

國立中正大學 106 學年度程式設計競賽

鳳梨組 試題

2018/5/17

注意事項

- 輸入輸出均為標準輸入與輸出。
- 上傳時，需上傳原始程式檔而非執行檔，檔名以英/數字命名且不可有空白，程式內不可有 `system(“pause”)` 之類的 `system call` 指令。
- C 程式必須以 `return 0` 結束程式。
- 比賽不提供列印服務，但可以使用紙本資料，如教科書、字典、筆記以及列印好的紙本程式碼。
- 不可攜帶機器可讀寫的任何軟體或資料。
- 手機請關靜音放置於包包內，比賽期間不可以使用手機或任何上網裝置。
- 如果對題目有問題請使用 PC² 的 clarification 功能，如果電腦或連線有問題，請舉手請現場人員協助。
- 比賽期間可以去洗手間，但不得與非同隊的人員交談。

A. 金錢規劃

(時間限制: 1 second)

問題描述

月底到了，又要開始每餐吃泡麵過活了，怎麼每個月都會遇到同樣的困境呢? 如果能做好金錢規劃這樣的情況應該就不會發生了吧!

請設計一個程式，每筆測資之第一行為使用者當月的收入 I ，第二行為支出項目的筆數 N ，接下來 N 行為當月的支出項目 $P_1 \sim P_n$ 。請計算出當月的餘額。

技術規格

- 總測資數量 $T \leq 10$
- 收入 I 為介於 1 到 100000 之間的整數
- 支出項目 $N \leq 10$
- 每筆支出項目 $P_1 \sim P_n$ 均介於 1 到 100000 之間的整數

輸入格式

- 第一行有一正整數 T 代表測資總數。每筆測資的第一行為使用者當月的收入 I ，第二行為支出項目的筆數 N ，之後 N 行為當月的支出項目 $P_1 \sim P_n$ 。

輸出格式

- 對於每一筆測資，請輸出一個整數。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|--|----------------|
| 2 6000 6 1000 500 600 100 700 600 6000 1 7000 | 2500 -1000 |

B. 房地產投資客

(Time Limit: 1 second)

題目描述

1999 年政府宣佈提供 1000 億低利（低於 3%）房貸政策後，全民吹房地產泡泡的號角正式響起！至 2003 年底累計房貸政策已經提撥 9200 億元鼓勵民眾購屋。依據美商 ERA 易而安不動產的資料，2000-2007 台灣房地產漲幅為 77%，相當於每年上漲 8.5%；相關歷史新聞資料顯示當年當年底利房貸利率不超過 3%。肥宅阿希看到這則新聞後便幻想著：當年若有一桶金可投入房市，依照上述條件來試算，現在會有多少身家？想著想著便決定寫一隻程式來驗算看看。

假設新屋房貸成數最高為 9 成，房價每年固定上漲 8.5%，操作策略為：將所有現金當作購買新屋的一成自備款，其餘九成用低利房貸來購屋；持有一年後就將房地賣出並清償貸款；然後將全部現金當成購新屋的一成自備款，其餘九成用低利房貸來購屋；如此反覆操作多次後，最後會變成多少錢？

如投入 200 萬元，房貸利率 3%，操作五次，最後的金額為：1969.32 萬元。

| 操作 | 買入房產價格 | 一年後賣出價格 | 房貸利息 | 售出房產清償貸款後之現金餘額 |
|----|----------|----------|--------|----------------|
| 1 | 2000.00 | 2170.00 | 54.00 | 316.00 |
| 2 | 3160.00 | 3428.00 | 85.32 | 499.28 |
| 3 | 4992.80 | 5417.19 | 134.81 | 788.86 |
| 4 | 7888.62 | 8559.16 | 212.99 | 1246.40 |
| 5 | 12464.03 | 13523.47 | 336.53 | 1969.32 |

金額以「萬元」為單位

技術規格

- 測資總數 $N \leq 10$
- 房貸成數固定 9 成，房價每年固定上漲 8.5%，每次購屋皆用全部現金當成一成自備款買進。「房屋買進持有一年後賣出」定義為一次操作。
- 投入金額為一介於 100~1000 的實數，單位為萬元。
- 房貸利率介於 0.025~0.04 的實數。
- 操作次數介於 1~10 之正整數。
- 輸出最後金額時保留小數點後兩位(四捨五入或捨去皆可)。

輸入格式

- 第一行為測資總數。每筆測資只有一行，包含三個實數，分別為投入金額、房貸利率、操作次數。

輸出格式

- 針對每筆測資輸出最後金額。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|-----------------|----------------|
| 1 200 0.03 5 | 1969.32 |

C. 車用發電機電壓轉譯

(時間限制: 1 seconds)

問題描述

在實作車用數位儀表板的過程中，可先用示波器擷取車輛電子訊號，並記錄設備實際狀況，再透過逆向工程的方式，完成可直接轉譯電子訊號的功能，如將車用發電機的電壓顯示在新設的數位儀表板上，可採逆向工程的技術，先以電壓表量得電壓，同時以示波器擷取車輛電子訊號，透過分析電壓最低(0 伏特)與最高狀態(127 伏特)的示波器資料，找出對應電壓的位址與數字，以內插的方式設計軟體程式，載入數位儀表板，直接讀取電子訊號即可轉譯顯示即時電壓值。

技術規格

- 電壓數值為 0 至 127 的十進制整數 (單位為伏特)。
- 數位示波器所截取的每組電子訊號是以一個長度為 10 的二進制字串呈現。
- 電子訊號對應於電壓會呈現在 7 個連續數字中，數值範圍最大與最小分別為 1111111 與 0000000，但位址非固定。
- 電壓數值與電子訊號皆是呈現線性遞增的關係，差值皆為 1。

輸入格式

- 第一行為一個數字代表測資總數量，每三行為一筆測資，皆為長度為 10 的二進制字串，分別代表量測的最低電壓 (0 伏特)、最高電壓 (127 伏特)與轉譯測試。

輸出格式

- 針對每一筆測資第三行的二進制字串，輸出所代表的十進制電壓值於一行。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|---|----------------|
| 2 0000000000 0001111111 0000000001 1000000000 1011111110 1000100100 | 1 18 |

說明：

1. 第一組當中代表電壓的 7 個位數為從左邊開始數起的第四位至第十位
(0000000000, 0001111111, 0000000001)，所以答案為 0000001 轉 10 進位為 1。
2. 第二組當中代表電壓的 7 個位數為從左邊開始數起的第三位至第九位
(1000000000, 1011111110, 1000100100)，所以答案為 0010010 轉 10 進位為 18。

D. 單字背誦

(時間限制: 1 second)

問題描述

pluto - orange - epic - cake - enlighten - nap 每個單字的結尾字母都是下一個單字的開頭字母，而且最後一個單字的結尾字母是第一個單字的開頭字母，這是多麼的有美感！多麼的和諧！循環循環再循環，就像一首歌一樣！就讓我們定義符合這個條件的這些單字叫一首歌吧！

Macaca 為了考過校內英文門檻檢定，每天努力背單字。每天他會從字典中挑出 N 個單字。如果這 N 個單字可以構成一首或多首的歌，那 Macaca 就可以用唱歌的方式來背這些單字，要花費的心力極小。要不然的話，他就得花上非常多的心力一直背一直背一直背。另外，Macaca 不想背到背過的單字也不想漏背單字，所以每個單字只能使用一次，且不能不使用。

例如 [electricity, yarn, negotiate, abandon, ninja] 就構成 2 首歌：[negotiate - electricity - yarn] 與 [abandon - ninja]，所以這 5 個單字他可以快速地背起來；而 [apple, elementary, yellow] 就找不到任何一個方法構成一首或多首的歌，Macaca 就得背個不停。

Macaca 想知道今天的單字是不是好背的，背單字已經是讓他累到不行。請你幫幫他，提前告訴他今天的單字可不可以構成一首或多首的歌。可以的話輸出 “Lucky”；不行的話輸出 “QAQ”（皆不包含雙引號）。

技術規格

- 單字數量 N 介於 1 到 1000
- 任何單字的長度介於 1 到 30
- 所有單字皆由小寫英文字母構成
- 測資數量介於 1 到 100

輸入格式

- 第一行包含一個數字代表測資總數量。每筆測資的第一行有一個數字 N 代表該測資的單字數量，之後 N 行為該測資的單字。

輸出格式

- 針對每一筆測試資料輸出 “Lucky” 或 “QAQ”（皆不包含引號）。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|---------------|----------------|
| 4 | Lucky |
| 5 | QAQ |
| electricity | Lucky |
| yarn | Lucky |
| negotiate | |
| abandon | |
| ninja | |
| 5 | |
| amos | |
| henry | |
| macaca | |
| andy | |
| tom | |
| 1 | |
| elite | |
| 1 | |
| x | |

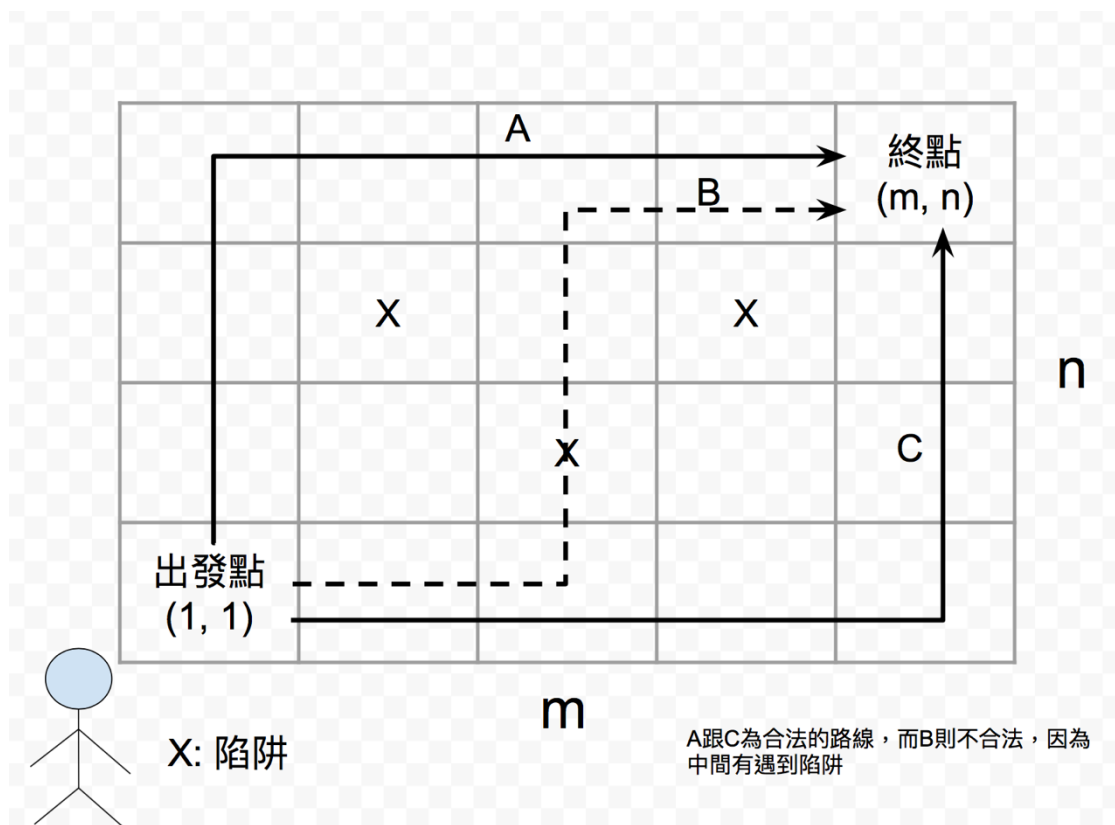
E. 寶藏獵人

(時間限制: 1 second)

問題描述

Macaca 是一位寶藏獵人，為了尋找失落的寶藏，前往了大西洋中的某座島上，在那座島上，Macaca 發現了一個地下遺跡，進入遺跡之後入口便關上了，Macaca 為了找到出口，開始探索這個地下遺跡。

經過探索之後發現，這個地下遺跡畫成地圖後其實是一個棋盤狀的迷宮， $(1, 1)$ 是 Macaca 進入地下遺跡時的入口， (m, n) 是迷宮的出口，有些座標點上會有陷阱 (x, y) ，Macaca 將這些資訊都記錄在自製的地圖上，往地下遺跡的出口邁進。



Macaca 走到迷宮出口，發現門是緊閉的無法開啟，當 Macaca 正在思索著如何開啟這道門時，他注意到了門上有一些文字，經過 Macaca 解讀之後，內容如下：

「偉大的旅人啊，雖然不知你從何而來，不過應該是為了我們一族的至寶而來，如想得到的話必須向我們證明你是具有智慧的旅人，請告訴我們如果這個迷宮如果只能往北(上)走或往東(右)走，途中必須避開所有陷阱，那有幾種方法可以從迷宮的入口走到出口呢？請回答在石板之上，如果回答正確門就會開啟，我族的至寶以及出口就在門的後方，如果答錯的話就無法從這迷宮離開，旅人啊～請向我們展現你的智慧吧！」

Macaca 解讀完之後，心想失落的寶藏就在門的後面，心中暗自竊喜，但是他卻不知道應該如何回答這個問題，所以想請大家幫忙，告訴他此題的答案，讓他獲得失落的寶藏。

技術規格

- $4 \leq m, n \leq 30$
- 陷阱數不會超過 100 個
- 陷阱座標(x, y)， $1 \leq x \leq m, 1 \leq y \leq n$ ，但(x, y) 不會是(1, 1)或(m, n)。
- 此題有多筆測資，請讀到檔案結尾(End of file)，詳見範例測資。

輸入格式

- 每筆測資開頭第一行包含兩個正整數，代表地圖大小 m 跟 n，第二行包含一個正整數，代表陷阱個數 k，以下有 k 行，每行包含兩個正整數，代表陷阱的座標。

輸出格式

- 每一行輸出每一筆測資的走法總數。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|--|-----------------|
| 5 4 3 2 3 3 2 4 3 5 5 2 2 3 4 3 5 6 3 2 2 2 4 5 5 | 3 1 9 1 4 |

F. 最後衝刺

(時間限制: 1 second)

問題描述

中正大學期末考是每個學生的噩夢，雖然學生可能會制訂平日讀書計畫，想要每一天安排好各科念書時間，但由於被社團愛情與各種美好歡樂活動填滿，導致經常在期末考周最後一天才開始最後衝刺。假設最後一天 24 小時內 (0~24)，某同學將原本平日讀書計畫所安排的各科閱讀時間(例如 2~4 點閱讀物裡，6~8 點閱讀英文)，全部匯集在最後一天，但同時間內他只能選擇閱讀一門課。假設每一門課有一正整數表示他預期可增加的分數，且全程不間斷閱讀完該門課可得到此預期可增加的分數。當然若沒選擇閱讀到該科就無法獲得該科預期可增加的分數。注意若一門課之結束時間，剛好等於另一門課之開始時間，則這二門課可視為沒有重疊。此外，注意有些科目可秒殺，亦即該科準備起始時間等同結束時間。該同學希望能夠閱讀完部分或甚至全部的科目，以最大化整體期末考可增加的分數。給予該生的各科閱讀時段與預期可增加的分數，請寫一程式幫該生選擇當天應閱讀之科目，以達成期末考可增加的分數最大化。

技術規格

- 科目數量介於 1 到 100 之間。
- 每一位科目閱讀起始時間和結束時間為 24 小時制，且皆為阿拉伯數字介於 0 到 24 之間。每一科目之起始時間不超過結束時間，但注意二者可能相等。
- 預期可增加的分數為一介於 1 到 1000 之正整數。

輸入格式

- 第一行包含一個正整數代表測資數量。每一筆測資開頭第一行有一個正整數，代表科目個數 N 。其後有 N 行，每一行代表一科目，其資料依序為開始時間、結束時間、及預期分數。各項資料之間，以一個空白分隔。

輸出格式

- 每一行輸出每一筆測資之最大可增加的分數。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|---|----------------|
| 1 6 7 8 1 8 10 6 8 9 5 9 12 6 10 16 12 13 17 8 | 20 |

G. 超級傳情

(時間限制: 1 second)

問題描述

中正大學裡有許多學生會和社團經常辦理校園傳情活動，幫委託人傳遞愛的禮物、卡片、或巧克力給指定一位或多位幸運兒。各種傳情活動宗旨浪漫又貼心，然而，許多收到傳情之收件人，並沒有對委託人有情意，無法促成一段美好的姻緣。多年實驗發現收到傳情之人，自身亦會傳情給第三人，卻可能也被第三者打槍，造成傳情活動總是很難創造很多好姻緣。

近年來英國研究報告指出，你(妳)所愛之人可能並非真愛，你(妳)的愛人所愛之人，可能才是真愛。為了提升促成美好姻緣機會，2018 中正校園超級傳情活動，改成收件者必須將收到之信物，進一步傳遞給其喜愛之人，讓委託人能間接將其情意傳達給愛人的間接受人，或間接受人之間間接受人，依此類推，讓每位委託人準備的傳情禮物能發揮最大的價值。

給定原始委託人與收件人之直接傳情活動，請計算出整個傳情活動有多少直接與間接傳情可達成。請注意直接或間接傳情給自己不能列入計算。

技術規格

- 學生人數 N 介於 3 到 300
- 每個學生由一數字代表 $1, 2, \dots, N$
- 傳情活動 M 至多為 500

輸入格式

- 第一行包含一個數字代表測資總數量。每一筆測資第一行是學生人數 N 和直接傳情活動數量 M ，由一空白隔開。以下 M 行之每一行有二學生代號以一空白隔開，代表一代號同學欲傳情給另一代號同學。例如 1 2 代表學生 1 想傳情給學生 2。注意此不代表學生 2 想傳情給學生 1。

輸出格式

- 針對每一筆測試資料輸出總共直接和間接傳情數量。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|--------------------------------------|----------------|
| 1 4 4 1 2 1 4 2 3 3 4 | 6 |

H. 資工學霸

(Time Limit: 1 second)

題目描述

某公司蒐集了 N 個學生的數學能力 $M[i]$ 與程式能力 $P[i]$ ，他們認為這兩項能力就是組成資工人的神秘魔法 (MP, Magic Power)，因此想要在這 N 個學生中找出心目中的學霸，學霸的定義是這些學生的子集合 S ，沒有任何學生的程式能力與數學能力高過學霸。也就是說， t 是學霸若且唯若不存在 i 使得 $P[i] \geq P[t]$ 且 $M[i] \geq M[t]$ 且 $M[i] + P[i] > M[t] + P[t]$ 。

輸入這 N 個學生的 $P[i]$ 與 $M[i]$ ，計算學霸的人數。

技術規格

- $0 < N \leq 50000$
- $0 \leq P[i] \leq 10^9$
- $0 \leq M[i] \leq 10^9$

輸入格式

- 第一行是一個整數代表測試資料有幾筆。每一筆測試資料包含三行，第一行是 N ，第二行是 N 個整數 $P[i]$ ，第三行是 N 個整數 $M[i]$ ，同行相鄰中間以空白隔開。

輸出格式

- 針對每一筆測試資料，在單獨一行輸出學霸人數。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|---|----------------|
| 2 4 1 1 5 4 7 9 4 3 5 1 1 5 4 5 9 9 3 2 3 | 2 4 |

I. 蟲洞

(時間限制: 3 second)

問題描述

在中正的校內裡有 N 棟建築物，編號 $0 \sim N-1$ 。某一天中正竟然出現了蟲洞！蟲洞讓這些建築物之間產生某種神奇的單向連結：你可以在建築物之間以一秒為單位地快速移動。經過調查，建築物之間的連結可以用一個一維陣列 p 來描述：建築物 i 會單向連結到建築物 $p[i]$ 。更詳細來說，假設這一秒你是在建築物 i 裡，下一秒你會出現在建築物 $p[i]$ 裡，再下一秒你會出現在建築物 $p[p[i]]$ 裡……以此類推。

Macaca 享受著高速移動的快感，在這一秒 Macaca 正在建築物 0 裡面，他突然發現他把防風眼鏡忘在 K 秒前的他所在的地方，但 K 太大了，他已經不記得他是怎麼來到建築物 0 的。還請你幫忙找出他 K 秒前可能在哪些建築物裡？請由小到大輸出所有可能的建築物編號。如果當你發現 Macaca 此時不可能在建築物 0，那一定是因為 Macaca 沒帶防風眼鏡而看不清建築物編號，請輸出 -1。

Hint: 也就是說，他可能從哪些地方移動 K 次後，位處建築物 0？

技術規格

- 建築物數量 N 介於 1 到 50000
- 秒數 K 介於 1 到 10^{16}
- 陣列 p 的任一項介於 0 到 $N-1$
- 測資數量介於 1 到 20

輸入格式

- 第一行包含一個數字代表測資總數量。每筆測資有二行，第一行有二個數字 N 與 K ，以空白分隔。第二行為陣列 p ，共有 N 項，每一項以空白分隔。

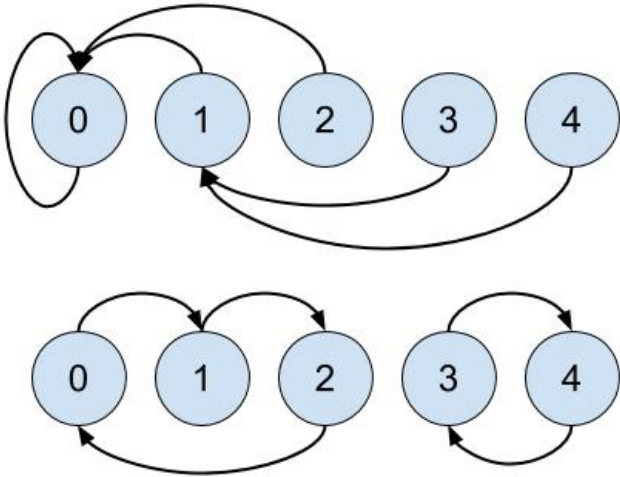
輸出格式

- 針對每筆測資輸出一行：由小到大輸出所有可能的建築物編號，如果有不只一項，以空白分隔。無解時輸出 -1。

輸出入範例

| Sample Input: | Sample Output: |
|---|----------------|
| 2 5 1 0 0 0 1 1 5 4 1 2 0 4 3 | 0 1 2 2 |

說明



第一筆測資（上圖）從建築物 0, 1, 2 出發，移動 1 次後都可來到建築物 0。
第二筆測資（下圖）只有從建築物 2 出發，移動 4 次後才可來到建築物 0。