

Q1_Divide by 11

你接受一個任務，將一個判斷正整數是否為 11 的倍數的演算法實做出來。這個演算法於 1897 年由 Charles Dodgson 提出。

演算法步驟：

當測試數字至少超過兩位數時：

- 刪除個位數
- 將剩餘的數值減去被刪除的數字

如果剩餘的兩位數能被 11 整除，則原始數值能被 11 整除。

提示：你可能需要使用一個範圍較廣的整數類型，像是 JAVA 中的 “long” 或是 C/C++ 中的 “long long int”

Sample input

161408196180

Sample output

請按照下面的格式印出上述演算法的步驟，如果輸入的數字 n 為 11 的倍數，請在最後印出 “The number n is divisible by 11.” 否則請在最後印出 “The number n is not divisible by 11.”。

161408196180

16140819618

1614081953

161408192

16140817

1614074

161403

16137

1606

154

11

The number 161408196180 is divisible by 11.

Q2_ Palindrome 迴文

迴文是指一段文字“由左向右”的順序相同於“由右向左”的順序。一個利用數字產生迴文的方法是使用“反向及相加”。一開始將一個正整數和它的反向數字相加，若結果不為迴文，則重複上述過程。例如，一開始將 195 加上 591(195 的反向)，得到的 786 不是一個迴文。接下來將 786 與 687 相加，得到的 1473 也不是迴文。那麼將 1473 與 3741 相加產生 5214，再將 5214 與 4125 相加產生 9339。這時 9339 是一個迴文，就大功告成了。

事實上，有一些少部分的數字無法透過這個過程來得到迴文。不過你可以假設本題所有的輸入終將產生一個迴文。

Sample input

輸入將包含一個數字，做為“反向及相加”的起始數字。

304

Sample output

請印出輸入數字透過“反向及相加”後得到的迴文。

707

Q3_Happy Numbers 快樂數字

大多數的人認為數字是冰冷無情的，事實上，有些是快樂的數字，而有些則是不快樂的。判斷數字是否為快樂數字的步驟很簡單，挑選一個正整數，計算這個數字每位數字的平方和後得到一個新數字，再重複上述的步驟直到得到的新數字它的平方和為 1 或進入循環。以上步驟可以收斂到 1 的數字為快樂數，否則為不快樂數。你可以假定有循環週期不超過 100。

舉例來說，挑選數字為 32，它的各別數字平方和和為 13，因為 $3 \times 3 + 2 \times 2 = 13$ 。

而 13 的各別數字平方和為 10，因為 $1 \times 1 + 3 \times 3 = 10$ 。而 10 的各別數字平方和為 1，所以 32 是快樂數字。

Sample Input

輸入將包含一個需要判斷是否為快樂數字的正整數。

Sample Output

程式必須使用以下的格式列印出輸入的數字為快樂或不快樂的數字。

Sample input	Sample output
32	32 is a happy number

Sample input	Sample output
42	42 is an unhappy number

Q4_Stellar Classification 恆星的分類

一般人是用“肉眼所看到的顏色”來形容恆星的顏色。有的恆星可能是“淡橙色”，而有則的是“藍白色”。不過天文學家常用恆星光譜來定義“顏色”。主要的光譜類型為：O、B、A、F、G、K 和 M，其中 O 型是最藍，而 M 型最紅。光譜種類由 B-V 色彩指標(B-V Color Index)決定，該色彩指標為 B 波段和 V 波段的差值：

$$\text{B-V Color Index} = m_B - m_V$$

B 波段含有藍色成分的頻率，V 波段含有綠色及黃色成分的頻率。

請寫一個程式藉由 B 波段和 V 波段的值，將該恆星做分類。

Sample Input

輸入的每一行文字包含恆星名稱及兩個浮點數值，分別為 m_B 及 m_V 。
結尾處是一個“END”。

```
VEGA 0.00 0.00
PROCYON 0.80 0.38
SOL 5.48 4.83
ANTARES 2.96 1.09
POLLUX 2.14 1.14
CAPELLA 0.88 0.08
END
```

<i>Spectral Class</i>	<i>B-V min value</i>	<i>B-V max value</i>
O	-0.350	-0.251
B	-0.250	-0.001
A	0.000	0.249
F	0.250	0.499
G	0.500	0.999
K	1.000	1.499
M	1.500	2.000

Sample Output

程式必須列印出每一個恆星的名稱、B-V 色指數（四捨五入到小數點後兩位）及相對應的光譜等級。

```
VEGA 0.00 A
PROCYON 0.42 F
SOL 0.65 G
ANTARES 1.87 M
POLLUX 1.00 K
CAPELLA 0.80 G
```

Q5_Greek Numerals 希臘數字

古希臘人使用希臘字母表示數字，解讀這些數字在翻譯古文獻中成為重要的部分。右圖表為愛奧尼亞數字對應表，該系統使用 27 個字母來表示不同的數值。例如，數字 27 寫成 KZ，K 代表 20，Z 代表 7。請寫一個將希臘數字轉換為十進位數的程式。

Sample Input

輸入的每一行文字符號為表中所示的希臘字母，輸入結尾處為一個英文句點符號。

KZ
MB
3#
UQE
\$L
.

Sample Output

程式必須列印出每一個希臘數字所相對應的十進位數。

27
42
906
495
730

Number Value	Greek Letter	Text Symbol
1	A	A
2	B	B
3	Γ	G
4	Δ	D
5	E	E
6	Ϝ	#
7	Z	Z
8	H	Y
9	Θ	H
10	I	I
20	K	K
30	Λ	L
40	M	M
50	N	N
60	Ξ	X
70	O	O
80	Π	P
90	Ϟ	Q
100	P	R
200	Σ	S
300	T	T
400	Υ	U
500	Φ	F
600	Χ	C
700	Ψ	\$
800	Ω	W
900	Ϡ	3

Q6_Product Review Site 產品評價網站

某個評價網站請使用者以五等第（分別用 1~5 代表）評價產品，這些等第會被儲存並且在其他使用者搜尋產品時顯示出來。顯示的資料包含

- 1.所有等第的評價次數
- 2.長條圖
- 3.平均評價等第

請寫一個程式來完成這項工作。

Sample Input

輸入的每一行都是 1 到 5 的一個數值，代表某位使用者的評價，輸入資料用 0 作為結尾。
你可以假設輸入小於 100 行。

4
5
3
4
2
4
3
5
2
1
3
2
4
3
2
4
3
3
2
4
3
3
5
3
1
4
3
2

4
5
4
3
4
3
3
4
3
0

Sample Output

輸出包含六列，前五列分別為等第 5~1 的資訊，每列資訊包含等第、評價次數(不滿 10 請補一位空白)和長條圖(以和評價次數等量的"="表示)，最後一行輸出平均評價等級(四捨五入到小數點後第一位)，詳細格式請見以下輸出：

```
5 ( 4) |====
4 (11) |=====
3 (14) |=====
2 ( 6) |=====
1 ( 2) |==
Average rating: 3.2
```

Q7_Minelayer 佈雷艇

踩地雷是最常使用的一個非辦公用途的應用程式，請你協助設計該遊戲的免費版本，並且負責建立遊戲畫面(又稱雷區)。開始遊戲時地雷將隨機放置在遊戲畫面的網格中。沒有地雷的每一個方塊中會填入一個數字(1 到 9)來表示鄰近方塊的地雷數目。鄰近方塊中沒有地雷時周圍佈滿句號。

Sample Input

輸入內容為 15 列 30 行的文字，地雷以“*” (星號) 表示而空白以“.” (句號) 表示。

```
.....*.....**.  
...**..*...*.....  
.....**.....*...  
.....**...*.....  
.....*.....*.....*..  
.....*.....*.....*..  
.....**.....*..  
*.****.....*.....*..  
.....*.*.**.....  
.....*.....*..  
.....*.***.....*.***..  
.....*.....***.*..  
...*.*.....*.****..  
.....**.....***.....*
```

Sample Output

程式必須輸出一個已經準備好的踩地雷遊戲畫面。

```
..12211111.111.....1*1....1**1  
..1**11*1.1*1..1221111..112221  
..12211122321112**1.....1*1...  
.....1**212*2221111..11211..  
.....1111222*211...1*1....2*2..  
.....1*1...111.....1221...3*3..  
.....111...1221.....1*1...3*3..  
1223321.....1**1.....1221..2*31  
*2***1.....12221212222*1..12*1  
1223321.....1*2*2**211..1221  
.....1111221.112122321.123*1..  
.....1*11**21.....2*423**21..  
..1121211234*1.....3***6*41..  
..1*2*1..1*432.....3*8***2.11  
..11211..12**1.....2***421.1*
```


Q8_ St. Ives 聖艾夫斯

一個傳統的英語謎語像這樣：

As I was going to St. Ives	當我去找聖艾夫斯
I met a man with seven wives	我遇到一個男人及他七個妻子
Each wife had seven sacks	每位妻子都有七個麻袋
Each sack had seven cats	每個麻袋裡有七隻貓
Each cat had seven kits	每隻貓都有七個套子
Kits, cats, sacks, wives	套子、貓、麻袋、妻子
How many were going to St. Ives?	有多少人去找聖艾夫斯？

答案當然是 1。

請你寫一個能讀取固定文字格式的程式，來解決像是聖艾夫斯謎語的基本數學問題吧。

Sample Input

程式輸入格式如下所示：

```
A MAN WITH NUMBER COMPANIONS
EACH COMPANION HAD NUMBER CONTAINERS
EACH CONTAINER HAD NUMBER OBJECTS
EACH OBJECT HAD NUMBER ITEMS
HOW MANY SOMETHINGS?
```

其中數字（NUMBER）介於 2 到 13，這些數字（NUMBER）可能會相同或不同。另外單數與複數的不同只有在於結尾處的 s，哪怕它違背了英語規則（例如，妻子 WIFE 的複數不是 WIFES 而是 WIVES）。最後的“something”可以是任何的 COMPANIONS、CONTAINERS、OBJECTS 或 ITEMS。

例如：

```
A MAN HAD FIVE EMPLOYEES
EACH EMPLOYEE HAD NINE PROJECTS
EACH PROJECT HAD SEVEN DEADLINES
EACH DEADLINE HAD THIRTEEN IMPEDIMENTS
HOW MANY DEADLINES?
```

Sample Output

程式必須列印出“something”的數量及其複數名詞。

315 DEADLINES

Q9_Letter Scramble 字母拼拼看

在一個廣為流傳的棋盤遊戲中，玩家們將字母填入棋盤內形成一個單字，每個單字的總分為其字母分數的總和。除此之外，某些網格內有加乘效果，讓字母分數乘上一個倍率，或是整個單字的分數乘上一個倍率。加乘效果有四種：字母分數乘兩倍、字母分數乘三倍、單字分數乘兩倍及單字分數乘三倍。如果一個單字同時橫跨字母和單字加乘效果的方格，則先把字母加乘後，再加乘單字總分。請寫一個程式來計算遊戲中單字獲得的分數。

Sample Input

輸入第一列為一個正整數 N ($N < 10$)，接下來 N 列每列有 N 個方格，每個方格含兩個字元，第一個字元表示加乘倍數，第二個字元表示效果是對於字母 (L) 或是單字 (W)，若該方格沒有加乘效果則以 "[]" 表示，方格間以空白格開。接下來是一個整數 M ，代表有 M 個字母放在盤面上，接下來有 M 列，每列為一個英文大寫的單字，和單字起點的盤面座標 (列, 行)，盤面的座標從 1 開始算，最後是單字是以及垂直 (V) 或水平 (H) 擺放

```
8
[] [] [] [] [] [] [] []
[] 3W [] 2L [] [] [] []
[] [] [] [] 3L [] 2W []
[] [] [] [] [] 2L [] []
[] [] 2W [] [] [] [] []
[] [] [] 3L [] 3W [] []
[] 2L [] [] [] [] [] []
[] [] [] [] [] [] [] []
3
CRAFT 2 2 H
ZOO 6 4 V
QUARK 4 6 V
```

A - 1	N - 1
B - 3	O - 1
C - 3	P - 3
D - 2	Q - 10
E - 1	R - 1
F - 4	S - 1
G - 2	T - 1
H - 4	U - 1
I - 1	V - 4
J - 8	W - 4
K - 5	X - 8
L - 1	Y - 4
M - 3	Z - 10

Point Values

Sample Output

程式必須列印出單字及其所獲得的分數，每個單字必須獨立運算，而不是被重疊運算。

```
CRAFT 33
ZOO 32
QUARK 84
```

Q10_List Maker 列表製作

在許多程式設計工作上，需要不斷地更改列表中的項目，這些項目可能是文件檔案中的字元、等待批准大學入學申請或是請求輸入或輸出至儲存設備。列表要能支援不同的操作，像是增加、插入及移除。請依照下面的功能寫一個程式，程式中提供能以下指令：增加、插入和移除。

ADD X –將項目 X 放在列表最後面，這個指令必須能在空的列表上執行。

INSERT X N –將項目 X 插入列表中的項目 N 之前。

REMOVE X –將項目 X 自列表中移除。

Sample Input

輸入由一系列的列表操作清單，輸入的項目不會重複出現，指令"SHOW"表示輸入結束。

```
ADD NEVER
ADD COLLAR
INSERT CAT COLLAR
ADD DOG
ADD SCARES
INSERT ANYTHING CAT
REMOVE CAT
INSERT THAT SCARES
REMOVE COLLAR
INSERT WEAR ANYTHING
REMOVE DOG
ADD CAT
INSERT YOUR CAT
SHOW
```

Sample Output

程式必須列印出最後列表中的項目。

```
NEVER WEAR ANYTHING THAT SCARES YOUR CAT
```

Q11_Museum Area 博物館面積

一座大型博物館的館長想要在館內的木頭地板上一層塗料，以保護木頭避免受損壞。為了估算材料費及勞工成本，館長必須確定館內面積是幾平方英尺。館長已經將每個展廳及走廊分割成若干個凸多邊形，並將它們的 **x-y** 座標整理成清單。請你寫一個程式來計算一個凸多邊型頂點 **x-y** 座標所包圍的面積。

凸多邊形的定義如下：

如果在多邊形內兩點所連結的直線在多邊形內，表示多邊形是凸的。

這時你不妨使用海倫公式計算三角型的面積來解決這個問題。

如果知道三邊長為 **a**、**b** 及 **c**，它的面積為：

$$A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \text{ 而 } p = \frac{a+b+c}{2}$$

當然，計算兩點 (x_1, y_1) 及 (x_2, y_2) 之間的距離 **d** 的公式如下：

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Sample Input

沿著凸多邊形順時針方向輸入一組 **x-y** 浮點數座標。輸入的第一列數字表示有幾個頂點。

```
4
-11 -10
-11 10
11 10
11 -10
```

Sample Output

程式必須列頂點座標所包圍的面積，四捨五入到整數位。

440



Q12_Abbreviation Expansion 擴展縮寫

伯特對網路部落格有個構想，它允許使用者藉由輸入詞彙縮寫來撰寫部落格文章。軟體將依據現有詞庫來擴展縮寫，然後顯示在網頁上。伯特認為，可以藉由減少輸入字母而讓大家更願意使用他們的網站。

請寫一個程式，將縮寫的本文根據詞庫還原為原始文章。

Sample Input

輸入分成兩個部分。第一部分是詞庫，而第二部分是由使用者輸入需要擴展縮寫的文章。第一部分和第二部分以"|"隔開。最後以檔案結束（EOF）作為輸入結束。

```
cream chocolate every ever does do ice is fried friend friends lick  
like floor favor flavor flower best but probably poorly say says that  
what white our you your strawberry storyboard the | wht flvr ic crm ds  
yr bst fnd lke? ur frds lk stbry, bt choc s prly th bs flr vr!
```

Sample Output

程式必須列印出擴展縮寫的部落格文章。一個縮寫的單字對其增加 0 個至數個字母後，如果能在詞庫中找到相符合的單字，則視為原文的匹配，但增加字母的數量需最少。如果同時找到兩個以上(含)的匹配時，則無需擴展縮寫，直接輸出縮寫的本文即可。

```
what flavor ice cream does your best friend like? our friends lk strawberry,  
but chocolate is poorly the best floor ever!
```

Q13_Tetra Square 俄羅斯方塊

俄羅斯方塊是一個頗受歡迎的電子遊戲，玩家必須嘗試將骨牌串連在一起並調整到沒有間隙。現在請你寫一個程式，將這個受歡迎的遊戲改寫成將各種指定形狀的骨牌放進一個 4x4 大小的方格中。

Sample Input

每一筆輸入有一個正整數 N ，之後有 N 個需要你來排列的骨牌，其中骨牌必為右圖中 T、J、L、Z、S、I 六種之一，並且這 N 筆輸入包含了骨牌的方向，換句話說，你不用翻轉骨牌。骨牌也不能重複使用。以下是兩個範例：

Example 1:

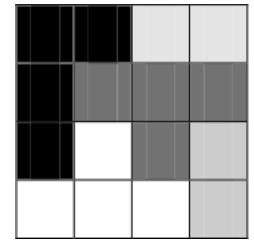
T1 T3 J3 I1 I2

Example 2:

4 L1 T1 Z1 T2

Sample Output

程式必須使用大寫字母列展現骨牌形狀。該程式依照輸入順序分配使用的字母，即第一個使用 A、第二個使用 B 以此類推。在第一個例子中，A 用來標記 T1、B 用來標記 T3、C 用來標記 J3、D 用來標記 I1 以及 E 用來標記 I2。



J1		L1	
J2		L2	
J3		L3	
J4		L4	
T1		Z1	
T2		Z2	
T3		S1	
T4		S2	
I1		I2	

Example 1:

CCEE
CAAA
CBAD
BBBD

Example 2:

BBBD
ABDD
ACCD
AACC

Q14_Trace Route 追蹤路線

假設在一個網路中，有兩台以上的電腦，電腦間以電纜彼此相連，電纜可以雙向傳遞訊息。如果電腦 A 和電腦 B 相連，則訊息可以從 A 傳到 B 或從 B 傳到 A。一則訊息在兩台電腦間傳遞需要一段時間 t ，中途可能經過若干台電腦。請你寫一個程式，計算某兩台電腦間訊息傳遞的最短時間

Sample input

第一列包含一個正整數 n ，接下來有 n 行，每行有兩個字元 X、Y 和一個正整數 T，代表 X 電腦和 Y 電腦間有一條傳輸時間 T 的電纜，X 和 Y 為大寫英文字元， $0 < T \leq 10000$ ，最後一行有兩個字元 S 和 E，代表需要計算最短時間的訊息起點和終點

Sample output

請輸出該訊息傳遞的最短時間，如果無法傳達則輸出 "NoRoute" (不含引號)。

Example

Sample input	Sample output
5 A B 7 B C 6 A C 5 B D 2 C D 3 A D	8

Sample input	Sample output
2 A B 5 C D 6 A D	NoRoute

Q15_Asteroid Mining Robot 機器人採礦

在未來，人類利用機器人到很遠的星球去採礦，將採來的礦再拿來做更多的機器人。但是機器人的燃料有限，卻要同時供應採礦和返回地球所需的能量，請寫一個程式來解決這個問題。

Sample input

輸入的第一列有三個小於等於 5000 的正整數，分別代表機器人一開始的燃料量、回程所需的燃料量、採礦車最大載重量（公斤）。接下來有多列資料，每列含有一種礦物資料依序為，採礦所需燃料量 f 、礦物名稱、礦物重量(公斤) w ， f 和 w 皆為正整數，最後一行為 "0 X 0"(不含引號)。你可以假設礦物資料不超過 50 列。

你的程式必須計算能帶回礦物的最大價值，不同礦物有不同的價值(見下表)，每種礦物只能選擇"挖"或"不挖"，不能只挖一部分。並且必須依照清單給予的順序挖掘礦物。例如：在範例測資中，機器人不能在挖取 **Ag** 前就挖取 **Au**，另外挖掘成功的礦物不一定要放入採礦車。機器人運作到燃料不足以挖礦時就返回星球，你必須確保機器人有足夠的燃料返抵星球，並且採礦車不會超重。

```
1146 529 5000
58 Zn 205
49 Fe 638
66 H2O 595
29 Pt 23
79 Si 970
26 Ag 11
15 Au 8
65 Fe 861
56 Si 872
80 Fe 1052
47 H2O 343
64 Mg 591
24 Pt 32
44 Si 662
0 X 0
```

礦物	每公斤的價值
Cu	1.730
Zn	1.130
H2O	3.720
Fe	0.410
Si	0.320
Mg	3.460
C	2.750
Pt	25,000.000
Au	12,260.000
Ag	190.629

Sample output

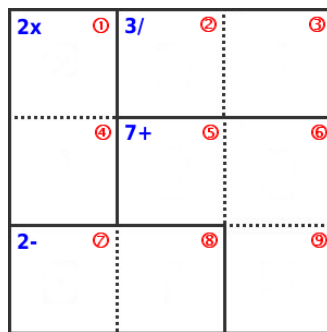
請輸出採礦總重的公斤數以及最大價值(四捨五入至整數)

```
kg=4940 value=680272
```


Q16_ Ken-igma 數字遊戲

Ken-igma 是一個由許多網格組成的方形數字拼盤，拼盤大小介於 3×3 個網格到 9×9 個網格，一個 $N \times N$ 的拼盤只能使用介於 1 到 N 的整數。例如：一個 3×3 的拼盤只能使用 1、2、3 來填充網格。拼盤中的每一列不會出現兩個相同數字，每一行也不會出現兩個相同數字。除此之外，整個拼盤又分成許多小區間，每個區間有一個目標數和一個運算符號，代表區間裡所有數字藉由運算符號所計算出的結果，必須符合該區間的目標數。例如："2 x"代表要用乘法計算出目標數 2，"7 +"代表要用加法計算出目標數 7。運算符號包含加 (+)、減 (-)、乘 (x)、除 (/)。

含有加號的區間只會包含一個或多個網格，含有乘號的區間只會包含兩個或多個的網格。含有減號和除號的區間只會包含兩個網格，例如："2 /"可以由(1 3)或(3 1)組成，簡而言之減號和除號運算順序可以任意調換，並且除號只允許整除。例如：4/3 是不合法的 6/3 是合法的。



Sample input

輸入第一列有兩個整數 N 和 M 分別代表拼盤大小和區間數量。接下來的 M 列，每列前三個輸入表示目標數、運算符號、和區間大小 a (網格數)，後面接著 a 個介於 $1 \sim N \times N$ 的座標位置。網格座標編號方式依序由左上到右下(見上圖紅色數字)。

```
3 4
2 x 2 1 4
3 / 2 2 3
7 + 3 5 6 9
2 - 2 7 8
```

Sample output

請依照編號輸出整個盤面的結果，你可以假設答案只有一組

```
2 3 1
1 2 3
3 1 2
```