



第十三屆

網際網路程式設計全國大賽

National Problem Solving Contest on Internet

12/10

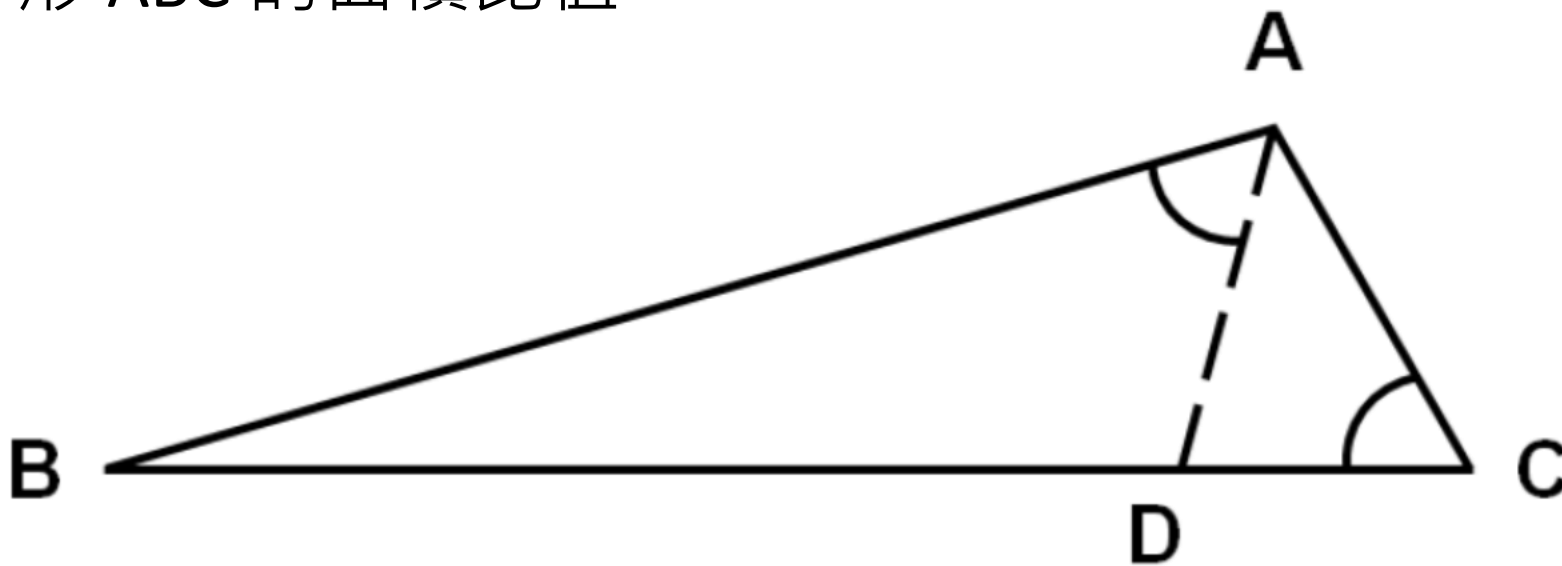


高中組決賽

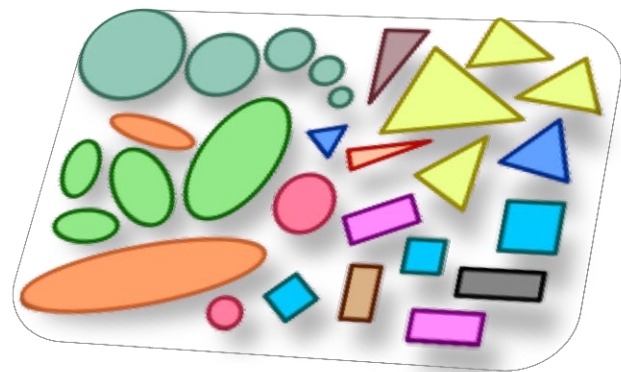
December 10, 2011

題目A – 三角形金磚

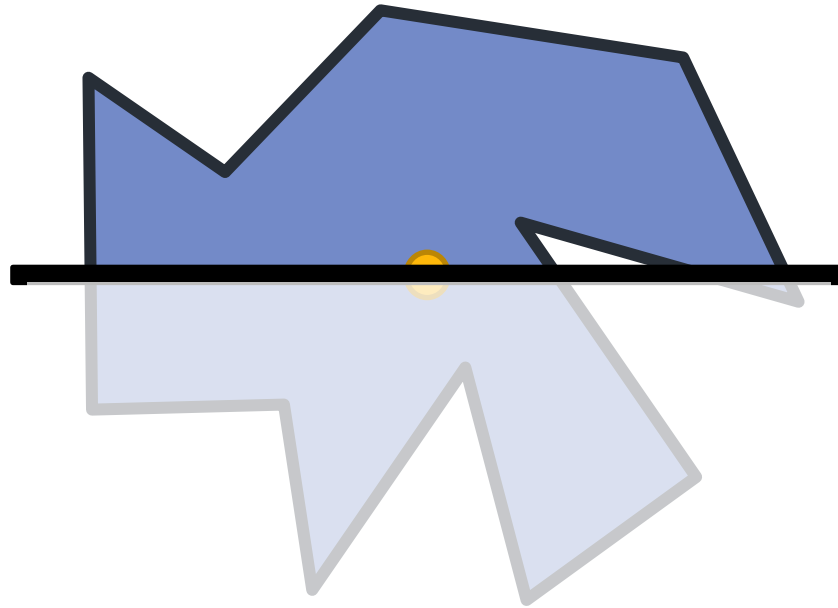
- 給定 AB 和 BC 兩邊的邊長，問三角形 ACD 與三角形 ABC 的面積比值。



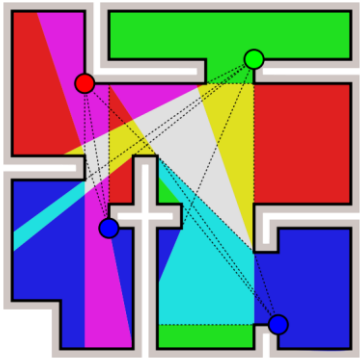
相似形



題目B – 玄鐵X金輪

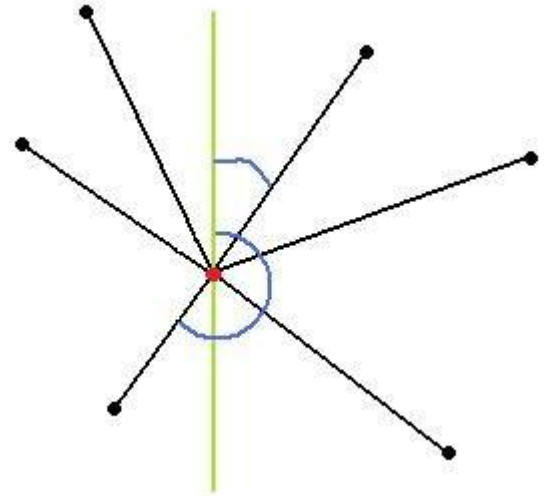


計算幾何



題目B – 玄鐵X金輪

- 從要害X到所有點的方向，
將360度分成了很多角度區間。
- 對於每個角度區間，
切成兩半後的比較大塊的面積
其函數對於角度是二次曲線，
因此可以在上面三分搜尋。
- 困難點1：極角排序
- 困難點2：直線與線段相交+計算切割後的面積



題目C – 破解密碼

- 給定 key，依照以下方式加密：

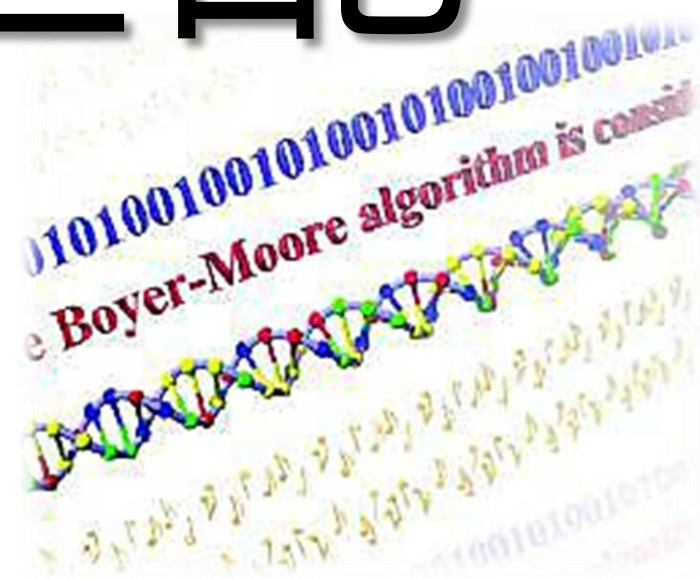
$$c_i = \begin{cases} a_i + x_i \bmod 26 & \text{若 } i \leq l \\ a_i + c_{i-l} \bmod 26 & \text{若 } i > l \end{cases}$$

	C	A	K	E	S
+	B	E	E	D	E
<hr/>					
	D	E	O	H	W

- 現在給你很多明文、密文配對，找出最短的密碼。



字串匹配

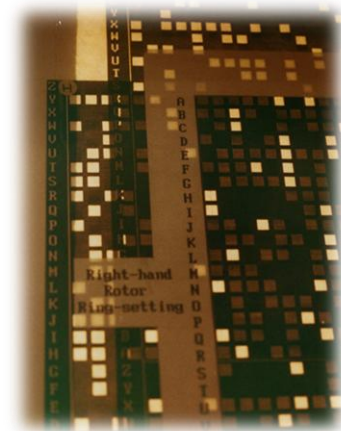


題目C – 破解密碼

- 將密文減去明文，可以得到：

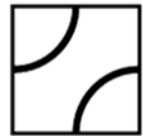
$$\underline{\text{密文} - \text{明文} = \text{密碼} + \text{密文的前綴(prefix)}}$$

- 於是想辦法從相減後的字串找出最短的密碼。
- 例如明文是 AAAAAAAAAA，密文是 BBBCCCDDE，
- 則相減後是 AAABBBCCCD。

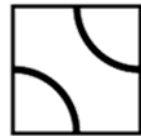


題目D – 河川改道之術

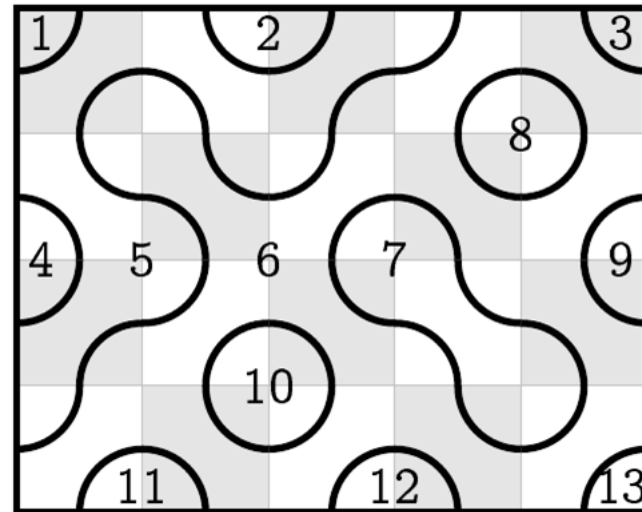
- 由兩種型態的小方塊拼貼而成的矩形，
- 現在希望能夠改變某些小方塊的型態，
- 使得拼出來的連通塊數量最少。



A 型態



B 型態



題目D – 河川改道之術

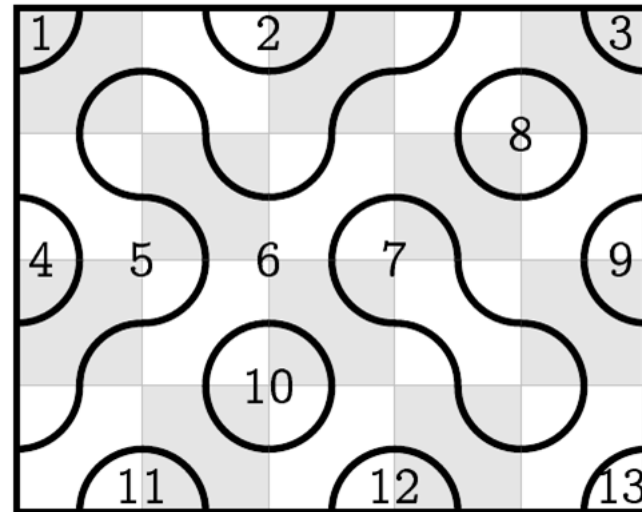
- (1) 找出什麼情形下連通塊數最少。
- (2) 改完後字典順序必須最小。
- (3) 透過一個函式把答案雜湊出來。



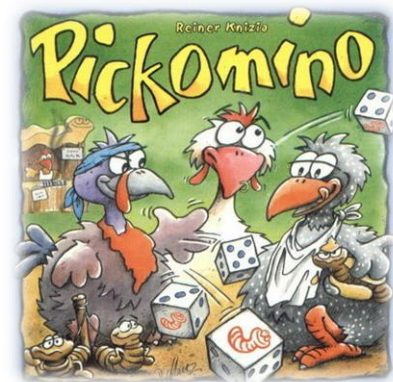
A 型態



B 型態



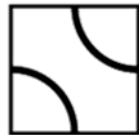
貪心策略



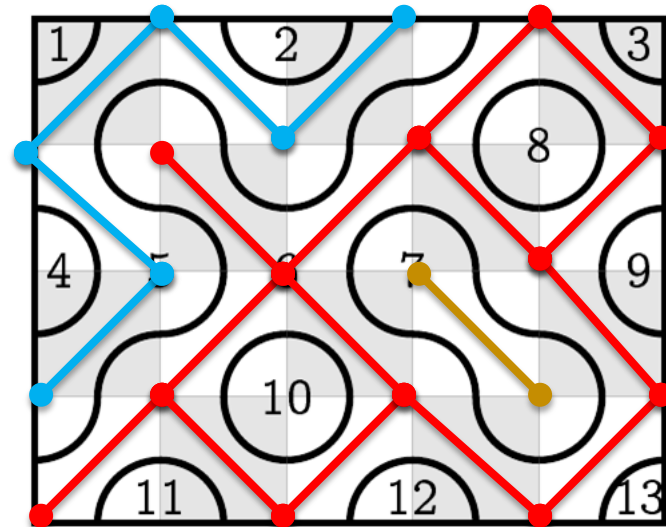
題目D – 河川改道之術



A 型態



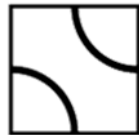
B 型態



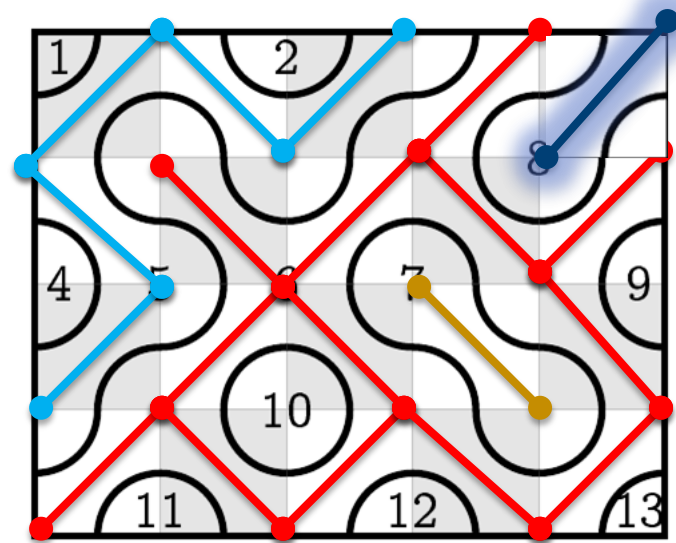
題目D – 河川改道之術



A 型態



B 型態



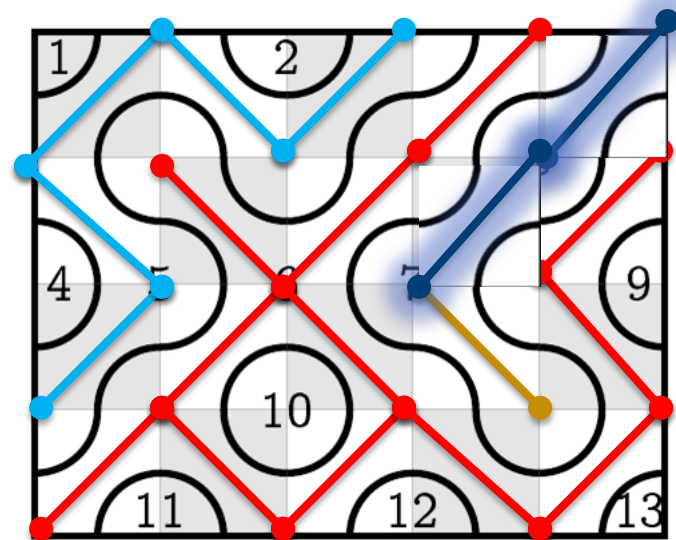
題目D – 河川改道之術



A 型態



B 型態



題目D－河川改道之術

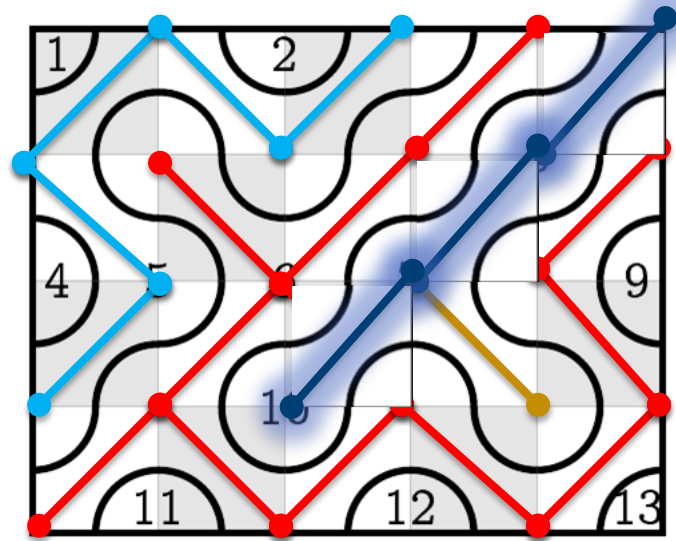
- 性質：一定只要把 B 換成 A 就好。



A 型態

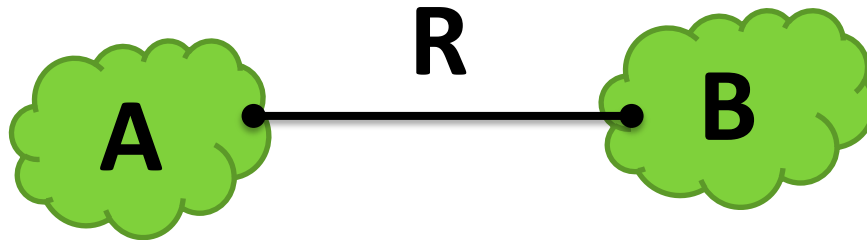


B 型態



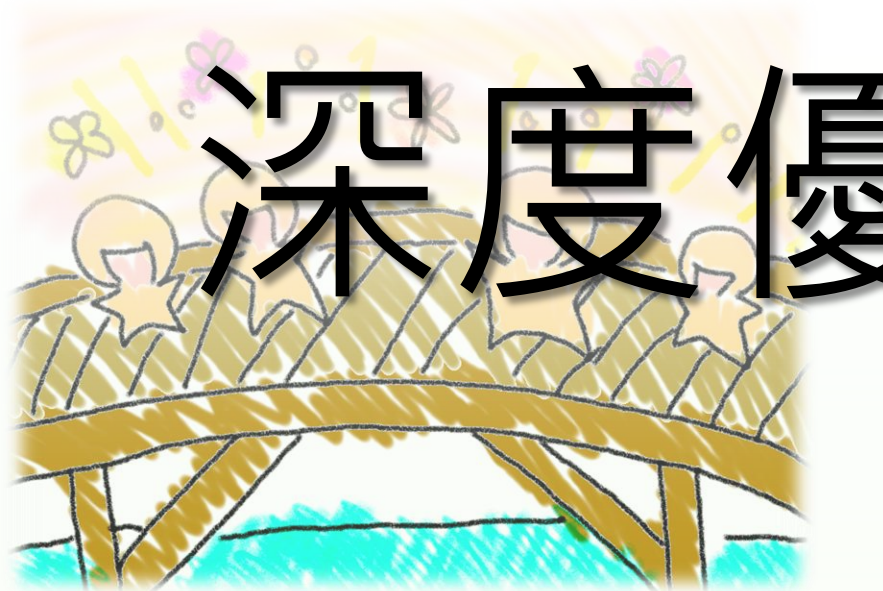
題目E – 整修中的道路

- 每條道路連接兩個地區，現在給定城市的路網圖。
- 每天分別有一條路壞掉，問在 R 這條路壞掉時，從 A 能不能走得到 B。



橋

深度優先搜索



題目E – 整修中的道路

- 先把橋找出來，並且將雙連通元件(BCC, Bi-connected Component)上面的點縮起來。
- 剩下的圖會是一個森林
- 對森林的點進行深度優先搜索(DFS)，並在每個點上紀錄進入和離開的時間戳記。
- 對於每個詢問：
 - 先看是不是在同一個BCC裡面。(是的話，輸出N)
 - 一條邊對應到的時間戳記會是一個區間，
所以我們只要檢查兩個點是否同時在區間內、或同時在區間外(這樣輸出N)
 - 若一個在內一個在外則輸出Y (因為一定會斷開)

題目F – 田忌賽馬

- 你和對手都有一些速度不盡相同的馬，



哈哈網 www.haha.com 9/7, 8:30

18201000121642064077

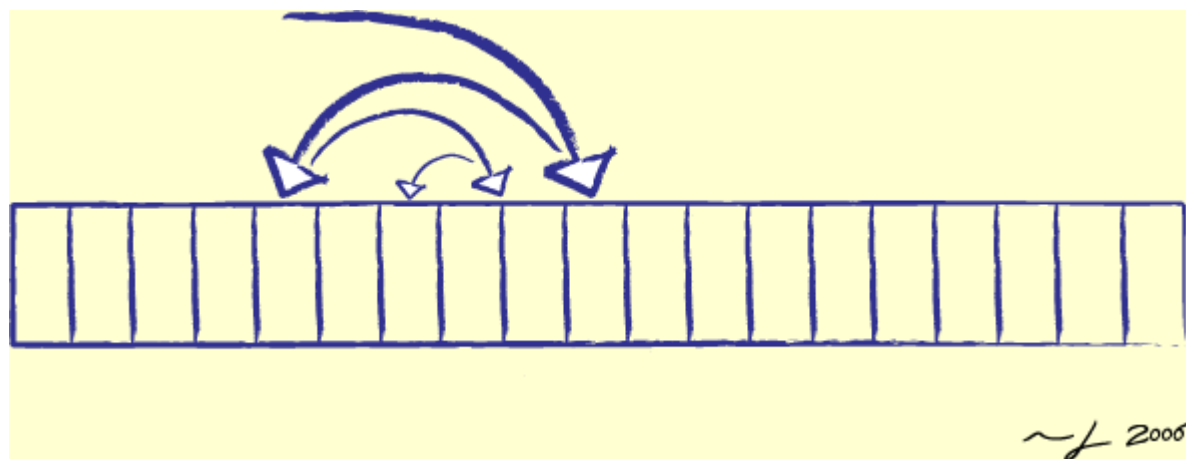
- 在訓練 M 天之後，你想要贏得至少 K 場勝利。

題目F – 田忌賽馬

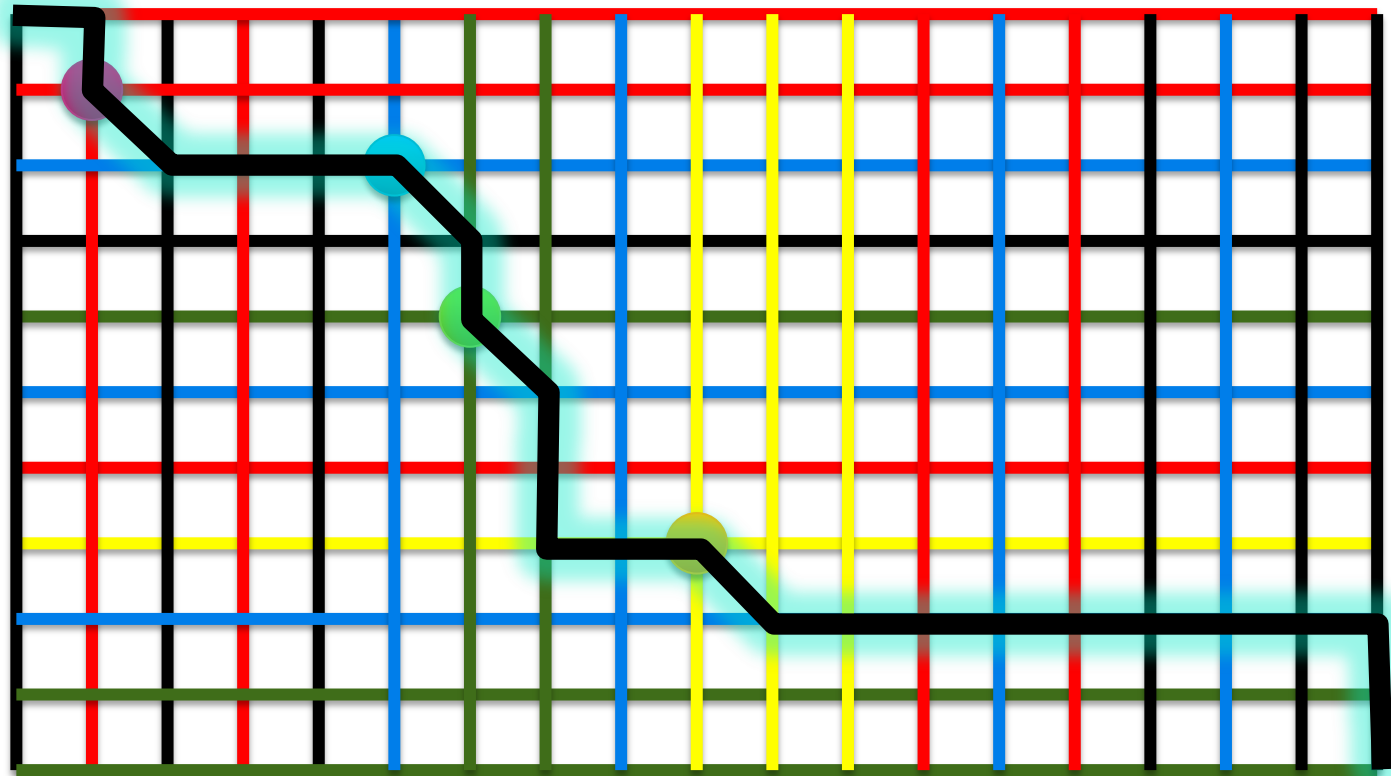
- 第 $M + 1$ 天的時候，你的馬匹速度分別是
$$a_1 + M \cdot b_1, a_2 + M \cdot b_2, \dots, a_n + M \cdot b_n$$
- 可以獲勝的場數是(貪婪策略 Greedy)：
- 排完序以後從小到大排列，對於你的每一匹馬盡可能地找對手比較弱的馬拿來比。



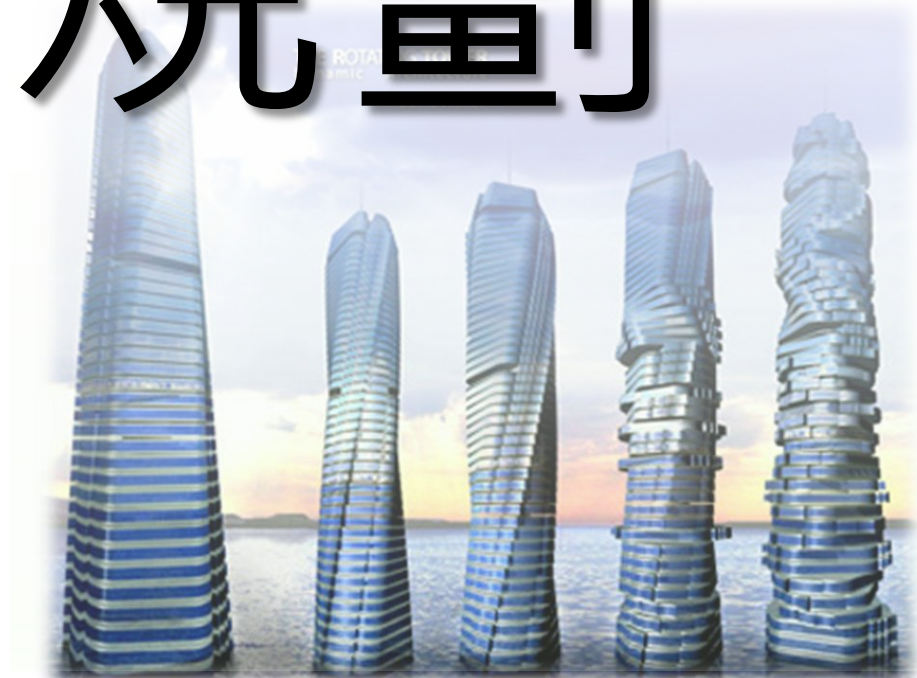
二分搜尋法



題目G – 上帝GOD

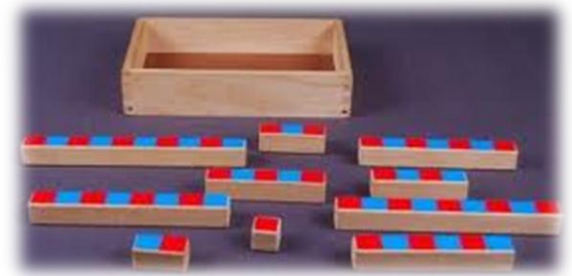


動態規劃



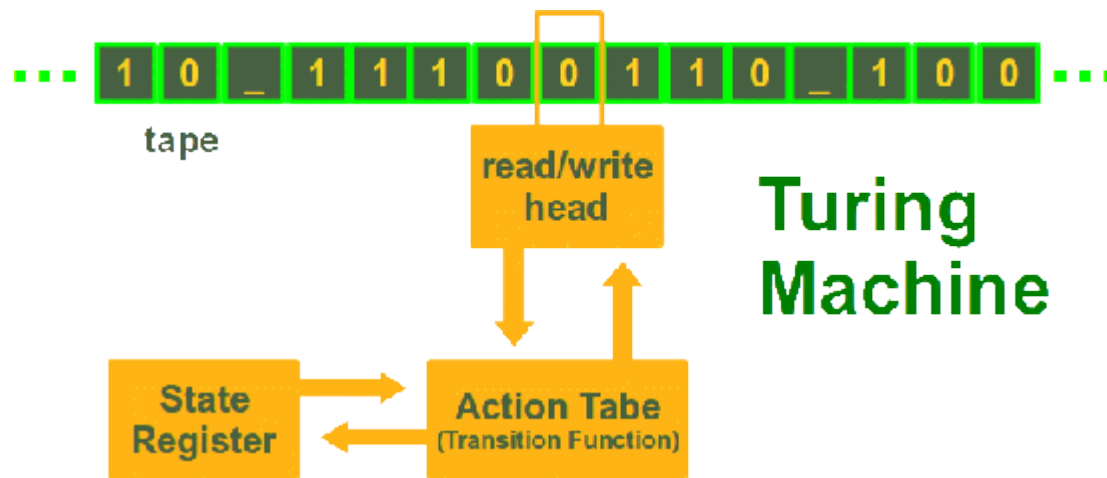
題目G – 上帝GOD

- 最長共同嚴格遞增子序列 (**LCIS**, longest common increasing subsequence)
- **NPSC 2003 Problem G. 考古問題**
- 做到第 i 橫排的時候，令
 $dp[i][j]$ = 前一次在第 j 直行轉移時有多少match
- 考慮在第 i 橫排的合法轉移。



題目H – 圖靈機

- 輸入可能會有空白行。



模擬題

Thank You!