

# 中華民國參加 1998 年第十屆 國際資訊奧林匹亞 (IOI) 競賽紀實

何榮桂\* 李忠謀\* 林順喜\* 孫春在\*\*

\*國立臺灣師範大學 資訊教育系

\*\*國立交通大學 資訊科學系

## 摘 要

本文旨在報導我國組隊參加 1998 年國際資訊奧林匹亞(IOI)競賽的過程及成果。IOI'98 於 1998 年 9 月 5 日至 17 日在葡萄牙 Setu'bal 市舉行，共有 66 個國家或地區參加。我隊四位選手表現令人滿意，共獲二面銀牌(吳光哲、鐘楷閔)、二面銅牌(鍾至衡、江盈宏)。第十一屆(1999)將於土耳其 Antalya 市舉行，對資訊有興趣的同學請踴躍報名參加選拔。

## 一、前言

國際資訊奧林匹亞(International Olympiad in Informatics；簡稱 IOI)係一項國際性青少年學生(20 歲以下之高中生)之學術競賽活動，迄今已辦理十屆(每年一次)，目前已有 66 個國家或地區組隊參賽，在國際上甚受重視。我國自第六屆(1994 年)受邀參賽，已連續五年組隊參賽，每年都有不錯的成績(1994 年一銀兩銅、1995 年二銀一銅、1996 年三銀一銅、1997 年一金二銀、1998 年二銀二銅)，此對我國青年學生學習資訊的興趣有很大的鼓舞作用。

每次組隊的過程約歷經一年，從推薦、選拔、研習、到選手的產生、培訓等階段，皆頗為艱辛，幸賴教育部、國科會、外交部、省市教育廳局及各高級中學等鼎力支持與協助，才能選出優秀的選手組隊參賽，此不僅對推動中等學校資訊教育有積極的作用，參與國際性活動，為國家爭取榮譽，也是另一種形式的外交活動，應予支持與鼓勵。

## 二、選拔、培訓與輔導

為籌組參加 1998 年(第十屆)競賽事宜，首由教育部組成中華民國參加 1998 年國際資訊奧林匹亞委員會(如表 1)，並於 86 年 3 月 26 日召開第一次委員會，通過由台灣師大資訊教育系所研擬之參賽計畫。

為實際執行參賽計畫，由承辦單位延聘多所大學資訊系所教授組成「1998 年 IOI 參賽工作小組」(如表 2)，並由小組成員負責辦理選拔、培訓及輔導事宜。

表 1 中華民國 1998 年國際奧林匹亞委員會委員

職別	姓名	單位稱呼	職稱	備註
委員	林昭賢	教育部	常務次長	兼召集人
委員	卓英豪	教育部	中教司司長	兼執行秘書
委員	楊德川	教育部	會計長	
委員	吳三靈	教育部	人事處處長	
委員	陳立祥	教育部	電算中心主任	
委員	夏立言	外交部	國際組織司司長	
委員	陳英豪	台灣省政府教育廳	廳長	
委員	郭生玉	台北市政府教育局	局長	
委員	羅文基	高雄市政府教育局	局長	
委員	郭重吉	行政院國家科學委員會科教處	處長	
委員	鄧啓福	中華民國電腦學會 國立交通大學	理事長 校長	
委員	吳武典	國立台灣師範大學特殊教育系	教授	
委員	何榮桂	國立台灣師範大學資訊教育系	教授	兼聯絡人
委員	許清琦	國立台灣大學資訊工程系	教授兼系主任	
委員	林我聰	國立政治大學資訊管理系	教授兼系主任	
委員	黃能富	國立清華大學資訊工程系	教授兼系主任	
委員	曾憲雄	國立交通大學資訊科學系	教授兼系主任	
委員	范國清	國立中央大學資訊工程系	教授	
委員	邱貴發	國立台灣師範大學資訊教育系	教授兼系主任	
委員	孫永年	國立成功大學資訊工程研究所	教授兼所長	
委員	林偉	國立中興大學資訊科學研究所	教授兼所長	
委員	楊竹星	國立中山大學資訊工程研究所	教授兼所長	
委員	李新林	國立中正大學資訊工程系	教授兼系主任	
委員	王益文	私立逢甲大學資訊工程系	教授兼系主任	
委員	朱迺武	高雄市立高雄高級中學	校長	
委員	戴禮明	國立科學園區實驗高級中學	校長	

表 2 1998 年 IOI 參賽工作小組名單

台灣師大資訊教育系	何榮桂教授(兼召集人)
台大資訊工程系	林一鵬教授
台大資訊工程系	許舜欽教授
台大資訊工程系	許永真教授
台大資訊工程系	傅楸善教授
中研院資訊科學研究所	徐讚昇教授
交通大學資訊科學系	孫春在教授
台灣師大資訊教育系	林順喜教授
台灣師大資訊教育系	李忠謀教授
台灣師大資訊教育系	葉耀明教授
台灣師大資訊教育系	柯佳伶教授

為選拔資訊能力優秀之高中學生組成代表隊，工作小組依委員會通過之計畫，逐步執行，每一階段之主要工作摘述於后。

第一階段—籌備及規劃(87年1月~87年2月)

- 1.召開中華民國國際資訊奧林匹亞委員會會議
- 2.研擬參賽計劃
- 3.籌組工作小組及召開小組工作會議
- 4.訪視及宣傳

第二階段—辦理初選(87年2月~87年3月)

- 1.學校辦理推薦初選人選
- 2.召開複選命題會議
- 3.選擇智力測驗
- 4.初擬複選試題
  - (1)資訊基本能力
  - (2)程式設計能力
- 5.省市廳局辦理初賽(選)
6. 審查複選試題

第三階段—辦理複選(87年3月~87年3月)

- 1.召開複賽試務會議
- 2.彙整省市初選入選名單
- 3.辦理複選(賽)
  - (1)時間：87年3月7日
  - (2)地點：建國中學
  - (3)內容：智力測驗、資訊基本能力、程式設計能力。
- 4.召開複選審查會議
- 5.召開研習班開課協調會議
- 6.聘請授課教授及輔導員

第四階段—辦理研習營(87年4月~87年5月)

- 1.整理及編製授課教材
- 2.安排住宿及授課與上機實習場地
- 3.編擬決選試題
- 4.編擬模擬競試試題
- 5.辦理研習營
  - (1)研習營名額：21名(其中包括複賽成績優異者、全國高中資訊競賽成績優異之前二名(共十位)、科展競賽得獎者，以及兩位教授聯名推薦者)
  - (2)時間：87/4/6~87/5/2(四週)
  - (3)地點：國立台灣師範大學資訊教育系及電算中心
6. 模擬競試(每週一次，共四次)
7. 召開決選審查會議：根據模擬競試成績、授課教授觀察及平日參與情形等表現，決選四位選手(吳光哲、鐘楷閔、鍾至衡以及江盈宏)組成代表隊，並由四位教授帶隊，組成代表團(如表 3)。

表 3 中華民國參加 IOI' 98 代表團名單

團長	何榮桂	國立台灣師範大學資訊教育系教授
隊長	李忠謀	國立台灣師範大學資訊教育系副教授
副隊長	孫春在	國立交通大學資訊科學系副教授
觀察員	林順喜	國立台灣師範大學資訊教育系教授
隊員	江盈宏	高雄市立高雄中學學生
隊員	吳光哲	台北市立建國中學學生
隊員	鍾至衡	台北市立建國中學學生
隊員	鐘楷閔	台北市立成功中學學生

第五階段—選手返回原就讀學校培訓(87年6月~87年8月)

- |              |                      |
|--------------|----------------------|
| 1. 選手返校培訓    | 2. 選手週六週日返培訓單位參加模擬競試 |
| 3. 召開賽前研習協調會 | 4. 規劃賽前研習課程          |
| 5. 編製賽前研習教材  | 6. 編製賽前研習模擬競試試題      |

第六階段—辦理賽前研習(87年8月~87年12月)

- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| 1. 選手返校培訓    | 2. 賽前研習(10天)(8/24~9/2) |
| 3. 模擬競試      | 4. 國際禮儀講習              |
| 5. 召開出國說明會   | 6. 準備出國比賽(葡萄牙)(9/4(五)) |
| 7. 競賽資料及成績分析 | 8. 競賽試題難度分析及命題趨勢分析     |
| 9. 撰寫報告      |                        |

有關選手之選拔、培訓及賽前集訓於8月底完成，9月4日代表團出發參賽，為期約2週之行(賽)程如表4。

表 4 中華民國參加 1998 年第十屆國際資訊奧林匹亞競賽代表團行程

日期	地點	行程與主要記事	
9/04(五)	台北/維也納	搭機至維也納轉機。	
9/05(六)	維也納/里斯本-托洛依亞渡假中心	上午 05:00AM 抵達，於 15:40PM 搭機前往里斯本，抵達後，前往競試場地報到。	
9/06(日)	沙突泊	10:00-開幕式(沙突泊) 20:30-限制選手與領隊人員接觸	10:00-開幕式 16:00-第一次國際執行委員會 20:30-會員大會 22:00-翻譯試題
9/07(一)	沙突泊	08:30-競賽 15:00-評分	08:30-會員大會 15:00-評分
9/08(二)	沙突泊	20:30-限制選手與領隊人員接觸	08:00-參觀世界博覽會 20:30-會員大會 22:00-翻譯試題

表 4 中華民國參加 1998 年第十屆國際資訊奧林匹亞競賽代表團行程(續)

日期	地點	行程與	主要記事
9/09(三)	沙突泊	08:30-競賽 15:00-評分	08:30-會員大會 15:00-評分 15:30-第二次國際執行委員會
9/10(四)	沙突泊	08:00-參觀 98 年世界博覽會	08:00-埃弗拉(Evora)市參觀 16:00-會員大會 19:30-宴會
9/11(五)	沙突泊	08:00-市區觀光 16:00-開幕/頒發典禮 20:00-晚宴(托洛依亞) 註：左邊為選手的活動，右邊為領隊的活動	08:00-市區觀光 20:00-晚宴
9/12(六)	沙突泊-里斯本/巴塞隆納	上午搭機前往巴塞隆納。 下午市區觀光。	
9/13(日)	巴塞隆納	今日參觀達利美術館(DALI MUSEUM)、畢卡索美術館(PICASSO MUSEUM)。	
9/14(一)	巴塞隆納	參觀聖家大教堂(SAGRADA FAMILIA)、修道院(MONTSERRAT VILLAGE)。	
9/15(二)	巴塞隆納/阿姆斯特丹	上午搭機赴荷蘭。 下午風車村、水瀾廣場。	
9/16(三)	阿姆斯特丹/台北	上午搭機返台北。	
9/17(四)	台北	上午 11:10 抵達台北。	

### 三、IOI'98 獎牌分配

IOI 雖為一競賽活動，但其教育性超過競賽性；換言之，某參賽者的競賽成績，如相對地優於其他參賽者，即有獲獎的機會。一般而言，約有一半的選手有獲獎的機會；而獲獎選手中，獲得金、銀、銅牌的比例約為 1:2:3。

### 四、我國參賽成績

1998 年 IOI 競賽共有 66(1997 年 57 隊)個國家或地區組隊與賽，各隊精英盡出，競爭十分劇烈，我隊依然表現優異，獲得兩面銀牌、二面銅牌(1997 年獲一面金牌二面銀牌)。因為大會未提供選手之個人競賽成績，因此無法統計團體成績。

### 五、結語

IOI 在 1989 年首度舉行時，僅 13 個國家組隊參加，至 1998 年(第十屆)已有 66 個隊伍與會。第十一屆將於 1999 年 10 月底在土耳其之 Antalya 市舉行。IOI 堪稱與其他科學奧林匹亞競賽同樣受到相當重視之國際間青少年(20 歲以下之高中學生)學術活動競賽，也是我們應積極參與之國際性活動。

或因我國資訊產業聞名於世，1994 年主辦國瑞典主動邀請我們組隊參賽(一般而言，參賽者皆須經過一二次觀察員階段始能正式參賽)，筆者等授命組隊，在未經觀察階段，也無經驗的情況下，雖然匆促成軍，但獲得不錯的成績，四位選手中榮獲一面銀牌二面銅牌。1995 年在荷蘭舉行，獲三面銀牌，1996 年在匈牙利獲三面銀牌一面銅牌。1997 在南斐則更上一層樓，首度得到一面金牌，也獲得二面銀牌。至於 1998 年，則在葡萄牙獲得二面銀牌，二面銅牌。獲獎的選手也都進入他們理想的大學科系就讀，我們預期彼等未來將在資訊領域裡大放異采。綜觀五年來的表現，每年都有很好的成績。

筆者等長期參與籌劃、選拔、培訓、輔導及參賽工作，也累積了相常的經驗與心得，此對我們未來的籌備更能得心應手，也讓我們更有把握如何去發掘資訊優秀的青少年學生，以期締造更好的成績，為國爭光。

參加國際性競賽，主要的目標當然是獲得佳績，但更積極的意義是有此強烈的誘因，引起青少年學生學習資訊的興趣，此種效果也已顯而可見，例如，因我們組隊參加 IOI 競賽，次年教育部即將全國中等學校資訊能力競賽列為科學競賽項目之一，而每年參加資訊研習營選拔的學生，其資訊能力皆有顯著的提昇。電腦課程在高中雖為選修科目，但諸多競賽活動也促使高中學生重視此課程，我們也希望資訊或電腦教育能更普遍化。

經歷多次參賽經驗，筆者等也認為主辦國際性活動對國家形象的提昇有極大的助益。事實上，我們有能力辦得更好，也希望能爭取未來的主辦權(2006 或 2007 年)，這是展現我們美好國家的最佳時機，讓來自世界各地資訊能力極為優異的青少年朋友，親身體驗我們一切的美好。

#### 誌謝：

1. 歷年來我們能順利參加 IOI 競賽，圓滿達成任務，筆者等要特別感謝教育部中等教育司、國科會科教處、外交部、省市教育廳局、以及各高級中學鼎力支持與協助。
2. 筆者等也要感謝台灣師大科教中心、資訊教育系、電算中心、綜合大樓管理委員會、北市建國高中等單位，或提供建議性資訊、或提供研習場地，才使選拔與研習活動能順利完成。
3. 研習活動參與命題、授課及輔導的教授：中央研究院徐讚昇研究員、台大資工系林一鵬教授、許舜欽教授、許永真教授、傅楸善教授、交大孫春在教授、台灣師大林順喜教授、李忠謀教授、葉耀明教授、柯佳伶教授等，共同奉獻心力，才能締造佳績，在此一併致謝。
4. 辦理研習營期間，台灣師大資訊所 CAT Lab 的陳麗如、簡月梅、秦靜儀、郭東瑛及王鼎

中等同學，給予參加研習的同學生活上的照料，她/他們的熱誠，令筆者等銘記於心。

## 附錄：

1998 年 IOI 考題(前三題為第一天的試題；後三題為第二天的試題)。有關參考解答將於本刊擇期刊出。

---

---

### 接觸

Astro Insky 博士在某無線遙測天文台工作，最近她注意到一種由銀河中心發射出來的微波脈衝，十分令人好奇。這脈衝可能是由外太空智慧生物所發出的？或只是星球的尋常脈動而已？

### 任務(Task)

你需要提供一個工具去分析她檔案中的位元字串，以幫助 Insky 博士發現真相。Insky 博士希望能找到長度介於（包含）A 到 B 間的字串，這些字串較常出現於每日的檔案之中。對每一個檔案而言，她希望找到較大的 N 種不同頻率（即出現的次數）。不同字串可以互相重疊，且只考慮至少出現過一次的字串。

### 輸入資料(Input Data)

檔案 CONTACT.IN 存放資料序列，格式如下：

- 第 1 橫列：整數 A 表示最短字串長度。
- 第 2 橫列：整數 B 表示最長字串長度。
- 第 3 橫列：整數 N 表示有幾種不同頻率。
- 第 4 橫列：一串 0 與 1 字元，以字元 2 結束。

### 輸入範例(Sample Input)：

```
2
4
10
010100100100010001111011000010
100110011110000100100111100100
000002
```

在此例中，需要找出下列字元序列中最常出現的 10 種字串頻率，其長度介於 2 到 4 之間。

```
0101001001000100011110110000101
0011001111000010010011110010000
000
```

注意此處輸入檔案的第四橫列在印出時是因排版空間不夠而斷開。在此例中，字串 100 出現了 12 次，字串 1000 出現了 5 次，而 00 是最常出現的字串。

### 輸出資料(Output Data)

輸出檔 CONTACT.OUT 中最多可有 N 個橫列，分別列出 N 個最常出現的頻率以及相對應的各個字串。列印時應以頻率的遞減順序印出，格式如下：

```
frequency pattern pattern ... pattern
```

此處 frequency 為其後各字串出現的頻率。各橫列中的不同字串應以其長度的遞減順序排列。同長度的各字串再依遞減的數值順序排列。如果出現的頻率數小於 N 種，則輸出橫列數小於 N。

### 輸出範例(Sample Output):

對應輸入範例，輸出應如下：

```
23 00
```

```

15 10 01
12 100
11 001 000 11
10 010
8 0100
7 1001 0010
6 0000 111
5 1000 110 011
4 1100 0011 0001
    
```

**條件限制(Constraints)**

輸入檔案中最多可含 2 Megabytes。

參數 A、B 及 N 限制如下：

$$0 < N \leq 20$$

$$0 < A \leq B \leq 12$$

**Camelot (聚會點)**

數世紀之前，亞瑟王和圓桌武士們通常在每年的元旦聚會，以重溫他們的友誼。仿效他們的活動，我們設計了一種單人玩的棋盤遊戲，在棋盤上有一個國王和數個武士，隨機置放在不同的方格上。

棋盤是一個 8x8 的方格陣列。

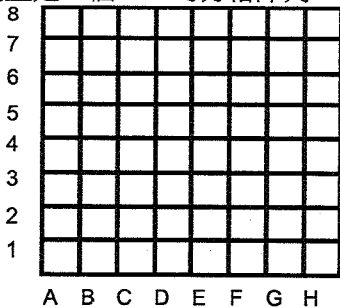


圖 1. 棋盤

國王可移動至八個鄰近方格中的任何一個，如圖 2 所示，只要不會掉到棋盤外面即可。

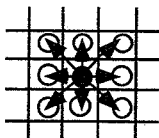


圖 2. 國王之可能棋步

武士可跳到如圖 3 所示的八個方格中的任何一個，只要不會掉到棋盤外面即可。

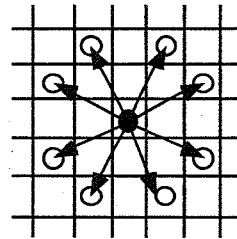


圖 3. 武士之可能棋步

在棋局進行之中，一個方格可以同時放多個棋子。因此任何棋子都不會造成其他棋子行動的阻礙。

玩家的目標是移動各棋子，在最少的步數內，讓他們聚會於同一個方格。要達成此目標，玩家必須遵照上面所說的規則移動棋子。此外，當國王和一個或多個武士處於同一方格內的時候，接下來玩家可以選擇將國王和該方格內的某一個武士一併移動，直到抵達最後的聚會點為止，就好像單個武士的走法一樣。而每次武士與國王一併移動只算一步。

**任務 (Task)**

寫一程式，計算將所有棋子聚會於同一方格內所需之最少步數。

**輸入資料 (Input Data)**

檔案 CAMELOT.IN 存放棋盤的初始狀態，以一個字元串列表示之。該字串最多包含 64 個不同的棋盤方格座標，第一個是國王的位置，其他則為武士的位置。每一位置表示成一個「字母—數字」組合。字母代表棋盤方格之橫座標，數字代表棋盤方格之縱座標。

**範例輸入 (Sample Input)**

D4A3A8H1H8

在此例中，國王開始時在 D4 的位置，



另有四個武士，分別在 A3、A8、H1、及 H8 的位置。

### 輸出資料 (Output Data)

檔案 CAMELOT.OUT 應只有一個整數，代表完成聚會所需之最少移動步數。

### 範例輸出 (Sample Output)

10

### 限制 (Constraints)

$$0 \leq \text{武士數} \leq 63$$

## 宴會燈

為了使 IOI'98 盛大晚宴增添光彩，我們備有 N 盞燈泡，編號從 1 到 N。這些燈泡接到四個控制按鈕：

按鈕 1—當這個按鈕按下時，所有的燈泡改變它的狀態；也就是說，原來若是亮的就變成暗的；原來若是暗的就變成亮的。

按鈕 2—改變所有編號為奇數的燈泡的狀態。

按鈕 3—改變所有編號為偶數的燈泡的狀態。

按鈕 4—改變所有編號為  $3K+1$  的燈泡的狀態 ( $K \geq 0$ )，亦即編號為 1、4、7、... 的燈泡。

有一個計數變數 C，用來記錄按鈕被按下的總次數。

當宴會開始時，所有燈泡均為亮的。而計數變數 C 則設定為 0。

### 任務(Task)

給定計數變數 C 之值，以及一部份燈泡最後的狀態資訊，請撰寫一程式來計算合乎上述條件之不同燈泡組態數。

### 輸入資料(Input Data)

檔名為 PARTY.IN 的檔案含有四橫列，用以描述燈泡的個數 N、按鈕按下的次數 C、及部份燈泡最後的狀態。

第一橫列含有 N 之值。

第二橫列則為計數變數 C 最後之值。

第三橫列——列出最後狀態必須為亮著的燈泡編號，之間用一空白符號隔開，末尾用一整數-1 標示。

第四橫列——列出最後狀態必須為暗著的燈泡編號，之間用一空白符號隔開，末尾用一整數-1 標示。

### 輸入範例(Sample Input)：

```
10
1
-1
7 -1
```

此範例中有 10 個燈泡，且只按下按鈕一次。編號為 7 的燈泡其最後狀態為暗的。

### 輸出資料(Output Data)

檔案 PARTY.OUT 必須含有所有燈泡之所有可能的最後的狀態(不允許重覆)。每一種可能狀態必須各自寫在不同的橫列上。這些狀態可用任意次序列出。

每一橫列含有 N 個字母，其中第 1 個字母表示編號為 1 的燈泡狀態，第 N 個字母表示編號為 N 的燈泡狀態。而字母為 0 (zero) 表示那盞燈是暗的；字母為 1 (one) 表示那盞燈是亮的。

### 輸出範例(Sample Output)：

```
0000000000
0110110110
0101010101
```

在此範例中，有三種可能的最後狀態：

- 所有的燈泡為暗的；
- 或編號為 1、4、7、10 的燈泡為暗的，且編號為 2、3、5、6、8、9 的燈泡為亮著；
- 或編號為 1、3、5、7、9 的燈泡為暗的，且編號為 2、4、6、8、10 的燈泡為亮著。

**條件限制(Constraints)**

參數 N 及 C 有下列限制：

$$10 \leq N \leq 100$$

$$1 \leq C \leq 10000$$

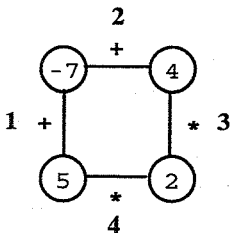
最後狀態被限定為暗的燈泡的數量將小於或等於 2。

最後狀態被限定為亮的燈泡的數量將小於或等於 2。

每一個輸入測試檔都至少會有一組最後狀態的解。

**多邊形**

多邊形是一個人玩的遊戲。開始時在一含有 N 個節點的多邊形上玩，如圖一所示，在此圖中，N=4。每一個節點以一個整數標示；每一個邊則以符號 + (加) 或符號 \* (乘) 標示。這些邊的編號從 1 到 N。



圖一：一多邊形的圖形表示法

下第一步時，先移除任何一邊。

之後的下法如下：

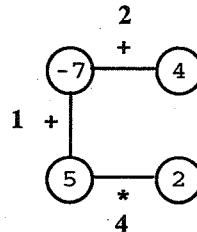
- 任取一邊，稱之為 E，並令其兩端的節點為  $V_1$  及  $V_2$ ；

- 先執行 E 與  $V_1, V_2$  之運算，並將結果標示於一個新節點，用來取代舊節點及邊。

當所有的邊都被移除時，遊戲即結束，而得分(score)則為最後留下之節點標示之值。

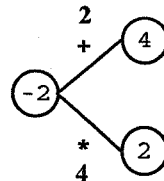
**遊戲範例(Sample Game)：**

考慮圖一之多邊形遊戲。玩家一開始移除標示為 3 的邊。產生如圖二之結果。



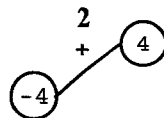
圖二：移除標示為 3 的邊

接著，玩家選取標示為 1 的邊，



圖三：選取標示為 1 的邊

接著，標示為 4 的邊，



圖四：選取標示為 4 的邊

最後，標示為 2 的邊。得分為 0。



圖五：選取標示為 2 的邊

**任務(Task)**

給定一個多邊形，寫一程式計算最高的可能得分，找出在第一步先移除就可導致最高得分的邊，並將所有這種邊的編號列出。

### 輸入資料(Input Data)

檔案 POLYGON.IN 描述一個含有 N 個節點的多邊形。此檔案含有二個橫列。第 1 橫列是數字 N。第 2 橫列含有編號 1 到 N 邊的標示。中間交錯著節點的標示 (首先是編號為 1 和 2 的兩邊之間的節點, 接著是編號為 2 和 3 的兩邊之間的節點, 以此類推, 最後是編號為 N 和 1 的兩邊之間的節點), 均以一個空格隔開。一個邊的標示即是字母 t (表示+)或是字母 x (表示\*)。

### 輸入範例(Sample Input):

```
4  
t -7 t 4 x 2 x 5
```

這是如圖一的多邊形的輸入檔。第二橫列以編號為 1 的邊開始。

### 輸出資料 (Output Data)

在檔案 POLYGON.OUT 的第一橫列中, 針對輸入的多邊形, 你的程式必須輸出最高的可能得分。在第二橫列中, 一個一個列出如在第一步先移除就可導致最高得分的邊的編號。這些邊必須依遞增的編號次序列出, 並以一個空格隔開。

### 輸出範例 (Sample Output):

```
33  
1 2
```

這是如圖一之多邊形所應得的輸出檔。

### 條件限制 (Constraints)

$$3 < N \leq 50$$

對任意的下法過程中, 節點的標示之範圍為[-32768, 32767]。

### 圖片問題 (Picture)

牆壁上貼有許多長方形的海報、相片等長方形的圖片。圖片各邊均為垂直或水平。圖片的部份或全部可能被其他圖片所遮蓋。所有長方形圖片聯集體的內外框長度

和, 稱為總周長(perimeter)。

### 任務 (Task)

寫一程式計算總周長。

圖 1 顯示的例子中有 7 個長方形圖片。

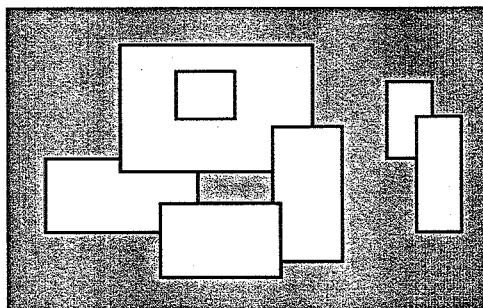


圖 1. 七個長方形圖片

其相對應的內外框即為圖 2 中所有線段的集合。

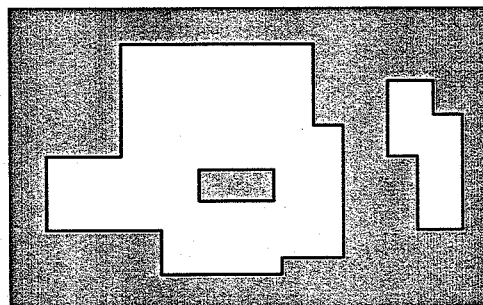


圖 2. 長方形圖片聯集體的內外框

所有長方形的端點座標均為整數。

### 輸入資料 (Input Data)

檔案 PICTURE.IN 的第一橫列是牆上所貼的長方形圖片總數。之後每一橫列是一個長方形的左下角與右上角的整數座標。各座標的 x 值在前, y 值在後。

### 範例輸入 (Sample Input)

```
7  
-15 0 5 10  
-5 8 20 25
```

15 -4 24 14  
0 -6 16 4  
2 15 10 22  
30 10 36 20  
34 0 40 16

本範例相對應圖 1 所示的各長方形圖片。

**輸出資料 (Output Data)**

檔案 PICTURE.OUT 中應有一非負整數，即為長方形圖片聯集體的總周長。

**Sample Output (範例輸出)**

228

此值為上述範例的總周長。

**限制 (Constraints)**

0 ≤ 長方形圖片數 < 5000

各座標值均在[-10000,10000]範圍內，且任一長方形圖片之面積均為正值。

輸出數值有可能需要用到 32 位元數值表示法(32-bit signed representation)。

**星光滿夜**

在夜晚的高空上，充滿了閃亮的星群(cluster)。所謂星群是指一群在上、下、左、右或斜對角方向相互連接的星星。任一星群不得為其他更大星群的子星群。

星群可以是相似的。兩個星群如果有相同的形狀，縱使方向不同，即稱之為相似的(similar)星群。大致來說，每一個星群有 8 個可能的轉變方向，如圖 1：

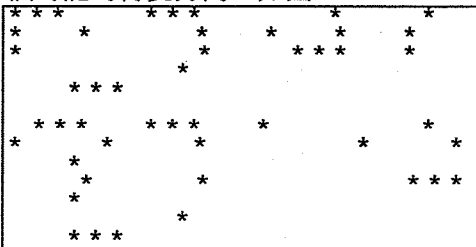


圖1. 8個相似的星群

此夜晚的天空圖(sky map)是以一個 2 維陣列表示。陣列中每一個格子(cell)代表一個星星。(以 1 代表星星，0 代表空白。)

**任務 (Task)**

給一個天空圖，將所有星群用小寫字母標示出來。請將相似的星群用同一個小寫字母表示，不相似的星群則以不同的字母表示。請將天空圖中所有的星星(1)改成它的星群所對應的小寫字母。

**輸入資料 (Input Data)**

輸入檔 STARRY.IN 的前二橫列為 W(天空圖的寬度)及 H(天空圖的長度)。天空圖自第 3 橫列開始，共有 H 橫列，每列 W 個字元(0 或 1)。

**輸入範例: (Sample Input)**

23  
15  
10001000000000010000000  
01111100011111000101101  
01000000010001000111111  
00000000010101000101111  
00000111010001000000000  
00001001011111000000000  
10000001000000000000000  
00101000000111110010000  
00001000000100010011111  
00000001110101010100010  
00000100110100010000000  
00010001110111110000000  
00100001110000000100000  
00001000100001000100101  
00000001110001000111000

在此範例中，此天空圖寬度為 23 且長度為 15。為使此圖更容易了解，圖 2 只顯示星星的位置。

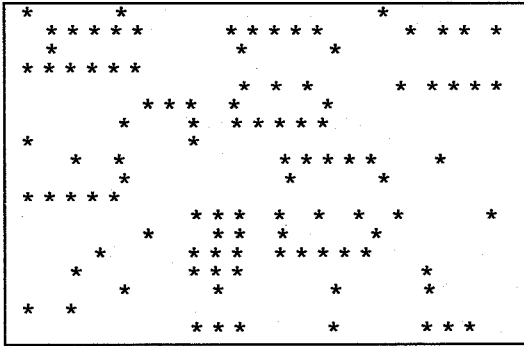


圖 2. 天空圖範例

輸出資料 (Output Data)

輸出檔為 STARRY.OUT, 應含有與輸入檔 STARRY.IN 相同的天空圖, 但每個星群內的星星已按照任務說明的方式改為小寫字母。底下為一組解答, 而圖 3 是將 0 去掉後的示意圖。

輸出範例 (Sample Output)

```
a000a00000000000b0000000
0aaaaa000cccc000d0dd0d
0a0000000c000c000d0ddddd
000000000c0b0c000d0ddddd
00000eee0c000c000000000
0000e00e0cccc000000000
b000000e0000000000000000
```

```
00b0f000000cccc00a0000
0000f000000c000c00aaaaa
0000000ddd0c0b0c0a000a0
00000b00dd0c000c0000000
000g000ddd0cccc0000000
00g0000ddd00000000e00000
0000b000d0000f000e00e0b
0000000ddd000f000eee000
```

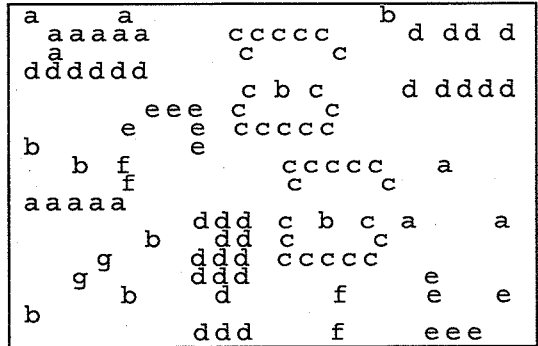


圖 3. 星群已標示完成的天空圖

條件限制 (Constraints)

- $0 \leq W$  (天空圖的寬度)  $\leq 100$
- $0 \leq H$  (天空圖的長度)  $\leq 100$
- $0 \leq$  星群數  $\leq 500$
- $0 \leq$  不相似的星群數  $\leq 26$  (a..z)
- $1 \leq$  每一星群的星星數  $\leq 160$