

# Data Structures

## Notes for Lecture 11 Non Linear Data Structures

By  
Ass.Prof.Dr.Samaher Al\_Janabi  
2017-2018

### Representation of Arithmetic Expression Using Binary Tree

#### تمثيل التعابير الحسابية بواسطة الأشجار الثنائية

من التطبيقات المهمة للأشجار الثنائية هي استخدامها في تمثيل التعابير الحسابية حيث إن:-

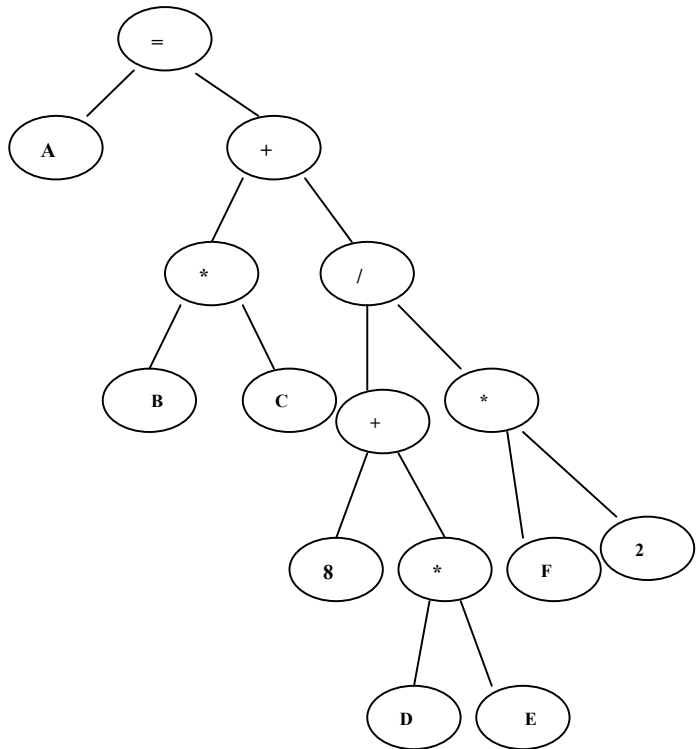
- العمليات الحسابية تمثل بعقد متفرعة

- العوامل تمثل بواسطة الأوراق

- مستويات الشجرة تعكس أسبقيات تنفيذ العمليات الحسابية

مثال:- استخدم الشجرة الثنائية لتمثيل التعبير الحسابي التالي ثم قم بزيارتها:-

$$A=B*C+(8+D*E)/(F*2)$$



$$=A+*BC/+8*DE*F2$$

$$A=B*C+(8+D*E)/(F*2)$$

$$ABC*8DE*+F2*/=$$

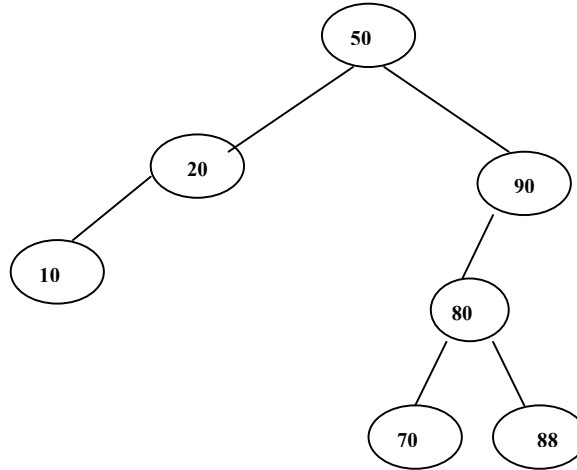
- عند زيارتها بطريقة المرور السابق نحصل على التعبير التالي:-
- عند زيارتها بطريقة المرور البيني نحصل على التعبير التالي:-
- عند زيارتها بطريقة المرور اللاحق نحصل على التعبير التالي:-

## Binary Search Tree

### شجرة البحث الثنائية

هي شجرة ثنائية مرتبة تكون القيمة البيانية لأية عقدة فيها هي اكبر من القيمة البيانية للفرع الأيسر واصغر من القيمة البيانية للفرع الأيمن.

مثال:-



ملاحظة:- يجب معرفة تسلسل الأحرف بلغة الإنكليزية حيث هي:-

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

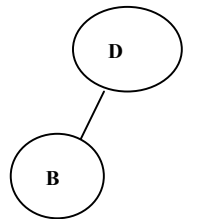
مثال:- ارسم شجرة البحث الثنائية للعناصر التالية

[G,E,C,A,F,B,D]

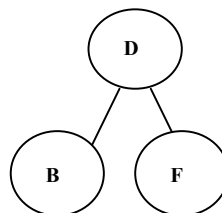
الجواب:-

أولاً:- نأخذ العنصر وهو D ونعتبره الجذر

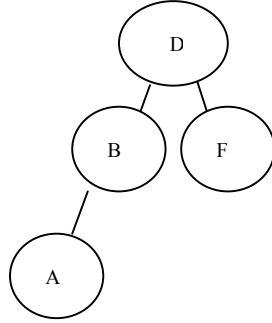
ثانياً:- نأخذ العنصر الثاني وهو B ولكونه اصغر من الجذر فنعتبره ابن أيسر



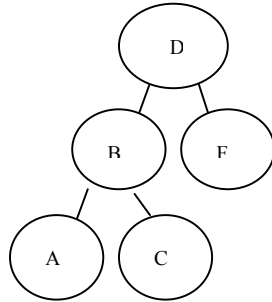
ثالثاً:- نأخذ العنصر الثالث وهو F ولكونه اكبر من الجذر فنعتبره ابن أيمن



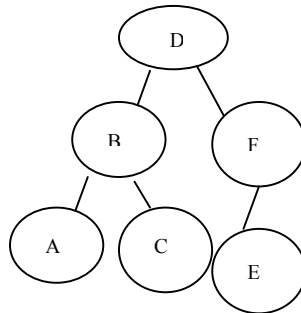
رابعاً:- نأخذ العنصر الرابع وهو A ولكونه اصغر من B فنعتبره ابن أيسر له



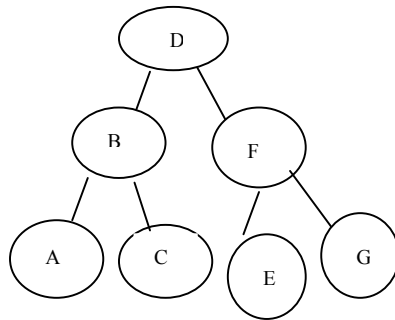
خامساً:- نأخذ العنصر الخامس وهو C ولكونه اكبر من B فنعتبره ابن أيمن لها



سادساً:- نأخذ العنصر السادس وهو E ونقارنه مع عقد الشجرة نجده اصغر من العقدة F ولكونه اصغر لذلك فنعتبره ابن أيسر لها



سابعاً:- نأخذ العنصر السابع وهو G ونقارنه مع عقد الشجرة نجده اكبر من العقدة F لذلك فنعتبره ابن أيمن لها



### خطوات حذف عقدة من شجرة البحث الثنائية

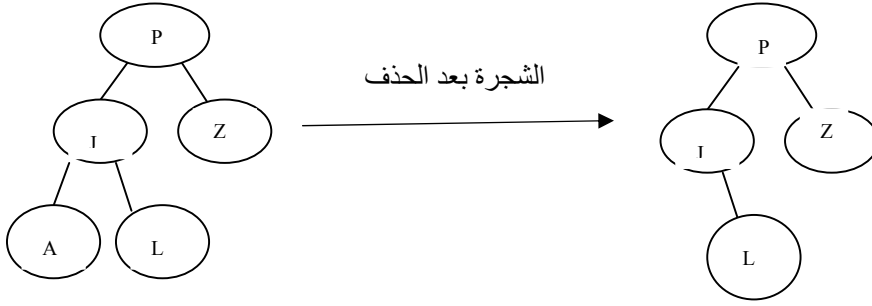
#### \* حذف عقدة نهائية

وتتضمن خطوتين:-

أ. نأخذ العقدة ونجعل قيمة مؤشر الأب إليها null

ب. نلغي تلك العقدة Dispose

مثال:- احذف العقدة A من شجرة البحث الثنائية التالية



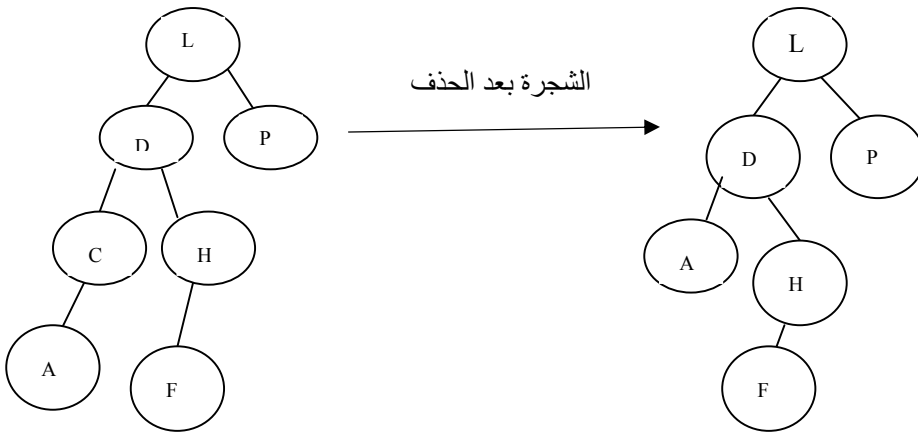
**\* حذف عقدة لها فرع واحد**

وتتضمن خطوتين:-

أ. نجعل مؤشر العقدة الأب يشير إلى العقدة الابن

ب. نلغي تلك العقدة Dispose

مثال:- احذف العقدة C من شجرة البحث الثنائية التالية



**\* حذف عقدة لها فرعان**

وتتضمن عدة خطوات:-

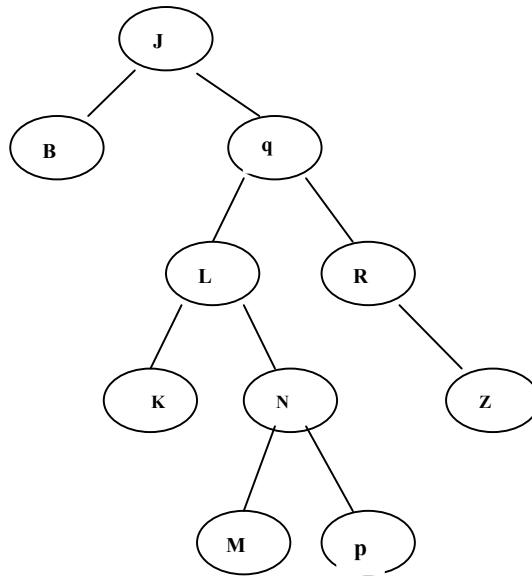
أ. نستبدل العقدة المطلوب حذفها بالعقدة التالية لها بالقيمة من الشجرة الفرعية اليسرى او اليمنى بالنسبة للشجرة

ب. نأخذ الشجرة الفرعية اليسرى للعقدة (أي العقدة التي في يسار العقدة المطلوب حذفها)

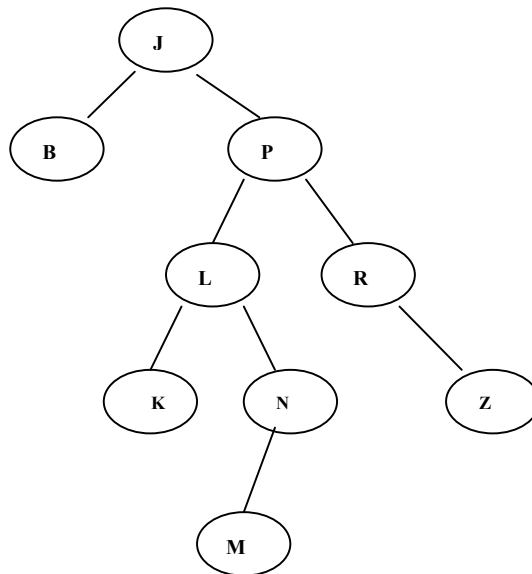
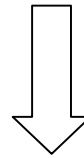
\* إذا لم يكن لها فرع ايمن فأنها تصبح البديل

\* إذا كان لها فرع ايمن فإننا نأخذ العقدة في أقصى اليمين لتصبح البديل

مثال:- احذف العقدة q من شجرة البحث الثنائية التالية



الشجرة بعد الحذف



لحذف العقدة q :-

اولاً:- نجد ان لها فرعان L و R

ثانياً:- نأخذ الفرع الايسر وهو L ونجد كذلك ان له ابن ايمن وهو N لذلك نأخذ العقدة الموجودة في أقصى اليمين لتصبح العقدة

الجديدة وهي P