

پیاده سازی درخت دودویی

درخت دودویی را میتوان را به دو شیوه پیاده سازی کرد:

1. با استفاده از آرایه

2. با استفاده از اشاره گر ها (گره ها و پیوندها)

در پیاده سازی با آرایه همه چیز به شماره گذاری گره ها بر می گردد، در ابتدا یک آرایه به سبب درخت پر معادل درخت دودویی مذکور می سازیم و به هر عنصر گراف درخت پر در واقع یک عدد تخصیص می دهیم برای مثال گره i فرزند چپش شماره $2i$ و فرزند راست آن شماره $2i+1$ می گیرد. و کار تمام است این شماره ها $index$ آرایه را مشخص می کند و آرایه مذکور برای درخت مقابل به شکل زیر خواهد بود.

درخت مذکور	آرایه متناظر														
<pre>graph TD; 1((1)) --- 2((2)); 1 -.- 3((3)); 2 --- 4((4)); 2 --- 5((5)); 3 -.- 6((6)); 3 -.- 7((7));</pre>	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7							
1	2	3	4	5	6	7									

در پیاده سازی با تعریف کلاس گره : درخت با کمک کلاس گره و پیوند ؛ مشابه لیست پیوندی

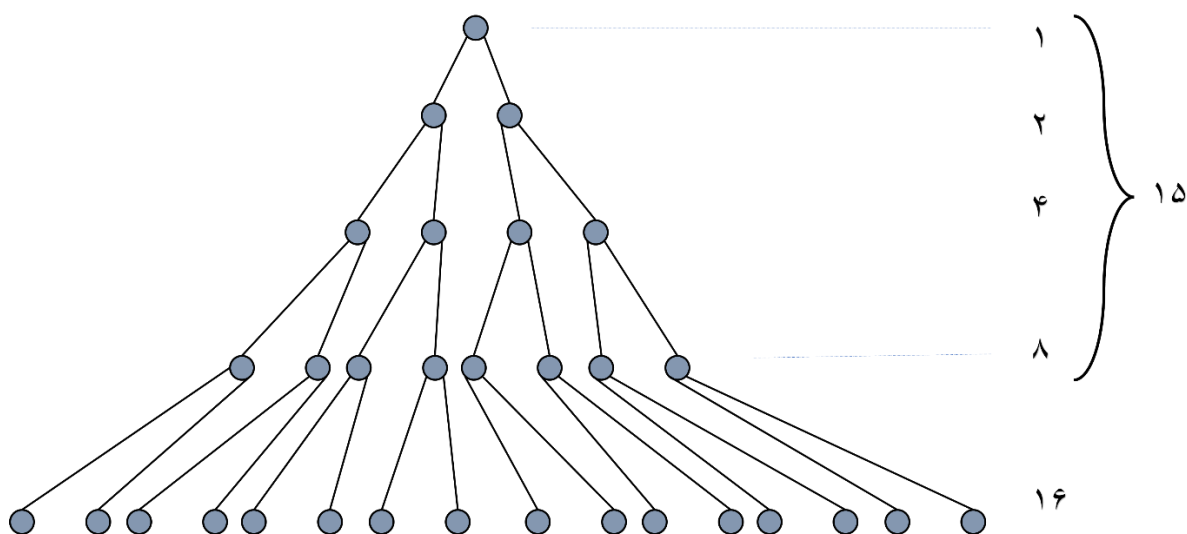
درخت دودویی پر در هر سطح i دقیقا دارای 2^i گره است. بنابراین اگر عمق درخت پر را d و تعداد گره های آن را T_n بنامیم خواهیم داشت؛

$$T_n = 2^0 + 2^1 + 2^2 + \dots + 2^d = \sum_{j=0}^d 2^j$$

با استقرا می توان ثابت کرد:

$$\sum_{j=0}^d 2^j = 2^{d+1} - 1$$

معنی در سطح ۴ تعداد برگ ها ۱۶ تا هست تعداد همه ی نودهای داخلی تا سطح ۳ پانزده خواهد بود؛



آیا با دانستن تعداد گره های یک درخت دودویی پر میتوانیم ارتفاع آن را بدست آوریم؟

بله

$$\sum_{j=0}^d 2^j = t_n = 2^{d+1} - 1$$

$$\rightarrow t_n + 1 = 2^{d+1} \rightarrow \log_2 t_n + 1 = d + 1 \rightarrow \log_2(t_n + 1) - 1 = d$$

برای مثال یک درخت با ۱۵ گره شامل ارتفاع ۳ خواهد بود:

$$\log_2(15 + 1) - 1 = 4 - 1 = 3$$