

# 香港電腦奧林匹克 2014/15 初級組

## 題目總覽

題目	最長執行時間	最高分數
枚舉	1 秒	50
逆向問題	1 秒	100
皇家護衛	1 秒	100
插入刪除	1 秒	100
父親的遺願	1 秒	100

### 注意:

除非特別注明，否則輸入輸出將依照以下格式:

- 同一行中，數字與數字或字元之間需有一個空格。
- 同一行中，字元與字元之間並無空格。
- 每個字串需放在獨立的行。
- 每行的最尾不可為空白符。
- 不可有空行，輸入輸出最尾的換行符例外。

C++ 程序員請注意 (cin / cout) 可能導致 I/O 樽頸使程式執行變慢。

有些題目可能需要使用 64 位元整數。在 Pascal 中它是 `int64`。在 C/C++ 中它是 `long long int`。

## 枚舉

### 題目

編程讀入一個整數  $N$ ，然後按指定格式輸出  $N^2$  個整數。

### 輸入

輸入只包含一個整數  $N$  ( $1 \leq N \leq 10$ )。

### 輸出

輸出  $N$  行，每行包含  $N$  個數字。

除第一行的首個數字為 1 之外，其餘每行的首個數字等於上一行的最後一個數字。

每行後面的  $N - 1$  個數字都等於其左方的數字加 4。

### 樣例

輸入	輸出
4	1 5 9 13 13 17 21 25 25 29 33 37 37 41 45 49

### 提示

最後一行的最後一個數字為  $(2N - 1)^2$ 。

## 逆向問題

### 題目

愛麗絲曾參加一個編程課程。在第一堂中，愛麗絲學會了如何利用程式進行簡單計算，例如「加」、「減」和「餘數」。當她熟悉這些功能後，她的老師瓊斯博士開始教她一些邏輯比較，例如「 $\leq$ 」及「 $\geq$ 」。愛麗絲在不久後已掌握這些概念。她更請求瓊斯博士教導她更多具挑戰性的東西。於是，瓊斯博士也開始教導她迴圈的概念，以及其他更複雜的技巧。現在，愛麗絲已是一名資深的程式編寫員。

為了測試愛麗絲是否真正對編程熟練，瓊斯博士要求愛麗絲去完成以下題目：求給予的整數之和。無庸置疑，愛麗絲認為此題目過於簡單，所以她請求一條更具挑戰性的題目：解決其逆向問題。即是，給予一個整數，試求一些整數的集合使得其總和等於該給予整數。

更精確而言，愛麗絲已知兩個整數  $N$  和  $M$ 。她要尋找一個含有  $N$  個整數的集合，使得  $N$  個整數的總和為  $M$ 。為了讓此題目更具挑戰性，瓊斯博士要求集合內的所有整數均相異，而且這些整數只能介乎於  $-2^{31}$  和  $2^{31} - 1$  之間（包含  $-2^{31}$  與  $2^{31} - 1$ ）。你能否完成此任務嗎？

### 輸入

只有一行，包含兩個整數  $N$  和  $M$ 。

### 輸出

輸出一行，包含  $N$  個整數，此集合必須符合以上條件。如果有多於 1 組有效集合，你可以任意輸出其中一組。

### 樣例

輸入	輸出	輸入	輸出
3 6	1 2 3	4 8	3 -1 4 2

### 子任務

子任務	最高分數	$N$	$M$
1	30	$1 \leq N \leq 3$	$1 \leq M \leq 100$
2	30	$1 \leq N \leq 100$	$-100000 \leq M \leq 100000$
3	40	$1 \leq N \leq 500000$	$-2^{31} \leq M \leq 2^{31} - 1$

## 皇家護衛

### 題目

今天是白雪公主的生日。舉國上下，都為此盛事歡騰。白雪身為天下絕色美女，自然只有英雄好漢能夠護花。因此，白雪要徵召皇家護衛。

保護白雪，雖是天下男兒夢寐以求之大志，但並非人人有幸擔任。若要勝任，必須年青力壯，觀察入微。而至關重要者，是須在香港電腦奧林匹克競賽中脫穎而出。徵召不久，應徵者已經為數眾多。

白雪將會考慮  $N$  項條件。對於第  $j$  項條件，每位應徵者都有結果  $x_j$ 。 $x_j$  只可以等於「0」或「1」。「0」和「1」分別表示「否」和「是」。

白雪會順某種排列而考慮條件。設  $(1, 2, \dots, N)$  的排列為  $(p_1, p_2, \dots, p_N)$ 。白雪會先考慮條件  $p_1$ ，然後考慮  $p_2$ ，如此類推。

考慮條件  $p_i (1 \leq i < N)$  時，白雪定義了決策值  $d_i$  和接受值  $a_i$ 。 $d_i$  和  $a_i$  也只可以等於「0」或「1」。留意  $x_{p_i}$  是應徵者在條件  $p_i$  的結果。若  $x_{p_i}$  等於  $d_i$ ，白雪會實施以下其中一項：

- 若  $a_i = 1$ ，立即取錄該名應徵者，否則
- 若  $a_i = 0$ ，立即拒絕該名應徵者

若  $x_{p_i}$  不等於  $d_i$ ，白雪會考慮下一項條件  $p_{i+1}$ 。對於最後一項條件  $p_N$ ，白雪只定義  $d_N$ ，但不定義  $a_N$ 。若  $x_{p_N}$  等於  $d_N$ ，白雪會取錄該名應徵者，否則拒絕。

身為良民，你想應徵皇家護衛一職。所謂知己知彼，百戰百勝，你已收集了  $2^N$  位應徵者的名冊。你知道了每位應徵者的  $x_j (1 \leq j \leq N)$ ，以及該應徵者是否被取錄。巧合的是，沒有兩位應徵者在任何條件的結果皆相同。現在，你需要判斷  $p_i$ 、 $d_i$ 、 $a_i$  的值。

### 輸入

第一行包含整數  $N$ 。

其後  $2 \times 2^N$  行中，每兩行描述一名應徵者。兩行之中的第一行有長度為  $N$  的字串  $x$ ，而第二行為整數  $s$ 。 $x$  的第  $j$  個字元是  $x_j$ 。

若  $s = 0$ ，該名應徵者被拒絕。

若  $s = 1$ ，該名應徵者獲取錄。

### 輸出

輸出  $N$  行。除了最後一行，第  $i$  行有三個整數  $p_i$ 、 $d_i$ 、 $a_i$ 。最後一行有兩個整數  $p_n$  和  $d_n$ 。

若有多個答案，可任意輸出其一。如沒有可行答案，請輸出 “Impossible” (不包含引號)。

## 樣例

輸入	輸出	另一正確輸出
3	2 0 1	2 0 1
100	1 1 0	3 1 0
1	3 0	1 0
001		
1		
010		
1		
011		
0		
000		
1		
101		
1		
110		
0		
111		
0		

## 子任務

子任務	最高分數	$N$	條件
1	30	$1 \leq N \leq 16$	白雪考慮條件的次序為 $p_j = j$ 。 但你仍可以輸出其他可行的答案。
2	70	$1 \leq N \leq 16$	

## 計分方式

對於那些輸出是“Impossible”的測試數據，該些測試數據的分數將再乘以你在**其他**測試數據中所得的分數百分比。

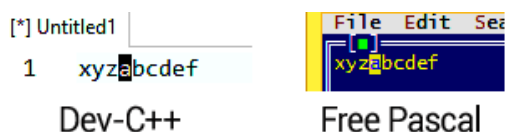
## 插入刪除

### 題目

你知道這個按鍵的作用嗎？它可以把一個編輯器的輸入模式在輸入模式及取代模式之間切換。在取代模式時，每按下一個字鍵，文件內的文字會逐一被取代。一起試試看！



首先，請開啓的你編程工具 (Free Pascal 或 Dev-C++)，建立一個新檔，然後輸入一些文字（例如 abcdef）。最後，請按下左鍵 6 次或 Home 鍵，將游標移動到最開端。開始時，編輯器是在插入模式，所以如果你輸入 xyz，文件會變成 xyzabcdef。現在當你按下 Insert 鍵一次，游標的形狀會由一條線變成一個方格，代表取代模式生效。



當你接著輸入123，文件會改為 xyz123def。我們再按一次 Insert 鍵，返回插入模式，然後輸入 456，文件變成 xyz123456def。最後，在這時按下 Delete 鍵一次會刪去 d。以上的鍵盤按鍵可以用一個序列表達：xyzI123I456D，而編輯器內的最終內容為 xyz123456ef。

你的任務就是模擬如上述般的按鍵序列，輸出文件的最終內容，文件原本的內容只包含英文細楷字母和數字，且只有一行，而按鍵則只包含英文細楷字母、數字及 I（代表 Insert）和 D（代表 Delete）。一開始的時候，游標是在行的開端。

如有需要，請自行仔細地研究 Insert 及 Delete 的作用。

### 輸入

輸入有兩行，第一行是文件原本的內容，第二行是按鍵的序列。

### 輸出

輸出文件的最終內容，不用標示游標的最終位置。

### 樣例

輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出
heat	final	senior	junior	remember	6thdecember
fDiDnDaDl		Iju		6thDdIeIcD	

### 子任務

設  $N$  為原本內容的長度，而  $M$  為按鍵序列的長度。

子任務	最高分數	$N, M$	條件
1	30	$1 \leq N, M \leq 100$	沒有按下 I (Insert, 插入) 鍵
2	30	$1 \leq N, M \leq 100$	沒有按下 D (Delete, 刪除) 鍵
3	40	$1 \leq N, M \leq 100000$	

## 父親的遺願

### 題目

在位元國，買賣產業十分流行。購買全國最昂貴的物業—君王園，是大多數市民的終身理想。窮盡一生炒賣物業者，也不少見。你父親便是其中之一。儘管你多番游說，勸他不要沉迷炒賣，他依然充耳不聞。

父親臨終前，他把其僅有的遺產： $M$  單位的金錢和全國最便宜的房屋交給你。他的遺願是由你達成他未竟的事業：購入君王園。你想將這遺願付諸實現，卻不想為此耗盡一生。因此你想盡早購入君王園。

位元國總共有  $N$  間房屋(包括你現有的房屋—房屋 1，和君王園—房屋  $N$ )。第  $i$  間房屋的底價是  $H_i$ 。另外，這些底價是不遞減的，即對於  $1 \leq i < N$ ， $H_i \leq H_{i+1}$ 。更重要的是，你觀察到房屋價格與經濟狀況息息相關：

位元國有一個周而復始的經濟循環，其週期為四年，而房屋的價格會隨著週期中的階段改變：

週期中的時間(年)	階段	房屋價錢
1	蕭條	$H_i$
2	復甦	$2H_i$
3	高峰	$3H_i$
4	衰退	$2H_i$

以上規律每四年不斷重複。現在，經濟處於蕭條階段。因此第  $i$  間屋子的價格為底價  $H_i$ 。

跟據位元國的物業法，你在任何時候必須擁有一間房屋，不多不少。你打算看準時機買賣房屋以達成目標。可以假設這些交易運作(買與賣)只佔用無窮小的時間，以致可以把交易視為即時完成。

現在給予  $N$  間房屋的底價，請計算你最早能夠買入君王園的時間。

### 輸入

第一行包含兩個整數  $N$  和  $M$ ，位元國的房屋數量和你開始時擁有的金錢。

第二行包含  $N$  個整數  $H_1, H_2, \dots, H_N$ ，整數將以空格分隔， $H_1$  是你現時擁有房屋的底價，而  $H_N$  是君王園的底價。

請留意  $H_1 \leq H_2 \leq \dots \leq H_N$ 。

### 輸出

如果你能夠購買君王園，請輸出最早買入的時間(以年作單位)。

否則，請輸出“Impossible”(不包含引號)。

### 樣例

輸入	輸出	輸入	輸出
3 4	4	2 96	Impossible
2 5 10		1 100	

### 解釋

年	房屋1	房屋2	房屋3	行動	現金
0	2	5	10	賣出房屋1 及 買入房屋2	1
1	4	10	20		1
2	6	15	30	賣出房屋2 及 買入房屋1	10
3	4	10	20		10
4	2	5	10	賣出房屋1 及 買入房屋3	2

### 子任務

子任務	最高分數	$N$	$H_i$	$M$
1	30	$2 \leq N \leq 100$	$1 \leq H_i \leq 10000$	$0 \leq M \leq 10000$
2	15	$2 \leq N \leq 1000$	$1 \leq H_i \leq 10^6$	$0 \leq M \leq 10^6$
3	15	$2 \leq N \leq 1000$	$1 \leq H_i \leq 10^{14}$	$0 \leq M \leq 10^{14}$
4	40	$2 \leq N \leq 100000$	$1 \leq H_i \leq 10^{14}$	$0 \leq M \leq 10^{14}$

### 計分方式

對於那些輸出是“Impossible”的測試數據，該些測試數據的分數將再乘以你在其他測試數據中所得的分數百分比。

### 提示

需要使用 64 位元整數。