

子題 1：計算位元為 1 的個數。(程式執行限制時間: 2 秒) 11 分

計算機概論中的數字系統轉換，內容是將一個十進位的數字，轉換成二進位的數字。現在請你設計一個程式，計算由十進位數字(整數)轉換的二進位數字中，位元值為 1 的位元個數。

#### 輸入說明：

第一列的數字  $n$  代表有幾筆資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ 。第二列起為測試資料，測試資料每一列為一個十進位數字(整數) $0 \leq N \leq 65535$ 。

#### 輸出說明：

對每一列的十進位數字，分別以一行輸出，計算轉換成二進位數字中，位元值為 1 的位元個數。

#### 輸入檔案 1：【檔名：in.txt】

```
4
1025
65535
0
3
```

#### 輸出範例：【檔名：out.txt】

```
2
16
0
2
```

## 子題 2：網段 ID (程式執行限制時間: 2 秒) 16 分

IPv4 的 IP 位址為 32 位元資料，內容常表示成 4 個十進位數字，中間以點(.)隔開(如 192.168.10.246)

那要如何從一個 IP 位址和子網路遮罩得知網段 ID 呢？

實際的情形是：當知道 IP 位址 和 子網路遮罩 (都是二進位數字)之後，可使用一個 AND 的二進位邏輯運算，來求出網段 ID。我們任選一個 IP 位址來做例子：

IP 位址：139.175.153.252 換成二進位是：

10001011.10101111.10011001.11111100

給予子網路遮罩是 255.255.0.0，換成二進位：

11111111.11111111.00000000.00000000

然後將 IP 位址和子網路遮罩以AND運算：

10001011.10101111.10011001.11111100

AND

11111111.11111111.00000000.00000000

得出：

10001011.10101111.00000000.00000000

換成十進位就是 139.175.0.0，這個就是網段 ID 了。

範例：

測試資料會有 IP 位址/子網路遮罩資訊，寫一程式計算網段 ID。

IP 位址	192.168.10.65	11000000.10101000.00001010.010 00001
子網路遮罩	255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.111 00000
網段 ID	192.168.10.64	11000000.10101000.00001010.010 00000

IP 位址	10.240.168.19	00001010.11110000.10 101000.00010011
子網路遮罩	255.255.192.0	11111111.11111111.11 000000.00000000
網段 ID	10.240.128.0	00001010.11110000.10 000000.00000000



**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，共有二個資料，內容為 IP 位址和子網路遮罩，中間以“;”隔開。

例如 139.175.153.252,255.255.0.0 這組測試資料中，139.175.153.252 為 IP 位址，255.255.0.0 為子網路遮罩。

**輸出說明：**

每筆測試資料輸出一列。依 IP 位址,子網路遮罩資訊，輸出網段 ID。

**輸入檔案：【檔名：in.txt】**

5

139.175.153.252,255.255.0.0

192.168.10.65,255.255.255.224

10.240.168.19,255.255.192.0

172.16.115.65,255.255.254.0

192.168.168.19,255.255.255.240

**輸出範例：【檔名：out.txt】**

139.175.0.0

192.168.10.64

10.240.128.0

172.16.114.0

192.168.168.16

#### Problem 4：其它

子題 1：計算兩個人之間共同朋友的數量。(程式執行限制時間: 2 秒) 12 分

在社群網站中，每個人都可以跟其他人互相加為好友。兩個人之間可能會有一些共同的朋友，而共同朋友的數量越多，代表這兩個人的交友圈重疊性越高。請寫一支程式來完成這個功能，計算兩個人之間共同朋友的數量。

假設系統內部使用數字 ID 記錄好友，而不是使用名字或帳號，而 ID 的數字範圍為 1~65535。在輸入檔案中，每組輸入資料有兩列，分別代表兩位使用者的好友名單，每列第一個數字  $k$ ， $1 \leq k \leq 20$ ，代表這個使用者有幾個好友，後面會接著  $k$  個”不同”的數字，代表他好友的 ID；數字與數字之間用一個逗號”,” 隔開，好友的 ID 是任意排列。請印出這兩個人之間有幾位共同朋友。

在下列這組資料中，兩個人之間皆出現的數字 ID 加了底線說明：

3 5 1 3

6 3 1 8 10 12 13

輸出 2

在下列這組資料中，兩個人之間皆出現的數字 ID 加了底線說明，但這組資料沒有相同數字 ID

3 65535 19 3333

1 55555

輸出 0

在下列這組資料中，兩個人之間皆出現的數字 ID 加了底線說明：

8 12 21 26 29 32 777 567 65534

6 21 22 23 25 32 26

輸出 3

輸入說明：

第 1 列的數字  $n$  代表有幾組資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ ，第二列起為每組的測試資料，之後每二列為每組的測試資料。

輸出說明：

每組測試資料輸出一列。計算這兩位使用者之間有幾位共同朋友。

輸入檔案：【檔名：in.txt】

3

3,5,1,3

6,3,1,8,10,12,13

3,65535,19,3333

1,55555

8,12,21,26,29,32,777,567,65534

6,21,22,23,25,32,26

輸出範例：【檔名：out.txt】

2

0

3

**子題 2：摩斯電碼。** (程式執行限制時間: 2 秒) **14 分**

摩斯電碼是一種在電報通訊的時代傳送文字訊息的方式，透過不同的排列順序來表達不同的英文字母、數字和標點符號。是由美國人薩繆爾·摩斯在 1836 年發明。有兩種「符號」用來表示字元：點 (.) (ASC 碼 0X2E) 和劃 (-) (ASC 碼 0X2D)，或叫「滴」(Dit) 和「答」(Dah)。英文字母對應的摩斯電碼如下：

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 ---.	

寫一程式，把摩斯電碼轉成摩斯電碼對應到的英文字。

**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，即是要解譯的摩斯電碼，每列摩斯電碼字元中間用一個逗號“,” 隔開。每列摩斯電碼對應到的英文字(字元數)  $\leq 12$ 。

**輸出說明：**

每筆測試資料輸出一列。為摩斯電碼對應到的英文字。

**輸入檔案：【檔名：in.txt】**

```
5
...,---,...
-.-,---,...-
.-,-.-..
..
.....,-.-,---.
```

**輸出範例：【檔名：out.txt】**

```
SOS
YOU
AND
I
HELP
```

各個子題均提供測試輸入檔，檔名是「in.txt」。考生製作的程式，應讀入「in.txt」檔，程式執行後，並產生 1 個輸出檔「out.txt」。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。

題目	子題	檔案類型	存放路徑及檔名
Problem1	子題 1	輸入資料檔	D:\Problem1\1\in.txt
		輸出資料檔	D:\Problem1\1\out.txt
		程式執行檔	D:\Problem1\1\p11.exe
	子題 2	輸入資料檔	D:\Problem1\2\in.txt
		輸出資料檔	D:\Problem1\2\out.txt
		程式執行檔	D:\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	D:\Problem2\1\in.txt
		輸出資料檔	D:\Problem2\1\out.txt
		程式執行檔	D:\Problem2\1\p21.exe
	子題 2	輸入資料檔	D:\Problem2\2\in.txt
		輸出資料檔	D:\Problem2\2\out.txt
		程式執行檔	D:\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	D:\Problem3\1\in.txt
		輸出資料檔	D:\Problem3\1\out.txt
		程式執行檔	D:\Problem3\1\p31.exe
	子題 2	輸入資料檔	D:\Problem3\2\in.txt
		輸出資料檔	D:\Problem3\2\out.txt
		程式執行檔	D:\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	D:\Problem4\1\in.txt
		輸出資料檔	D:\Problem4\1\out.txt
		程式執行檔	D:\Problem4\1\p41.exe
	子題 2	輸入資料檔	D:\Problem4\2\in.txt
		輸出資料檔	D:\Problem4\2\out.txt
		程式執行檔	D:\Problem4\2\p42.exe