

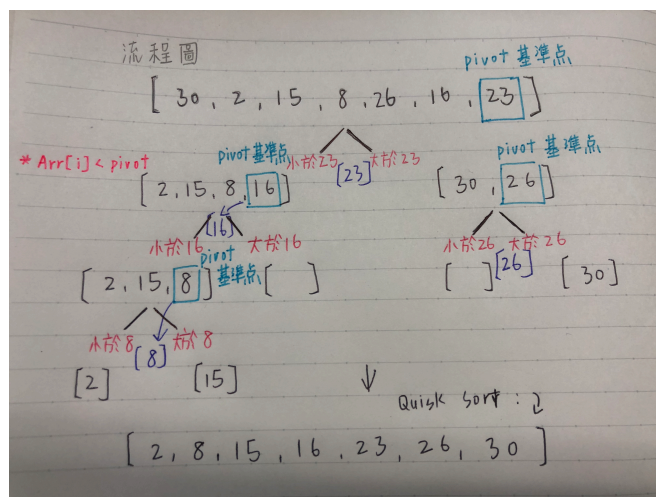
1.問題闡述

完成實作Quick Sort程式碼，一開始在上課時，理解Quick Sort不是太難，跟Insertion Sort比起來感覺Quick Sort會比較好進行。於是我先參考了老師Github 的Quick Sort解答，老師建立了兩個Class分別為 ListNode及Solution，但Solution的部分我比較難理解，接著老師也有在課堂上給我們看了Recursive Pseudocode的影片，覺得有些理解，所以也上網參考了別人的做法。

2.程式架構設計說明

這裏我用partition () 的方法用來根據指定的分隔符將字符串進行分割，找出基準點，用for與in的方法在range(low,high)裡面跑。接著看下方圖，基本上程式碼原理是跟的這張圖的意思來進行。

3.流程圖



4.逐步解釋說明

Partition (arr,low,high) ，使用array、low左邊、high右邊。以最右邊的為pivot，i為最左邊的，那Arr[j]就是比 pivot小的最右邊的數，所以i+1跟high交換值，只是要把中間那個數放到他應該要放的位子，舉例來說：假設現在數列是 1 8 2 6 4 7 5這樣，那排完應該是1 2 4 6 8 7 5，但是這樣還沒排完，因為pivot要放中間，所以才會換1 2 4 5 8 7 6。

```
In [1]: def partition(arr,low,high): #partition() 方法用來根據指定的分隔符將字符串進行分割。
        i = ( low-1 ) # index of smaller element, 將位置往左邊，把i設成最左邊-1
        pivot = arr[high] # pivot, 選一個中心點，右邊的

        for j in range(low , high): #for 與 in 連用， in 後面接多個元素的物件。

            if arr[j] < pivot: # If current element is smaller than the pivot

                # increment index of smaller element
                i = i+1 #原本左邊的要+1
                arr[i],arr[j] = arr[j],arr[i] #把i與j得值交換

        arr[i+1],arr[high] = arr[high],arr[i+1]
        return ( i+1 )
```

接著Pi 就是中間pivot的位置，所以回傳他，因為pi是在正確的位子。舉一個例：數列是 1 8 4 6 2 7 5，第一次partition後會變成 1 4 2 5 8 7 6。除了5 (pivot) 的位子正確的之外，其他的不能保證是正確的，所以一個 1 4 2 要做一次 partition及8 7 6 要做一次partition。程式碼：quicksort(arr,low,pi-1)及quicksort(arr,pi+1,high)。

```
def quickSort(arr,low,high):
    if low < high:

        pi = partition(arr,low,high)

        quickSort(arr, low, pi-1)
        quickSort(arr, pi+1, high)
```

5.測試值使用範例

```
arr = [10, 7, 8, 9, 1, 5] #Test
n = len(arr)
quickSort(arr,0,n-1)
print ("Sorted array is:")
for i in range(n):
    print ("%d" %arr[i]),
```

```
Sorted array is:
1
5
7
8
9
10
```

6.其他補充說明

補充說明partition () 的用法及for in range

1.partition () 方法用來根據指定的分隔符將串聯進行分割。

如果字符串包含指定的分隔符，則返回一個3元的元組，第一個為分隔符左邊的子串，第二個為分隔符本身，第三個為分隔符右邊的子串。

```
str = "www.runoob.com"

print str.partition(".")
```

結果為

```
('www', '.', 'runoob.com')
```

2.python range () 函數可創建一個整體列表，一般用在for循環中。以下是range在中的使用，循環出runoob的每個字母：

```
>>>x = 'runoob'
>>> for i in range(len(x)) :
...     print(x[i])
...
r
u
n
o
o
b
>>>
```