

國立成功大學 工程科學系 112 學年度 第 1 學期 資料結構期末報告題組

- 問題：期末報告題組共有 14 題（包含封面共 19 頁）。
- 報告時間及模式：請參考 moodle *1121DS 期末報告解說檔案* 文件。
- 系統網址：<https://zerojudge.tw/ShowContest?contestid=12765>
- 提問：請透過 e-mail (一次寄 4 位)：n96121163@gs.ncku.edu.tw、n96124187@gs.ncku.edu.tw、n96124218@gs.ncku.edu.tw、n96114140@gs.ncku.edu.tw。主旨：1121DS 學號_姓名_題號 詢問。
請勿直接貼上部分/全部的程式碼進行提問！
- 輸入與輸出規範：輸入與輸出資料全為純文字資料，每個輸入資料可能包含多組測試資料，程式必需從檔案一一讀取測試資料，並依規定將結果輸出。不要使用 printf 要求輸入，如 printf("Enter M: ");。輸出必須與測試資料完全相同，即使多一個空格，該測試資料仍不會通過。
- 時間限制：每題題目會設定時間限制並執行所提交的程式碼（如下表所示）。請注意，如果程式超出時間限制，您可能會收到通過以外的任何結果（包括 WA、TLE）。
- 記憶體限制：每題題目會設定記憶體限制並執行所提交的程式碼（如下表所示）。請注意，如果程式超出記憶體限制，您可能會收到通過以外的任何結果（包括 WA、RE）。

題目資訊

題號	題目名稱	時間限制	記憶體限制
PA	矩陣鏈乘積	1 second	256 MB
PB	面積	1 second	256 MB
PC	積水	1 second	256 MB
PD	唯一	1 second	256 MB
PE	腸飛	3 seconds	256 MB
PF	旅程	1 second	256 MB
PG	License Plate	3 seconds	256 MB
PH	領土	1 second	256 MB
PI	益智遊戲	1 second	256 MB
PJ	報數	1 second	256 MB
PK	奪高	1 second	256 MB
PL	群聚	1 second	256 MB
PM	算數	1 second	256 MB
PN	License Plate	3 seconds	256 MB

Problem A

矩陣鏈乘積

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

假設 A 是一個 50×10 大小的矩陣， B 是一個 10×20 大小的矩陣， C 是一個 20×5 的矩陣，現在有兩種不同的方式可以計算 $A*B*C$ ： $(A*B)*C$ 與 $A*(B*C)$ 。第一個方式需要做 15000 次純量乘法計算，第二個方法只需要做 3500 次。

輸入說明

輸入分為兩個部分：第一部分的第一行為一整數 M ， $1 \leq M \leq 26$ ，接下來會有 M 行，每行包含一大寫字母 S ， S 的長度為 1，後面為兩個數字 X 與 Y ， $1 \leq X, Y \leq 50$ ， S 、 X 與 Y 之間用一個空白隔開。第二部分的第一行為一正整數 N ， $N \leq 2,000$ ，接著會有 N 行算式，每行算式的字元只包含：“(”、“)”與大寫字母。

輸出說明

輸出每個算式需做多少次純量乘法計算，每筆輸出後有一個換行符號。如果該算式無法計算或為非合法算式則輸出“error”。

範例輸入 #1

```
9
A 50 10
B 10 20
C 20 5
D 30 35
E 35 15
F 15 5
G 5 10
H 10 20
I 20 25
5
C
(AA)
(AB)
(AC)
(A(BC))
```

範例輸出 #1

0

error

10000

error

3500

Problem B

面積

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

給定一個充滿 0 和 1 的二維矩陣，找出僅包含 1 的最大正方形面積。

輸入說明

測試資料包含兩部分，第一行為兩數字 M 與 N，M 與之間用空格隔開， $M, N \leq 1,000$ ，接著會有 M 行且每一行皆有 N 個數字，數字之間用一個空格隔開。

輸出說明

輸出僅包含 1 的最大正方形面積，最後有一個換行符號。

範例輸入 #1

```
4 5
1 0 1 0 0
1 0 1 1 1
1 1 1 1 1
1 0 0 1 0
```

範例輸出 #1

```
4
```

Problem C

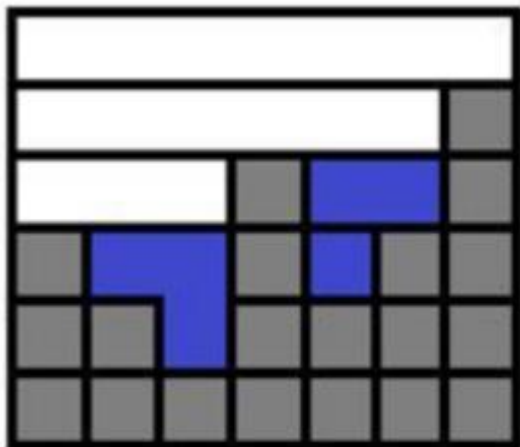
積水

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

在連日大雨襲擊後，阿蔡發現路面出現許多坑洞，這些坑洞裡也積滿了水。阿蔡想樣算出坑洞中的積水量。他記錄了路面高低的起伏值，分別為 3 2 1 4 2 3 5 並繪圖出來，藍色部分為積水量。



輸入說明

輸入資料包含兩行，第一行為一數字 N ， $N \leq 100$ ，表示要計算的路面寬度。第二行為 N 個正整數的數字，每個數字以空白分開，表示路面的高低起伏值 H ， $H \leq 100$ 。

輸出說明

積水量，最後會有一個換行。

範例輸入 #1

7

3 2 1 4 2 3 5

範例輸出 #1

6

Problem D

唯一

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

給一棵二元樹，並給你前序（ pre-order ）以及中序（ in-order ）的走訪方式，請找出一棵唯一的二元樹，並用後序走訪的方式印出所有的內容。

輸入說明

輸入共有 3 行。第 1 行為一正整數 N ，表示共有 N 個節點， $N < 51$ 。第 2 行為樹的 pre-order 走訪序（即前序走訪）。包含數 N 正整數，每個正整數間用空白隔開。第 3 行為樹的 in-order 走訪序（即中序走訪），包含 N 個正整數，每個正整數間用空白隔開。

輸出說明

將二元樹以後序的方式走訪，輸出每個數字為一行。每個數字為之間用空白隔開。最後有一個換行符號。

範例輸入 #1

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

範例輸出 #1

```
1 3 5 4 2
```

Problem E

腸飛

Time limit: 3 seconds

Memory limit: 256 MB

題目內容

因為罹患登革熱在家的郝猛，實在太無聊了，身為腸功大學的學生，他選擇看腸飛賺取腸幣。腸飛共有 1 到 M 台節目，看第一次能獲得 $A_{\text{該台編號}}$ 的腸幣，但接下來每看一次 $A_{\text{該台編號}}$ 的腸幣會扣一次 $B_{\text{該台編號}}$ 的腸幣數量。舉例：郝猛看了 i 台 k 次，那他在第 k 次時可以得到 $\max(A_i - (k - 1)b_i, 0)$ 的腸幣。

張十家裡有一台遙控器，可以操作 N 次並只存在以下操作，電視初始設定是在第 1 台節目。

1. 換台，一次轉一台，第 1 台的節目可以轉到第 2 台，也可以轉到第 M 台，即可以向前轉一台也可以向後轉一台，每轉台一次耗費一次操作。
2. 播放，播一次該台節目，每播放一次該台節目一次耗費一次操作。

請幫郝猛在在只能對遙控器操作 N 次的時候計算如何才能獲得最多的腸幣。

輸入說明

每一筆測試資料包含 3 行，第一行輸入兩個正整數 M, N，代表著有 M 個節目與可以對遙控器操作 N 次，M 與 N 之間用空白分開， $1 \leq M \leq 105$ ， $1 \leq N \leq 505$ 。第二行依序輸入 M 個非負整數 A，表示看該台能獲得的腸幣，第三行依序輸入 M 個非負整數 B，表示每看一次該台會減少腸幣數量。A 與 B 每個元素之間用空白分開且所有元素不超過 5,005。

輸出說明

輸出郝猛能獲得最大的腸幣數量，後面會有一個換行。

範例輸入 #1

```
3 10
10 10 10
5 3 1
```

範例輸出 #1

```
67
```

範例輸入 #2

5 10

1 2 3 4 5

0 1 2 3 4

範例輸出 #2

16

Problem F

旅程

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

輸入一圖形資料，圖形可由邊集合來描述，每對頂點代表兩頂點之間有邊相連，且每個邊都有其權重，並找出最小生成樹及其最小成本。

輸入說明

輸入一串數字(數字用空格隔開，每對數字用換行區格)，資料第一行數字為搜尋起點，前兩個數字代表與邊相連之兩個頂點，第三個數字代表此邊之權重，連續輸入 3 個-1 表示輸入結束。

輸出說明

輸出規則請由起點所開始，依序輸出所找出最小生成樹的所有邊的兩頂點及其最小成本，且編號和每對有邊相連之頂點間有一空白，以及頂點輸出完成後和最小成本間有一空行，詳如範例輸出。

範例輸入 #1

```
0
0 1 28
0 5 10
1 2 16
1 6 14
2 3 12
3 4 22
3 6 18
4 5 25
4 6 24
-1 -1 -1
```

範例輸出 #1

```
1: <0,5>
2: <5,4>
3: <4,3>
4: <3,2>
5: <2,1>
```

6: <1,6>

The cost of minimum spanning tree: 99

Problem G

License Plate

Time limit: 3 seconds

Memory limit: 256 MB

題目內容

The Ministry of the Interior (MOI) will reissue the digital identity card in October next year. And the Taitung County also launch a new version of license plate for motorcycles. The new version of license plate will contain three letters from English alphabet, including capital letters and small letters. The first license plate is AAA and the last one is zzz.

Monman is the chief of Taitung Motor Vehicles Station (TMVS). One day, Monman was drunk when he was having dinner with a friend. He thought the license plates were the poker cards and shuffled them. This led to the disorder of license plates. Now, Monman want to reorder the license plates. Since Monman feels dizzy, he can only change one license plate at a time.

Otherwise, his hand will be broken. Please help Monman to determine that whether he can sort the license plates before his hand get hurt or not.

Note:

1. Since some license plates have been taken away, this license plates will not in TMVS.
2. The license plate will not repeat.

輸入說明

The input can consists of only one test case. Each test case will contain two lines. The first line is the number of remain license plates. And the second line is the disorder license plates. Each license plate separate by a space.

輸出說明

Please output the “number of exchanges” and end with an enter.

範例輸入 #1

4

AAD AAC AAB AAA

範例輸出 #1

6

Problem H

領土

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

給定一二元地圖，0 表示湖泊，1 表示土地，請繪製出該地圖的邊境數據圖。

輸入說明

第一行輸入兩個正整數 M, N ，代表著地圖有 $M \times N$ 的大小， M 與 N 之間用空白分開， M 不超過 105 與 N 不超過 105。接著有 M 行，每行有 N 個數字 0 與 1，每個數字之間用空格分開。

輸出說明

輸出 M 行，每行有 N 個字元，“-” 表示不是邊界，0 表示是邊界，字元之間以空白隔開。

範例輸入 #1

```
5 7
0 0 0 0 0 0 0
0 0 1 1 1 0 0
0 1 1 1 1 1 0
0 0 1 1 1 0 0
0 0 0 0 0 0 0
```

範例輸出 #1

```
- - - - -
- 0 0 0 -
- 0 - - 0 -
- 0 0 0 -
- - - - -
```

Problem I

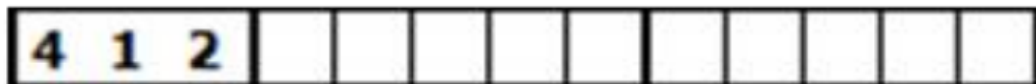
益智遊戲

Time limit: 1 second

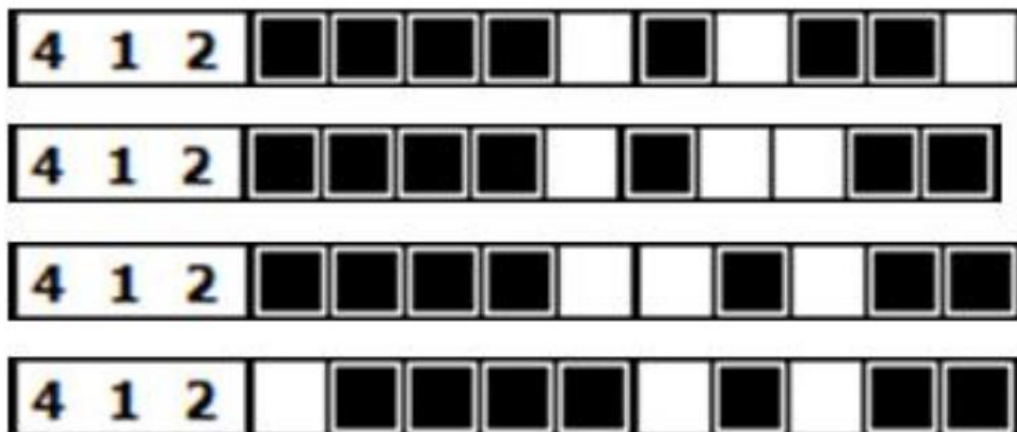
Memory limit: 256 MB

題目內容

見下圖，最左邊是若干個提示數字與 10 個白色空格，提示數字的作用在於指出使用黑色填充的方式。



數字代表相連的黑色方塊數量，例如，數字 4 1 2 代表此列有三條獨立的線段，分別占了 4 格、1 格和 2 格，每條獨立的線段間要以至少 1 格的白色空格隔開，下圖是這個提示下的所有可能：



因此在空格數為 10，提示數字為 4 1 2 的情況下，會有 4 種可能性。對所有可能性作交集，我們可以知道哪些格子必然會被塗黑，以上圖為例，對這四種可能性作交集，判斷後的結果如下圖：



這個問題就是要給你盤面大小以及一組提示，判斷哪些格子一定會被塗黑。

輸入說明

在本問題中，第一行為棋盤大小 N ， $N < 101$ 。第二行為一數字 M ， $M < N$ ，表示有 M 個提示。第三行為 M 個數字，數字之間以空格隔開。

輸出說明

依序輸出回答的結果，0 代表未塗黑，1 代表塗黑，每個數字代表由左至右每一格的結果，每個數字中間以空格隔開。

範例輸入 #1

10

3

4 1 2

範例輸出 #1

0 1 1 1 0 0 0 0 1 0

Problem J

報數

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

定義一報數過程：

1. 有 n 個人手牽手繞在一草地上，其編號依順時鐘方向依序為 $1, 2, \dots, n$ 。
2. 給定兩個 1 到 n 之間的正整數 a 與 b 。
3. 由編號 a 的人開始依順時鐘方向逐一報數 (a 報 1 , a 的下一個報 2 , 下下一個報 $3, \dots$)，一直報到 b 。此時，報到 b 的人便離開隊伍。然後，由離開者的下一個人重新開始再次逐一報數 (由 1 開始報數)，相同的，報到 b 的人便離開隊伍。
4. 如果剩下 1 個人，則停止旅行；否則重複步驟 3。

請撰寫一個程式模擬上述過程，並依照離開順序輸出參與者的編號。

輸入說明

依序輸入三個正整數代表 n, a, b ，每一個正整數之間以空白做為間隔。

輸出說明

依照離開順序輸出參與者的編號，每個數字中間以空格隔開。

範例輸入 #1

5 1 3

範例輸出 #1

3 1 5 2 4

Problem K

奪高

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

創建一棵二元搜尋樹並顯示此棵搜尋樹的高度。

輸入說明

第一行為一數字 M ， $M \leq 10,000$ ，接著會有 M 個數字 N ，代表依序插入二元搜尋樹的值。

輸出說明

輸出此棵二元搜尋樹的高度。

範例輸入 #1

4

1 7 5 8

範例輸出 #1

3

Problem L

群聚

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

給定一罹患病毒的地圖分布，P 代表正常人，C 代表感染病毒的人，感染病的人會向 8 個方位擴散，即正常人也可能會被感染。

請你幫忙匡列一個地圖內共有多少被感染的人群。

輸入說明

第一行輸入兩個正整數 M, N ，代表著地圖有 $M \times N$ 的大小， M 與 N 之間用空白分開， M 不超過 105 與 N 不超過 105。接著有 M 行，每行有 N 個字元，字元只包含 '.' 與 'C' 與 'P'。

輸出說明

輸出一個地圖內共有多少被感染的人群。最後有一個換行隔開。

範例輸入 #1

```
6 4
....
..CP
P...
PC..
...C
CPPP
```

範例輸出 #1

```
3
```

Problem M

算數

Time limit: 1 second

Memory limit: 256 MB

題目內容

輸入一後序表示式，計算其值。

輸入說明

從鍵盤輸入一個後序表示式，以空白分隔每個運算元與運算子。運算元都是 $0 \sim 9$ ，運算子包含「 $+$ 」、「 $-$ 」、「 $*$ 」、「 $/$ 」和「 $\%$ 」。

輸出說明

輸出後序表示式的值。

範例輸入 #1

1 2 3 4 5 * + % -

範例輸出 #1

-1

Problem N

License Plate

Time limit: 3 seconds

Memory limit: 256 MB

題目內容

The Ministry of the Interior (MOI) will reissue the digital identity card in October next year. And the Taitung County also launch a new version of license plate for motorcycles. The new version of license plate will contain three letters from English alphabet, including capital letters and small letters. The first license plate is AAA and the last one is zzz.

Monman is the chief of Taitung Motor Vehicles Station (TMVS). One day, Monman was drunk when he was having dinner with a friend. He thought the license plates were the poker cards and shuffled them. This led to the disorder of license plates. Now, Monman want to reorder the license plates. Since Monman feels dizzy, he can only change one license plate at a time.

Otherwise, his hand will be broken. Please help Monman to determine that whether he can sort the license plates before his hand get hurt or not.

Note:

1. Since some license plates have been taken away, this license plates will not in TMVS.
2. The license plate will not repeat.

輸入說明

The input can consists of only one test case. Each test case will contain two lines. The first line is the number of remain license plates. And the second line is the disorder license plates. Each license plate separate by a space.

輸出說明

Please output the “number of exchanges” and end with an enter.

範例輸入 #1

4

AAD AAC AAB AAA

範例輸出 #1

6