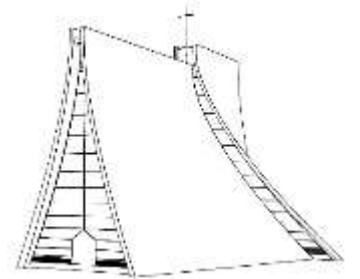




運算思維與程式設計

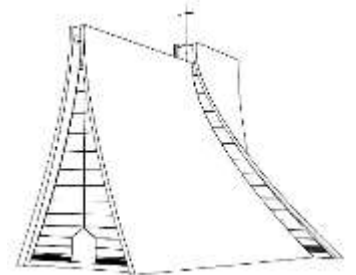
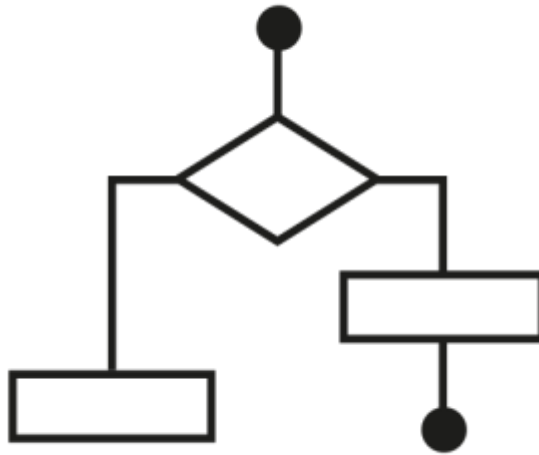
CH4-邏輯推演





邏輯推演 (演算法)

一步一步的規畫，
以解決特定問題
或完成特定任務。





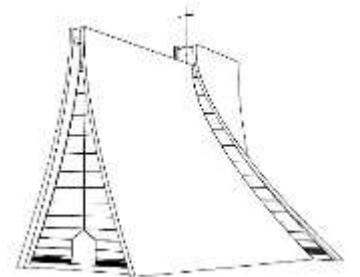
邏輯推演 – 數學課

未知數求解：

$$X - 5 = 7$$

$$X - 5 (+5) = 7 (+5)$$

$$X = 12$$



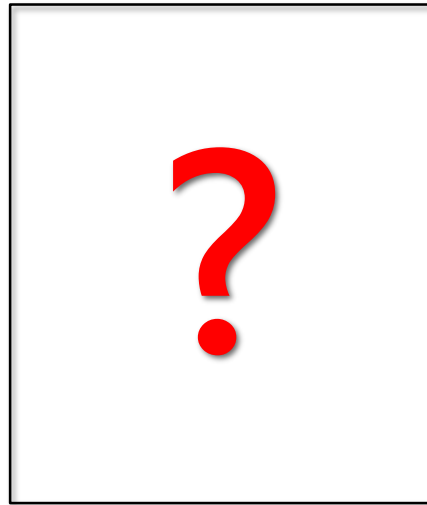
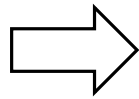


邏輯推演 – 烹飪課

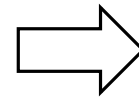
Pizza 的製作過程



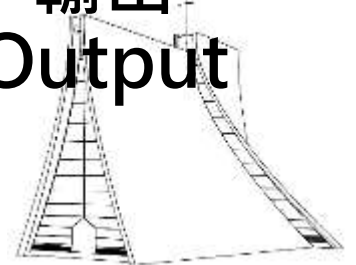
輸入
Input



步驟
Steps



輸出
Output



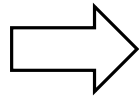


邏輯推演 – 烹飪課

Pizza 的製作過程

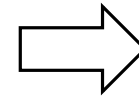


輸入
Input

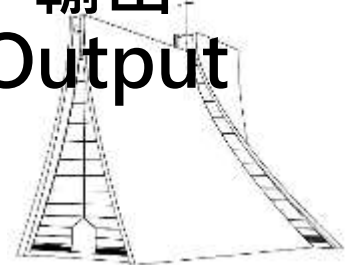


1. 拍餅：小麵糰揉成大麵餅
2. 撒料：麵餅上撒上美味香料，重點cheese不能少
3. 烘烤：放進烤箱烘烤

步驟
Steps

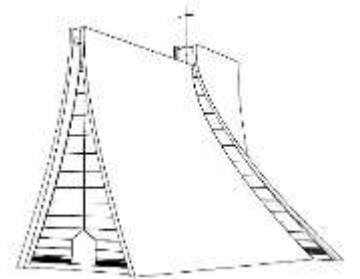


輸出
Output





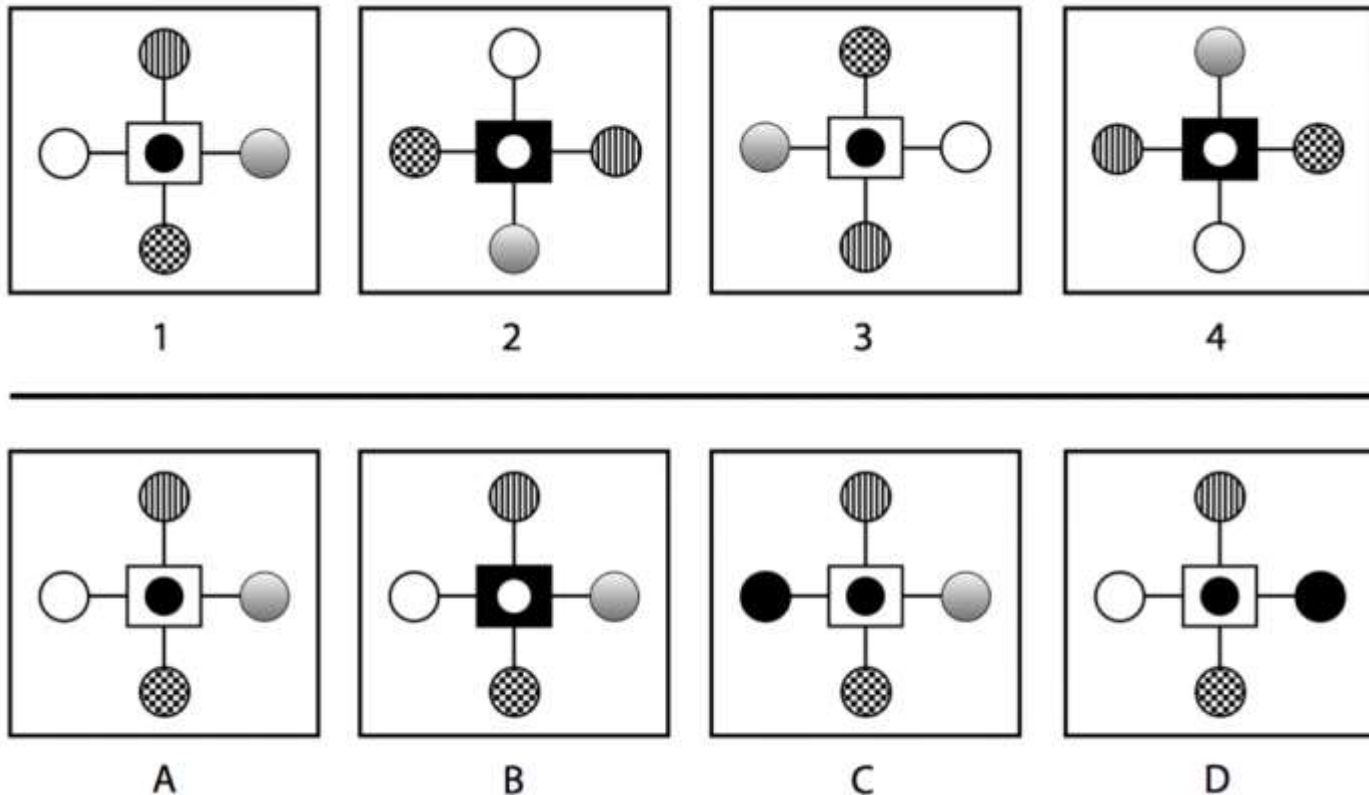
測試你的邏輯推演能力





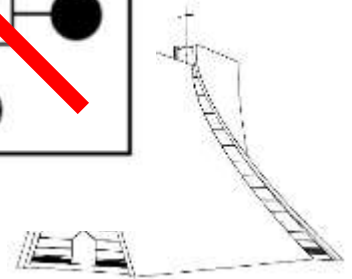
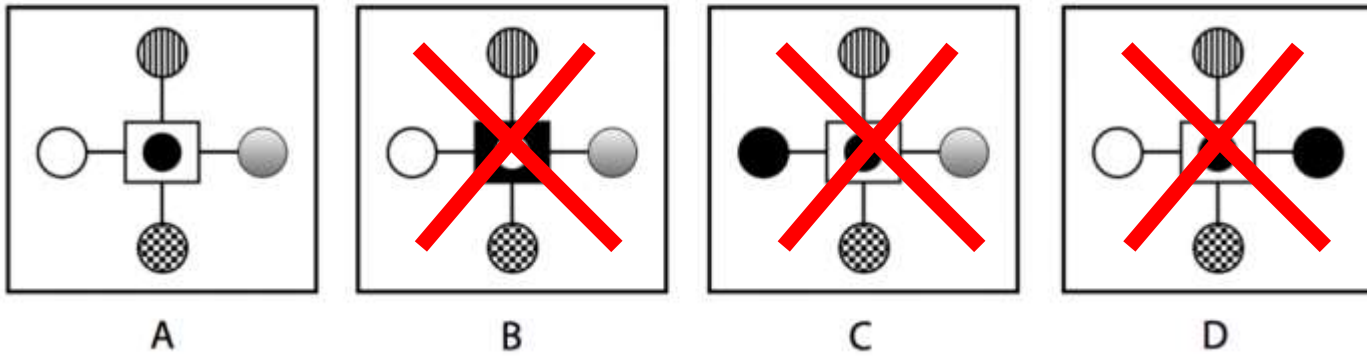
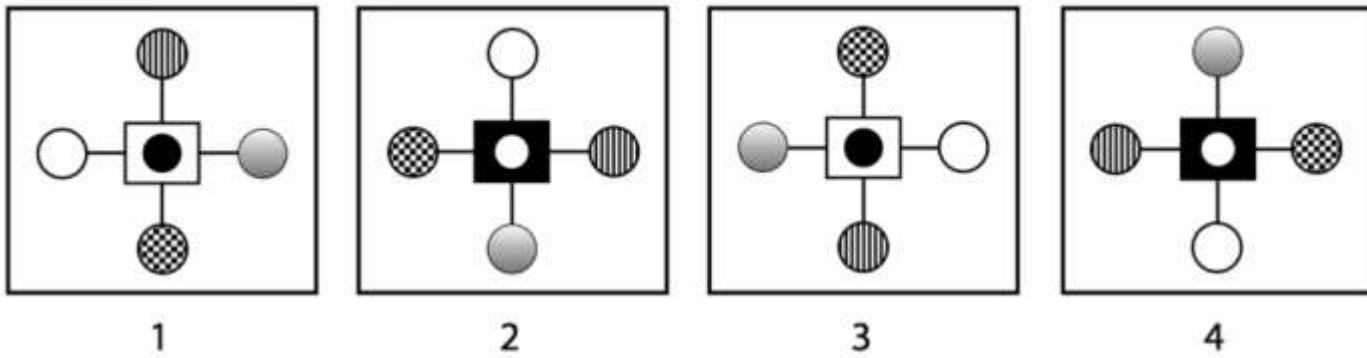
邏輯推演測試 - 1

參考圖(1)~圖(4)，依照邏輯推演，圖(A)~圖(D)中哪一張最有可能是圖(5)?





Solution





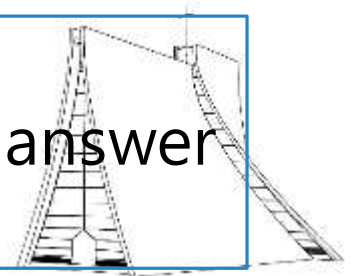
邏輯推演測試 - 2

以下是相當熱門的腦力激盪題目，聲稱只有世界上前2%絕頂聰明的人，才能找出隱藏線索。

$(5, 3, 2) \rightarrow 151022 ;$

$(7, 2, 5) \rightarrow ?$

- (1) 151026 / (2) 143547
- (3) I need more examples to get the correct answer
- (4) There is no 'correct' answer

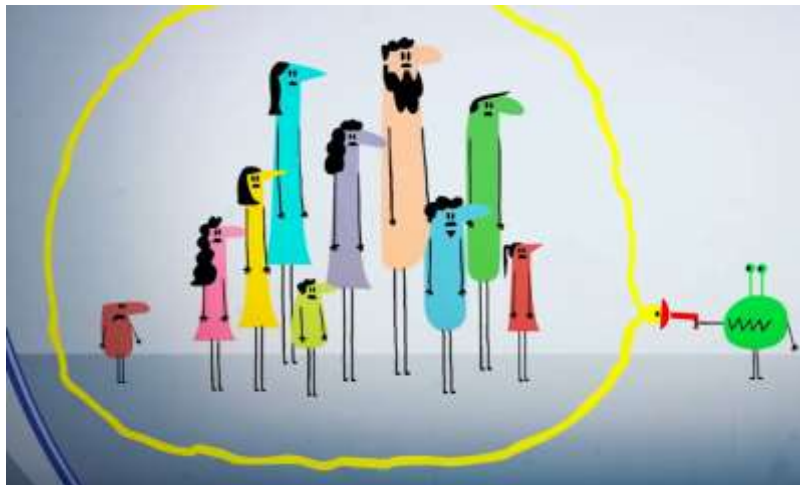
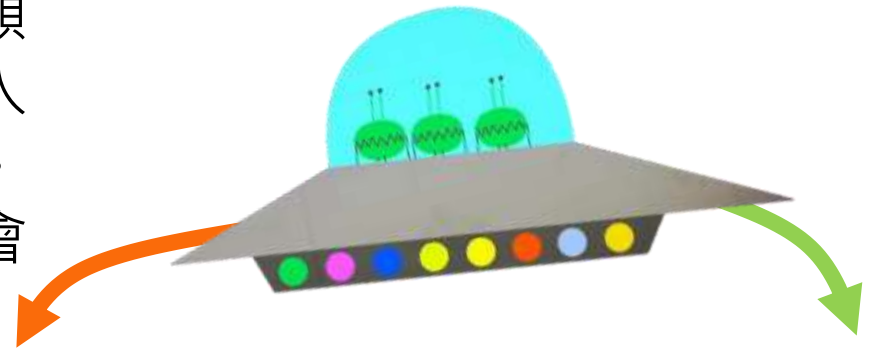




邏輯推演測試 - 3

外星人來地球綁架邏輯不好的生物，但到底要綁架人類還是牛牛呢，於是乎外星人對人類做了一項邏輯測試，通過的話，全球的人類都會被放走，反之.....

囚犯的帽子





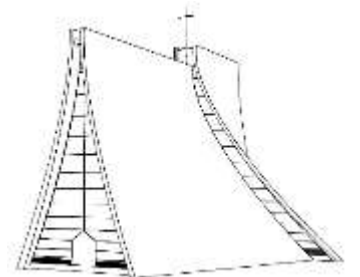
遊戲規則：每個人必須猜出自己頭上戴的帽子顏色，只有黑色及白色兩種。

回答方式：依順序隊伍（按身高排列），由最後一位開始往前回答，回答內容除了白色、黑色之外，不能再說其他內容，或者以語調、音量、肢體動作等其他方式提醒他人，否則這10個人全部都會被吃掉。





Time's UP!





邏輯思維演練@TEDEd

1. Prisoner hat riddle (囚犯的帽子)

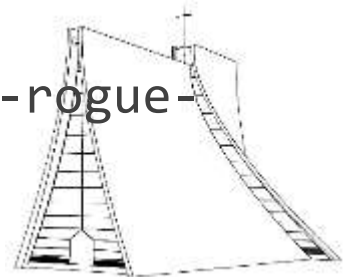
<https://ed.ted.com/lessons/can-you-solve-the-prisoner-hat-riddle-alex-gendler>

2. Pirate riddle (海盜與寶藏)

<https://ed.ted.com/lessons/can-you-solve-the-pirate-riddle-alex-gendler> ([Nash equilibrium](#))

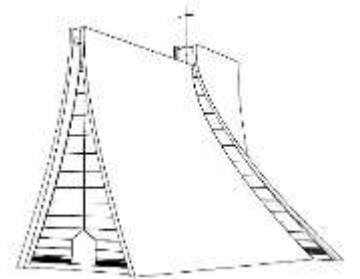
3. Rogue AI (失控的AI)

<https://ed.ted.com/lessons/can-you-solve-the-rogue-ai-riddle-dan-finkel>



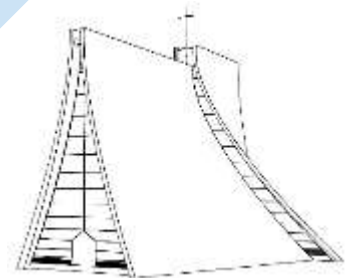
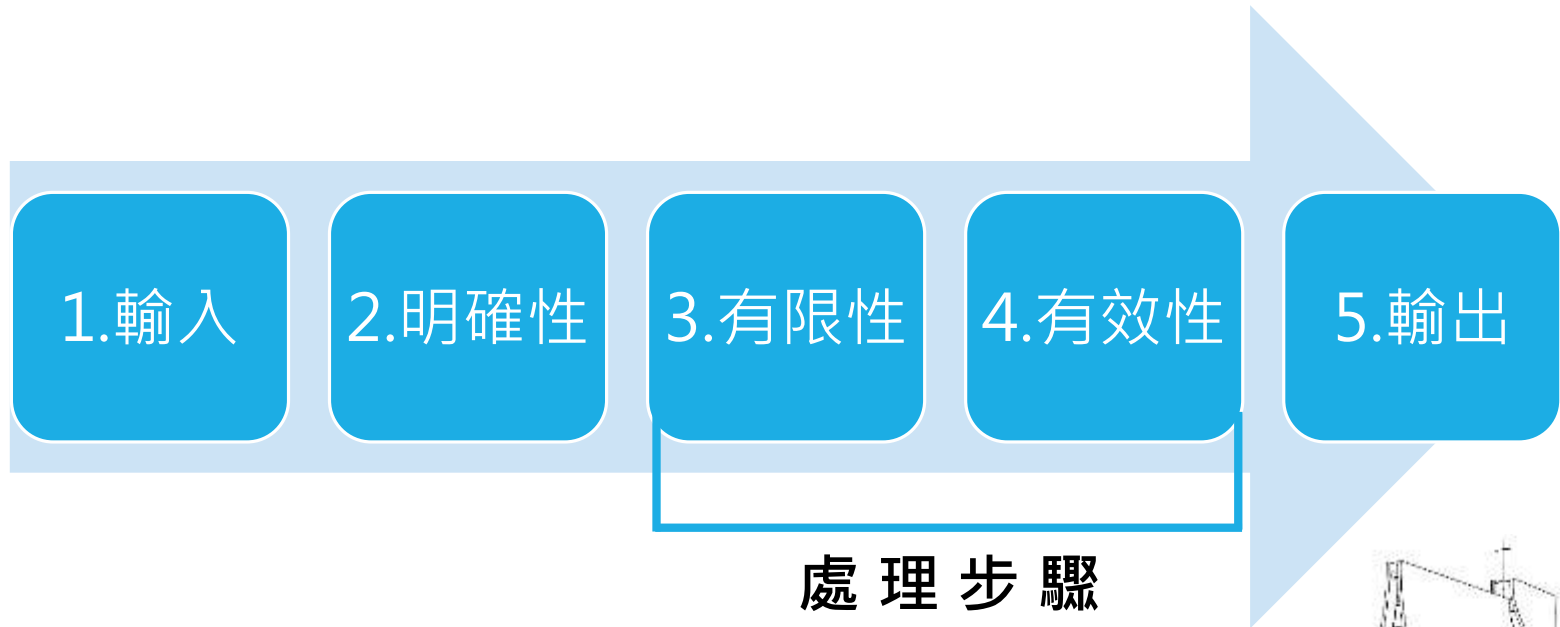


什麼是 **好** 的演算法?





具備必要 5 大項目





演算法例題 - 終極密碼戰



設定數字範圍 (例如 1~100)，試試看，如何能最快猜到查理·布朗所想的數字。



1. 比 90 小 ← 90

2. 比 45 小 ← 45

3. 比 22 小 ← 22

⋮



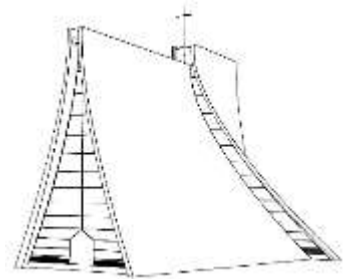


演算法：

能夠猜到查理·布朗內心所想的數字的方法。

好的演算法：

很快地猜到查理·布朗內心所想的數字的方法。

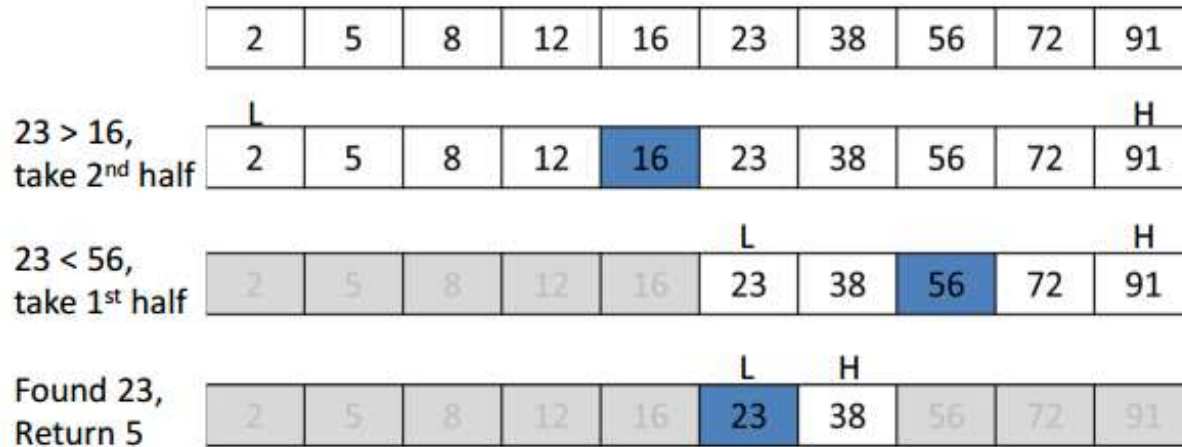




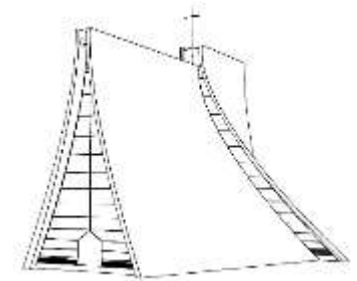
二元搜尋法(Binary Search)

分解問題，各個擊破！
(DIVIDE AND CONQUER)

If searching for 23 in the 10-element array:



source: <https://www.geeksforgeeks.org/binary-search/>





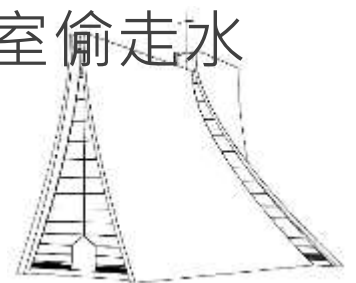
(Crystal Eggs)



案例：消失的水晶蛋

有一天實驗室的水晶蛋消失了，科學家為了揪出兇手，他們必須先確定犯罪的時間。目前可以確定的是星期一早上開會時還有看到，但星期二開會時就沒有看到了。目前他們所擁有的是實驗室中過去24小時內每五分鐘拍攝的一疊照片。

試問，有什麼方式可以快速地找到從實驗室偷走水晶蛋的時間。



Ref. Google for Education: Exploring Computational Thinking



Solution

相機一天拍攝照片：

$$24 \times (60/5) = 288 \text{ 張}$$

STEP 1：先檢查第144張確認水晶蛋是否還在？如果在，則檢查編號144張以後的照片即可。如果不在，則檢查編號144張前的照片(時間範圍縮小在12小時區間)。 *Note*：假設已不在...

STEP 2：檢查第72張確認水晶蛋是否還在？如果在，則檢查編號73~143的照片即可，如果不在，則檢查編號1~71張前的照片(時間範圍縮小在6小時區間)。 *Note*：假設已不在...

STEP 3：檢查第36張確認水晶蛋是否還在？如果在，則檢查編號37~71的照片即可，如果不在，則檢查編號1~35張前的照片(時間範圍縮小在3小時區間)。 *Note*：假設已不在...

STEP 4：檢查第18張確認水晶蛋是否還在？如果在，則檢查編號19~35的照片即可，如果不在，則檢查編號1~17張前的照片(時間範圍縮小在1.5小時區間)。 *Note*：假設已不在...



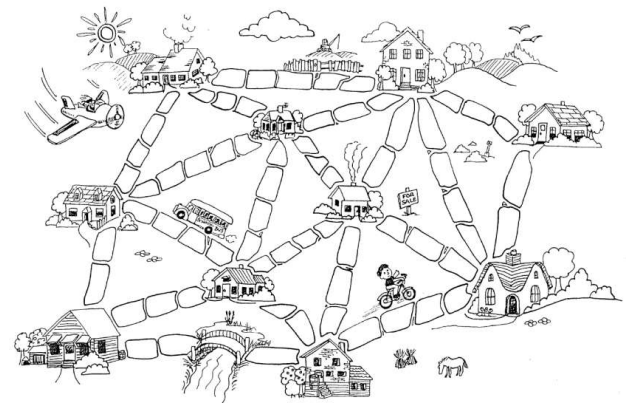


演算法例題 – 最小路徑

故事源起：很久以前有一個沒有鋪道路的城市。

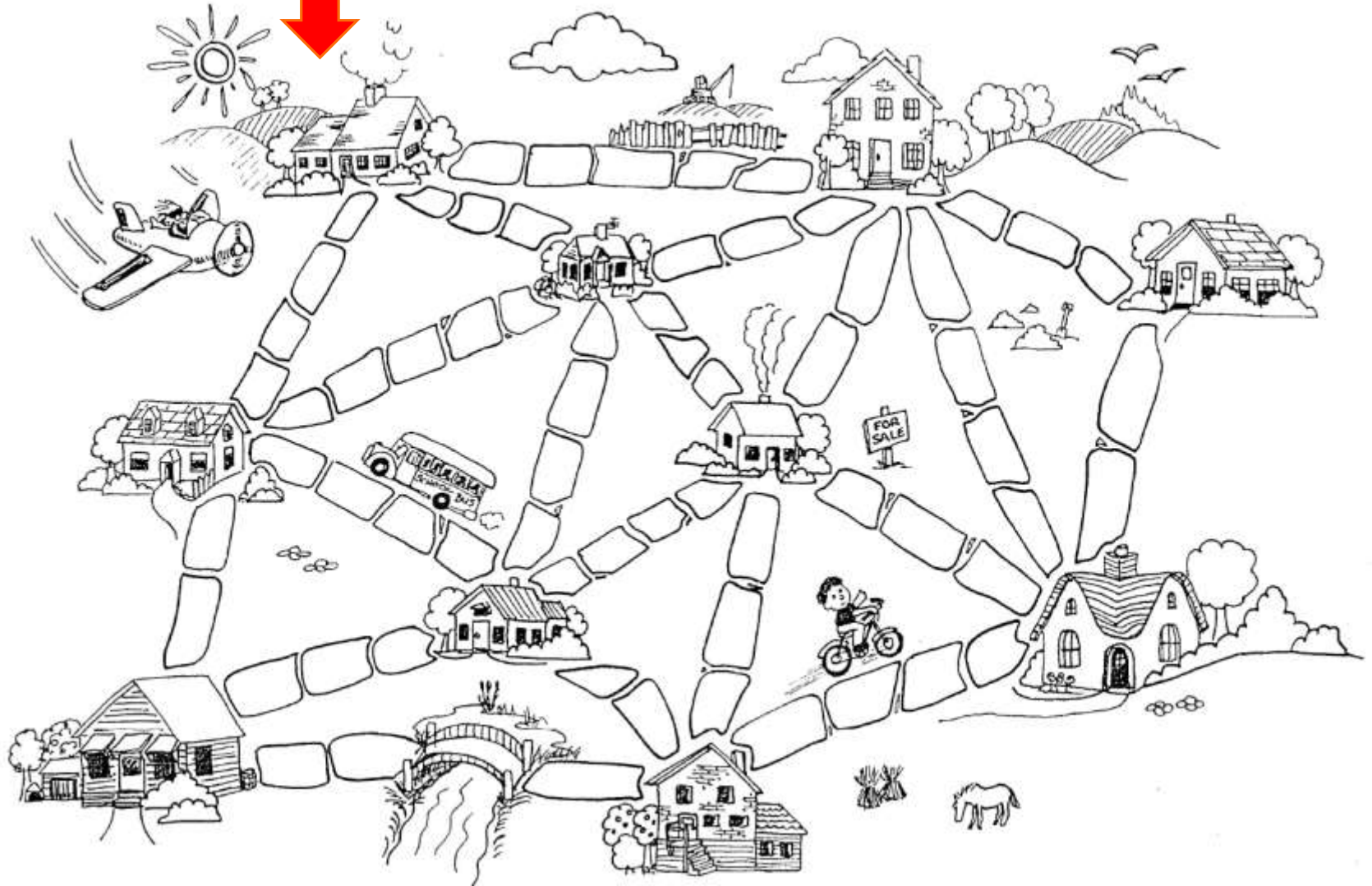
每次在暴雨過後，這個城市會變得特別難走，有一天市長決定要鋪路，但考量成本的緣故，希望鋪路的花費愈少愈好，並且讓每戶人家都可以有一條道路可以通往別人家。

如下圖所示，每棟房子間的石頭數量代表那條路的花費，試著找出一條能夠連接每個房子，並且花費最少的成本。



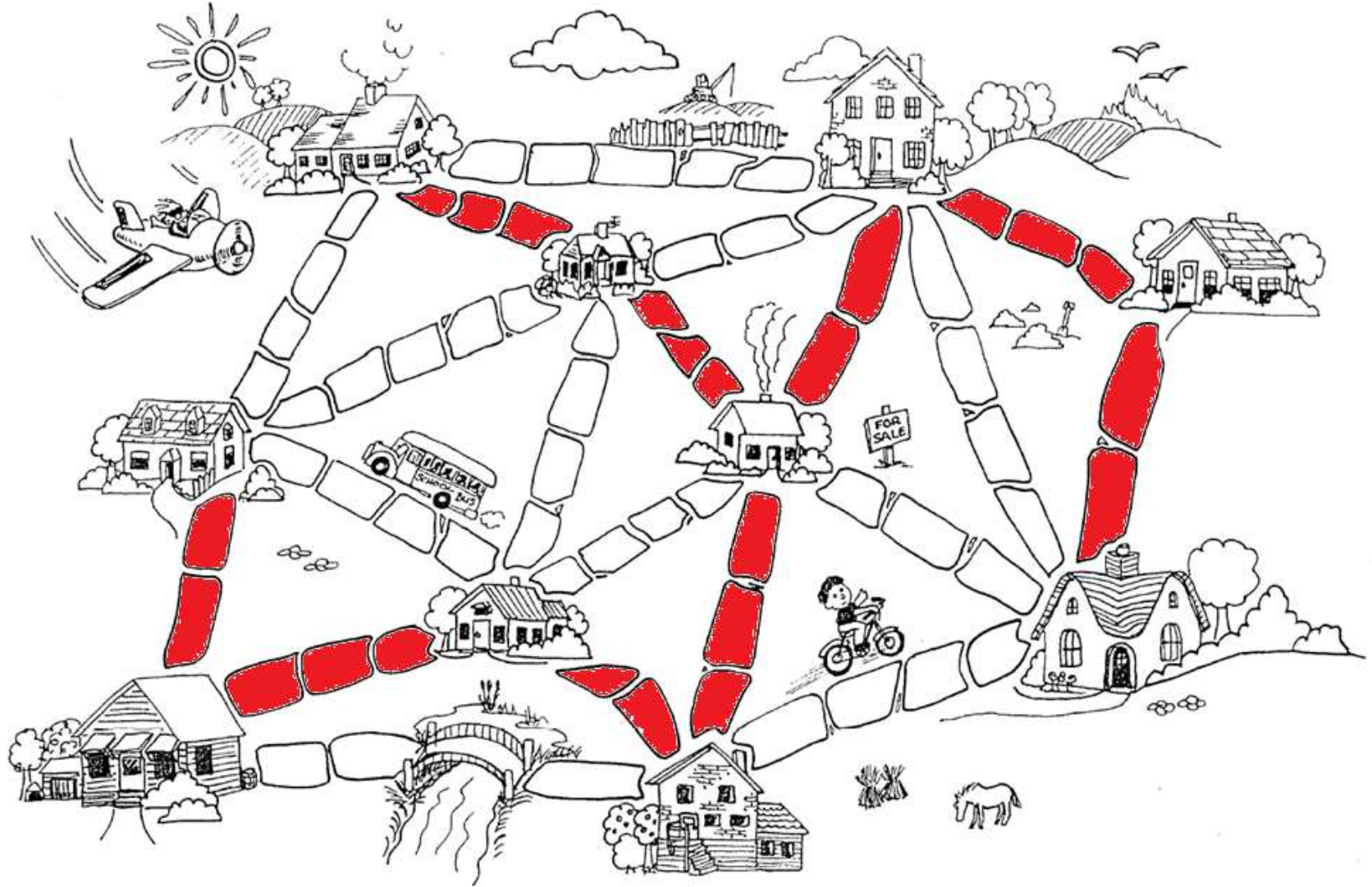


START





SOLUTION

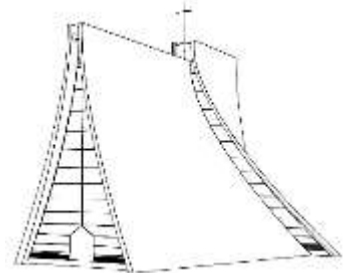




小 結

找尋最小路徑的問題，在演算法中稱之為最小生成樹(Minimal spanning tree)。在現實生活中其實很常使用到此演算法，例如：在設計公共事務時，要如何有效的、以最節省成本的方式把電力、瓦斯及水資源等，傳送到新社區中的所有公寓。

另外，最小生成樹也常應用在解決旅行商人的問題(Travelling Salesperson Problem, TSP)。



Thank You!