



第十六屆

網際網路程式設計全國大賽

*National Problem Solving Contest on Internet*

12/6

2014



國中組決賽

December 6, 2013

# 題目 A. 生日快樂喵

## 題目

- 求最小的  $x$ ，使得  $x$  每位數字的和恰好為  $n$

# 題目 A. 生日快樂喵 (cont.)

## 概況 (封版時)

- 第一位通過 (First Blood):  
team4-建興國中 01 , 5 分鐘。
- 通過隊數: 21 。

# 題目 A. 生日快樂喵 (cont.)

## 解題說明

- 儘量用 9，多出來的放前面
- $n = 30$  的時候  $x = 3999$
- 注意  $n = 0$  的時候  $x = 0$
- 注意  $n = 9$  的時候不要輸出 09

# 題目 B. 半折植樹

## 題目

- 給定一個樹枝長度序列  $a_1, a_2, \dots, a_N$
- 在選定第一個數  $a_1$  的情形下，找一個互不相鄰的子集合使得總和最大。

# 題目 B. 半折植樹 (cont.)

## 概況 (封版時)

- 第一位通過 (First Blood):  
team6-忠孝國中 01 , 124 分鐘。
- 通過隊數: 2。

# 題目 B. 半折植樹 (cont.)

## 解題說明

- 從第三個數字開始，我們讓每一個數字可以「選」或「不選」
- 「選  $a_k$ 」的話，最好的答案就是  $\{a_1, \dots, a_{k-2}\}$  做出來的答案加上  $a_k$ 。
- 「不選  $a_k$ 」的話，最好的答案就是  $\{a_1, \dots, a_{k-1}\}$  做出來的答案。

# 題目 C. 奧林希克運動會

## 題目

- 輸入： $N$  個城鎮的金、銀、銅牌得獎記錄  $(g_i, s_i, b_i)$ 。
- 兩種排名方式：
  - 先比  $g_i$ ，較大的勝利，若相同再比  $s_i$ ，仍相同再比  $b_i$ 。
  - 比總積分： $g_i \times 90 + s_i \times 30 + b_i \times 15$ ，較大的勝利。



# 題目 C. 奧林希克運動會 (cont.)

## 概況 (封版時)

- 第一位通過 (First Blood):  
None。
- 通過隊數: 0。

# 題目 C. 奧林希克運動會 (cont.)

## 解題說明

- 簡單的排序問題。
- 分別照兩種排名排序城鎮，之後求出答案。
- 由於  $N$  夠小 ( $N \leq 500$ )，故使用 bubble sort 等排序演算法便可解決此問題。

# 題目 C. 奧林希克運動會 (cont.)

## 需注意的地方

- 要注意可能會有原本就相同記錄的城鎮  $(g_i, s_i, b_i) = (g_j, s_j, b_j)$ ，如第二筆範例輸入。
- 有的城鎮原本可能獎牌數量皆不同，但是總積分結果相同。
- 答案的兩個數字加起來可能不為  $N$  (例如範例第二筆)。

# 題目 D. 寧寧發糖果

## 題目

- 給你一堆數字，問是否存在兩個數字不互質

# 題目 D. 寧寧發糖果 (cont.)

## 概況 (封版時)

- 第一位通過 (First Blood):  
None。
- 通過隊數: 0。

# 題目 D. 寧寧發糖果 (cont.)

## 解題說明

- 判斷互質？求最大公因數！
- 七萬多個數字，兩兩判斷不夠快

# 題目 D. 寧寧發糖果 (cont.)

## 解題說明

- 數值範圍只有 1000000
- 開一個陣列紀錄每種數值出現的次數
- 拿 2 到 1000000 去判斷其倍數是否出現多個
- $\sum_{i=2}^n \frac{n}{i} = O(n \log n)$

# 題目 D. 寧寧發糖果 (cont.)

## 解題說明

- 另外一個可能會過方法就是對質數建表
- 拿到一個數值之後對他好好的質因數分解
- 之後對每種質數去判斷是否有多個數字擁有
- 記住，質數要分成小於根號  $n$  跟大於的
- 兩邊都要做
- 有人開了根號，但悲慘的只做了半邊 QQ



# 題目 E. 小可魚轉轉轉

## 題目

- 一開始位於起點  $(0, 0)$ ，經過  $N$  個移動操作和旋轉坐標軸的操作。
- 問你最後的坐標。
- $N \leq 10^5$

# 題目 E. 小可魚轉轉轉 (cont.)

## 概況 (封版時)

- 第一位通過 (First Blood):  
team3-延平高中 11, 116 分鐘。
- 通過隊數: 2。

# 題目 E. 小可魚轉轉轉 (cont.)

## 解題說明

- 旋轉坐標軸  $\Rightarrow$  人物反方向旋轉。
- 繁瑣的四方向移動模擬。
- No - Time Limit Exceeded

# 題目 E. 小可魚轉轉轉 (cont.)

- $k$  很大
- 如果是移動，往朝該方向走  $k$  步  $\Rightarrow$  坐標加減  $k$
- 如果是旋轉，轉 4 次  $\Rightarrow$  繞一圈  $\Rightarrow$  沒有用  
轉  $k \bmod 4$  次即可。
- No - Wrong Answer

# 題目 E. 小可魚轉轉轉 (cont.)

- 反方向轉  $k$
- 視為往正向轉  $-k$ , (ex.  $-1$ )
- 也就是往正向轉  $4 + k \bmod 4$ , (ex.  $3$ )
- No - Wrong Answer

# 題目 E. 小可魚轉轉轉 (cont.)

- $k$  很大
- 坐標範圍是  $N \times k$
- Overflow !!
- long long 安定
- Yes

# 題目 F. 森林小學運動會

## 題目

- 一開始位於起點  $(0, 0)$ ，要到  $(x, 0)$ 。
- 每次移動的距離必須要照  $a_1, a_2, \dots, a_n, a_1, \dots$ 。
- 問你最少移動步數。

# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

概況 (封版時)

- 第一位通過 (First Blood):  
None。
- 通過隊數: 0。



# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

## 一些觀察

- 小心  $x = 0$
- $x < 0$ ? 跟  $x > 0$  一樣,  $|x|$
- 無解? 不可能

# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

## 解題說明 (做法 1)

- 可以發現走尚未走的時候，可以移動到的位置是一個點  $(0, 0)$
- 第一步的時候，可以移動到的位置是個半徑為  $a_1$  的圓周
- 第二步的時候？
- 一個甜甜圈！半徑為  $a_1 - a_2$  到  $a_1 + a_2$ ，都可以到
- 可以把可行半徑的範圍表示成  $[l, r]$

# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

- 每前進一步  $c$ ，範圍會變成  $[\max(l - c, 0), r + c]$
- No - Wrong Answer

# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

- 上界是  $r + c$  沒有錯，但是下界呢？
- $c \leq l \Rightarrow l - c$
- $l < c$ ，從  $l$  跳會跳過頭，但可以退一點。

# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

- 當  $c \leq r$ ，則可以退到某個點後，跳到內圈的任意位置  
於是下界為 0。
- 最後就是退到外圈邊界仍是會跳過頭  
於是下界是  $c - r$ 。

# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

- 總結下界，
- $c \leq l \leq r \Rightarrow l - c$
- $l \leq c \leq r \Rightarrow 0$
- $l \leq r \leq c \Rightarrow c - r$
- 但No - Time Limit Exceeded

# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

- 注意  $x$  可能很大。
- 但顯然下界  $l \leq \max a_i$ 。
- 這時  $x$  只會被上界抓到，於是等於問什麼時候  $\sum a_i \geq x$ 。
- 可以  $O(1)$  除法算一算，Yes。

# 題目 F. 森林小學運動會 (cont.)

## 解題說明 (做法 2)

- 想像有一組解，那這組解是一堆  $a_i$  與  $x$  構成一個多邊形。
- 問什麼時候  $a_i$  們與  $x$  可以組成多邊形。
- 「最大邊」與「剩下的邊總和」一樣 (線)，或更長。
- $x$  很大？上述條件顯然可以二分搜。Yes



# 題目 G. 卡恩買飲料

## 題目

- 問最多可以付出幾個硬幣和紙鈔剛好湊出  $p$  元
- 面額：一、五、十、五十、一百、五百、一千元

# 題目 G. 卡恩買飲料 (cont.)

## 概況 (封版時)

- 第一位通過 (First Blood):  
None。
- 通過隊數: 0。

# 題目 G. 卡恩買飲料 (cont.)

## 解題說明

- 最多好難，我會最少
- 令總錢數是  $s$  元，想成用最少個留下  $s - p$  元
- 從大到小 Greedy

# Thank You!