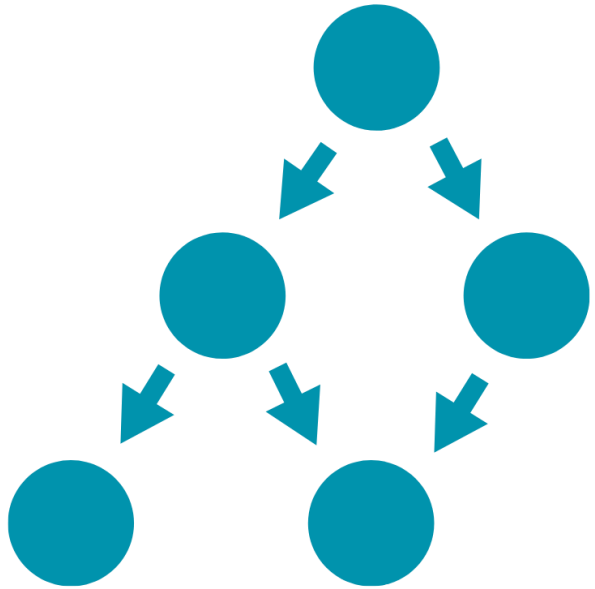
BTK AKADEMİ

ZAFER CÖMERT
Öğretim Üyesi



VERİ YAPILARILARI VE ALGORİTMALAR

Binary Search Tree

Giriş

1. İkili arama ağaçları (Binary Search Trees, BSTs)
    1. Ekleme
    2. Inorder, preorder, postorder dolaşma
    3. Minimum değerli elemanı bulma
    4. Maksimum değerli elemanı bulma
    5. Herhangi bir ifadeyi bulma
    6. Silme
        1. Yaprak silme
        2. Tek düğümü olan bir düğümü silme
        3. İki düğümü olan bir düğümü silme

BTK AKADEMİ

Binary Search Tree (BST)

- İkili arama ağacı üzerindeki yönetimsel fonksiyonları gerçekleştirmek üzere **`BST`** sınıf tasarımını gerçekleştiriyoruz.

- Söz konusu sınıf ile ağaca ekleme yapma, ağaç üzerinde dolaşma, ağaç üzerindeki minimum ve maksimum değerleri bulma gibi yönetimsel işlevlerin tasarımı gerçekleştiriyoruz.

- Öncelikle BST içinde kök düğüm ve yapılandırıcı metot tasarımı gerçekleştiriyoruz.

BTK AKADEMİ

BST Ekleme

- BST ekleme yapmadan önce elemanın ekleneceği yerini bulmak gerekir.

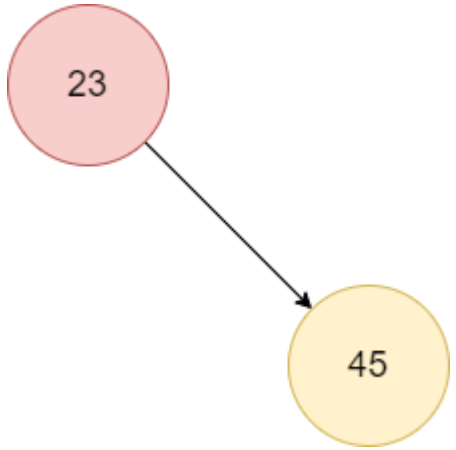
- Uygun yeri bulmak için `Find` metodunda takip edilen adımların tekrar edilmesi gerekir.

BTK AKADEMİ

BST Ekleme

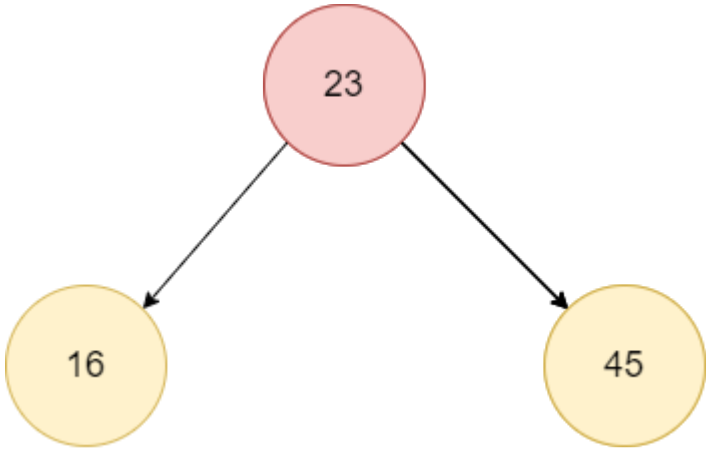
BTK AKADEMİ

BST Ekleme



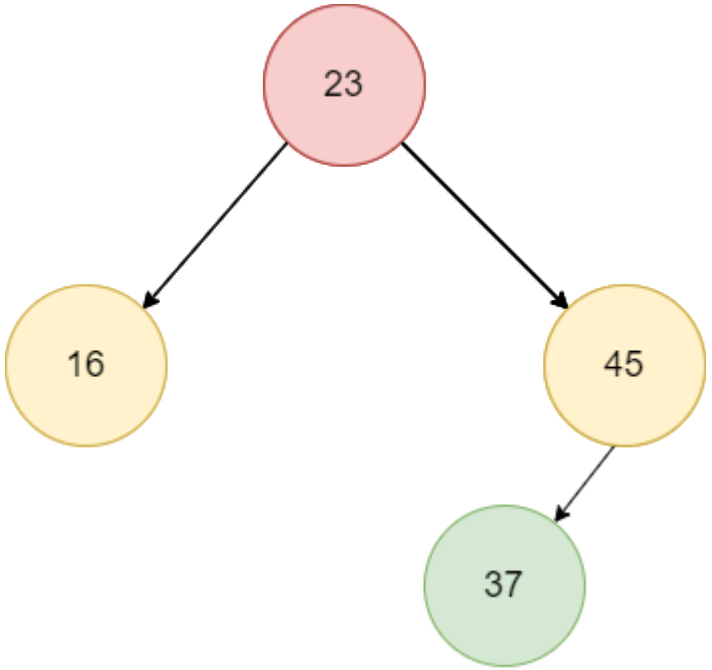
BTK AKADEMİ

BST Ekleme



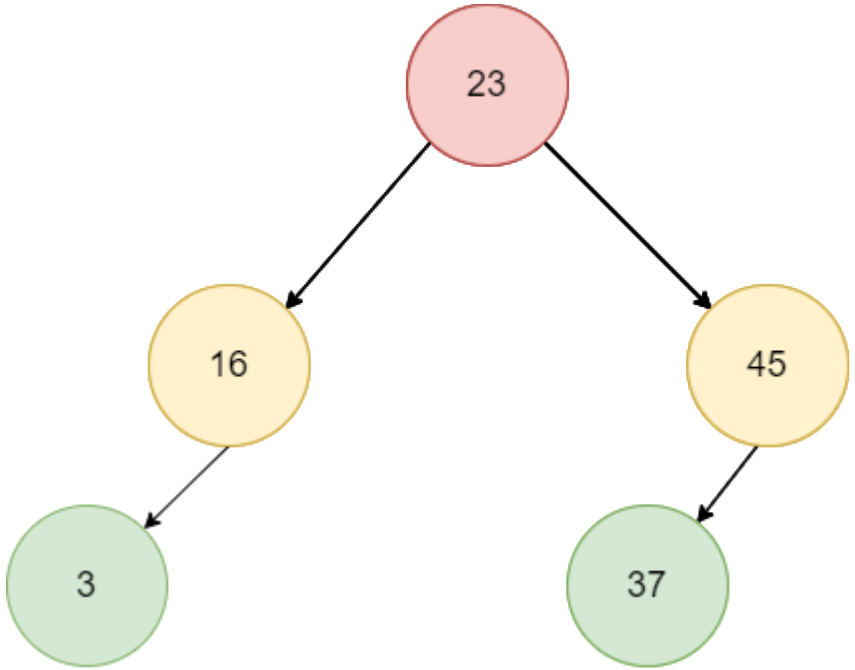
BTK AKADEMİ

BST Ekleme



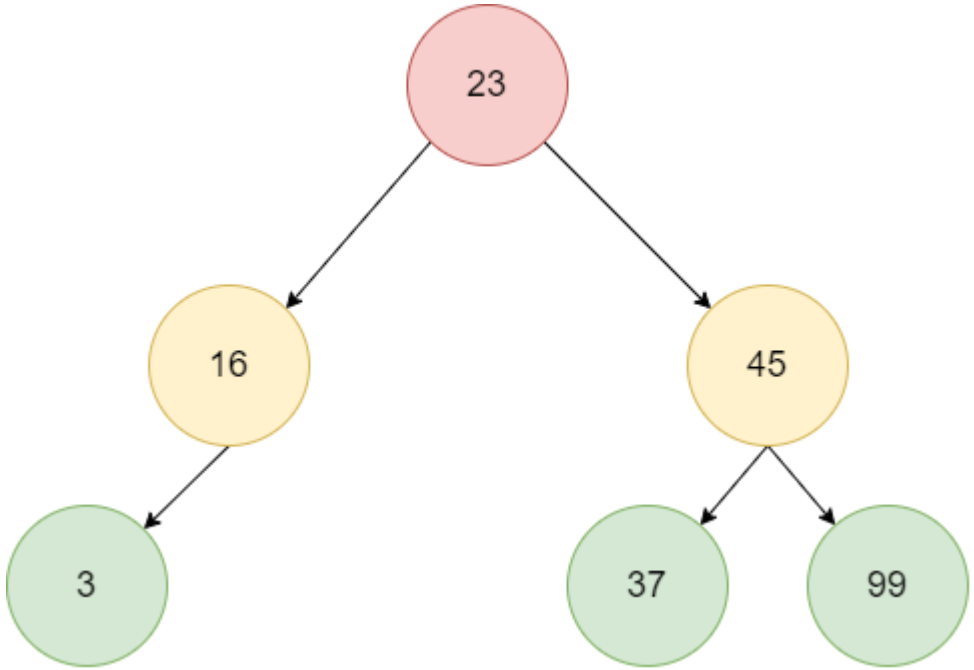
BTK AKADEMİ

BST Ekleme



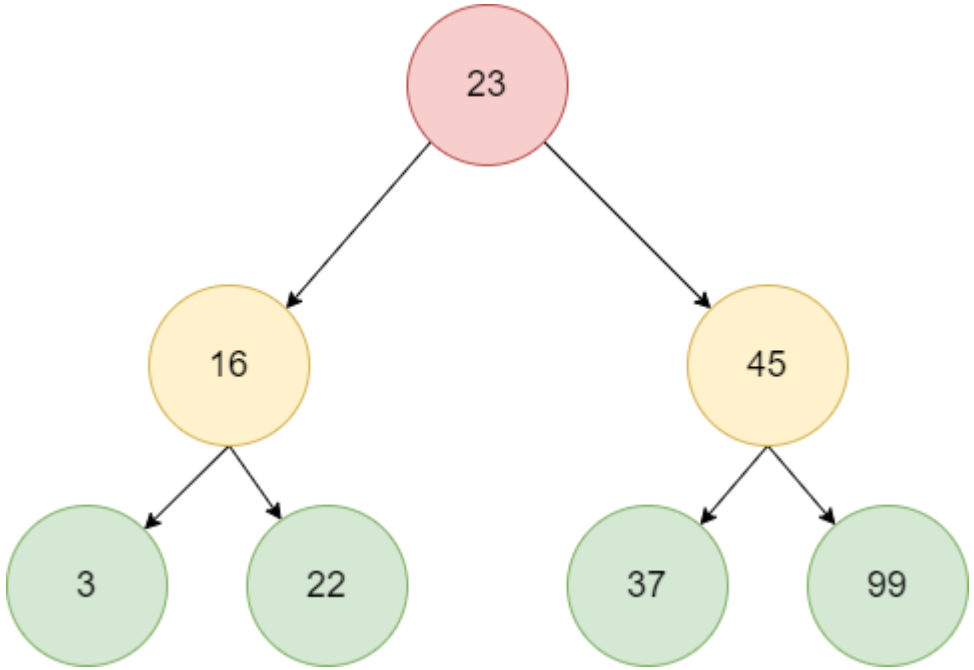
BTK AKADEMİ

BST Ekleme



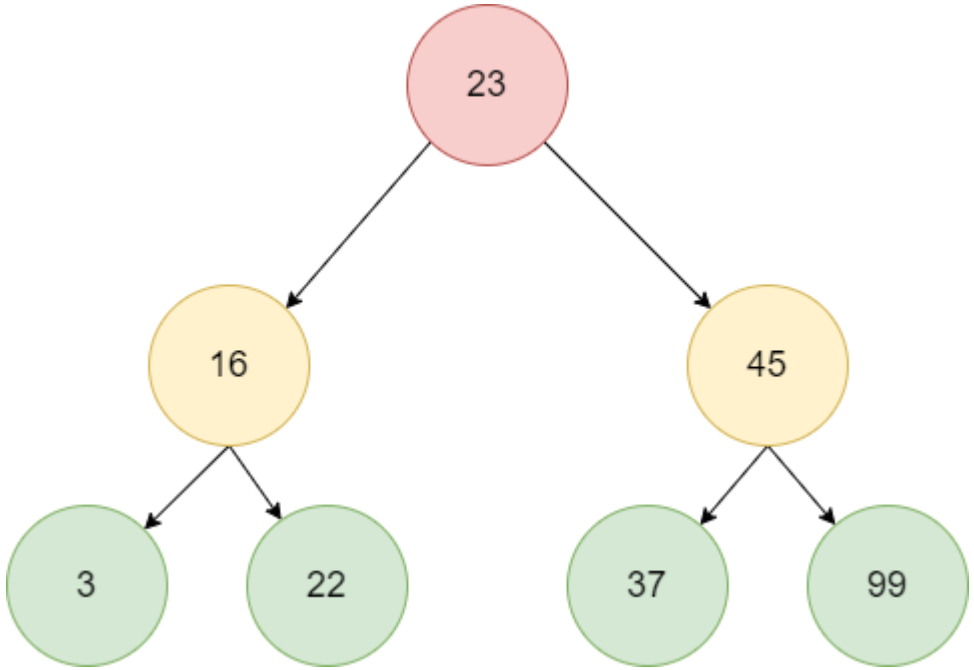
BTK AKADEMİ

BST Ekleme



BTK AKADEMİ

BST Ekleme



BTK AKADEMİ

BST İşlevler

- **Ana işlevler**
  - Arama / Minimum bulma / Maksimum bulma
  - Ekleme
  - Silme

- **Yardımcı işlevler**
  - Ağaç iki arama ağacı mı değil mi?
  - İkili arama ağacında sıralama

BTK AKADEMİ

BST ilişkin Notlar

- Kök düğümü ağacı her zaman sağ ve sol olarak iki parçaya böldüğünden ikili arama ağacı sıralı bir dizi oluşturur.

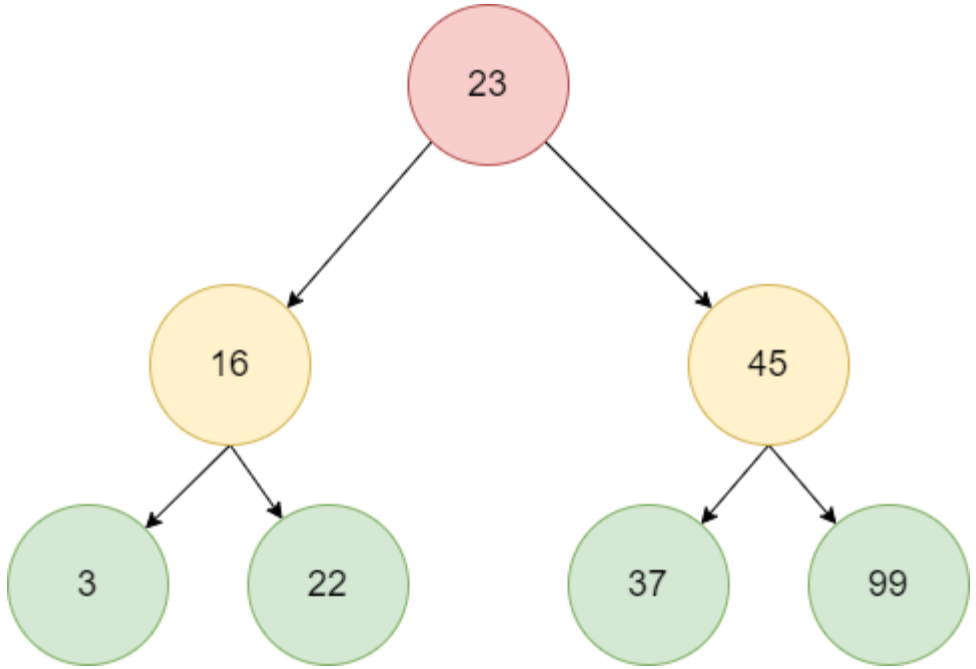
- Problemlerde öncelikle sol alt ağaç sonra kök ve daha sonra sağ alt ağaç dikkate alınır.

BTK AKADEMİ

BST en küçük elemanın bulunması

- BST en küçük eleman en solda yer alan düğümdeki elemandır.

- Tüm elemanların sol düğümde toplandığı bir sol eğri ağaç yapısında bu işlemin maliyeti en kötü durumda $\boldsymbol{O(n)}$ olur.

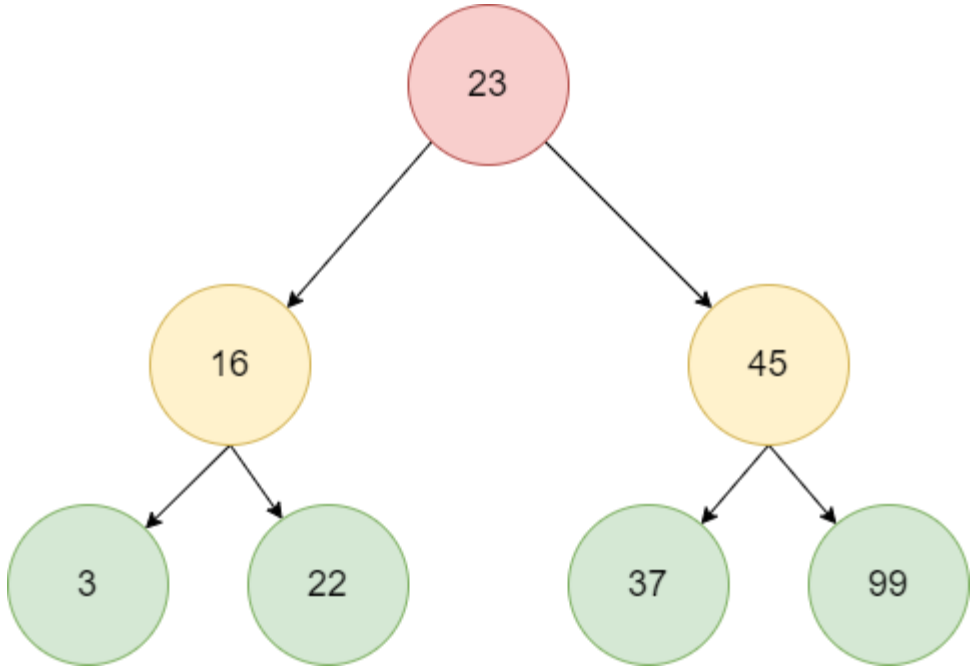


BTK AKADEMİ

BST en büyük elemanın bulunması

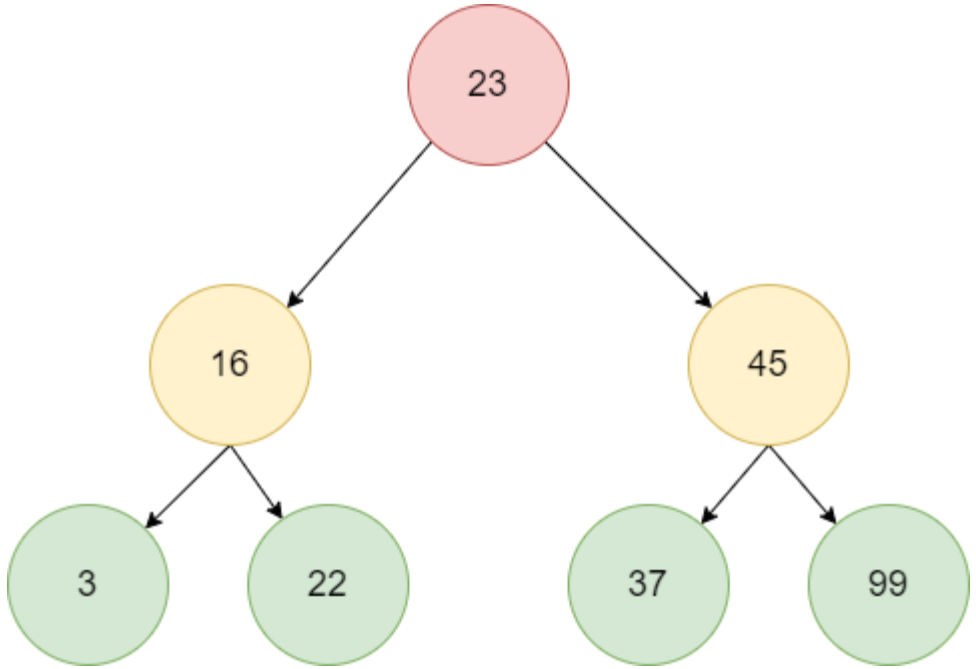
- BST en büyük eleman en sağda yer alan düğümdeki elemandır.

- Tüm elemanların sağ düğümde toplandığı bir sağ eğri ağaç yapısında bu işlemin maliyeti en kötü durumda $\boldsymbol{O(n)}$ olur.



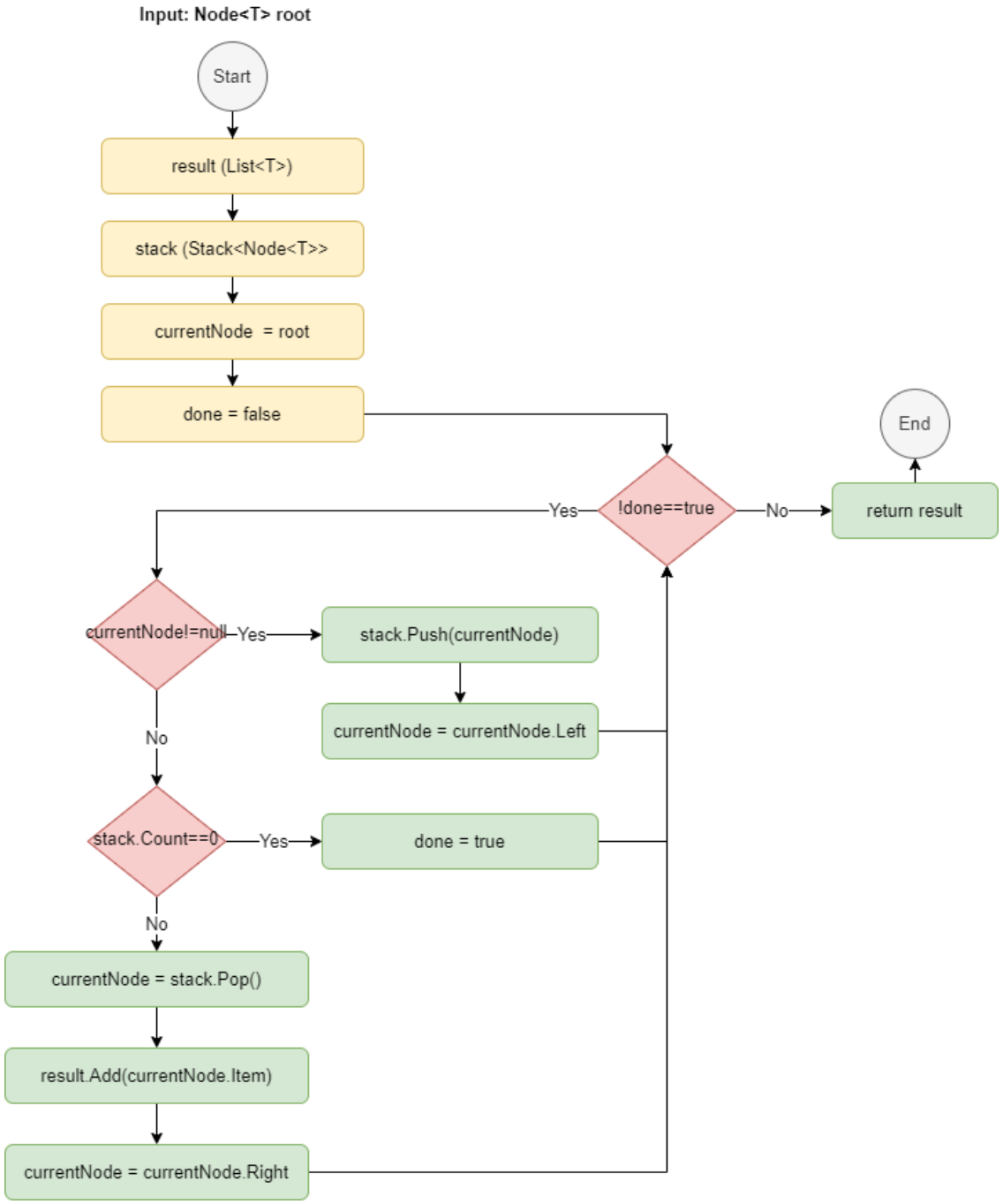
BTK AKADEMİ

Inorder Dolaşma



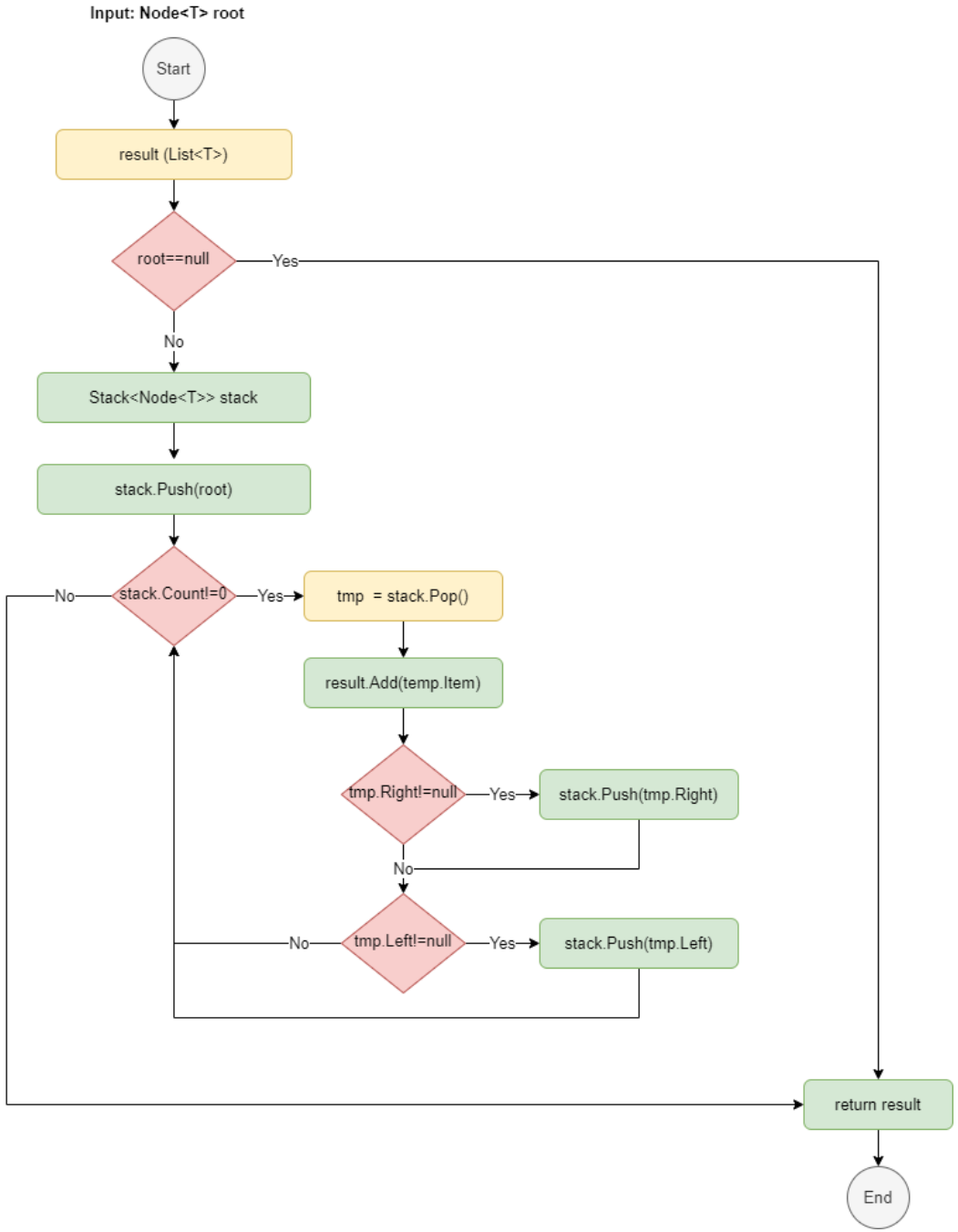
3 16 22 23 37 45 99

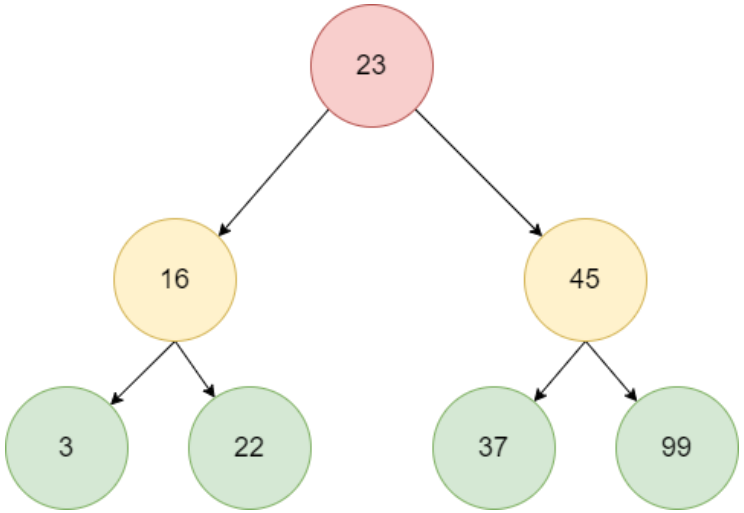
BTK AKADEMİ



Non-recursive InOrder Traversal

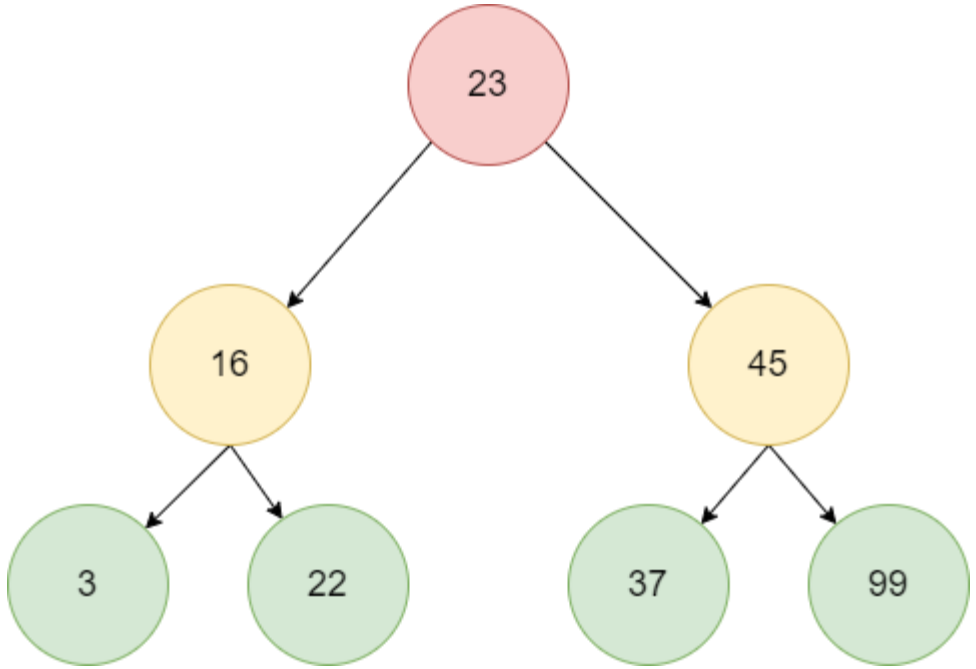
BTK AKADEMİ





Non-recursive PreOrder Traversal

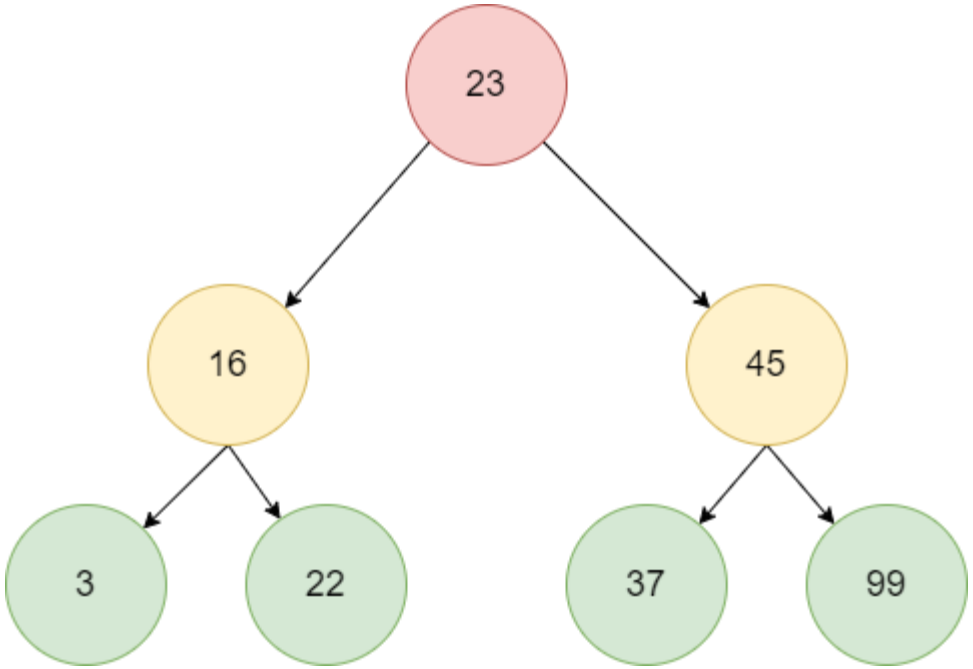
Preorder Dolaşma



23 16 3 22 45 37 99

BTK AKADEMİ

Postorder Dolaşma



3 22 16 37 99 45 23

BTK AKADEMİ

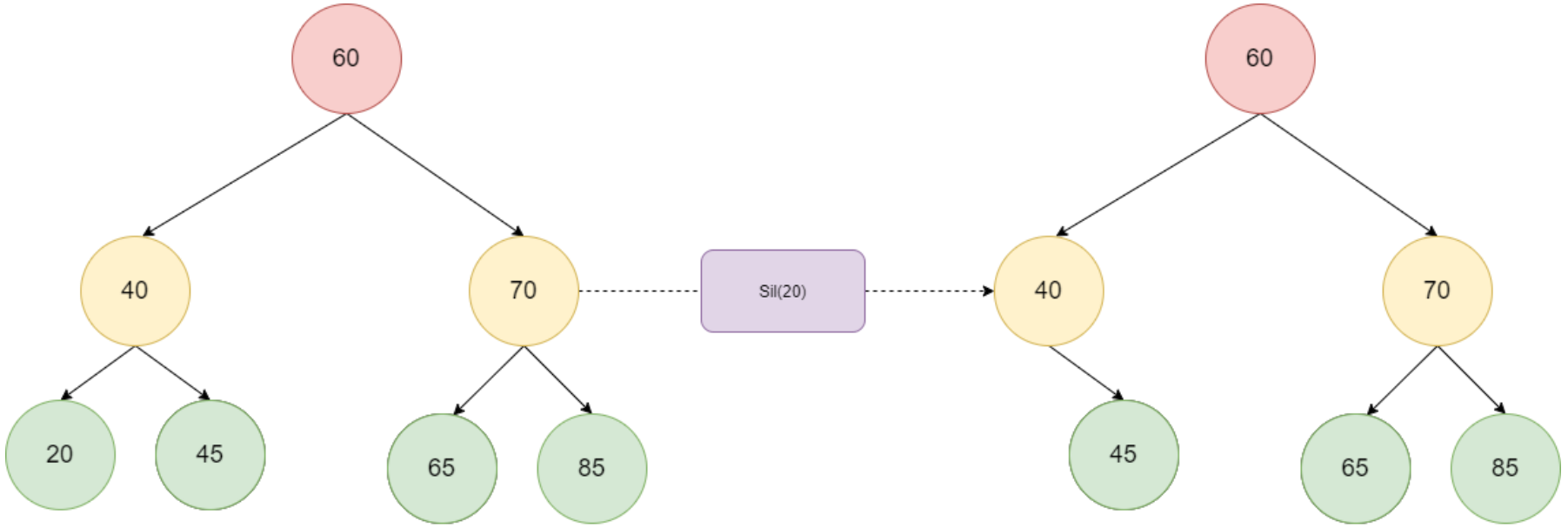
Ağaçtan eleman silme
Silinecek düğüm yaprak ise;

- Silinecek eleman bir yaprak ise, onun ailesine NULL değer döndürülür.

- Bunun anlamı çocuk işaretçi NULL olur.

BTK AKADEMİ

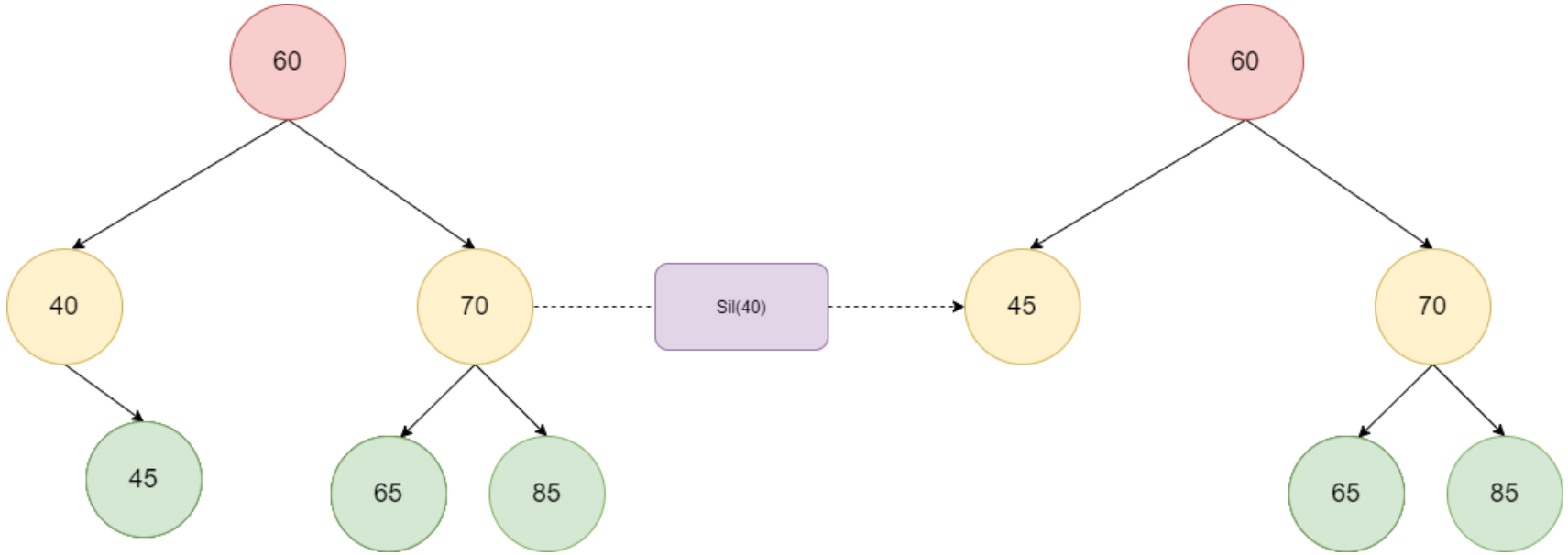
Ağaçtan eleman silme
Silinecek düğüm yaprak ise;



Ağaçtan bir yaprağın silinmesi

BTK AKADEMİ

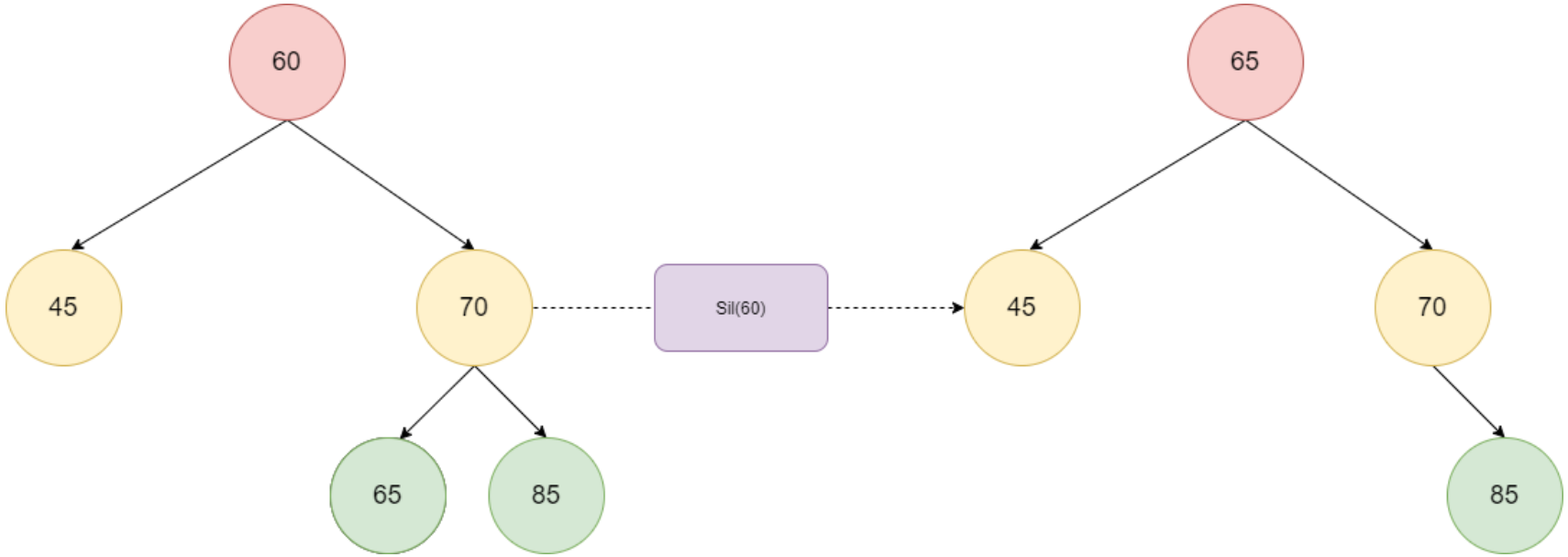
Ağaçtan eleman silme
Silinecek düğümün tek çocuğu var ise ;



Silinecek düğümün bir alt öğesi vardır.

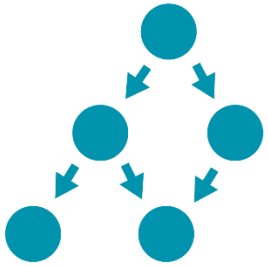
BTK AKADEMİ

Ağaçtan eleman silme



Silinecek düğümün iki çocuğu vardır.

BTK AKADEMİ



Veri Yapıları ve Algoritmalar

ZAFER CÖMERT
Öğretim Üyesi

BTK AKADEMİ