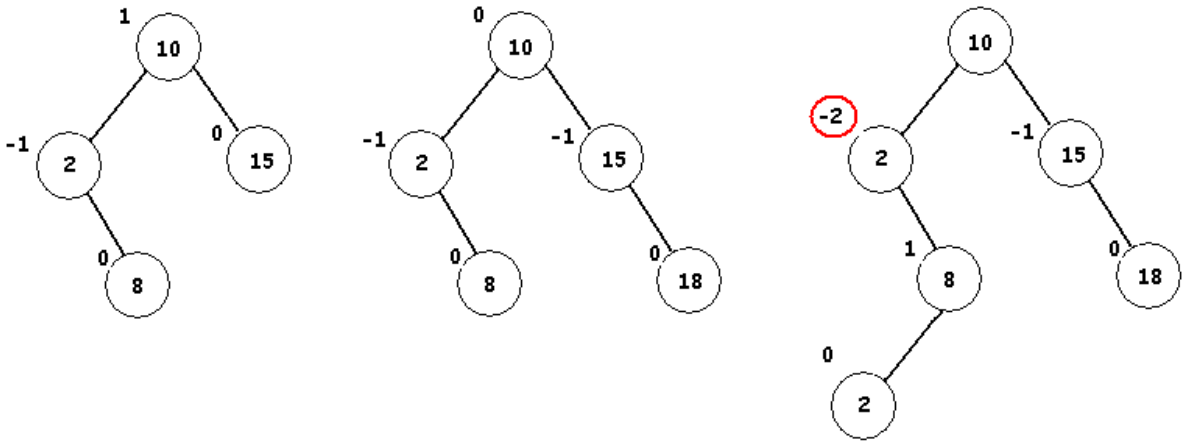
Pemët AVL

Te pemët e kërkimit binar mund të ndodh që sekuenca e inputit të jetë e renditur e tillë që të rezultojë në rastin më të keq (running time). Këtu kemi të bëjmë me thellësinë e pemës nëse thellësia e njërës anë është shumë me e thellë se ana tjetër atëherë kjo mundë të rezultojë në rastin më të keq. Për këtë arsye ideja është që në pemë asnjë nyje nuk duhet të lejohet të shkoj shumë thellë krahasuar me nyjat tjera. Pra pema duhet të **balancohet.**

Një pemë AVL është një peme e kërkimit binar me cilësinë shtesë të balancës që, për çdo nyje te pemës, lartësia e nen pemëve të majta dhe të djathta mund të ndryshojnë nga njëra tjetra më së shumti me vlerën 1 (Balance faktori $\leq |1|$).

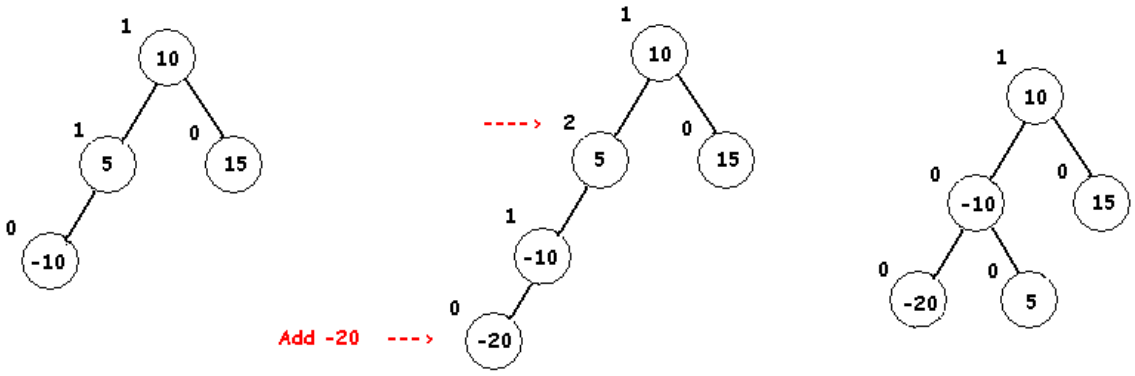
$$\text{Balance Factor} = \text{Height}_{(\text{right subtree})} - \text{Height}_{(\text{letfsubtree})}$$



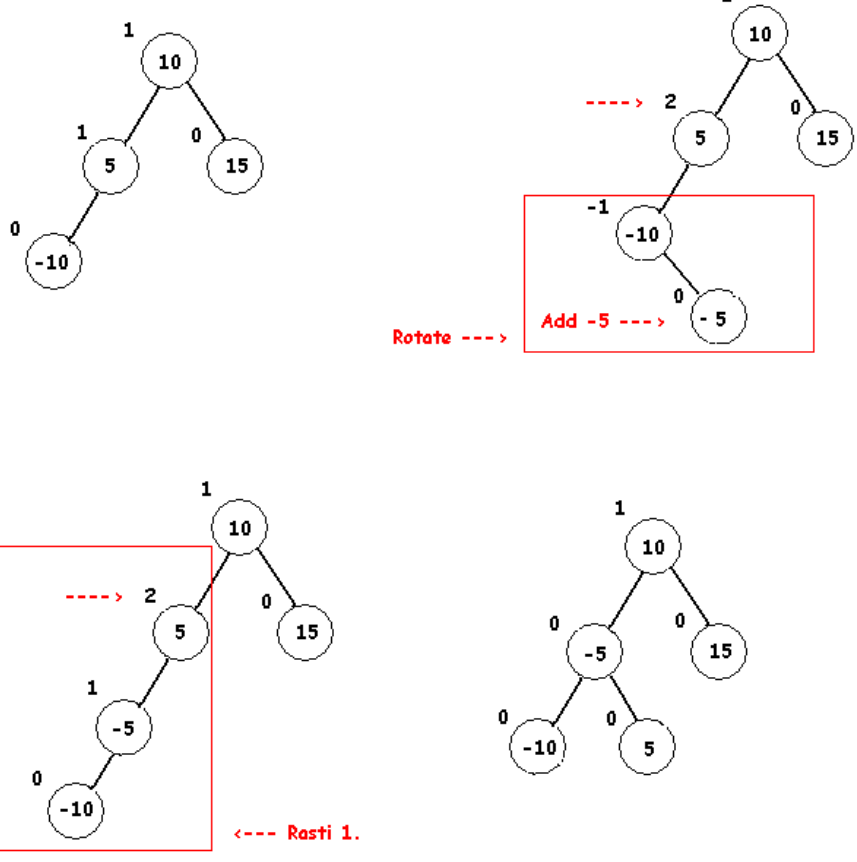
Siç shihet edhe në figurën me lartë dy pemët e para janë AVL, kurse pema e tretë nuk është. Në rastet e tilla kur pema nuk është e balancuar pra gjatë insertimit pema humb balancimin që e ka pasur. Ekzistojnë mënyra për të ribalancuar prapë pemën. Më poshtë do ti cekim katër rastet e përgjithshëm të ribalancimit:

1. Një shtim në nen pemën e majtë të fëmijës së majtë të X
2. Një shtim në nen pemën e majtë te fëmijës së djathtë te X
3. Një shtim në nen pemën e djathtë te fëmijës së djathtë te X
4. Një shtim në nen pemën e djathtë te fëmijës së majtë te X

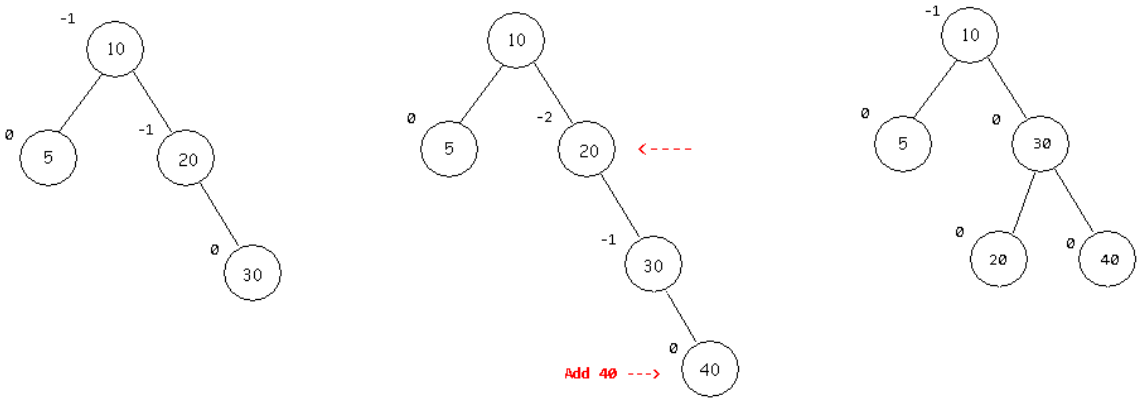
Rasti 1.



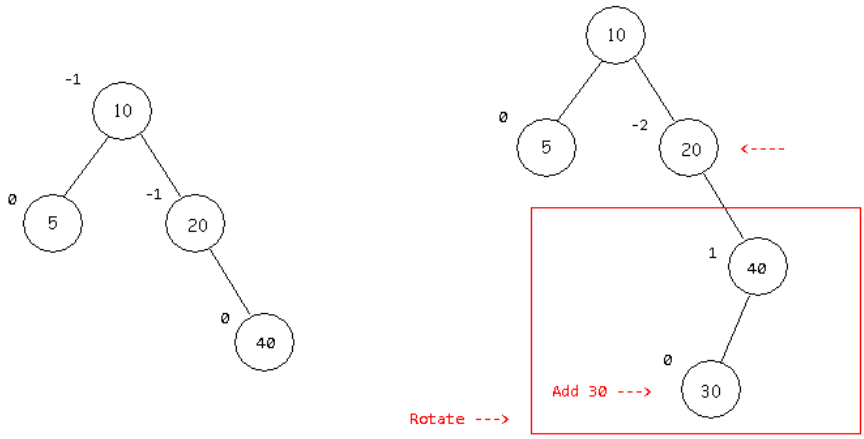
Rasti 2.

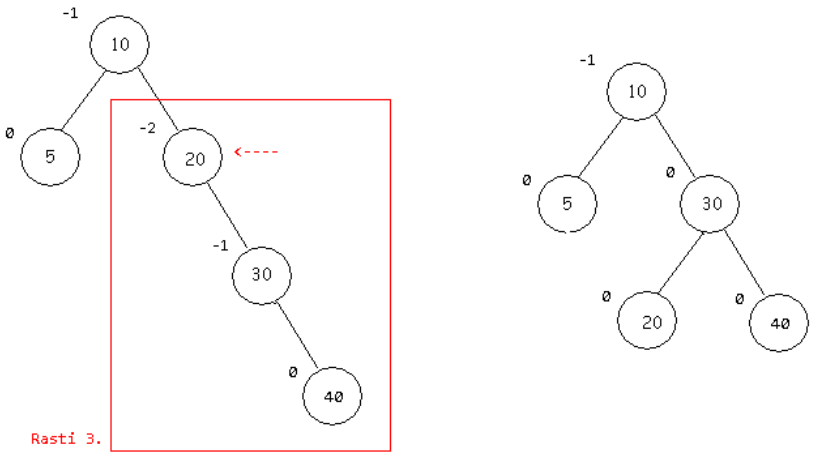


Rasti 3.

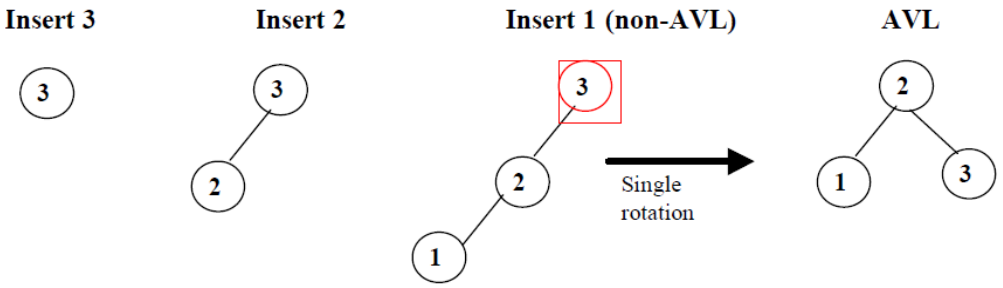


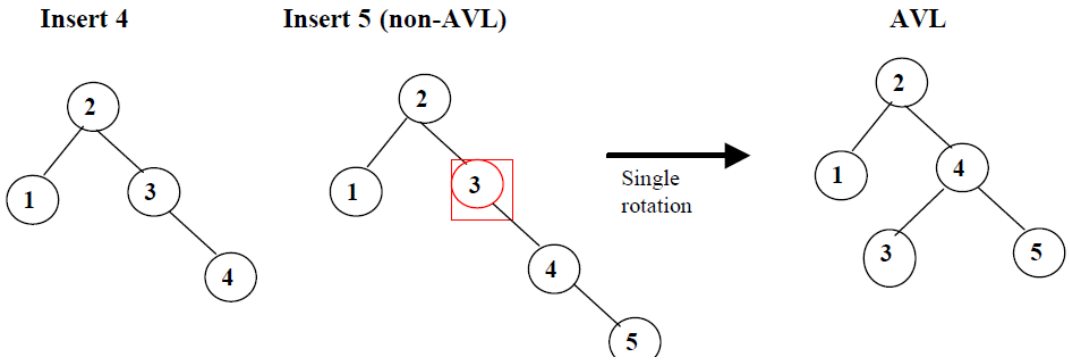
Rasti 4.



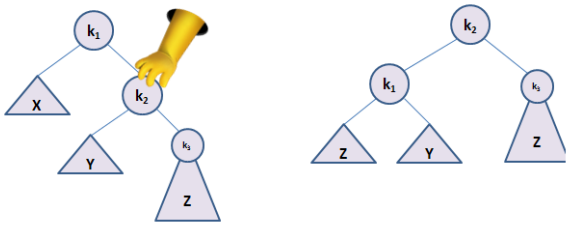


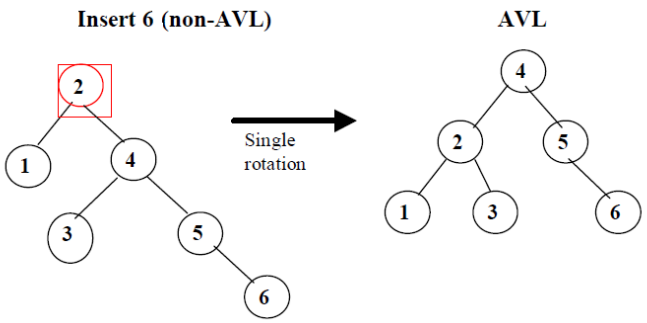
Shembuj tjerë:

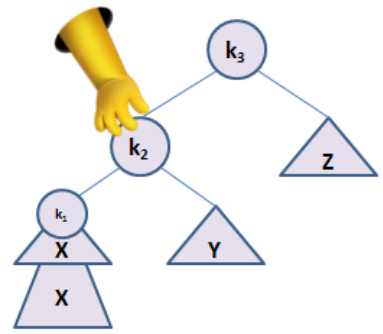


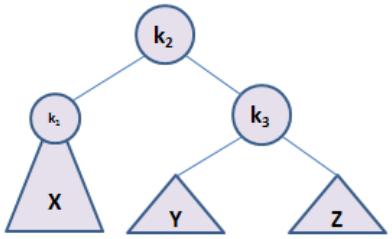


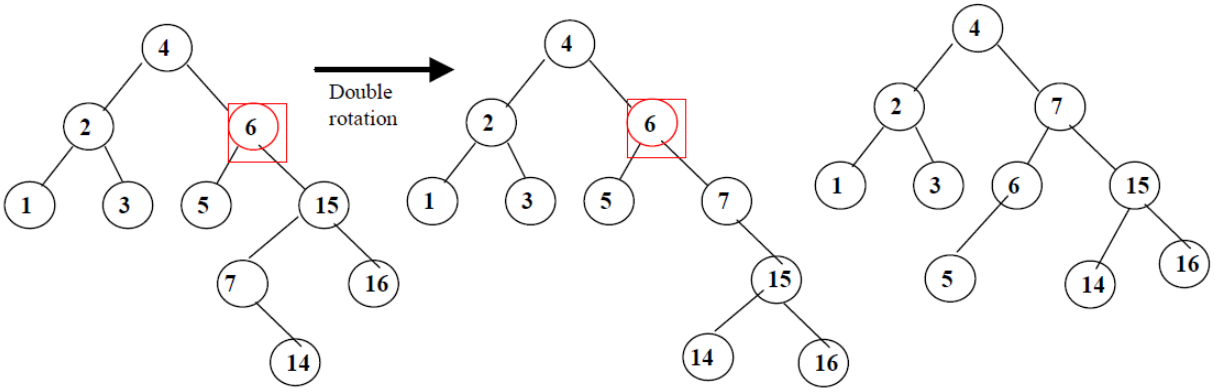
Raste tjera:





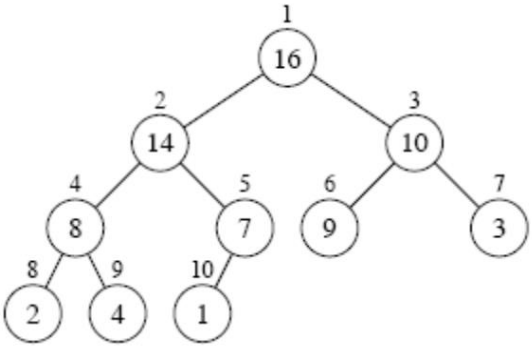

k3
k2
Z
k1
X
Y
X

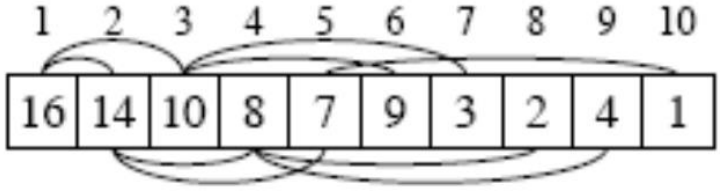

k2
k1
k3
X
Y
Z


4
2
6
1
3
5
15
7
16
14
Double
rotation
4
2
6
1
3
5
7
15
14
16
4
2
7
1
3
6
15
5
14
16

Struktura Heap

Struktura e te dhënave heap (binar) është një vektor që mund të shihet si pemë binare gati komplete siç tregohet ne figurën e mëposhtme





Një heap i pare si një pemë binare (a) dhe një vektor (b). Numri brenda çdo nyjeje është vlera e memorizuar ne atë nyje. Numri afër nyjës i korrespondon indeksit në vektor. [R]

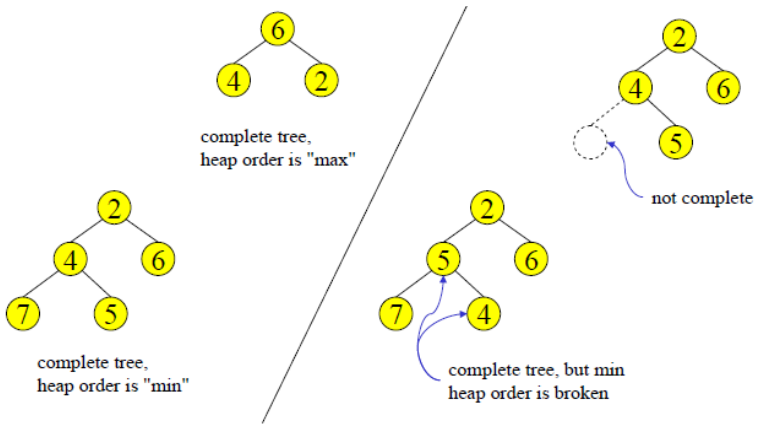
Çdo nyje e pemës i korrespondon një elementi te vektorit qe përmban vlerat e nyjës. Pema është e mbushur ne te gjitha nivelet. Përveç nivelit te fundit qe është i mbushur vetëm ne te majte.

Rrënja e pemës është A[1], dhe nëse i është indeksi i një nyjeje, indeksi i babait PARENT(i), i fëmijës se majte LEFT(i) dhe fëmijës se djathte RIGHT(i) mund te llogariten thjesht:]

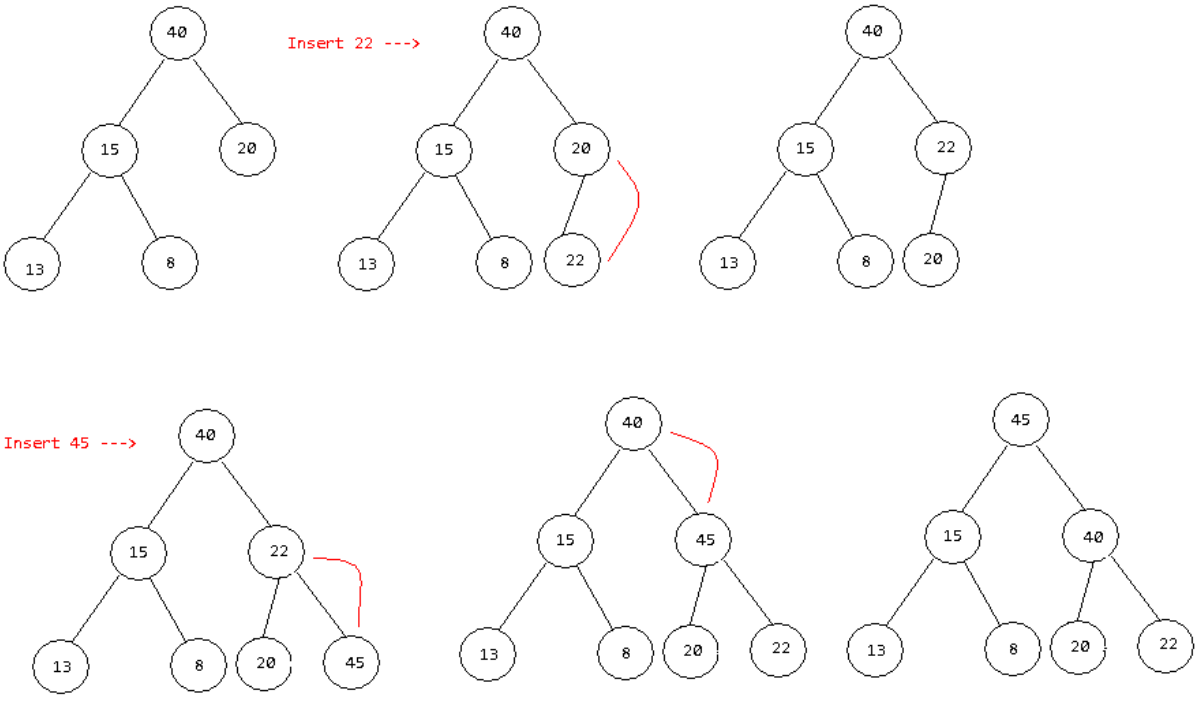
```
PARENT( i )          LEFT( i )        RIGHT( i )
return ⌊ i/2 ⌋       return 2i        return 2i + 1
```

Varësisht nga renditja e anëtarëve ne heap Parent ka vlerën më të madhe ose vlerën më të vogël në pemë.

Disa shembuj të strukturës heap:



Insertimi i një anëtari në heap



Fshirja e anëtarit në heap