



第十三屆

網際網路程式設計全國大賽

National Problem Solving Contest on Internet

12/10



國中組決賽

December 10, 2010

題目A – 賓果遊戲

- 給兩張 5×5 的賓果卡，並依照某個數列模擬賓果遊戲，問哪一張卡片會獲勝。

03	21	05	15	08
14	10	17	23	04
18	06	22	12	09
24	20	13	07	16
11	25	01	19	02

22	12	15	03	16
11	23	20	14	19
02	17	09	05	07
24	04	10	21	01
06	13	18	25	08

04, 14, 07, 22, 02, 01, 09, 17, 05, 18, 19, 12, 08,
21, 15, 06, 10, 16, 03, 24, 20, 25, 13, 23, 11

題目A – 賓果遊戲

- 直接模擬賓果的遊戲過程
- 即使中途分出勝負了也要把輸入讀完



題目B – 分組競賽

- 總共有 G 群人，每一群人數分別是 g_1, g_2, \dots, g_G
- 現在要將所有群分成兩邊：A 隊和 B 隊
- 有幾種分法滿足

(A隊人數 – B隊人數) 除以 K 的餘數 = R



題目B – 分組競賽

- 每一群人對於當前

(A隊人數 – B隊人數) 除以 k 的餘數

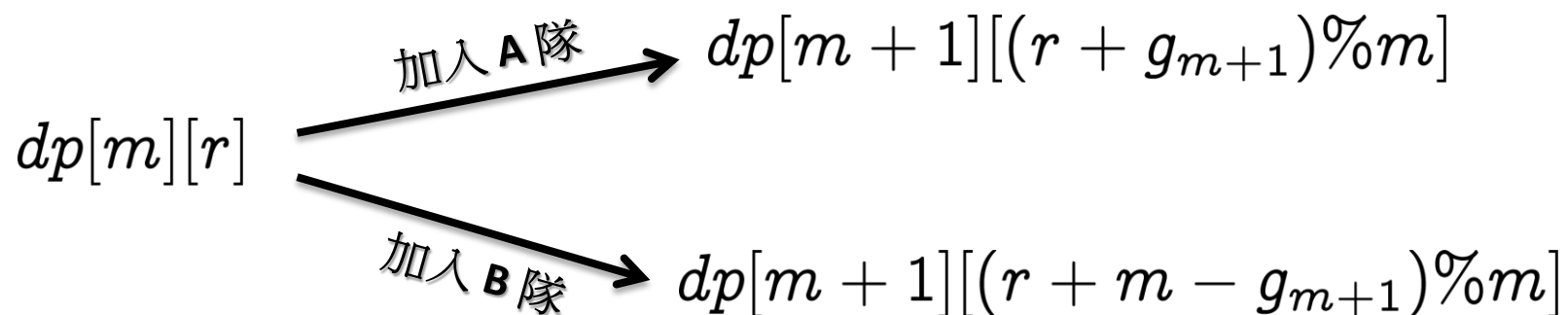
的貢獻只可能是 $+g_i$ 或 $-g_i$ 。

- 動態規劃：
 - 用 $dp[m][r]$ 表示前 m 個人分完隊以後兩隊人數差除以 k 的餘數是 r 的時候有幾種分法。



題目B – 分組競賽 (Cont.)

- 動態規劃的轉移部份：



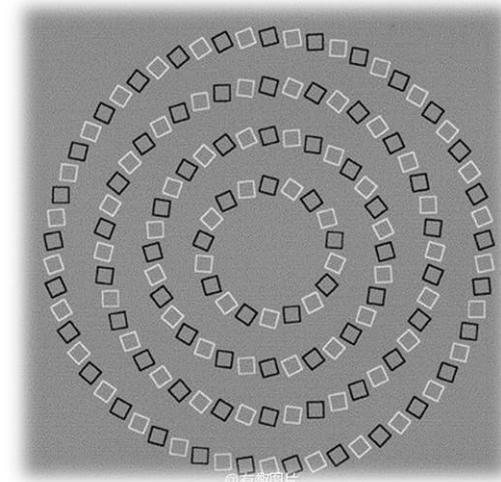
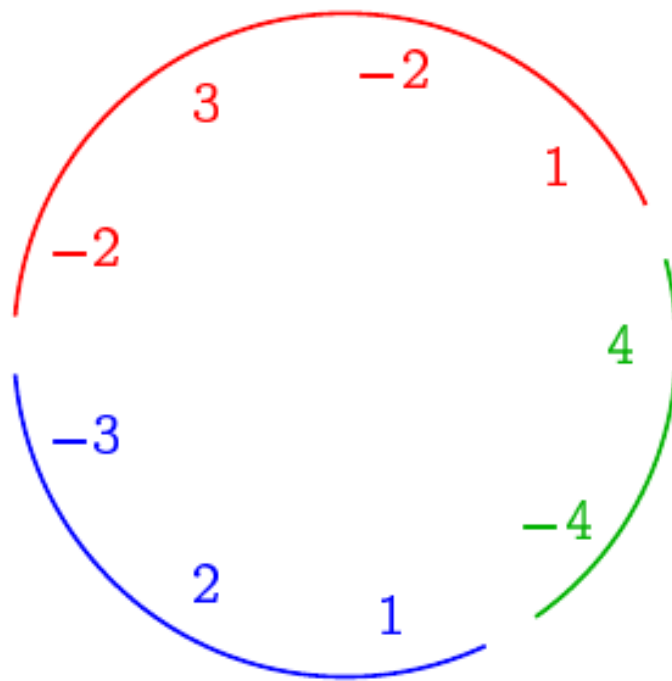
- 初始值：

$$dp[0][0] = 1$$



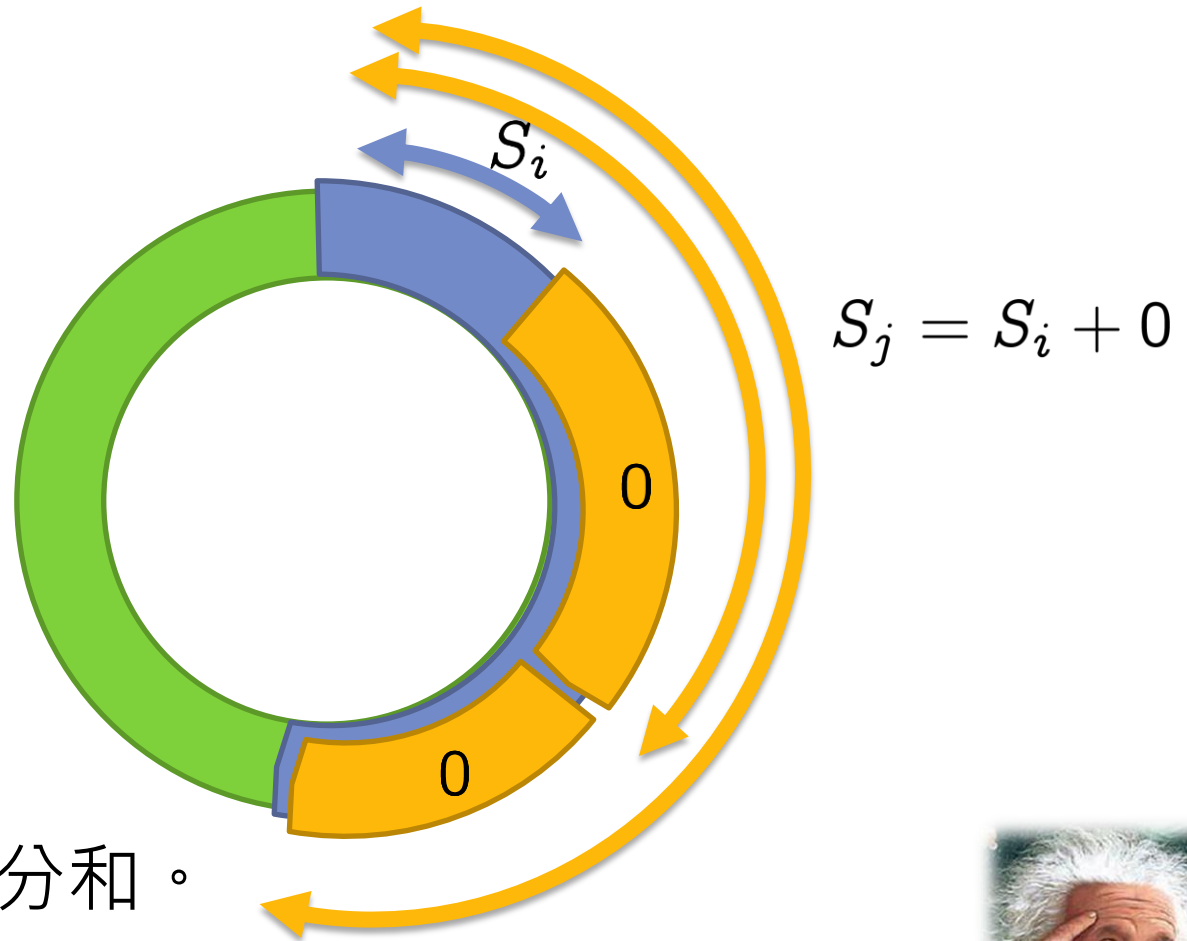
題目C – 圈圈國

- 把一圈數字盡量分成最多總和為零的片段。

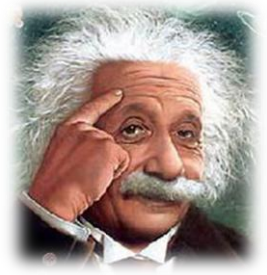


題目C – 圈圈國

- 考慮部分和：




- 一組答案
可以對應到
一組相同的部分和。



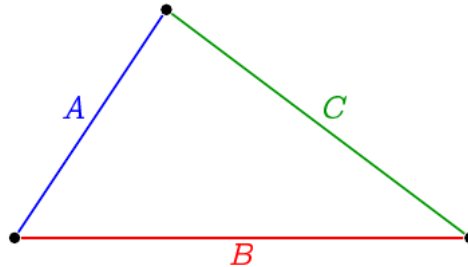
找眾數



 我要來找樹

題目D – 簡單題的逆襲

- 給你很多條連續的線段，從左邊挑一些作為 A 邊，中間挑一些作為 B 邊，右邊剩下的作為 C 邊。
- 問能做出的三角形的最大面積。



題目D – 簡單題的逆襲

- 固定 A 段，想辦法找到最好的 B 段和 C 段。

$$\Delta = \sqrt{S(S - A)(S - B)(S - C)}$$

- 固定 A 以後，要讓 $\sqrt{(S - B)(S - C)}$ 最大，相當於讓 $(S - B)(S - C)$ 最大。
- 於是讓 B, C 兩段越平均越好 (二分搜尋法！)

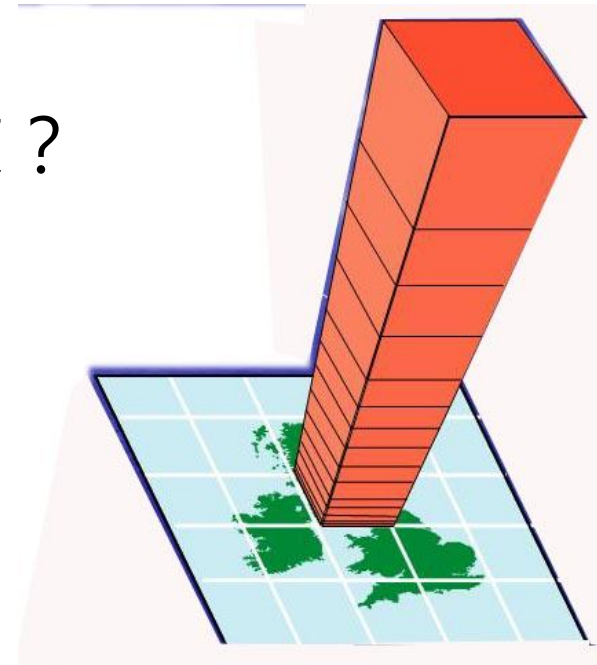


其實也有線性時間的演算法唷！

圖一：Heron of Alexandria。

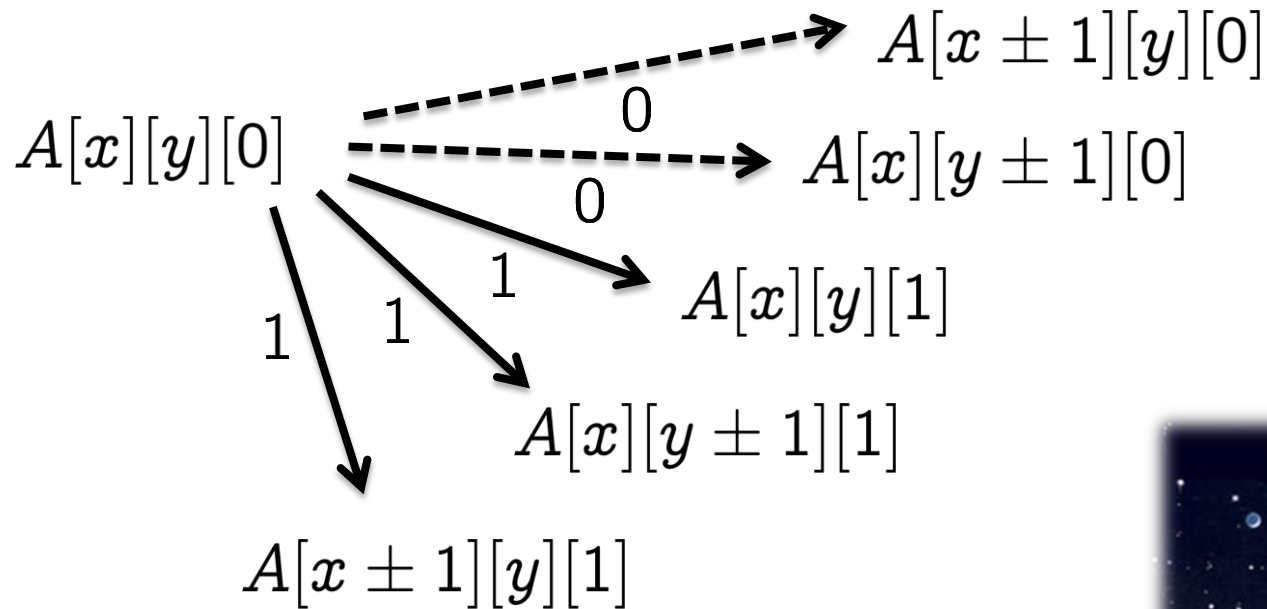
題目E – 天王星計畫

- 從起點到終點，每一步可以往四個方向前進。
- 如果相鄰兩格高度差超過了 D ，則沒辦法走。
- 升降光束：照在某一格上會讓那格保證可以走。
- 想到終點至少需要多少次升降光束？



題目E – 天王星計畫

- 廣度優先搜索 (Breadth First Search)

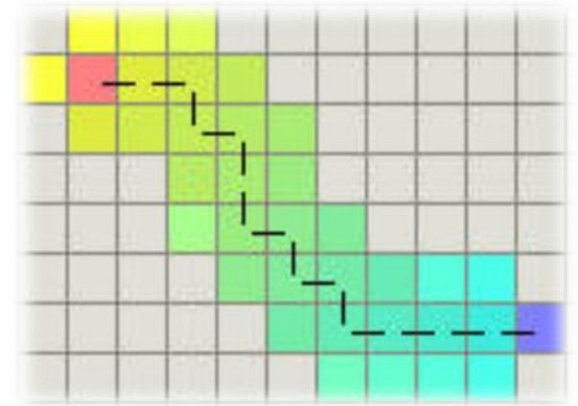
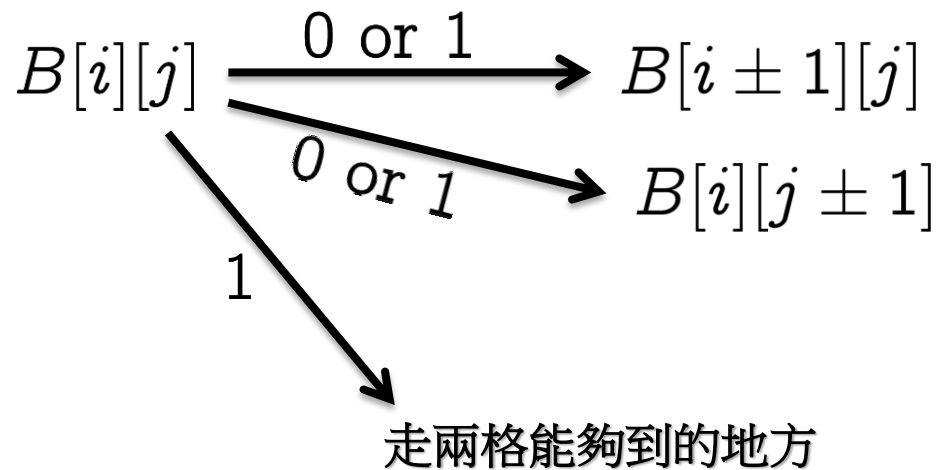


- 要把免費能走到的地方先搜索完。



題目E – 天王星計畫

- 另解：利用最短路徑解題



題目F – 田忌賽馬外傳

- 你和對手都有一些速度不盡相同的馬，



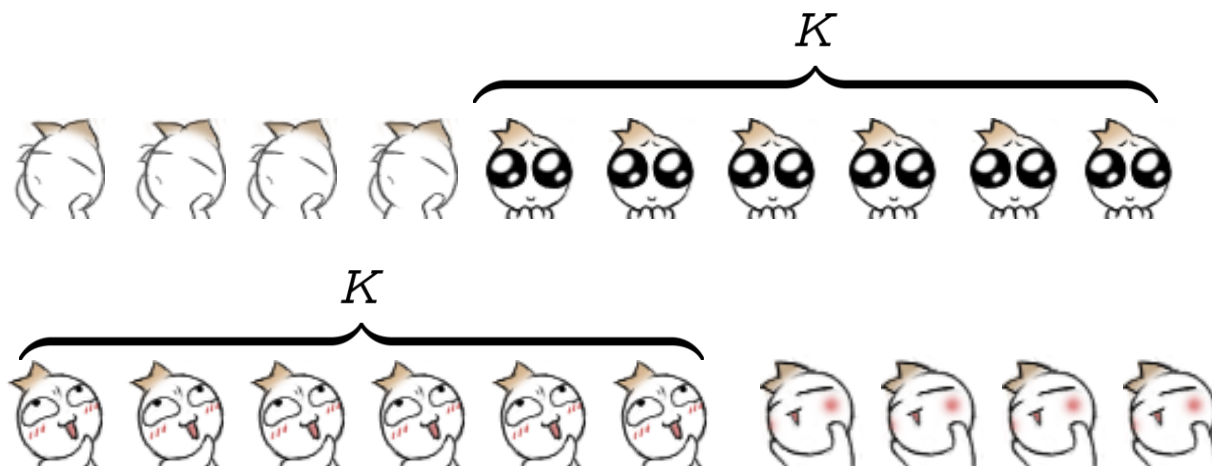
馬圖網 www.nipic.com 9/7, 8:30

18259186512642645477

- 在訓練 M 天之後，你想要贏得至少 K 場勝利。

題目F – 田忌賽馬外傳

- 第 $M + 1$ 天的時候，你的馬匹速度分別是
 $a_1 + M, a_2 + M, \dots, a_n + M$
- 派出最好的 K 匹馬，對上對手最差的 K 匹馬



題目 F – 田忌賽馬外傳 (Cont.)

- 假設我們最好的 K 匹馬是 $A_1 \leq A_2 \leq \dots \leq A_K$
- 對手最差的 K 匹馬是 $C_1 \leq C_2 \leq \dots \leq C_K$
- 那麼我們要訓練的天數就是：

$$\max(0, \max_i (C_i - A_i + 1))$$



題目G – 數據加密

- 輸入一個字串 S (例如：ABABC)
- 請找出從混亂加密法得到的、字典順序最小密文：
- 這個密文分成兩部分：
 - 前半部：是一個字典順序最小的重排列。
 - 後半部：一個字典順序最小的字串，滿足：
 - (1) 字串 S 是這個字串的子序列。
 - (2) 所有重排當中字典順序比 S 小的，都不能是這個字串的子序列。
- A**AAA**BABC / AB**BBB**ABC / AB**AAA**ABC / ABAB**BBB**C



題目G – 數據加密

- 貪婪演算法(Greedy)：
- 前半部份將所有字母排序輸出即可。
- 後半部份：
 - 觀察一：必定有解。
 - 觀察二：若需要插入字母，則必定插入相同字母。



題目G – 數據加密

- 幾個例子：
- $ABA \Rightarrow AB\textcolor{red}{AAAAA}$
- $ACA \Rightarrow A\textcolor{red}{BBBBB}CA$
- $ACD \Rightarrow \textcolor{red}{AAAAA}ACD$
- $DBA \Rightarrow \textcolor{red}{CCCCC}DBA$



Thank You!