



جامعة الجزيرة الخاصة

السنة الثانية هندسة معلوماتية

قسم هندسة المعلوماتية

الفصل الدراسي /2018-2019/

سلم تصحيح الاختبار الثاني: الخوارزميات وبنى المعطيات 1

المدة: 45 دقيقة

بفرض لدينا القائمة التالية: $A[] = \{4, 1, 3, 2, 6, 5, 7\}$ والمطلوب:

1. وبفرض اننا نختار أول عنصر من القائمة كمرتكز (Pivot) استخدم الفرز السريع لترتيب القائمة ومن ثم ناقش الحالة التي يكون بها هذا الفرز .

الجواب (9 درجات):

نختار العنصر 4 كمرتكز ومن ثم نطبق الية عمل الفرز السريع لترتيب القائمة:

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

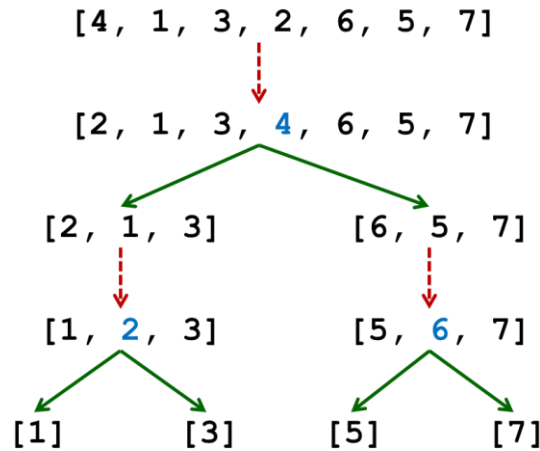
نختار العنصر 2 كمرتكز للمصفوفة الجزئية اليسارية:

2 1 3
1 2 3

نختار العنصر 6 كمرتكز للمصفوفة الجزئية اليمينية:

6 5 7
5 6 7

نرسم الشجرة العودية:



الحالة التي يكون بها هذا الفرز ومن خلال بنية الشجرة العودية هي أفضل حالة حيث تتمثل الحالة الافضل بكون عدد المستويات العودية أصغر مايمكن، وهذا يتحقق عندما تكون الشجرة متوازنة بحيث أن المرتكز يتمركز دوما في منتصف المصفوفة بعد كل عملية تقسيم.

عدد المستويات العودية هو عدد المرات التي يمكن فيها تقسيم المصفوفة الى نصفين حتى الوصول الى مجموعة مكونة من عنصر واحد او مجموعة خالية، وبالتالي فان عدد المستويات العودية هو $\log_2 n$ وعدد المقارنات في كل مستوي يكون مساويا لعدد عناصر المصفوفة، وهكذا يكون تابع النمو في الحالة الافضل : $O(n \log n)$

2. استخدم خوارزمية البحث الثنائي لإيجاد العنصر 9 ثم استنتج تابع التعقيد لهذه الخوارزمية.

الجواب(4 درجات):

$$A[] = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$i = 0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6$$

نستخدم خوارزمية البحث الثنائي لإيجاد العنصر 9 كمايلي:

$$\text{Mid1} = \text{first} + \text{last} / 2 = 0 + 6 / 2 = 3 \Rightarrow$$

$$A[3] = 4 < 9$$

$$\text{Mid2} = \text{first} + \text{last} / 2 = 4 + 6 / 2 = 5 \Rightarrow$$

$$A[5] = 6 < 9$$

$$\text{Mid3} = \text{first} + \text{last} / 2 = 6 + 6 / 2 = 6 \Rightarrow$$

$$A[5] = 7 < 9$$

وعليه فإن العنصر ليس موجودا في القائمة.

استنتاج تابع التعقيد لهذه الخوارزمية يتم بإيجاد عدد التقسيمات اللازمة لإيجاد العنصر المراد البحث عنه كمايلي:

$$2^c \geq n > 2^{c-1} \Rightarrow c \geq \log n > c - 1$$

$$\log n + 1 > c \geq \log n$$

$$c \approx \log n$$

$$O(\log n)$$

3. اكتب بلغة C++ كود برمجي يوضح عمل خوارزمية الفرز بالدمج.

الجواب (2 درجة):

```
MergeSort (A, p, r)  
// Mergesort array A[ ] locations p..r  
{  
  if (p < r) // if there are 2 or more elements  
  {  
    q = (p+r)/2; // Divide in the middle  
    // Conquer both  
    MergeSort (A , p , q);  
    MergeSort (A , q+1 , r);  
    Merge (A , p , q , r); // Combine solutions  
  }  
}
```