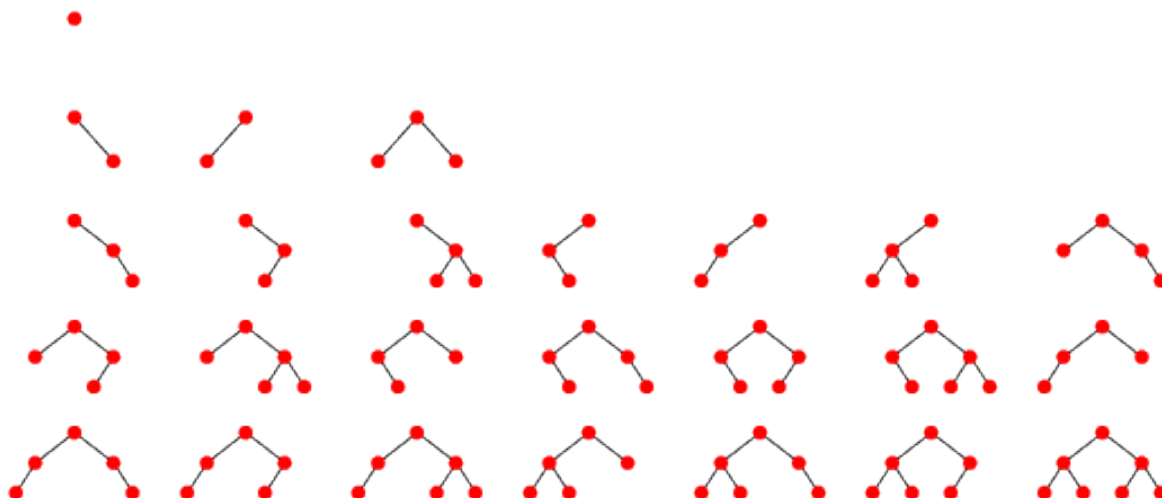


۴ - ۲: درخت دودویی

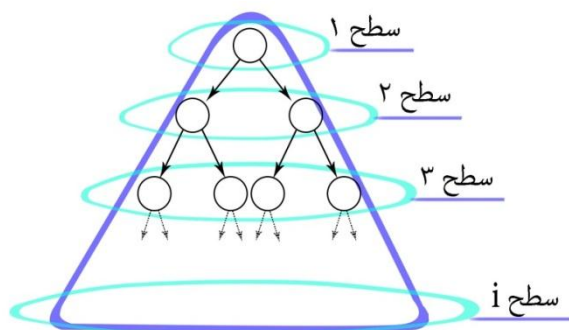
تعریف: درخت دودویی، درختی است که در آن تعداد فرزندان هر گره حداکثر ۲ باشد.

مثال: چند درخت دودویی با اندازه های مختلف



روابط ریاضی مربوط به درخت های دودویی:

۱- در درخت دودویی حداکثر گره های سطح i ام 2^{i-1} است.



۲- اگر تعداد برگ ها را با n_0 و تعداد گره های با یک فرزند را با n_1 و تعداد گره های با دو فرزند را با n_2 نشان دهیم داریم:

$$n_2 + 1 = n_0$$

اثبات:

$$e = n - 1$$

بر اساس رابطه ی اوایلر داریم :

$$\left. \begin{array}{l} n = n_0 + n_1 + n_2 \\ e = 2n_2 + n_1 \end{array} \right\} \Rightarrow n_2 + 1 = n_0$$

پیاده سازی درخت های دودویی:

برای پیاده سازی درخت دودویی از linked-list استفاده می کنیم، برای این کار هر گره را به صورت زیر تعریف می کنیم :

```
struct Tree{
    DataType data;
    Tree* left;
    Tree* right;
}
```

هر گره یک فیلد *data* دارد که اطلاعات مربوط به آن گره را نگه داری می کند و دو اشاره گر به فرزندان چپ و راست دارد که به ترتیب ریشه های زیر درخت چپ و راست هستند. میتوان برای تکمیل اشاره گری برای پدر هر گره در نظر گرفت.

برای مثال اگر بخواهیم درخت دودویی را به صورت پیش ترتیب پیمایش کنیم به صورت زیر خواهد بود.

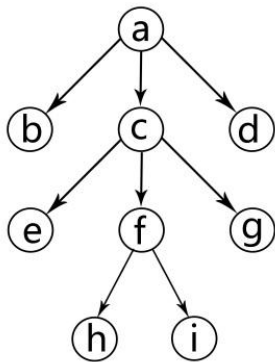
```
Preorder(T,r){
    If(r==NULL)
        return
    else
        Preorder(T,r.left)
        Preorder(T,r.right)
}
```

تبدیل درخت های دلخواه به درخت های دودویی:

قضیه) هر درخت دلخواه را می توان به درخت دودویی تبدیل کرد.

برای تبدیل درخت به درخت دودویی معادل به تعداد گره های درخت اصلی در درخت دودویی معادل گره داریم،
فرزند چپ هر گره در درخت دودویی چپ ترین فرزند درخت اصلی است و فرزند راست در درخت دودویی همزاد
راست گره در درخت اصلی است.

مثال :

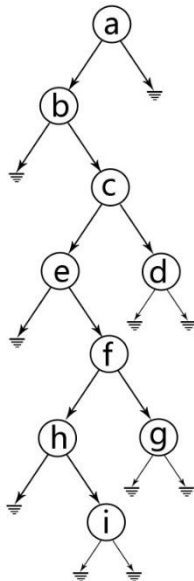


Pre order: a b c e f h i g d

In order : b c e f h f i g d a

Post order : b e h i f g c d a

درخت روبه رو را در نظر بگیرید :



پیاده سازی درخت دودویی معادل آن به این صورت است :

Pre order : a b c e f h i g d

In order: b c e f h i g d a

Post order: i h g f e d c b a

اگر پیمایش های مختلف دو درخت را بنویسیم به نتایج زیر می رسیدیم:

. پیمایش های پیش ترتیب و میان ترتیب درخت اصلی و درخت دودویی معادل است.

• پیمایش پس ترتیب درخت اصلی با درخت دودویی معادل یکسان نیست.