

جامعة الجزيرة الخاصة

السنة الثالثة هندسة معلوماتية

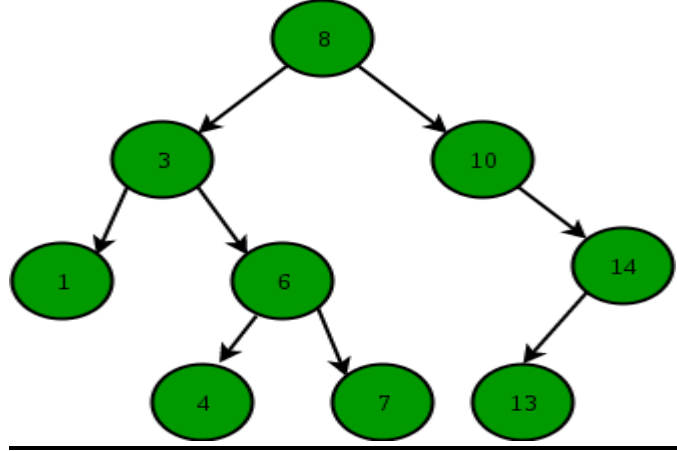
قسم هندسة المعلوماتية

الفصل الدراسي / 2019-2018 /

المدة: 45 دقيقة

سلم تصحيح الاختبار الأول: الخوارزميات وبنى المعطيات 2

ليكن لدينا شجرة البحث الثنائي المبينة في الشكل والمطلوب:



1. إذا أردنا حذف العقدة الجذر (8) ماهي العقد التي يمكن ان تحل محلها ، وضح ذلك مع إعادة رسم الشجرة في الحالات الممكنة.

الحل: (4 درجات)

a. نبحث بالشجرة الفرعية اليسرى عن العقدة السلف (predecessor) للعقدة الجذر وهي العقدة (7) حيث نقوم بسخة معلومات العقدة 7 الى العقدة الجذر ومن ثم نقوم بحذف العقدة السلف من الشجرة مع المؤشر المشار إليها من العقدة الأب وهي العقدة 6 ومن ثم نقوم برسم الشجرة بعد ذلك حسب هذا الاجراء.

b. نبحث بالشجرة الفرعية اليمنى عن العقدة الخلف (successor) للعقدة الجذر وهي العقدة (10) حيث نقوم بسخة معلومات العقدة 10 الى العقدة الجذر ومن ثم نقوم بحذف العقدة الخلف من الشجرة مع المؤشر المشار إليها من العقدة الأب وهي العقدة 8 ومن ثم نقوم برسم الشجرة بعد ذلك حسب هذا الاجراء.

c.

2. بفرض نريد اجتياز الشجرة بالترتيب (Pre-order) وذلك باستخدام خوارزمية تكرارية (غير عودية):

a. اكتب بلغة ++C الكود البرمجي المعبر عن هذه الخوارزمية التكرارية. (4 درجات)

```
void iterative_preorder ( )
{
t = root;
Let s be a stack
s.push (t);
while(!s.isEmpty())
{
s.pop(t); process(t->key);
if ( t right is not empty) s.push(t right);
```

```
    if ( t left is not empty) s.push(t left);  
  }  
  {
```

b. اذكر خرج هذا الاجتياز مع التوضيح.(3 درجات)

8 3 1 6 4 7 10 14 13

3. ما هو أسوأ تعقيد زمني(Worst Case) لعمليات البحث والإدراج والحذف في شجرة البحث الثنائية بشكل عام:(درجتان)

- a. $O(n)$ for all
- b. $O(\text{Log}n)$ for all
- c. $O(\text{Log}n)$ for search and insert, and $O(n)$ for delete
- d. $O(\text{Log}n)$ for search, and $O(n)$ for insert and delete

4. حدد أي عدد من العقد التالية يمكن أن يشكل شجرة ثنائية كاملة(Full Binary Tree) ثم احسب ارتفاع الشجرة وفقاً لذلك(درجتان)

- a. 8
- b. 15
- c. 14
- d. 13

شجرة ثنائية كاملة هي شجرة ثنائية تحتوي كل العقد باستثناء الأوراق على عقدتين أولاد والخيار B هو الخيار الصح المحقق لشجرة ثنائية كاملة.

$$h = \log_2(n+1)$$

ارتفاع الشجرة بحسب بالعلاقة:

$$h = \log_2(15+1) = 4$$