

1.

寫一個程式，讀入一個文字檔，將檔案中所出現的數字相加，將答案輸出。

Example :

Input(in_a.txt) :

```
Asdf j213k as kfjas 932kk s8aklsd
Asd klfj 823kjds
23ksad f9ksdaf
asdfj89as df8kasdf
```

Output : 213+932+8+823+23+9+89+8=2105

本題測試輸入資料檔案名為 in_a.txt
答案輸出資料檔案名為考生編號 out_a.txt

2.

設有兩間倉庫 W_1 及 W_2 ，其存放的貨品可送至各目的地 D_i ，其中 $1 \leq i \leq n$ 。設 d_i 是 D_i 的需求量，而 r_i 是 W_i 倉庫的存貨量。假設 $r_1+r_2 = d_i$ ，且 $C_{ij}(X_{ij})$ 表示由 W_i 倉庫運送 X_{ij} 數量貨物至 D_j 的成本。試找出非負數的整數 X_{ij} ($1 \leq i \leq 2, 1 \leq j \leq n$)， $X_{1j}+X_{2j}=d_j$ ($1 \leq j \leq n$)，使得 $\sum_{ij} C_{ij}(X_{ij})$ 為最小。

a) 變數順序

(1) 輸入變數: $n, r_1, r_2, d_1, d_2, \dots, d_n, C_{11}, C_{21}, C_{12}, C_{22}, C_{13}, C_{23}, \dots, C_{1n}, C_{2n}$

(2) 輸出變數: $\sum_{ij} C_{ij}(X_{ij}), X_{11}, X_{21}, X_{12}, X_{22}, X_{13}, X_{23}, \dots, X_{1n}, X_{2n}$

b) 測試資料

(1) 輸入(in_b.txt) : 3,12,15,8,9,10, 15,21,12,23,18,25

(2) 輸出 : 505,0,8,9,0,3,7

本題測試輸入資料檔案名為 in_b.txt
答案輸出資料檔案名為考生編號 out_b.txt

3.捷運票價計算系統

首都捷運公司打算設計一套系統用於依搭乘捷運的距離來計算票價，捷運各路線依英文字母A、B...依序命名，每一路線各站則以流水號命名從1號依序下去，如A1代表A捷運路線的第一站。各捷運路線間可能有交錯點(表示方式為A4=B5，代表A路線的第4站與B路線第5站位置一樣；而A2=B3=C4則表示三路線的交錯，以此類推)，該交錯點允許乘客不必出站直接可轉乘另一路線的捷運，所乘坐的里程則累加兩條或以上捷運路線之乘坐距離以計算票價。票價計算基準為前5公里

一律20 元，以後每3 公里加5 元，如下表。

乘坐里程 (Km)	0 ~5.0	5.1~8.0	8.1~11.0	11.1~14.0	14.1~17.0	以下類推
票價	20	25	30	35	40	以下類推

已知各捷運站與鄰站間的距離、各捷運路線轉乘站、乘客搭乘起站，試求從該起站至所有其他捷運站所需的最少票價。

輸入：

第一行整數，捷運路線數N

第二行至N+1 行為捷運A、B、... 路線從第一站至最末站各站之間距的浮點數值列，中間以逗號區隔，單位是公里。

第N+2 行為各交錯點字串列，中間以逗號區隔。

第N+3 行為乘客搭乘起站的站名。

輸出：

每一行輸出站名與從起站到此站之最短距離與票價，中間以逗號區隔。

範例檔：

輸入檔內容(in_c.txt)：

2

1.2,1.9,2.4,2.1,1.1,1.3,0.9

0.8,1.1,1.7,1.0,1.9,1.9,1.5,2.0

A4=B5

B2

輸出檔內容：

A1,9.3,30

A2,8.1,30

A3,6.2,25

A2,8.1,30

A3,6.2,25

A4,3.8,20

A5,5.9,25

A6,7.0,25

A7,8.3,30

A8,9.2,30

B1,0.8,20

B2,0.0,20

B3,1.1,20

B4,2.8,20
B5,3.8,20
B6,5.7,25
B7,7.6,25
B8,9.1,30
B9,11.1,35

本題測試輸入資料檔案名稱為 in_c.txt
答案輸出資料檔案名稱為考生編號 out_c.txt

4

參加國際資訊奧林匹亞(IOI)競賽者大約有一半的選手可以獲得獎牌。in_d.txt即為被評為可以獲獎的名單(第1欄為國家代碼，第2欄為選手姓名，第3欄為其成績)，在此名單中，金、銀、銅牌的分配約為1:2:3。試寫一程式依得分高低分配獎牌。輸出包括四部分：

- (1) 由高至低排序，並將得獎類別寫在分數旁[G(金)、S(銀)、B(銅)](如輸出範例1)。
- (2) 獎牌分配，即獲得金、銀、銅牌的個數(如輸出範例2)。
- (3) 得獎牌最多的國家，寫出國家代碼及獎牌(不分類別)數(如輸出範例3)。
- (3) 所有得獎者分數之平均數、最高分、最低分及全距(即最高分與最低分的差距)(如輸出範例4)。

輸入範例(in_d.txt)：

RSA Bruce Merry 333
HUN Balazs Racz 250
UKR Oleksandr Iotko 230
ROM Bogdan Dumitru 360
VIE Nguyen N. Huy 430
SUI Peter Kaufmann 266
CRO Frane Saric 268
ROM Radu A. Stefan 150
BLR Ivan Miatselski 226
AUS Peter Hawkins 225
SVK Jan Senko 210
BUL Svetlin Nakov 208

輸出範例：

輸出範例 1

VIE Nguyen N. Huy 430 G

ROM Bogdan Dumitru 360 G
 RSA Bruce Merr 333 S
 CRO Frane Saric 268 S
 SUI Peter Kaufmann 266 S
 HUN Balazs Racz 250 S
 UKR Oleksandr Iotko 230 B
 BLR Ivan Miatselski 226 B
 AUS Peter Hawkins 225 B
 SVK Jan Senko 210 B
 BUL Svetlin Nakov 208 B
 ROM Radu A. Stefan 150 B

輸出範例2

G 2

S 4

B 6

輸出範例3

ROM 2

輸出範例4

263.00 430.00 150.00 280.00

本題測試輸入資料檔案名稱為 in_d.txt
 答案輸出資料檔案名稱為考生編號 out_d.txt

5.

你想用一個最賞心悅目的方式來佈置教室的F面牆壁。這些牆壁以編號1到F依序地編號。你有V個不同種類的圖畫，而圖畫是以整數1到V做為它們的代號。這些代號代表著圖畫佈置在牆壁的順序，也就是說，若i值小於j值，則圖畫一定佈置在j圖畫的前面。舉例來說，假設你有一個杜鵑花圖畫(代號1)、一個秋海棠圖畫(代號2)、及一個康乃馨圖畫(代號3)。則杜鵑花圖畫的牆壁一定是在秋海棠圖畫的牆壁的前面，而秋海棠圖畫一定是佈置康乃馨圖畫的前面。一個牆壁只能佈置一圖畫。如果圖畫的數量大於牆壁的數量，那麼，多的圖畫即可閒置不用佈置。

每一個牆壁也有其特性。把圖畫佈置在牆壁裡就會產生一個「賞心悅目數值」(theaesthetic value)，而這個數值是一個整數。牆壁上沒有佈置圖畫，則其賞心悅目數值為0。賞心悅目數值請參照以下的表格。

		牆壁			
		1	2	3	4
圖畫	1 杜鵑花	23	-5	-24	16

	2 秋海棠	21	-4	10	23
	3 康乃馨	5	-4	-20	20

根據這個表格，杜鵑花圖畫佈置在1 號牆壁裡就會看起來效果最棒，而佈置在3 號牆壁裡則效果最差。

為了達到最賞心悅目的效果，當你在注意圖畫的排列順序的同時，你也必須注意擺設產生的賞心悅目數值的加總數值是要最大的。你必須產生一個最棒的擺設結果。假如有超過一種擺設情況有相同的最大值，則任何一種擺設都可以接受。

假設條件

X n 值代表圖畫種類，由1 到F， $1 \leq F \leq 4$ 。

X V 值代表牆壁數量， $F \leq V \leq 4$ 。

X A_{ij} 代表 i 圖畫佈置在 j 牆壁擺設產生的賞心悅目數值， $-50 \leq A_{ij} \leq 50$ 。

程式輸入

將輸入檔檔名取為 in_e.txt

X 第一行有兩個數值：F，V。

X 在接下來的F 行裡，每一行都有V 個整數，而 A_{ij} 就是第 $(i+1)$ 行裡的第 j 個數值。

輸出結果

程式輸出結果的檔名必須為考生編號 out_e.txt 並包含以下二行結果：

X 第一行出現的結果是擺設產生的賞心悅目數值的加總數值。

X 第二行出現的結果是圖畫擺設的次序，也就是F 個數值的次序；在這一行裡第K 個數值代表著第K 個圖畫所佈置在牆壁的編號。

範例

輸入 (in_e.txt)：

3 4

23 -5 -24 16

21 -4 10 23

5 -4 -20 20

輸出：

53

1 3 4

評分標準

你的程式只可以跑5 秒鐘。

這個測驗成績只有滿分或者沒有得分。

本題測試輸入資料檔案名為 in_e.txt
答案輸出資料檔案名為 考生編號 out_e.txt

6.對對碰

秋喜滑雪場的登山纜車都是兩人座的，長久使用後，機器有些磨損，載重力有限。今有登山客 n 人，要搭登山纜車上山滑雪。為了在最短的時間內上山，每個座椅都要坐滿兩人，而且為了避免危險，降低負荷，請您寫一個對對碰的程式，將每兩個登山客的體重配對，使得最重座椅的登山客體重總和愈小愈好。

輸入：

先輸入一個正整數 n ； n 是偶數 ($2 \leq n \leq 10000$)；再來會有 n 行指出每個登山客的體重 m ， m 是正整數 ($4 \leq m \leq 100$)。

輸出：

在每行印出每對登山客的體重及其總和 (總和=較重的登山客體重+較輕的登山客體重)，由最重的登山客體重總和開始，依體重總和順序由重向輕印出。若體重總和相同時，按較重的登山客的體重順序，重者先印。

範例一：

輸入：

10
92
13
74
84
45
36
57
67
25
7

輸出：

103=67+36
102=57+45
99=92+7
99=74+25
97=84+13

範例二：

輸入：

4
45
86
57
76

輸出：

133=76+57
131=86+45

本題測試輸入資料檔案名稱為 範例一 in_11.txt
範例二 in_12.txt

7.老鼠找食物

迷宮裡飢腸轆轆的老鼠得到一張地圖，上面記載了迷宮地圖、目前所在位置、及所有食物所在位置。老鼠在迷宮裡只能上下左右移動，一次移動一格，並且不能超過邊界。請依照距離由近到遠，列出牠從目前位置到每一個可以到得了的食物所在點，所需移動的最小步數。

輸入：

輸入檔案第一行的兩個整數代表地圖的大小(M, N) ($0 < M, N < 80$, M 不一定等於 N)。第二行以後有 M 行 (每行 N 個) 字母記載地圖的組態。字母 B 代表不能穿越的障礙物；字母 C 代表可自由移動的空間；字母 R 代表老鼠現在所在位置；字母 F 代表食物所在位置 (可以穿越)。輸入資料檔名：in_2.txt。

輸出：

在每行印出食物所在座標 (左下角原點的座標為(0,0)，橫向為 X，縱向為 Y) 及老鼠走到此座標所需步數。依步數由小到大印出。若步數相同，印出順序不限。

範例一：

輸入：

5 5
BCBBC
CFCCB
BCBBC
RCCBF

BCCCC

輸出：

(1,3) 3

(4,1) 6

範例二：

輸入：

10 10

BCBBBCBCBB

BFCCCCBCCB

BCBBCCBCCB

BCCBFCCCCC

BCBBBBBBBCB

CCBCRCCBCB

BCBBCBCCCC

BCFBCBBBCB

BCCCCCBCC

BCBBCBBBBB

輸出：

(2,2) 6

(4,6) 12

(1,8) 13

本題測試輸入資料檔案名稱為 範例一 in_21.txt
範例二 in_22.txt

8. 大眾運輸系統

某城市的大眾運輸系統包括公車與捷運。各路線間，無論是公車或捷運，彼此之間都可能會有交會點，乘客可以藉此轉乘公車或捷運。

各路線所經過的車站及車站間所需的行車時間為已知，假設轉乘公車的等待時間為 5 分鐘，轉乘捷運的等待時間為 10 分鐘，(例如：公車轉乘捷運需等待 10 分鐘，捷運轉乘捷運也需等待 10 分鐘)，試求從起站 1 號站到其他各站費時最少的乘車方式。

輸入：

公車代號以大寫英文字母代表，捷運代號以小寫英文字母代表。車站代號以數字代表。各路線分別有兩行資料

第一行：路線代號

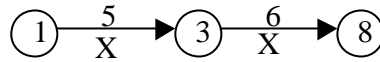
第二行：有 M 筆資料(M 代表經過的車站數目)，每筆資料包括車站代號與到下一站

所需時間，中間以空隔隔開。其中每筆資料所代表的均為單向，而非雙向。當到達下一站的時間為 0 時，表示已是終點站。

例如：

X

153680



代表 X 號公車的行車路線，起站是 1 號站，經過 5 分鐘到達 3 號站，再經過 6 分鐘到 8 號站，也就是終點站。

輸出：

第一行：站名代號，轉乘次數，所需時間

第二行至第 N + 1 行：

路線經過的各路段，路線代號及所需時間，

其中如果有轉乘，必需加入轉乘的兩個路線代號及轉乘所需時間。

輸入範例：

a

152330

b

4850

c

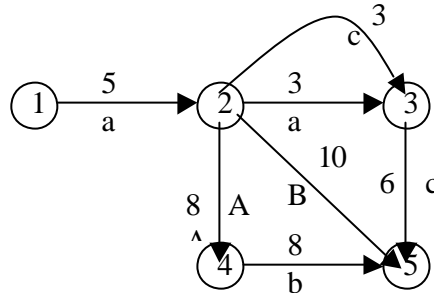
233650

A

2840

B

21050



輸出範例：

```

=====
1=>2 (0 transfer, 5 min.)
-----
1-> 2 (a, 5 min.)
=====
1=>3 (0 transfer, 8 min.)
-----
1->2 (a, 5 min.)
2->3 (a, 3 min.)
=====
1=>4 (1 transfer, 18 min.)
-----
1->2 (a, 5 min.)
  
```

a->A (5 min.)
2->4 (A, 8 min.)

=====

1=>5 (1 transfer, 20 min.)

1->2 (a, 5 min.)
a->B (5 min.)
2->5 (B, 10 min.)

=====

本題測試輸入資料檔案名稱為 in_3.txt

9. 貨櫃配置問題

ABC 公司是一家電腦廠商，其販賣商品是整套的系統，每一套系統包括一台主機和兩台螢幕，主機每台重 7 公斤，螢幕每台重 10 公斤，且不能分開販售。

這家公司有 N 個載重量不同的貨櫃，分別是 a_1, a_2, \dots, a_n (單位為公斤)，現在 ABC 公司需要用這些貨櫃將一批系統送到物流中心去，請問每個貨櫃各應放多少台主機，多少台螢幕，才能送出最多套系統 (同一套系統的主機和螢幕可以拆散分裝在不同的貨櫃中)？請寫一個程式解決這個問題。(假設我們不需要考慮貨櫃的體積問題，只要主機和螢幕的重量總和滿足每個貨櫃的限制即可。)

輸入：

測試資料的第一行為貨櫃的數量 N ($N \leq 10$)，緊接著 N 行為 a_1, a_2, \dots, a_n 的值，範圍在 50 (含) 到 1000 (含) 之間的整數，每個值佔一行。

輸出：

第一行先輸出此系統最多可能被運送的套數。

接下來 N 行輸出一個可行的方案，依照貨櫃的順序，每行輸出每個貨櫃所裝的主機數量和螢幕數量 (以一個空格隔開)，一個貨櫃佔一行。

範例一：

輸入：

3
50
60
60

輸出：

maximum number of sets = 6

6 0

0 6

0 6

範例二：

輸入：

4

80

90

80

90

輸出：

maximum number of sets = 12

11 0

1 8

0 8

0 8

本題測試輸入資料檔案名稱為 範例一 in_41.txt 範例二 in_42.txt
--

10. 遞增數列

給一具有 n 個值皆不相同整數的未排序數列(unordered integer sequence)，請找出長度從 1 開始的遞增數列到最長的遞增子數列 (longest increasing subsequence)。子數列不一定要連續；例如，數列 1 2 8, 1 3 8, 1 7 8，都是 9 1 7 3 2 8 中長度為 3 的遞增子數列。若某一長度的遞增數列不只一個，請找出數列中最後一個數值最小的數列；例如，數列 2 4 6 和 2 3 5，則輸出為 2 3 5；若最後一個值相同，則往前找到首次不相同者，並選擇其值較小的數列，例如，數列 2 3 5 和 1 4 5，其輸出為 2 3 5。

輸入：

先輸入數列之長度，其值為一正整數 n , $1 \leq n \leq 100$, 再來輸入 n 行此數列之值 m , $1 \leq m \leq 1000$

輸出：

長度從 1 開始的遞增數列到最長的遞增數列，每行一個子數列。

輸入範例：

11
4
11
2
5
9
1
7
3
6
8
10

輸出範例：

1
13
136
1368
136810

本題測試輸入資料檔案名為 in_5.txt

11. 影像之結構化特徵

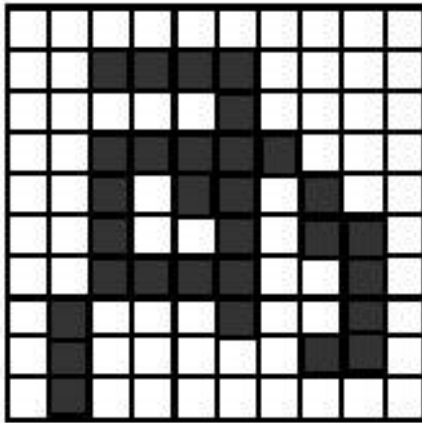
在影像比對中，有一種方法是利用影像中的邊緣(edge)資訊，計算每個邊緣資訊中具有代表性的結構化特徵，以作為比對兩張影像是否相似的判斷標準。Water-filling 方法是從每個邊緣圖的一個端點開始，繞著相連的邊緣點走並依序編號。若走到某一步時，遇到一個以上不同的連接點，則分成不同路徑同時繼續走，直到沒有任何連接點為止。如果一個點和另一個點為左右相鄰或上下相鄰，就稱為連接。

例如，在圖一的影像中包含三個邊緣圖，每個邊緣圖由一些互相連接的邊緣點構成。圖中以黑色的方塊代表邊緣點，白色的方塊代表背景。在 Water-filling 方法中，首先，從第一列(row)開始，由左至右，由上至下，

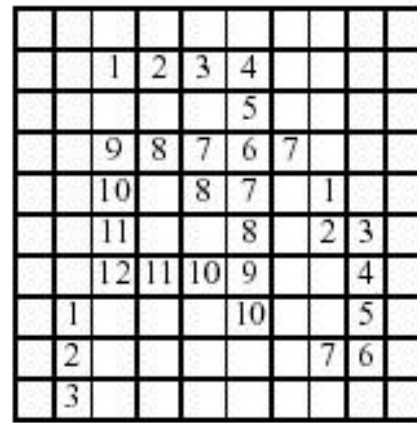
先找到第一個黑點並編號為 1。接著，找 1 的下一個尚未編號的连接點並編號為 2。依此方法繼續往下一個點前進並依序編號。在編號 6 的點之後有兩個尚未編號的连接點，此時，則分為兩條路線，並同時編號為 7 繼續往下走。當走到沒有任何的相連點時，則結束現有邊緣圖的編號，並繼續對影像中的其它邊緣圖編號。走完圖一所有邊緣圖後所得到的編號如圖二所示。所以，走完這三個邊緣圖所需要的步數分別為 12、7 及 3；所以，12、7 及 3 可以作為代表此張影像的結構化特徵。請注意：位於斜對角上的兩點不能算做連接，如：



於斜對角上的兩點不能算做連接，如：



圖一



圖二

請撰寫一個程式計算每個影像中，以 water-filling 方法走完其中所有的邊緣圖後，將每個邊緣圖需走的步數依走訪的順序列出。

輸入說明：

輸入檔案包含一個正方形的影像。每組影像以圖的寬度 n 開頭 ($1 \leq n \leq 50$)，接下來的 n 行代表影像的內容：0 表示背景的白點，1 表示黑色的邊緣點。

輸出說明：

對每一個輸入的影像，以 water-filling 方法走完所有的邊緣圖後，先印出此張影像中共有幾個邊緣圖。接著，將每個邊緣圖需走的步數依走訪的順序列出。

範例一:

輸入:

10

0000000000 0011110000

0000010000

0011111000

0010110100

0010010110

0011110010

0100010010

0100000110

0100000000

輸出:

3

12

7

3

範例二:

輸入:

9

000000011 111111101

100000101

111111101

100010101

100010101

111111101

000000001

000000011

輸出:

2

11

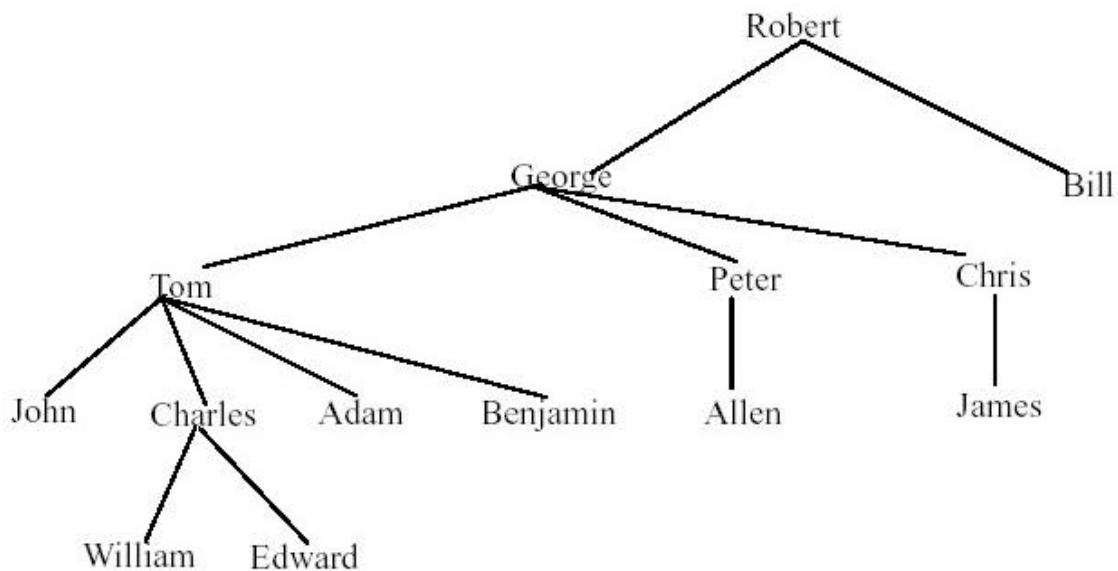
12

12. 王位繼承

某王國其王位繼承的規則如下：

- (1) 此國家重男輕女，只有皇室成員中的男性才有繼承權。
- (2) 若國王退位或去世，此時王位由國王在世的兒子繼承，年紀較大的優先繼承。
- (3) 若國王退位或去世時，國王沒有在世的兒子，此時王位由國王的弟弟繼承，年紀較大的優先繼承。
- (4) 若國王退位或去世時，沒有在世的兒子與弟弟，此時王位由國王在世的叔叔繼承，年紀較大的優先繼承。(所謂叔叔是指父親的弟弟)
- (5) 若國王退位或去世時，沒有在世的兒子、弟弟、與叔叔，此時王位由國王在世的叔公繼承，年紀較大的優先繼承。(所謂叔公是指祖父的弟弟)

我們以下面這個家族樹(family tree)為例來說明上述規則(假設不在樹上的人皆已去世，不需要列入考慮)。如果目前的國王是 Charles，根據上述規則，當 Charles 退位或去世時，可能繼位者的繼承優先順位依序為 William、Edward、Adam、Benjamin、Peter、Chris 與 Bill。其中 Adam 排在 William 與 Edward 之後表示當現任國王 Charles 退位或去世時，如果 William 與 Edward 也都已經去世，Adam 便可以繼承王位。同樣考慮下面這個家族樹，如果目前的國王是 Peter，當 Peter 退位或去世時，繼位者的優先順位則為 Allen、Chris 與 Bill。



請撰寫一個程式，依據輸入的一棵家族樹與現任國王名稱，將此家族樹中未來可能繼位者依繼承優先順位列出。所輸入的家族樹是一棵以現任

國王或其某一位祖先為樹根的家族樹，樹中的成員都是男性，而且必定包括現任國王。

輸入說明：

第一行是現任國王的名字。第二行之後，每一行是成對的父子名字，中間以一個空格隔開。

若有兩對名字而其父親名字相同，先出現者，其年紀大於後出現者。每個名字由長度不大於 30 個的英文字元(a~z, A~Z)構成，大小寫字元視為不同。此外，家族成員最多不超過 30 名。

例如：

```
Tom
John Tom
Tom Chris
John Bill
```

代表 Tom 是現任國王。Tom 是 Chris 的父親。John 是 Tom 的父親，也是 Bill 的父親。Tom 的年紀比 Bill 大。

輸出說明：

王位繼承者的優先順位，由在位者、第一順位者、第二順位者、...之順序，一行一行列出。

輸入範例

```
Charles Peter
Allen Charles
William George Tom
Charles
Edward
Tom John George
Peter
Tom Charles
Tom Adam Chris
James George Chris
Tom Benjamin
```

輸出範例

```
Charles William
```


Edward
Adam Benjamin
Peter
Chris

13. 自動排教室系統

某大學的電腦教室過去都是由人工依據老師上電腦實習課的時間需求來排定電腦教室課表，常會因為疏忽或排課人員的習慣而造成教室使用率不平均或明明有空堂但是卻因為時間分散而無法排連續課程進去，因此希望能設計一套系統依時間需求等條件自動排電腦教室以善用資源。課表安排以週為單位，每週可安排上課的時間為週一至週五每日上、下午各4堂課，並假設只有一間電腦教室開放上課，電腦實習課程其課程時數有1、2、3、4小時四種，兩小時以上課程皆以連續上課為原則，且不可跨日或跨上、下午，每位開課老師可選列三個上課時段供系統排課，如未列滿三個時段者視同放棄。請依據所選列時段將所有課程排入電腦教室課表，並列印所有可能課表種類及其總數。

輸入說明：

第一行為整數，表示欲利用電腦教室上課的班級數 N ($N \leq 30$)
第二行至第 $N+1$ 行為字串列，每一行代表一門課程，標出課程號碼(整數 4 碼)、上課時數(整數，有 1,2,3,4 四種)、老師選列的至多三個上課時段，時段格式為長度為 2 的數字字串，第一個數字範圍為 1 至 5 表示週一至週五，第二個數字代表該課程第一堂課的時間為當天的第幾節課可能值為 1,2,3,4,5,6,7,8，各欄位間以空格區隔，未填滿三個上課時段者即以換行代表結束，如 " 1000 4 15 21 " 表示代碼為 1000 的課程上課時數四小時，選週一下午第五節到第八節或週二上午第一節到第四節可為上課時段，另剩一次選列時段則放棄。

輸出說明：

每一種可行的課表包含六行，前五行中的每行代表一日，即週一至週五，每一行中有八個欄位分別是第一堂到第八堂的課程代碼，空堂則以 XXXX 取代，中間以空白字元區隔。第六行為分隔字串。
最後在結束前印出共有幾組解答。

範例一：

輸入：

13

1000 4 21 45 1001 2 13 15

1002 4 35 25

51 1003 2 45 17

1004 2 23 31

13 1005 3 55 22

1006 3 21 26

1007 3 31 15 1008 2 53 16

57 1009 2 21 41 32

1010 3 36 45

1011 2 43

1012 2 15

55 17

輸出：

XXXX XXXX 1004 1004 1001 1001 1003 1003 XXXX 1005 1005 1005 XXXX

1006 1006 1006

1007 1007 1007 XXXX XXXX 1010 1010 1010

1009 1009 1011 1011 1000 1000 1000 1000

1002 1002 1002 1002 1012 1012 1008 1008

Number of Solutions: 1.

範例二：

輸入：

8

1001 2 23 31 13 1002 3 31 25

1003 3 52 22

1004 2 13 15

1005 3 21 26

1006 2 45 17

1007 4 15 45

1008 4 45 25

51

輸出：

```

XXXX XXXX 1001 1001 1004 1004 1006 1006 1005 1005 1005 XXXX 1008
1008 1008 1008
1002 1002 1002 XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
XXXX XXXX XXXX XXXX 1007 1007 1007 1007
XXXX 1003 1003 1003 XXXX XXXX XXXX XXXX
-----
XXXX XXXX 1001 1001 1004 1004 1006 1006
XXXX 1003 1003 1003 XXXX 1005 1005 1005
1002 1002 1002 XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX
XXXX XXXX XXXX XXXX 1007 1007 1007 1007
1008 1008 1008 1008 XXXX XXXX XXXX XXXX
-----
Number of Solutions: 2.

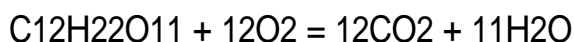
```

14. 反應式平衡

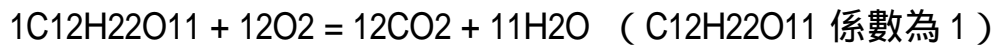
請寫一個程式平衡一給定之反應式。一個反應式包括兩個部分，中間由等號隔開。這兩個部分各包含了各個化合物的化學式。每一個化合物均由元素所構成。每一個元素均由其週期表化學符號所表示，可為一大寫英文字母或一大寫英文字母及一小寫字母所組成。為求簡化程式起見本題將假設所有的元素均為一大寫字母。每一元素後可有一數字代表該化合物含有幾個此種元素原子，如此數字省略則代表1。以下為一反應式的例子。



當給定此一反應式後，你的程式必須在所有化合物之前加上整數係數，讓反應式的兩邊有相同的各個原子數。這個過程稱為反應式平衡。上面的例子而言，正確的輸出如下。



注意所有的係數必須約分至最簡，且係數為1時不要輸出。以下為不正確之輸出例子。



為求解容易起見本題將假設反應式中的化合物種類為元素種類加一，且均有唯一解。以上例而言化合物種類為 4 ($C_{12}H_{22}O_{11}$, O_2 , CO_2 , H_2O), 而元素種類為 3 (C , H , O)。

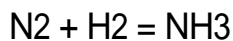
輸入說明：

如上所述之反應式。

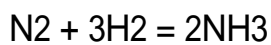
輸出說明：

如上所述經平衡後之反應式。

輸入範例：



輸出範例：



15. 水果分級問題

大樂水果店進貨 n 個水果，打算把他們分成大、中、小三級賣出。請設計一程式進行水果之自動分類。分類原則為，每一等級中水果與其等級平均重量之差距最小；換言之，在三等級中，每一水果與等級之平均重量之差距總和為最少，即為所求之最佳三種等級分類。完成分類後，請輸出分類之結果。

輸入說明： n ：水果個數(整數 ≤ 150)

W_1 、 W_2 . . . W_{n-1} 、 W_n ：每一數字 W_i (整數， $150 \leq W_i \leq 240$) 代表第 i 個水果的重量，數字與數字間以空格分開。

輸出說明： 大級的個數(整數)，平均重量(實數到小數點下三位)

中級的個數(整數)，平均重量(實數到小數點下三位)

小級的個數(整數)，平均重量(實數到小數點下三位)

水果與等級平均重量之差距總和(實數到小數點下三位)

範例一：

輸入：

8

180 160 240 150 200 210 170 230

輸出：

2, 235.000

2, 205.000

4, 165.000 60.000

範例二：

輸入：

9

190 180 160 240 150 200 210 170 230

輸出：

2, 235.000

4, 195.000

3, 160.000 70.000

16. 砂石供應場

有一個營建公司目前正在甲、乙、丙三個地方施工。此三個工地所需的砂石由 A、B、C 三個採砂場供應。A、B、C 三個採砂場每天分別可採 X_1 ， X_2 ， X_3 噸，每噸生產費用分別為 M_1 ， M_2 ， M_3 元。而甲、乙、丙三地每天需用砂石分別為 Y_1 ， Y_2 ， Y_3 噸。

依採砂場 (A、B、C) 與施工地點 (甲、乙、丙) 的路程計，從 A 運往甲、乙、丙三工地每噸運費分別為 N_1 ， N_2 ， N_3 元，從 B 運往甲、乙、丙三地每噸的運費分別為 N_4 ， N_5 ， N_6 元，從 C 運往甲、乙、丙三地每噸運費分別為 N_7 ， N_8 ， N_9 元。

現在請你/妳寫一個程式，計算滿足工地所需全部砂石的最少費用的運輸分配方案。

輸入格式(參閱輸入範例)

第 1 列分別為三個採砂場每天的採砂量。

第 2 列分別為三個工地每天的需求量。

第 3 列分別為三個採砂場每噸砂石的生產費用。
第 4 列為三個採砂場分別運往三個工地的運費。
檔入檔每個數據皆以一個空格隔開。
每個 X_i , Y_i 皆不大於 500。

輸出格式(參閱輸出範例)

第 1 列為 3 個採砂場運到甲地的砂石量。
第 2 列為 3 個採砂場運到乙地的砂石量。
第 3 列為 3 個採砂場運到丙地的砂石量。
第 4 列為所需費用。
輸出結果時，每個數據皆要以一個空格隔開。

輸入範例

```
40 25 30
40 30 20
130 100 140
70 80 90 90 100 110 60 70 80
(注意！在此例中
 $X_1=40$  ,  $X_2=25$  ,  $X_3=30$  ;
 $Y_1=40$  ,  $Y_2=30$  ,  $Y_3=20$  ;
 $M_1=130$  ,  $M_2=100$  ,  $M_3=140$  ;
 $N_1=70$  ,  $N_2=80$  , . ,  $N_9=80$ )
```

輸出範例

```
15 25 0
25 0 5
0 0 20
18450
(注意！此例中表示
A , B , C 運 15 , 25 , 0 噸到甲
A , B , C 運 25 , 0 , 5 噸到乙
A , B , C 運 0 , 0 , 20 噸到丙
所需費用 18450)
```

17. 旅行支票之兌換

對經常出國的人來說，金錢的攜帶是免不了的困擾。為避免遺失與冒用，我們可選擇購買國際知名的銀行所提供的旅行支票，預先在這些支票上簽名，等後來到達目的地購買商品時，再簽一次名，並寫上收受者的名字，就可達到如現金般的便利。又因為沒有相同的簽名，其他人就無法兌現該支票，故若不巧支票遺失，我們可儘快聯絡該銀行，來獲得等面額的補償，增加多一層保障。然而，旅行支票的面額大小不一，同樣的總額會有幾種不同的組合方式，譬如，總額為一千兩百元能以五百元的支票兩張及兩百元的支票一張，或兩百元的支票六張等方式組成。在銀行可充分供應各式組合的情形下，假設我們為了攜帶方便，希望支票的總張數最少，面對此需求，請設計一個程式來便利即將出國者，以解決此旅行支票之兌換問題。

輸入說明：

第一行為自然數，表示旅行支票有幾種不同面額之選擇 N ($0 < N \leq 30$)。

第二行至第 $N+1$ 行為自然數，分別代表旅行支票的面額值，每一行代表一面額值，這些數值皆不相同，但不一定由小到大排列。

第 $N+2$ 行為自然數，代表兌換的總額 S 。

輸出說明：

第一行為整數 M ，指明有幾種總張數最少之最佳解，其中， $M=0$ 表示這些不同面額旅行支票無法組合出兌換的總額；而 $M>0$ 代表共有 M 種最佳解，兌換的明細另由後續幾行表列出，如下所示。

第二行為自然數，代表兌換的總張數。

第三行至第 $M+2$ 行各為 N 個非負整數，以空白隔開，分別對應該面額值的旅行支票之張數。

輸入範例一：

```
2
100
20
110
```

輸出範例一：

```
0
```

輸入範例二：

```
3
500
200
1000
1200
```

輸出範例二：

1
2
0 1 1

輸入範例三：

4
500
1200
1000
100
2100

輸出範例三：

1
3
0 0 2 1

輸入範例四：

3
10
50
30
60

輸出範例四：

2
2
1 1 0
0 0 2

18. 侏儸紀公園

假設侏儸紀公園內只有恐龍博物館及探險公園兩個遊樂設施。旅客會先進入恐龍博物館，並且在裡面閒逛一段時間。旅客逛完博物館之後，接著便排隊搭乘單人客車進入探險公園。探險公園提供了多部單人客車讓旅客搭乘。當車子空出來時，每部車可立即搭載一名旅客進入探險公園，**同時旅客先到先搭車**；如果多部單人客車都已外出，那麼想要搭乘的旅客就必須等待；如果某單人客車已經準備好要搭載旅客，但是此時並沒有等待中的旅客，那麼該輛車就必須等待。假設旅客等待單人客車的時間超過 30 分鐘就會放棄搭乘而離開侏儸紀公園。現在有一個由若干個旅客所組成的旅遊團同時來到侏儸紀公園，請問在已知下列三個條件之下(1)該旅遊團的旅客數量 ($60 \Rightarrow m \Rightarrow 10$) (2) 該旅遊團的個別旅客閒逛恐龍博物館的分鐘數 ($60 \Rightarrow t \Rightarrow 1$) (3) 個別旅客環繞探險公園的分鐘數 ($60 \Rightarrow T \Rightarrow 1$)，請撰寫程式計算至少需要幾部單人客車，才能滿足所有的旅客（不因為等待太久而放棄搭乘離開侏儸紀公園），(m, t, T 皆為整數，程式自行檢驗輸入終止(EOF)來判斷人數)

請輸出至少需要單人客車的數量？

輸入與輸出範例

輸入資料如下（程式自行檢驗輸入終止(EOF)來判斷人數）：

```
5 30
5 10
10 40
15 10
30 20
35 5
35 5
40 30
45 5
50 5
50 30
```

輸出結果：

```
2
```

19. 連分數轉換成分數

請寫一個程式將連分數轉換成分數
我們考慮的連分數形式如下：

$$\frac{1}{a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{\ddots + \frac{1}{a_n}}}}}$$

為了方便上式記做 $[a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_n]$ 其中每一個 a_i 都是 0 到 9 之間的整數，而且 $n \leq 50$

$$\frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{2}{3}}} = \frac{1}{1 + \frac{3}{5}} = \frac{5}{8}$$

例如

請寫一個程式將連分數，轉換成分數並分別輸出分子與分母，請注意，最後結果的分子分母有可能是很大的數字

輸入說明：

一串長度最多為 51 的數字， $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$

輸出：第一行為分子
第二行為分母

範例：

輸入

1, 1, 1, 2

輸出

5

8

20.最大連續整數和

給定一串整數列共有 N 個數字，請找出其中一段連續的整數數字，其整數和為最大且整數個數最少。整數可為 0 或正負整數。舉例而言，給 $N=10$ 個連續整數：5,2,-8,1,4,-3,6,-9,4,3，可能的連續和有 $5+2=7$, $5+2+(-8)=-1$ ， $2+(-8)=-6$, $2+(-8)+1=-5$ ，等。但其中 4 個連續數字 1,4,-3,6 的和 8 為最大值。

輸入：

N 行， $10 \leq N \leq 100$ ，每行為一個整數值，每個整數值的範圍在 -50~50

輸出：

第一行輸出最大和，第二行輸出構成最大和的該段連續整數。

輸入範例：

5
2
-8
1
4
-3
6
-9
4
3

輸出範例：

8
1,4,-3,6

21.專題選課

某大學的資訊系大四學生均須修習資訊專題課程。假設今年該系開設此課程的教師有 N 位 ($N \leq 6$ ，教師的代號為字母 A 至 F)，修習專題的學生有 M 位 (M 是 N 的整數倍， $M \leq 12$)，每一位教師收取的學生數皆相同。每一位學生以選填志願的方式將教師排序。請設計一個程式，依照學生所繳交的志願表，計算出所有學生之平均志願值為最佳的組合。第一志願值為 1，第二志願值為 2，其餘依此類推。請列印出此最佳平均志願值。

輸入：

每一行為一位學生對教師之志願排序，因此有幾位學生便有幾行。每一位教師以一個英文字母代表。學生必須填滿志願，且字母不重複出現。例如如有五位老師，則 BC ADE 為一個正確的志願排序，代表教師 B 為該生之第一志願，C 為第二志願，依此類推。

輸出：

印出最佳之平均志願值（至小數點以下兩位）。

範例檔：

範例一：

輸入：

ABC

BAC

CAB

CBA

BCA

CBA

輸出：

1.17

範例二：

輸入：

ABCD

DACB

ACBD

BCDA

CDAB

BCDA

CABD

ACBD

ADBC

CBAD

ACBD

CBAD

輸出：

1.25