

CH11

填充題

1. 從 n 個數中找出最大數，最少要用_____次比較。

【解答】 $n-1$

2. 給定 n 個數，請將它們由小排到大，稱為_____問題。

【解答】 排序

3. _____排序法將數列切成兩部分：已排序數列及未排序數列，每次從未排序的數列中挑出最小的數，將它移到未排序數列的最前面。

【解答】 選擇

4. _____排序法將數列切成兩部分：已排序數列及未排序數列，每次將未排序數列中的第一個數，插入到已排序數列中，使得插入後的已排序數列仍然維持由小排到大的性質。

【解答】 插入

5. _____排序法將數列切成兩部分：已排序數列及未排序數列，每次從未排序數列中的最後一個數看起，如果它比前面的數小，則往前移，一直看到未排序數列的第一個數為止。

【解答】 泡沫

簡答題

1. 12 個金幣，有一個假的，只知和其他標準金幣重量不同，請用天平秤三次，就把假的金幣找出來，並確認它比較重或比較輕。（每次稱有三種可能性：大於、等於及小於，可用一個樹狀圖來描繪各種可能性）

【詳解】

有兩種方式，第一種可先四個和四個秤；第二種可先三個和三個秤。兩種方式展開的樹狀圖都可在秤三次情況下，找出假金幣。

2. 給定數列 23、12、58、85、72、98、13、37，請以課本介紹的兩個方法，找出其中的最大數及最小數，把你的作法記錄下來。

【詳解】

第一種方法逐一比較得最大數 98；第二種方法兩兩比較，98 會勝出。

3. 給定數列 23、12、58、85、72、98、13、37，請以課本介紹的方法，找出其中的最大數及第二大數，把你的作法記錄下來。

【詳解】

第一種方法逐一比較得最大數 98，再從剩下的 23、12、58、85、72、13、37 找出第二大數 85；
第二種方法兩兩比較得 98 最大，再從曾輸過 98 的 85、72、37 中找出第二大數 85。

4. 給定一個數列，請設計一個可找出前三大數的演算法。

【詳解】

兩兩比較找出最大數，再從曾輸過最大數的那些數中找出第二大數，再從曾輸過最大數和第二大數的數中找出第三大數。

5. 給定數列 23、12、58、85、72、98、13、37，請以「選擇排序法」將它由小排到大，記錄你的過程。

【詳解】

```
23  12  58  85  72  98  13  37
12 || 23  58  85  72  98  13  37
12  13 || 58  85  72  98  23  37
12  13  23 || 85  72  98  58  37
12  13  23  37 || 72  98  58  85
12  13  23  37  58 || 98  72  85
12  13  23  37  58  72 || 98  85
12  13  23  37  58  72  85  98
```

6. 給定數列 23、12、58、85、72、98、13、37，請以「插入排序法」將它由小排到大，記錄你的過程。

【詳解】

```
23  12  58  85  72  98  13  37
12  23 || 58  85  72  98  13  37
12  23  58 || 85  72  98  13  37
12  23  58  85 || 72  98  13  37
12  23  58  72  85 || 98  13  37
12  23  58  72  85  98 || 13  37
12  13  23  58  72  85  98 || 37
12  13  23  37  58  72  85  98
```

7. 給定數列 23、12、58、85、72、98、13、37，請以「泡沫排序法」將它由小排到大，記錄你的過程。

【詳解】

```
23 12 58 85 72 98 13 37
12 || 23 13 58 85 72 98 37
12 13 || 23 37 58 85 72 98
12 13 23 || 37 58 72 85 98
12 13 23 37 58 72 85 98
```

8. 給定數列 23、12、58、85、72、98、13、37，請以「快速排序法」將它由小排到大，記錄你的過程。

【詳解】

```
23 12 58 85 72 98 13 37
13 12 23 85 72 98 58 37
...
12 13 23 37 58 72 85 98
```

9. 給定數列 23、12、58、85、72、98、13、37，請以「合併排序法」(merge sort)將它由小排到大，記錄你的過程。(雖然本章沒介紹作法，但讀者可到圖書館找演算法相關書籍，以本章建立的基礎，應有辦法理解這個方法)

【詳解】

先以合併排序法排 23、12、58、85，得 12、23、58、85；再以合併排序法排 72、98、13、37 得 13、37、72、98。再將 12、23、58、85 及 13、37、72、98 依序合併得 12、13、23、37、58、72、85、98。

10. 給定數列 12、13、23、37、58、72、85、98，請以「二元搜尋法」找看看 85 在不在這數列中，也找找看 18 在不在這數列中，記錄你的過程。

【詳解】

找看看 85 在不在這數列中？先比較 85 和 37，因為 85 比較大，所以找後面部分；再比較 85 和 72，85 仍然比較大，再找後面部分；比較 85 和 85 時，回答 85 在這數列中。

找找看 18 在不在這數列中？先比較 18 和 37，因為 18 比較小，所以找前面部分；比較 18 和 13，18 比較大，所以比較後面的部分；此時只剩 23 和 18 比，並不相等，所以回答 18 不在這數列中。

11. 請解釋動態規劃技巧的解法三步驟。

【詳解】

動態規劃技巧有三個主要部分：遞迴關係 (recurrence relation) 用來定義最佳答案、列表式運算 (tabular computation) 用來找最佳答案的值及路徑迴溯 (traceback)，將最佳答案的組合列出。

12. 以 LCS 的方法，找 PROFESSOR 和 CONFESSION 這兩個序列的最長共同子序列。

【詳解】

OFESSO

13. 「旅行推銷員問題」和「小偷背包問題」這兩個問題，你有沒有想到好解法呢？

【詳解】

自由發揮。

14. 請計算 $1000n$ 、 $100n \log_2 n$ 、 $10n^2$ 、 n^3 及 2^n ，在 $n = 1$ 、 100 、 10000 及 10000000 時的值各為多少，把它們的大小關係列出來。

【詳解】

$1000n$ 剛開始會輸，但隨著 n 的增長，很快就會勝出； 2^n 很快就暴增了。

15. 已知 128 個金幣中有一假金幣（假的較輕），請問用天平最少秤幾次可以得知那一個是假金幣？

【詳解】

如果每次都盡可能平分成三堆，一定至少有兩堆金幣個數相同，把那相同個數的兩堆拿來秤，如果有一堆比較輕，那一堆一定包含那個假金幣，否則金幣就在沒秤的那一堆，再把包含假金幣的那堆依同樣作法盡可能平分成三堆做下去，…。128 個金幣平均分成三堆，三堆個數分別為 43、43、42，把那 43 個的兩堆拿來秤，如果一樣重，則假金幣在 42 個的那堆，否則比較輕的就包含假金幣，此時我們的問題大小已從 128 降到 42 或 43，比剛剛分兩堆的策略只降到 64 有效多了，所以這樣總共要秤幾次呢？最糟情況是：128、43、15、5、2，共 5 次，也就是

$\log_3^{128} = 5$ 次。