

106中區複賽考古題報告

- 計算多個整數的平均值、最大值、最小值 (佔分10分)

請寫一程式計算多個整數的平均值，並找出最大值與最小值。

輸入說明：

第一行為一個正整數 n ($n \leq 100$)，代表整數的個數。

第二行為整數數列，整數之間用空格隔開。

輸出說明：

分三行輸出，依序列出平均值(浮點數四捨五入到小數點以下第2位)、最大值(整數)、最小值(整數)。

範例輸入：

```
7
795 -2089 21 9163 851 -3576 68
```

範例輸出：

```
747.57
9163
-3576
```

第一題須注意四捨五入到小數點第二位
個人習慣使用 `printf("%.2f", float)`
來實現四捨五入
此題可以線性時間內求解

2. 算帳 (佔分10分)

穩賺福利中心本周部分商品推出特價優惠，只要是商品號碼以X開頭者均買一送一(單買一件不優惠)，商品號碼以Y開頭者當次購買第二件相同商品打五折優惠，商品號碼以其他字母開頭者則不優惠，請寫一程式幫忙顧客結帳。

輸入說明：

輸入資料中每一列代表一種商品的購買明細，第一項為一個大寫英文字母帶頭後面接著九個阿拉伯數字共10碼的商品編號，第二項為一個正整數代表商品單價，第三項為一個正整數代表該商品購買的數量，當商品編號出現0000000000表示整體測試資料的結束。

輸出說明：

請輸出本次購買商品的總價為何？

範例輸入：

```
A000001002 268 1
X000000010 963 3
Y000001101 889 2
X000000010 963 1
Y000001102 284 1
0000000000
```

範例輸出：

```
3811.5
```

使用STL的MAP即可將商品編號映射到價錢或個數

map<string, int>

商品編號X開頭者開頭者每兩件付1件的錢

商品編號Y開頭者開頭者每兩件付1.5件的錢

最後注意總價錢別用int存

3. 費氏數列 (佔分10分)

給定一數列，檢查是否為費氏數列(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...)的子集。
若是，請列出該數列之第一個數字是第幾個的費氏數列數字。否則，請列出數列中第一個不為費氏數列中之數字。

輸入說明：

一個整數數列，整數之間用空格隔開。

輸出說明：

若輸入數列為費氏數列的一個子集，輸出該數列第一個數字屬於費氏數列的項數，
否則，輸出該數列第一個不屬於費氏數列的數字。

範例1輸入：

8 13 21 34 55 89

範例1輸出：

6

範例2輸入：

8 13 21 35

範例2輸出：

35

範例3輸入：

2 2 4 6 10

範例3輸出：

2

此題費氏數列的最大值為long long型別
一開始數列的長度為未知數，所以使用不定常陣列Vector來存放數列的值
(費氏數列的第93項超過long long最大值)
先找出輸入的第一項是費氏數列的第幾項
(當然也有可能第一項就不在費氏數列中)
設輸入的第一項是費氏數列的第i項
則數入的第j項($j \geq 2$)應該要等於費氏數列的第 $i+j-1$ 項

4. 數字序號轉換為雜湊表中對應的數字位置 (佔分15分)

請利用邊界摺疊法(folding at the boundaries)和除法取餘數(modulo)來寫出一個雜湊函數(hash function)，將授權碼的數字序號轉換為雜湊表中對應的數字位置。

- 邊界摺疊法是將數字序號分為多個固定長度的分段，本題固定3個數字為一個分段(但最後一個分段的長度會可能不足3個數字)，例如12389020311256725的數字序號可以分為6個分段， $x_1=123$ ， $x_2=890$ ， $x_3=203$ ， $x_4=112$ ， $x_5=567$ ， $x_6=25$ 。將每一個奇數分段的值和偶數分段的反轉值相加即為對應值，例如奇數分段的值為 $x_1=123$ ， $x_3=203$ ， $x_5=567$ ，偶數分段的反轉值為 $x_2'=098$ ， $x_4'=211$ ， $x_6'=52$ ，所以相加後的對應值為 $123 + 203 + 567 + 98 + 211 + 52 = 1254$ 。
- 除法取餘數是將邊界摺疊法相加後的對應值再除以一個固定質數後，所得餘數作為雜湊表中對應的數字位置，本題是除以固定質數997，因此 $1254 \% 997 = 257$ ，亦即12389020311256725的數字序號在雜湊表中對應的儲存位置為257。

本題請輸入一個數字序號(由0~9組成)，此序號的長度不超過30個數字，再將此數字序號依據邊界摺疊法和除法取餘數的雜湊函數，轉換為在雜湊表中對應的數字位置進行輸出。

輸入說明：

由0~9組成的一串數字序號，此序號的長度不超過30個數字。

輸出說明：

一個介於0~996之間的整數。

範例1輸入：

123456789012345678901234567890

範例1輸出：

純粹字串處理題。

每次處理3個數字，直到字串剩下0或1或2個數字
用一個bool表示這回處理是奇數次或偶數次

若為偶數次則顛倒數字

最後再mod 997

5. 以價格的移動平均值判斷買賣時機 (佔分15分)

某股市專家在以下4個條件同時成立時才會買股票：

- 股價的5日平均值(當天股價加上前面4天的股價再除以5)比前一日的5日平均值高($M_5(n) > M_5(n-1)$)。
- 股價的10日平均值(當天股價加上前面9天的股價再除以10)比前一日的10日平均值高($M_{10}(n) > M_{10}(n-1)$)。
- 當日股價 $P(n)$ 與兩個移動平均值的關係為： $P(n) > M_5(n) > M_{10}(n)$ 。
- $P(n) < 1.2M_{10}(n)$ ，也就是說股價並未高於10日平均值達20%或以上。

反之，他在以下3個條件任何一個成立時都會賣股票：

- $P(n) > 1.2M_{10}(n)$ ，股價已高於10日平均值達20%以上。
- 當日股價 $P(n)$ 與兩個移動平均值的關係為： $P(n) < M_5(n) < M_{10}(n)$ 。
- 股價的10日平均值比前一日的10日平均值低($M_{10}(n) < M_{10}(n-1)$)。

其餘的情況，都是不做任何買賣動作。請幫此專家寫一個程式，將他的買賣紀律自動化。

輸入說明：

15個整數(最近15日之股價)，以空格分開。

輸出說明：

最近5日的股價與買賣建議，以B代表買進，S代表賣出，N代表不動作。

範例1輸入：

10 10 11 10 9 10 10 10 10 10 11 12 13 14 15

範例1輸出：

11R 12R 13S 14S 15S

乍看之下複雜，但實際上只是要寫一堆副程式

```
if (A() && B() && C() && D()) {  
    買股  
}  
else if (E() || F() || G()) {  
    賣股  
}  
else {  
    不動作  
}
```

M5, M10, A, B, C, D, E, F, G 皆不難寫
這題恰可訓練打字速度

給定棋盤的大小 $3n$ ，寬為3列、長為 n 行，假設從棋盤的左上角出發，是否可走到棋盤上的任意一格？ $n=3$ 時33 方格中走訪順序如下表，棋盤內的數字代表棋子走的順序，中間方格無法到達，故無解。

1	6	3
4		8
7	2	5

$n=4$ 時34 方格中走訪順序如下表，可以走完。

1	4	7	10
8	11	2	5
3	6	9	12

其走法可能不只一種，另一個走法如下表

1	4	7	10
12	9	2	5
3	6	11	8

當有多個答案時，請先將這 $3n$ 的格子所代表的解排成一維陣列後，由左至右依字典排序(lexicographical order)比較，再挑選字典排序最小的一個方法輸出。所謂字典排序法，對於兩個一維陣列 1 2 4 5 3和1 2 5 4 3，先由左邊第一位開始比較，左邊第一位都是1，不能分辨大小；則再比左邊第二位，都是2；再比左邊第三位，後者是5較大，所以後者排列較大，其後的幾位也不用再比較，亦即1 2 4 5 3小於1 2 5 4 3。

於 $n=4$ 馬步走法的輸出兩種方法中，左邊第五位資料比較時第一個方法為8比第二個方法的12小，故輸出第一個。

1	4	7	10	8	11	2	5	3	6	9	12
---	---	---	----	---	----	---	---	---	---	---	----

與

1	4	7	10	12	9	2	5	3	6	11	8
---	---	---	----	----	---	---	---	---	---	----	---

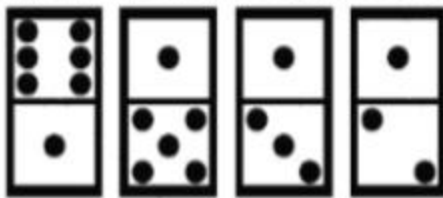
此題可當作是騎士周遊問題(Knights Tour)的簡易版

使用回溯法在 $3*N$ 的方格中走訪

由於 N 很小，即使無剪枝(Pruning)依然可以在一秒內求出 $N=10$ 的解

1. 雙面骨牌 (10萬20分)

有一種特殊的骨牌，骨牌的正面分成兩個區域，每個區域可以有0到6個黑點不等，下圖一就是一組包含有四張骨牌的範例。在這範例中，上半區域的點數總和為 $6+1+1+1=9$ ，下半區域的點數總和為 $1+4+3+3=11$ ，將上下兩區域的點數總和的差值加上絕對值稱為這一組骨牌的縫隙值，假定每一張骨牌可以被旋轉180度(也就是上下區域對調)，請設計一程式來計算要旋轉幾張骨牌可以讓一組骨牌的縫隙值最小。以圖一為例，不需旋轉任何骨牌，其縫隙值已是最小，所以答案為0個。



圖一 四張骨牌

輸入說明：

輸入資料的第一列有1個數字 q ($0 < q < 1000$) 代表這一組骨牌總共有幾張，接下來的 q 列，每一列都有兩個以空白隔開的數字 u 及 d ($0 \leq u, d \leq 6$)，分別代表這 q 張骨牌的上半及下半區域的點數。

輸出說明：

第一列輸出要旋轉幾張骨牌可以讓這一組骨牌的縫隙值最小

第二列輸出旋轉後所得之最小縫隙值為何？

範例輸入：

```
3
2 5
4 1
6 0
```

範例輸出：

```
1
0
```

未寫出AC程式

可先以暴力法檢驗(2^q)種情形，在 q 小實應該能拿部分分數

另一種做法是先將上排總和扣掉下排總合的值設為 K

K 代表上排總和超出下排總合多少點(K 也可能為負數)

然後記錄第 i 張骨牌在翻轉後能讓上排總和增加 $W[i]$

此時題目轉換成

"從 $W[1...q]$ 中選取 X 個值使 $\text{abs}(K + \text{選到的} X \text{ 個} W \text{ 值})$ 最小化"

X 以及 $\text{abs}(K + \text{選到的} X \text{ 個} W \text{ 值})$ 即為此題所求