

2018 國立臺灣師範大學附屬高級中學
暑期資訊培訓第一次模擬賽
程式設計試題

准考證號碼: _____

姓名: _____

USB 號碼: _____

評分主機帳號: _____

下表供自行記錄評分結果

題目 評分	消方塊 Block	最大效益 Benefit	好多遞迴 Recurrences	能否相遇 Meet	配對 Pair
時間限制	2 秒	1 秒	2.5秒	2 秒	2 秒
一					
二					
三					
四					
五					
每題 得分					

總分 _____ / 500

臺北市107學年度高級中學資訊學科能力競賽

注意事項

1. 本競賽採電腦線上自動評分，程式必須依規定上傳至評分主機。請嚴格遵守每一題目所規定之輸出格式。若未遵守，該題將可以0分計算。
2. 本競賽採取全面回饋機制，程式上傳至評分主機後，將自動編譯並進行測試。視等待評分題數多寡，該題測試結果及該題得分數將可於短時間內得知。程式可重複上傳及評分，但同一題兩次上傳之間必須間隔二分鐘以上。每題最終分數以該題所有單次評分結果之最高分計算。
3. 程式執行時，每組測試資料執行時間個別計時（以評分主機執行時間為準）。執行時間限制如封面頁所示。程式執行超過執行時間視同未完成，該組測試資料得分將以0分計算。每題可使用記憶體空間，除非題目另有規定，以512MB為限。
4. 本次競賽程式送審時須上傳原始程式碼（.c, .cpp, .pas, .java），輸出入皆以標準輸入、標準輸出進行。注意：所有讀寫都在執行檔的工作目錄下進行，請勿自行增修輸出入檔的檔名或路徑，若因此造成評分程式無法評分，該次評分結果將以0分計算。
5. 本競賽每一題皆有不同難易度的測試資料，詳細配分及限制條件請詳各題題目說明。
6. 本競賽題目無需使用超長整數（long long）變數，請勿使用 long long 宣告變數。若因為使用該資料型態造成程式編譯或執行錯誤，導致評分程式無法正確評分，該次評分結果將以0分計算。
7. 請用主辦單位分配的隨身碟備份原始程式碼，若因任何原因而需更換電腦時，僅能將隨身碟內程式複製至新電腦，或下載已上傳至評分主機的程式碼。
8. 以 Java 程式語言撰寫程式者，請務必將 public class 以英文題目名稱命名，亦即Block, Benefit, Recurrences, Meet 或 Pair（請注意大小寫）。若使用其他 class 名稱導致程式無法編譯或執行，將以0分計算。
9. 若以非 C/C++/Pascal/Java 程式語言撰寫程式者，請事先告知監試人員，領取評分用隨身碟。若要接受評分，需將程式編譯成可執行檔（.exe）及原始檔案複製至評分用隨身碟，交給監試人員送交評審評分。評分結果將以書面通知。

消方塊 (Block)

問題描述

給定一個長度為 N ($1 \leq N \leq 1000000$) 的序列 ($1 \leq A_1, A_2, \dots, A_N \leq 1000000$)，接下來我們會進行以下步驟：

- (1) 從最左邊往右看，找到最先看到的兩個連續且相同的數字。
- (2) 將這兩個連續且相同的數字一起從該序列中去除。若去除操作將該序列分成兩部分，則將這兩部分接起來。
- (3) 重複步驟 (1)，直到無法找到兩個連續且相同的數字為止。

試問該序列的最終長相為何？（從左至右輸出）

輸入格式

第一列有一個正整數 N ，代表該序列的長度。

第二列有 N 個正整數，依序代表這長度為 N 的數列的從左往右看的數字，分別為 A_1, A_2, \dots, A_N 。

輸出格式

如果最後整個數列都已經消完，沒有任何東西的話，請輸出 "Meow" (不含引號)。否則請由左至右輸出剩餘的每一項，並以一個空格隔開。

輸入範例 1 2 1 1	輸出範例 1 Meow
輸入範例 2 4 1 1 2 3	輸出範例 2 2 3

評分說明

本題共有六組測試資料，每組可有多筆測試資料：

第一組測試資料 $N=1$ ，共 8 分；

第二組測試資料 $N=2$ ，共 8 分；

第三組測試資料 $N=3$ ，共 16 分；

第四組測試資料 $A_1 = A_2 = \cdots = A_N$ ，共 8 分；

第五組測試資料 $1 \leq N \leq 1000$ ，共 40 分；

第六組測試資料 $1 \leq N \leq 1000000$ ，共 20 分。

最大效益 (benefit)

問題描述

夜夜和瑤瑤是經常在一起玩線上遊戲的好朋友，今天在遊戲裡他們來到了一個充滿寶物及炸彈的地圖關卡，該地圖是一個大小為 $n \times n$ ($1 \leq n \leq 300$) 的二維地圖，地圖中的每個格子都有恰一個價值為整數的物品，夜夜和瑤瑤一開始在地圖的左上角，要通過這個關卡，必須要從地圖的左上角走到右下角，並且每次每個人物只能從原本所在的格子往右或往下移動，到達了新的格子時必須把該格子的物品拿走。兩人可以分別走不同的道路，相同的格子被他們兩人都走到時，該位置的物品只能被其中一人拿走。現在夜夜和瑤瑤想知道他們兩人都從左上角走到右下角能獲得的物品價值總合最高是多少。

25	16	25
12	18	19
11	13	8

上圖對應到範例測資2，該地圖大小為 3×3 的，在最優解中夜夜和瑤瑤分別走了黃色及紫色的路線，獲得物品價值總合為136

輸入格式

第一列為一個正整數 n ，代表該地圖的邊長。接下來有 n 列，每一列有 n 個以空白為間隔的整數 依序代表地圖左上至右下每個格子物品的價值 ($-1000 \leq \text{物品價值} \leq 1000$)

輸出格式

請輸出夜夜和瑤瑤從地圖的左上角走到右下角能獲得的物品價值總合最高是多少(一個整數)。

輸入範例 1 2 11 14 16 12	輸出範例 1 53
輸入範例 2 3 25 16 25 12 18 19 11 13 8	輸出範例 2 136

評分說明

本題共有四組測試資料，每組可有多筆測試資料：

第一組測試資料 $1 \leq n \leq 4$ ，共 20 分；

第二組測試資料 $1 \leq n \leq 50$ ，共 20 分；

第三組測試資料 $1 \leq n \leq 300$ ，且物品價值皆非正，共 25 分；

第四組測試資料 $1 \leq n \leq 300$ ，共 35 分。

好多遞迴 (Recurrences)

問題描述

龍龍是一個喜歡數學的國中生，最近他學到了線性遞迴，但是由於還不是很熟悉，所以似乎無法順利解決小黑老師所出的作業。

對於以下的遞迴式：

$$\begin{aligned} A_n &= 4*A_{n-1} - 3*B_{n-1} - 3*C_{n-1} \\ B_n &= 5*A_{n-1} - 4*B_{n-1} - 4*C_{n-1} \\ C_n &= B_{n-1} - A_{n-1} \end{aligned}$$

要求出 $S(n)$ ， $S(n)$ 定義如下：

$$S(n) = \begin{cases} 0 & \text{if } n = 0 \\ S(n-1) + A_n + B_n + C_n & \text{if } n \geq 1 \end{cases}$$

龍龍知道似乎存在某些方法能快速地計算出 $S(n)$ ，並且也成功想出來了，但是他不確定他所計算出的答案對不對，你能寫個程式計算出正確的答案，讓龍龍能夠驗證他答案的正確性嗎？由於答案可能會很大，所以你只要輸出 $S(n) \bmod 10$ 的結果即可，聰明的龍龍能夠由此就來驗證他的答案的。(Mod 即為 C/C++ 語言中的 %)

輸入格式

第一列輸入一整數 $T (0 \leq T \leq 5 \times 10^5)$ ，代表接下來有 T 組測試資料。

接下來的 T 列，每一列都有 4 個非負整數 $n (0 \leq n \leq 9 \times 10^{18}), A_0, B_0, C_0 (0 \leq A_0, B_0, C_0 \leq 9)$ ，中間以空白區隔，分別代表這次要驗證的 $S(n)$ 的 n 及 A 、 B 、 C 三遞迴式的第 0 項。

輸出格式

輸出共 T 列，每一列有一個非負整數，代表該次驗證 $S(n) \bmod 10$ 的結果

輸入範例一	輸出範例
5	5
1 1 2 3	1
4 1 2 3	7
7 1 2 3	8
100001 1 2 1	0
900000 1 2 9	

評分說明

本題共有三組測試資料，每組可有多筆測試資料：

第一組測試資料 $0 \leq N \leq 100$ ，25 分；

第二組測試資料 $0 \leq N \leq 10^5$ ，50 分；

第三組測試資料 $0 \leq N \leq 10^9$ ，25 分

能否相遇 (Meet)

問題描述

娜娜和莉姆露今天看了一部驚天動地的悲劇電影「流浪的香蕉皮」，在電影的最後一幕，香蕉及香蕉皮他們兩人才發現，原來彼此在不同的時空之中，因此不論多麼期盼能與對方相見，還是無法見到的，這一幕讓許多的觀眾都流下了淚水，當然娜娜和莉姆露也不例外，同時娜娜和莉姆露也對「能否相遇」這個問題產生了龐大的興趣—對於一些給定的相同時空之關係(同一時空的關係是雙向的，且具有傳遞性)，你能判斷某兩個特定人物能否相遇嗎？

輸入格式

輸入第一列有兩個非負整數 N, M ，代表有 N 個人及 M 對彼此在相同時空的關係，之後 M 列每列有兩個正整數 $A, B (1 \leq A, B \leq N)$ 代表編號為 A 及編號為 B 的兩人生活在同一個時空下。接下來一列有一個非負整數 Q ，並在之後 Q 列中每一列有兩個正整數 $X, Y (1 \leq X, Y \leq N)$ 代表娜娜和莉姆露想知道編號為 X 及編號為 Y 的兩人是否能夠相遇。

輸出格式

請根據輸入資料，對於 Q 比詢問的每一筆輸出是否能夠相遇的結果，如果能夠相遇請輸出Yes，否則請輸出 No。

輸入範例 1 3 2 1 2 1 3 3 1 2 1 3 2 3	輸出範例 1 Yes Yes Yes
輸入範例 2 5 6 1 2 2 3 3 1 1 3 4 5 5 4 10 1 2 1 3 1 4 1 5 2 3 2 4 2 5 3 4 3 5 4 5	輸出範例 2 Yes Yes No No Yes No No No No Yes

評分說明

本題共有三組測試資料，每組可有多筆測試資料：

第一組測試資料 $1 \leq N, M, Q \leq 3$,

共 10 分。

第二組測試資料 $1 \leq N, M, Q \leq 1,000$,

共 20 分。

第三組測試資料 $1 \leq N, M, Q \leq 1,000,000$,

共 70 分。

配對 (Pair)

問題描述

台大羽球隊隊上有 n ($n \leq 200000$) 個人，他們現在要從這 n 個人中選出兩個人組成一隊去參加一場友誼賽。因為是場友誼賽，所以他們希望派出去的隊伍不要太強，以免慘電對方；但他們也不希望派出去的隊伍太弱，以免對方懷疑他們放水。已知這 n 個人每個人都有一個「能力值」 a_i ($0 \leq a_i \leq 10^9$)，而一個由兩個人所組成的隊伍的「強度」則是這兩個人的能力值相加得到的和，強度越高代表這隊伍越強。

他們想從所有 $\frac{n(n-1)}{2}$ 種可能的隊伍中，選出強度位於「中位數」的隊伍，請幫他們找出選出來的隊伍的強度應該要是多少？(保證輸入的 n 滿足 $\frac{n(n-1)}{2}$ 是奇數)

輸入格式

測資一共兩列，第一列為一個正整數 n 代表人數，第二列為 n 個由空白分開的正整數 a_i ($1 \leq i \leq n$)，代表第 i 個人的能力值。

輸出格式

請根據輸入的資料，輸出一個正整數 x ，代表選出來的隊伍的強度為 x 。

輸入範例	輸出範例
6 8 8 0 3 0 1	8

範例說明

所有可能的 15 種隊伍的強度分別為 0, 1, 1, 3, 3, 4, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 11, 11, 16, 其中位於中位數的為 8。

評分說明

本題共有四組測試資料，每組可有多筆測試資料：

第一組測試資料 所有的 a_i ($1 \leq i \leq n$) 不會超過一種數值，共 20 分。

第二組測試資料 $1 \leq n \leq 1000$ ，共 20 分。

第三組測試資料 所有的 a_i ($1 \leq i \leq n$) 不會超過兩種數值，共 20 分。

第四組測試資料 所有的 a_i ($1 \leq i \leq n$) 滿足 a_i ($0 \leq a_i \leq 1000$)，共 20 分。

第五組測試資料 沒有額外限制，共 20 分。