

貪心 (Greedy)

sam571128

October 19, 2021

貪心?

讓我們先來想想一個最簡單的問題，今天你有 n 塊新台幣，你想要把他換成最少的紙鈔和硬幣來減少身上的重量，你會怎麼做?

貪心?

很明顯吧，問一個正常人，他都會回答，從最大價值的硬幣開始換，例如你有 48763 元，你會把他換成 48 張 1000、7 張 100、6 個 10、3 個 1

貪心?

而僅僅從換錢這個事情，其實你在做的事情就是貪心了!

每次都去做最佳策略，會得到最佳答案，則這個演算法就叫做貪心

經典例題

TIOJ 1072 - 誰先晚餐

今天有 n 個人去餐廳吃飯，而每個人分別點一個餐點，他們需要吃的時間分別為 A_i ，而餐廳準備這個餐點的時間為 B_i ，請問最少要花多少時間，我們才能讓所有人都吃完他們點的餐點？

經典例題

TIOJ 1072 - 誰先晚餐

今天有 n 個人去餐廳吃飯，而每個人分別點一個餐點，他們需要吃的時間分別為 A_i ，而餐廳準備這個餐點的時間為 B_i ，請問最少要花多少時間，我們才能讓所有人都吃完他們點的餐點？

就這個題目的想法，如果是在生活中，你應該會想到，那我們就讓吃最慢的人先吃就好了阿？

經典例題

TIOJ 1072 - 誰先晚餐

今天有 n 個人去餐廳吃飯，而每個人分別點一個餐點，他們需要吃的時間分別為 A_i ，而餐廳準備這個餐點的時間為 B_i ，請問最少要花多少時間，我們才能讓所有人都吃完他們點的餐點？

然後，你把這樣的想法的解丟上去。AC

經典例題

TIOJ 1072 - 誰先晚餐

今天有 n 個人去餐廳吃飯，而每個人分別點一個餐點，他們需要吃的時間分別為 A_i ，而餐廳準備這個餐點的時間為 B_i ，請問最少要花多少時間，我們才能讓所有人都吃完他們點的餐點？

不過為什麼這樣是對的呢？

這個可以利用反證法證明這樣的做法會是最佳的作法，但是這裡不提供證明，可以去 [資訊之芽貪心手寫作業](#)

貪心一定會正確嗎？

假設你今天到了一個很奇怪的國家，他們國家錢的面額為 1, 4, 6，而今天你有 8 元要換成硬幣，要怎麼換才能是最少的硬幣呢？

貪心一定會正確嗎？

假設你今天到了一個很奇怪的國家，他們國家錢的面額為 1, 4, 6，而今天你有 8 元要換成硬幣

照著貪心法進行，你會拿的硬幣為 $\{6, 1, 1\}$

但是如果我們想要最少，實際上 $\{4, 4\}$ 才是最少硬幣的答案

貪心的步驟

不過，在寫貪心的題目時，大概有以下幾種流程

- 1 猜答案
- 2 證明 or Proof by AC
- 3 錯了就重新猜答案

經典例題 (2)

經典題

黑板上有 n 個數字，每次你可以擦掉兩個數字 a, b ，在黑板上寫上 $a + b$ ，並花費 $a + b$ 的費用，問當黑板上只剩下一個數字時，你所用的最小花費為多少？

經典例題 (2)

經典題

黑板上有 n 個數字，每次你可以擦掉兩個數字 a, b ，在黑板上寫上 $a + b$ ，並花費 $a + b$ 的費用，問當黑板上只剩下一個數字時，你所用的最小花費為多少？

這個題目我們之前也提過了，既然你想要花費最少，那麼開一個 min heap(priority queue) 儲存黑板上的數字，每次拿出最小的兩個數字即可。

經典例題 (3)

經典題

在某天，有 n 個活動，你知道他們各自的開始 l_i 與結束時間 r_i ，你希望能夠完整參與越多活動越好，問你最多可以參加幾個活動？

經典例題 (3)

經典題

在某天，有 n 個活動，你知道他們各自的開始 l_i 與結束時間 r_i ，你希望能夠完整參與越多活動越好，問你最多可以參加幾個活動？

看到這個題目，你可能會想，那我們就從最早開始的活動開始參加啊

經典例題 (3)



經典例題 (3)

經典題

在某天，有 n 個活動，你知道他們各自的開始 l_i 與結束時間 r_i ，你希望能夠完整參與越多活動越好，問你最多可以參加幾個活動？

那如果我們從最早結束的活動開始參加，是否就能夠參加最多活動了呢？

經典例題 (3)



經典例題 (4)

分數背包問題

你今天有一個容量為 C 的背包，接下來有 n 個物品，每個物品有各自的容量與價值，而你可以把物品切成小部分放進背包，問最多可以拿多少價值？

經典例題 (4)

分數背包問題

你今天有一個容量為 C 的背包，接下來有 n 個物品，每個物品有各自的重量 w 與價值 v ，而你可以把物品切成小部分放進背包，問最多可以拿多少價值？

這題也是很直覺的貪心，既然我們要用最少空間拿最多價值，拿 CP 值最高的物品一定是最好的吧！因此我們只要每次去拿 $\frac{v}{w}$ 最高的物品，就可以得到最佳答案了！

經典例題 (5)

最大連續和

給你一個 n 項的陣列，裡面有正數也有負數，問最大連續和是多少？

經典例題 (5)

最大連續和

給你一個 n 項的陣列，裡面有正數也有負數，問最大連續和是多少？

從前面開始做，如果拿了這個人會使得連續和變大，那就拿，否則就重新開始。

經典例題 (5)

```
int sum = 0, ans = -INF;
for(int i = 0; i < n; i++){
    sum = max(sum+arr[i], arr[i]);
    ans = max(ans, sum);
}
//ans 就是最大連續和了
```

經典例題 (6)

環狀最大連續和

給你一個 n 項的陣列，裡面有正數也有負數，問環狀最大連續和是多少？

既然今天我們要找環狀的最大連續和，那答案就是 $\max(\text{最大連續和}, \text{所有數字和} - \text{最小連續和})$

貪心基本上是一種思考方式，有的人會認為他就是猜答案，有的人會認為他需要嚴謹證明才行。不過貪心的題目通常除了很明顯的題目以外，通常不容易猜到答案，就算猜到了也不易證明，因此我們下次會教一種能夠確定產生答案的方式，也就是「動態規劃 (Dynamic Programming)」