

Merge Sort

Index: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

2	4	5	7	6	3	1
---	---	---	---	---	---	---



2	4	5	7
---	---	---	---

6	3	1
---	---	---



2	4
---	---

5	7
---	---

6	3
---	---

1
---



2
---

4
---

5
---

7
---

3
---

6
---

1
---



2	4
---	---

5	7
---	---

3	6
---	---

1
---



2	4	5	7
---	---	---	---

1	3	6
---	---	---



1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

# 學習歷程與程式說明

```
In [10]: a=[]  
         for i in range(0,len(list),2):  
             a.append(list[i:i+2])  
         a
```

嘗試分割數列，但是不知道要怎麼分割成一個一個的，再將它們合併。

```
Out[10]: [[7, 4], [6, 5], [2, 8], [1]]
```

分割出來的數列裡面還有數列，不知道要如何只存取數值。

```
In [19]: list=[7,4,6,5,2,8,1]
```

開始嘗試排列，一開始只會一層一層分割與排列，第一層進行得很順利，成功倆倆排列了，但是第二層呢？總不可能一層寫一個迴圈吧！

```
In [24]: #第一次  
         for i in range(0,len(list),8):  
             if i+1 < len(list):  
                 if list[i] > list[i+1]:  
                     list[i],list[i+1] = list[i+1], list[i]
```

```
In [21]: list
```

```
Out[21]: [4, 7, 5, 6, 2, 8, 1]
```

```
In [25]: list
```

```
Out[25]: [4, 7, 5, 6, 2, 8, 1]
```

```
In [42]: a = [list[i:i+2] for i in range(0,len(list),2)]  
         a
```

第一層排序的簡潔寫法，但是這種切割法，會產生數列包數列，導致我不知道要如何進行第二層排序，或許有方法，但是我不會，所以我選擇放棄此方法

```
Out[42]: [[4, 7], [5, 6], [2, 8], [1]]
```

```
In [28]: #第二次  
         for i in range(0,len(list),4):  
             temp = []  
             if list[i] > list[i+2]:  
                 temp.append(list[i+2])
```

這是第二次排序，沒錯我失敗了，實在不知道該如何寫程式碼，於是上網查過資料後，我換了方法，再試試看。

```
Out[28]: [[[7, 4], [6, 5]], [[2, 8], [1]]]
```

```
In [62]: def split(list):  
    if len(list) <= 1:  
        return list  
    a = list[round(len(list)/2)]  
    left = list[0:a]  
    right = list[a:]  
  
    split(left)  
    split(right)
```

參考網上資料，有了新的分割法，將數列分割成一半，再進行分割，一切看起來都是如此的美好。

```
In [52]: def mergesort(list):  
    temp = []  
    l = len(list)  
    while l >= 1:  
        k = 2  
        for i in range(0, len(list), k):  
            m = i  
            n = i + (k // 2)  
            if n >= len(list):  
                break  
            if m >= len(list):  
                break  
            if list[m] >= list[n]:  
                temp.append(list[n])  
                n += 1  
            else:  
                temp.append(list[m])  
                m += 1  
        k *= 2  
        l /= 2
```

這個則是排序法，不過這個函式連一次排序都無法排序，由此可知這個程式碼有嚴重的邏輯錯誤，雖然語法無誤，但是無法執行出我想像中的結果。

因為不斷的失敗，所以我決定先暫緩幾天，  
並在這幾天裡陸陸續續看了一些資料做為參考，  
皇天不負苦心人，在一個禮拜後，  
我終於有新的進展了。

```
def merge_sort(list1,list2):
```

```
    i = 0
    l = 0
    r = 0
    a = float('inf')
    array = []
    list1.append(a)
    list2.append(a)
    for i in range(len(list1)+len(list2)-2):
        if list1[l]<=list2[r]:
            array.append(list1[l])
            l += 1
        else:
            array.append(list2[r])
            r += 1
    list = array

    return list
```

寫了一個新的排序程式碼，這個程式碼本身沒有問題，的確也可以進行排序，但是我要怎麼進行遞迴？還有要怎麼將分割後的數值都重新合併？

In [220]:

```
def split(list):
    if len(list) > 1:
        list1 = list[:round(len(list)/2)]
        list2 = list[round(len(list)/2):]

    return list1,list2
```

於是我更改了前面的分割函式，不讓它進行遞迴，只單純地將數列分割成一半，並回傳分割後的兩個數列。

In [224]:

```
def merge_sort(list):

    list1,list2 = split(list)
    if len(list1) > 1:
        list1 = merge_sort(list1)
    if len(list2) > 1:
        list2 = merge_sort(list2)

    i = 0
    l = 0
    r = 0
    a = float('inf')
    array = []
    list1.append(a)
    list2.append(a)
    for i in range(len(list1)+len(list2)-2):
        if list1[l]<=list2[r]:
            array.append(list1[l])
            l += 1
        else:
            array.append(list2[r])
            r += 1
    list = array

    return list
```

與上面的程式碼相比，多打了這串程式碼，意思是呼叫自己將得到的list1,list2再進行分割排序，並將list1,list2 更新成排序後的數列。list1,list2必須要是排序好的數列，才可進行兩者之間的排序，不然最後排序出來的並非是按照大小排序好的數列。

先在分割後的兩數列後面新增一個無限大的數，是為了避免index+1後超出範圍。

進行排列，因為有幾個數值就會放入暫存空間幾次，所以迴圈次數設原來的list1,list2兩者長度的和，再來一個一個比較，誰比較小，就先放入暫存空間，直到迴圈結束，我們就會得到一個排序好的數列。

```
In [227]: merge_sort([2,75,6,3,4,35,6,23])
```

```
Out[227]: [2, 3, 4, 6, 6, 23, 35, 75]
```

成功了！！！！

經過一個多禮拜的努力，我終於成功打出來了，原本還很擔心，不知道要怎麼辦，但是學習程式真的不能急，穩扎穩打，才能夠增進自己的實力，一開始在寫程式的時候，有很多地方都想不透，但是休息一下再回來想，就好像突然開竅了一樣，剛剛不懂的地方就會了，而且經歷多次嘗試，也會從中得到經驗，經過不斷的修改與常識，最終成功打出來了，真的感到非常有成就感。



## 參考資料

- <https://www.geeksforgeeks.org/merge-sort/>
- <http://alrightchiu.github.io/SecondRound/comparison-sort-merge-sort-the-bing-pai-xu-fa.htm>
- <http://notepad.yehyeh.net/Content/Algorithm/Sort/Merge/Merge.php>