



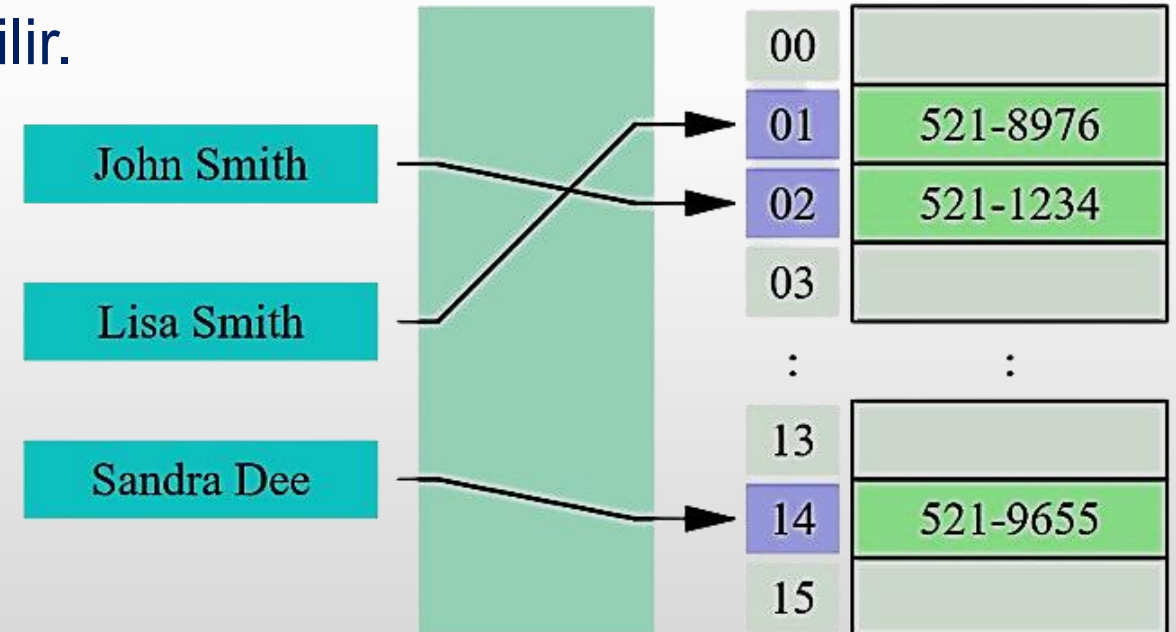
Bölüm 9: Hash Tablosu

Veri Yapıları



Eşleme (Map)

- Anahtar-değer çifti şeklinde ilişkilendirilen veri öğelerini saklar.
- Anahtarlar, her öğeyi benzersiz ve tekil bir şekilde tanımlar.
- İşlemler $O(1)$ zaman karmaşıklığında gerçekleşir.
- Değerler bu anahtarlar ile ilişkilendirilir.





Temel İşlevler

- **Ekleme (Insertion):** Bir anahtar-değer çiftini tabloya ekler.
- **Arama (Search):** Verilen anahtara sahip öğenin değerini döndürür.
- **Silme (Deletion):** Verilen anahtara sahip öğeyi tablodan çıkarır.
- **Güncelleme (Update):** Verilen anahtara sahip öğeyi günceller.



Hash Tablosu

- Öğeleri anahtar değerlerine göre saklar.
- Öğelere hızlı bir şekilde erişmek mümkündür.
- Eşleme (map) arayüzünü uygular.
- Anahtarlar, her öğeyi tekil (unique) bir şekilde tanımlar.
- Yüzde 70'i dolduğunda tablo büyütülmelidir.
- Yeniden boyutlandırma (resizing) çok, çok pahalıdır!
- Tablo boyutu değiştiğinde, tüm değerlerin tekrar hesaplanması gerekir!



Hash Fonksiyonları

- Hash tablosunun temelinde hash fonksiyonu yer alır.
- Öğenin anahtarını girdi olarak alır ve bir sayı (indeks) üretir.
- İndeks, öğenin tablodaki konumunu belirtir.
- Eğer her öğe aynı yuvaya hashlenirse, hash tablo bağlı listeye benzer!
- Hash fonksiyonu iyi bir dağılım sağlamalıdır.
- Hesaplaması hızlı bir hash fonksiyonu bulmak kolay değildir!
- Kapasite seçimi önemlidir,
 - Büyük kapasite, belleği israf eder.
 - Küçük kapasite, çakışmaları arttırır.



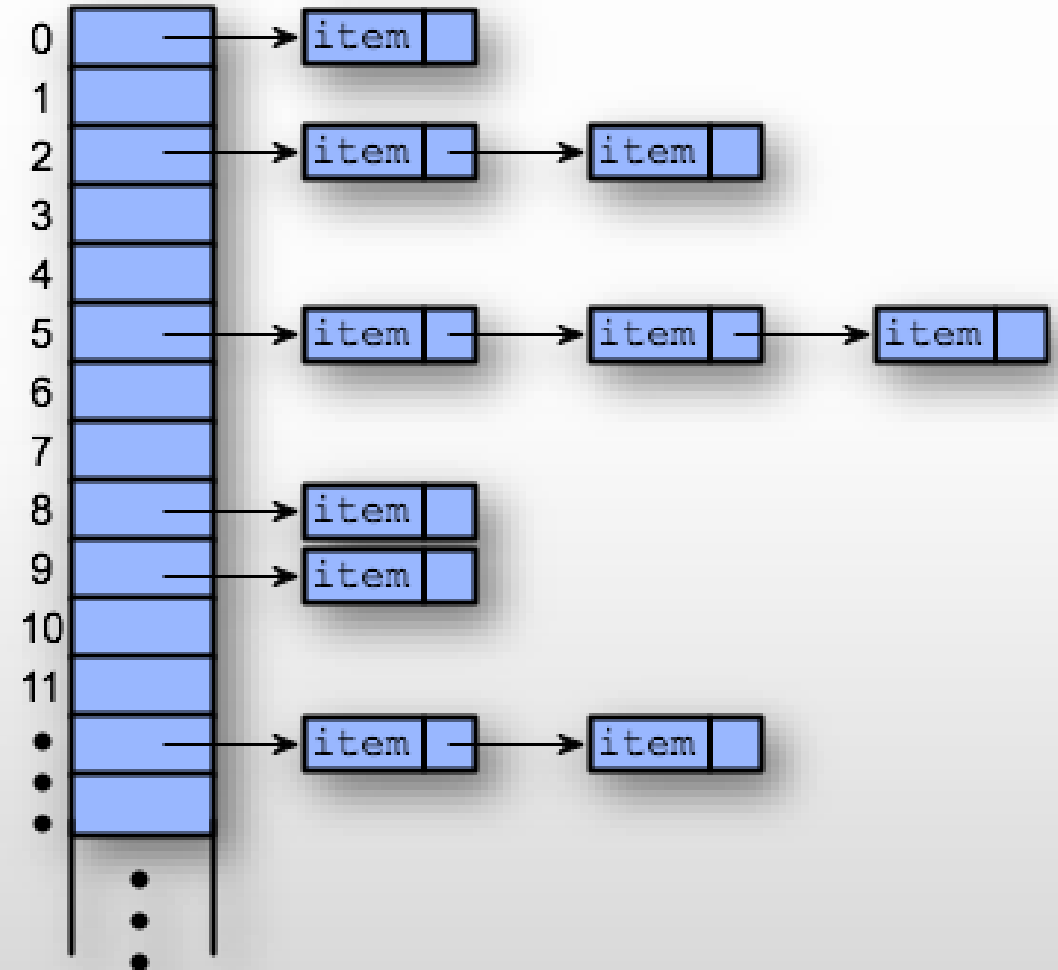
Çakışmalar (Collisions)

- Farklı anahtarlarla aynı indeks değerleri üretildiğinde ortaya çıkar.
- Farklı öğeler aynı konumda saklanamazlar.
- Çarpışmalar kaçınılmaz, bu nedenle çözüm stratejisi belirlemek kritiktir.
- Çakışmaları çözmek için:
 - Zincirleme yöntemi
 - Açık adresleme yöntemi
- Hash tablosu işlemleri $O(1)$ zaman karmaşıklığına sahiptir.
- Ancak, hash fonksiyonu performansı (çakışma oranı) önemlidir.



Kullanım Alanları

- Sözlük
- Veritabanı
- Bellek önbelleği
- Web tarayıcı geçmişi
- Çerez yönetimi





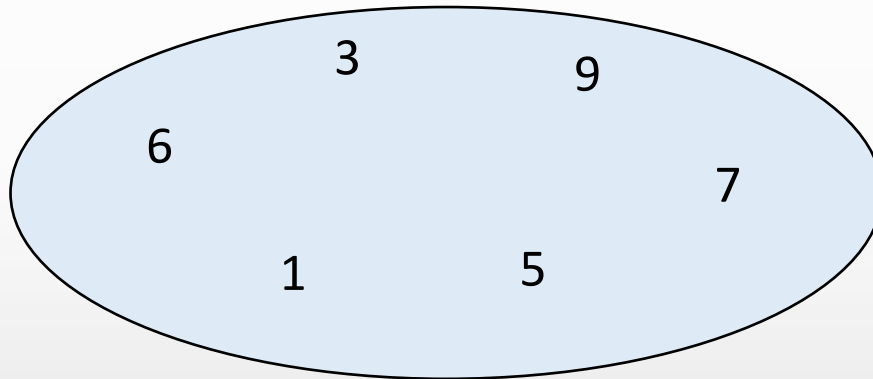
Dizi Üzerinde Arama İşlemi

- Dizide arama işleminin zaman karmaşıklığı $O(1)$ yapılabilir mi?
 - Öğeleri birbiriyle karşılaştırarak zor!
 - Aranılan öğenin konumunu bilmek gerekir.
-
- `int[] sıralıDizi = {1, 3, 5, 7, 9};`
 - `int aranacakIndeks = 2; // Erişilmek istenin öğenin indeksi`
 - `int öğe = sıralıDizi[aranacakIndeks]; // $O(1)$ işlem`

İndeksleme



Anahtar Uzayı



Arama:

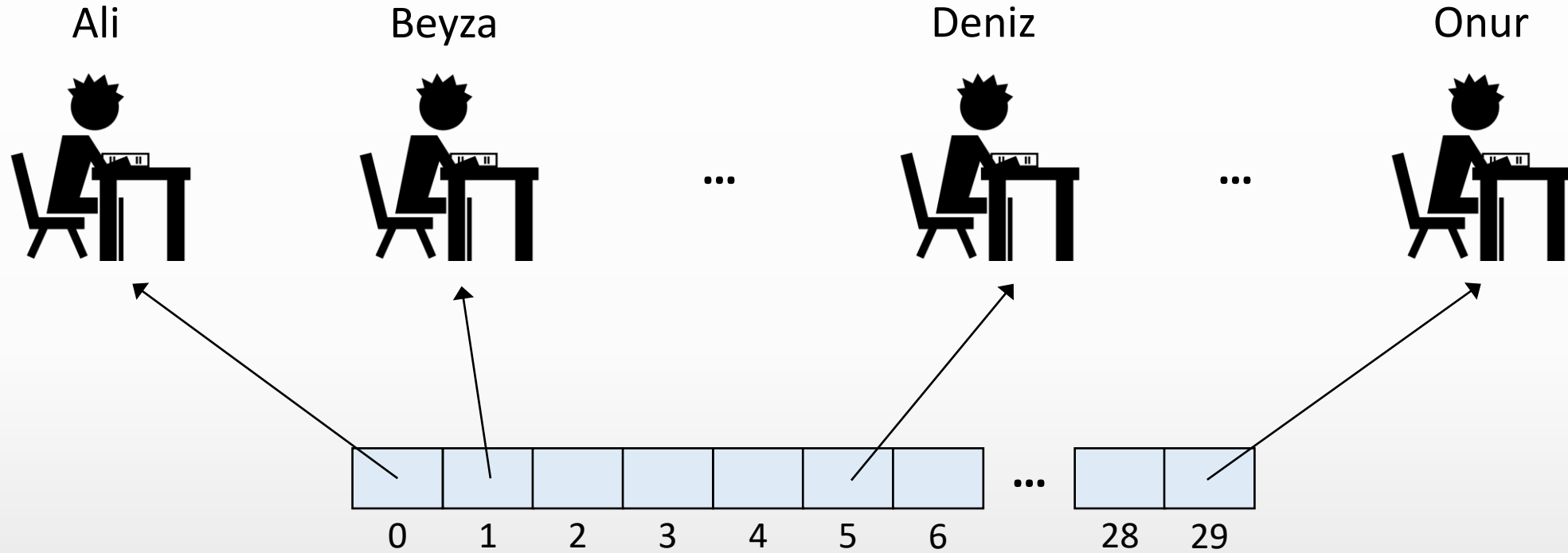
3 bulundu

0 bulunamadı

	1		3		5	6	7		9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



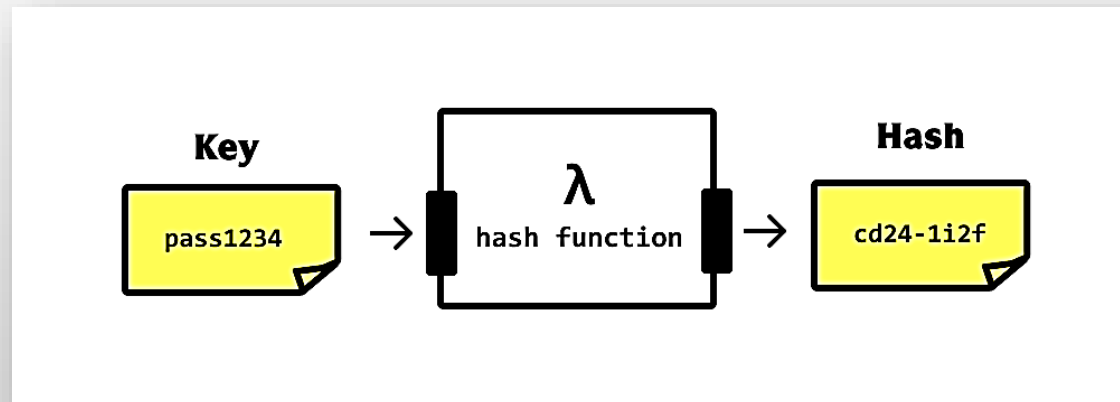
Doğrudan Adresleme





Hash Tekniği

- Öğe saklama ve erişim amacıyla kullanılan bir tekniktir.
- Öğe için hızlı bir şekilde konum (kova, bucket) bulmak için kullanılır.
- Konum belli ise dizide öğe ekleme, çıkarma, güncelleme kolaydır.
- Hash Tekniği, bir "hash fonksiyonu" kullanır.
- Hash fonksiyonu, aldığı parametreyi sayısal bir değere dönüştürür.





Örnek Hash Fonksiyonları

▪ Modulus:

- Bir tam sayıyı belirli bir sabit sayıya bölüp kalanı döndürür.
- Dizi indeksleri hesaplarken kullanışlıdır.

```
int modulusHash(int anahtar, int diziBoyutu) {  
    return anahtar % diziBoyutu;  
}
```



Örnek Hash Fonksiyonları

- **DJB2 Hash:** Basit bir karakter dizisi (string) hash fonksiyonudur.

```
int djb2Hash(String anahtar) {  
    int hash = 5381;  
    for (int i = 0; i < anahtar.length(); i++) {  
        hash = (hash * 33) ^ anahtar.charAt(i);  
    }  
    return hash;  
}
```



Örnek Hash Fonksiyonları

- **CRC32 Hash:** Dairesel düzeltme kodu (CRC) hesaplaması için kullanılır.

```
long crc32Hash(String anahtar) {  
    CRC32 crc = new CRC32();  
    crc.update(anahtar.getBytes());  
    return crc.getValue();  
}
```

Modulus Hash Fonksiyonu

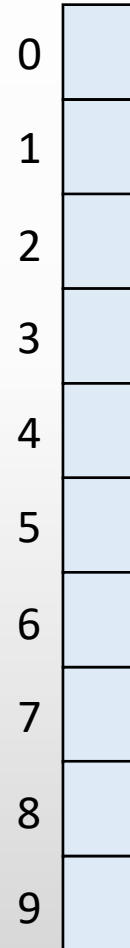
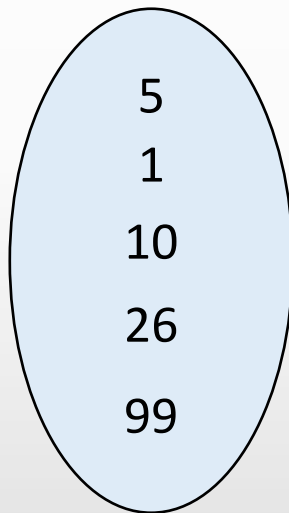




$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar Uzayı

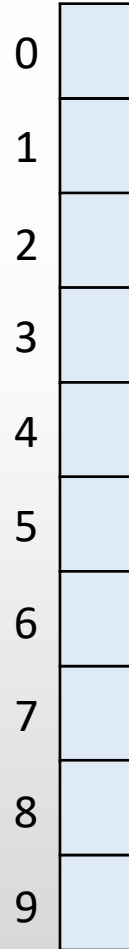
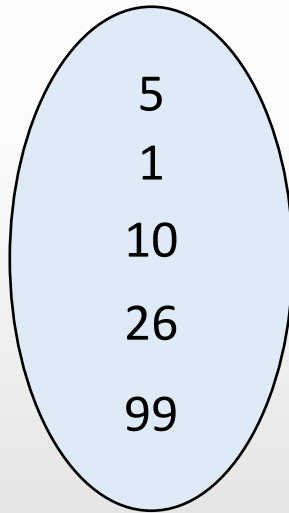




$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar Uzayı



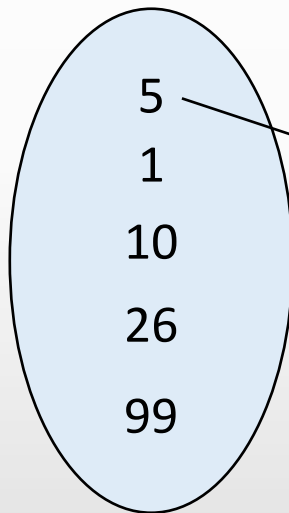
$$5 \% 10 = 5$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar Uzayı



0	
1	
2	
3	
4	
5	5
6	
7	
8	
9	

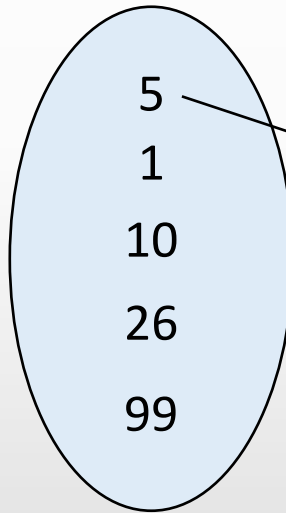
$$5 \% 10 = 5$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar Uzayı



0	
1	
2	
3	
4	
5	5
6	
7	
8	
9	

$$5 \% 10 = 5$$

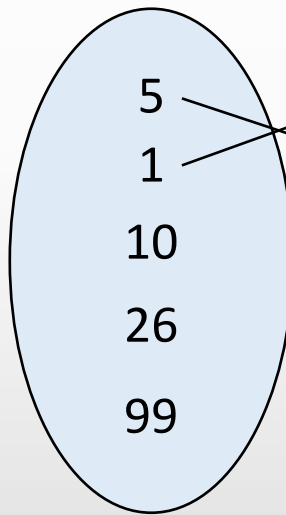
$$1 \% 10 = 1$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar Uzayı



0	
1	1
2	
3	
4	
5	5
6	
7	
8	
9	

$$5 \% 10 = 5$$

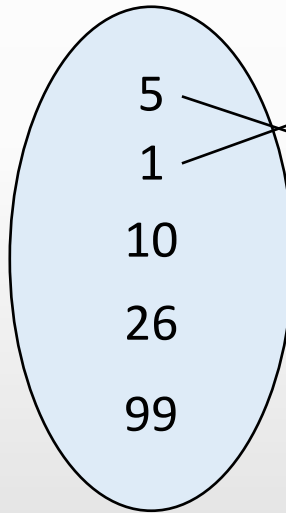
$$1 \% 10 = 1$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar Uzayı



0	
1	1
2	
3	
4	
5	5
6	
7	
8	
9	

$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

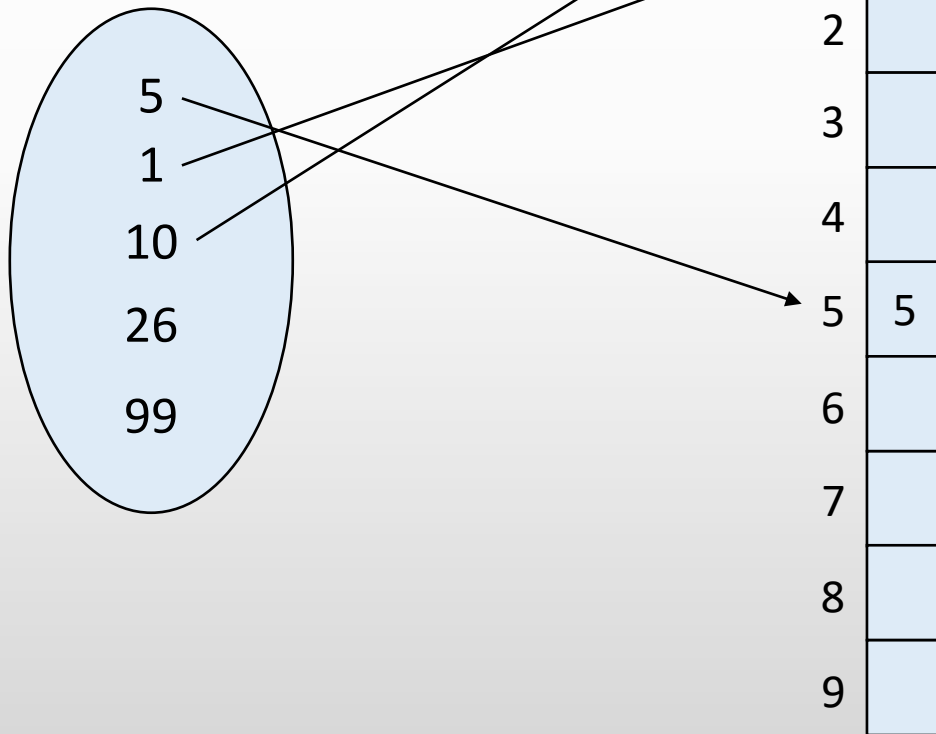
$$10 \% 10 = 0$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

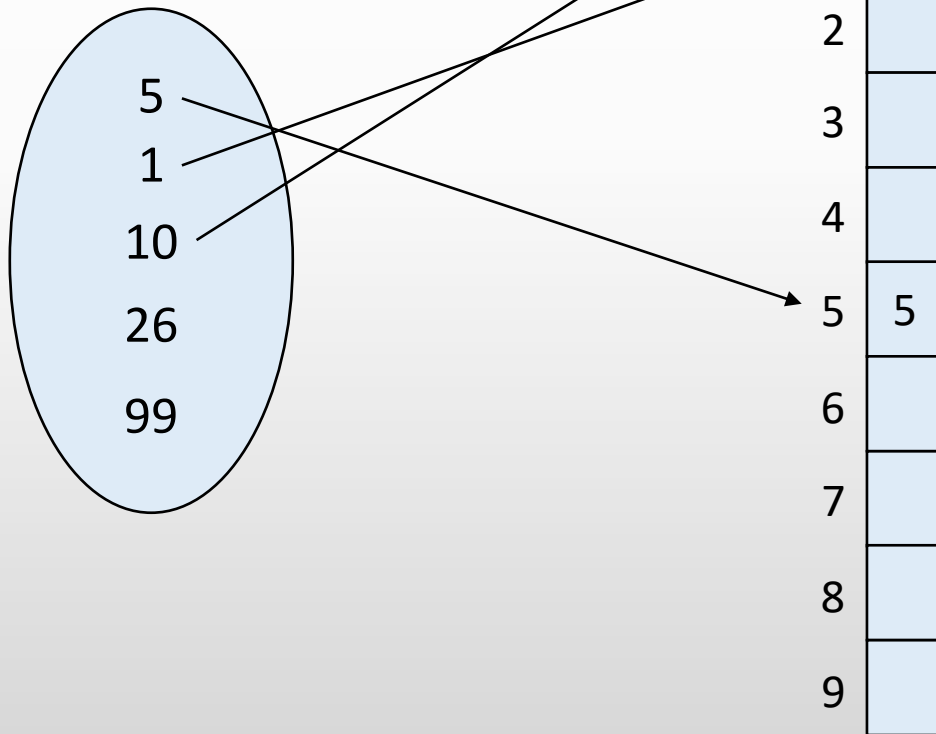
$$10 \% 10 = 0$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

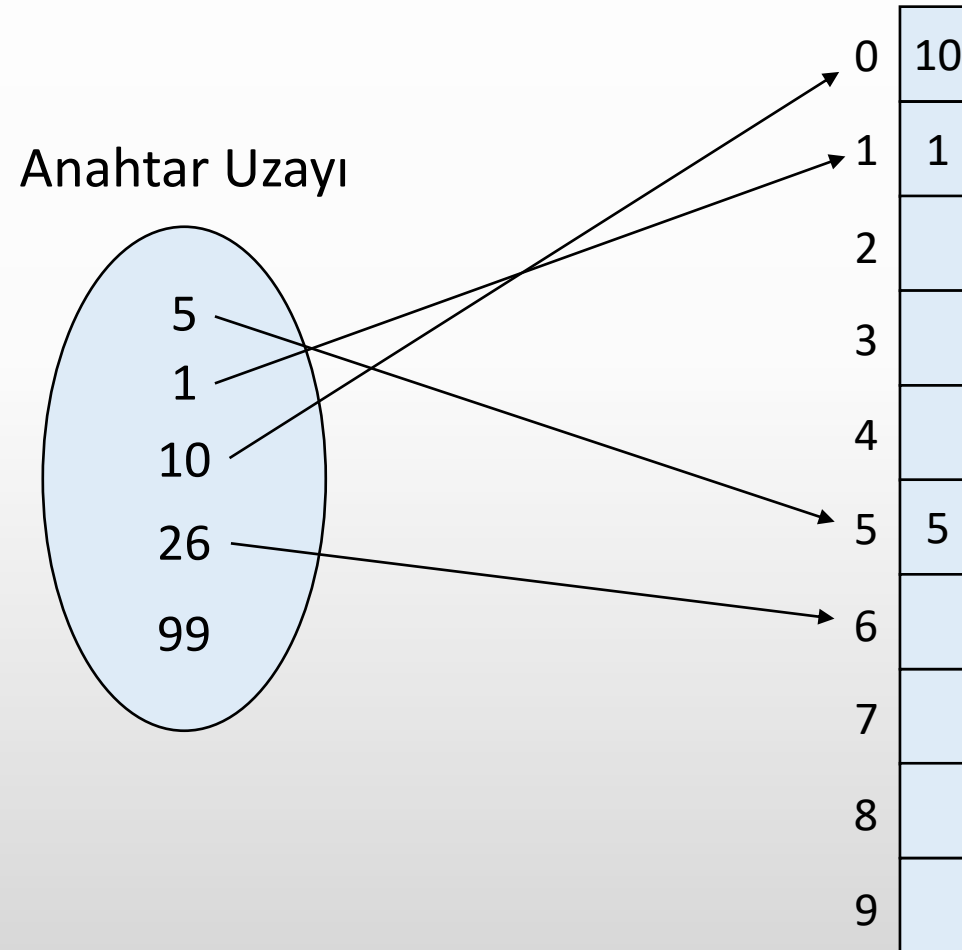
$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

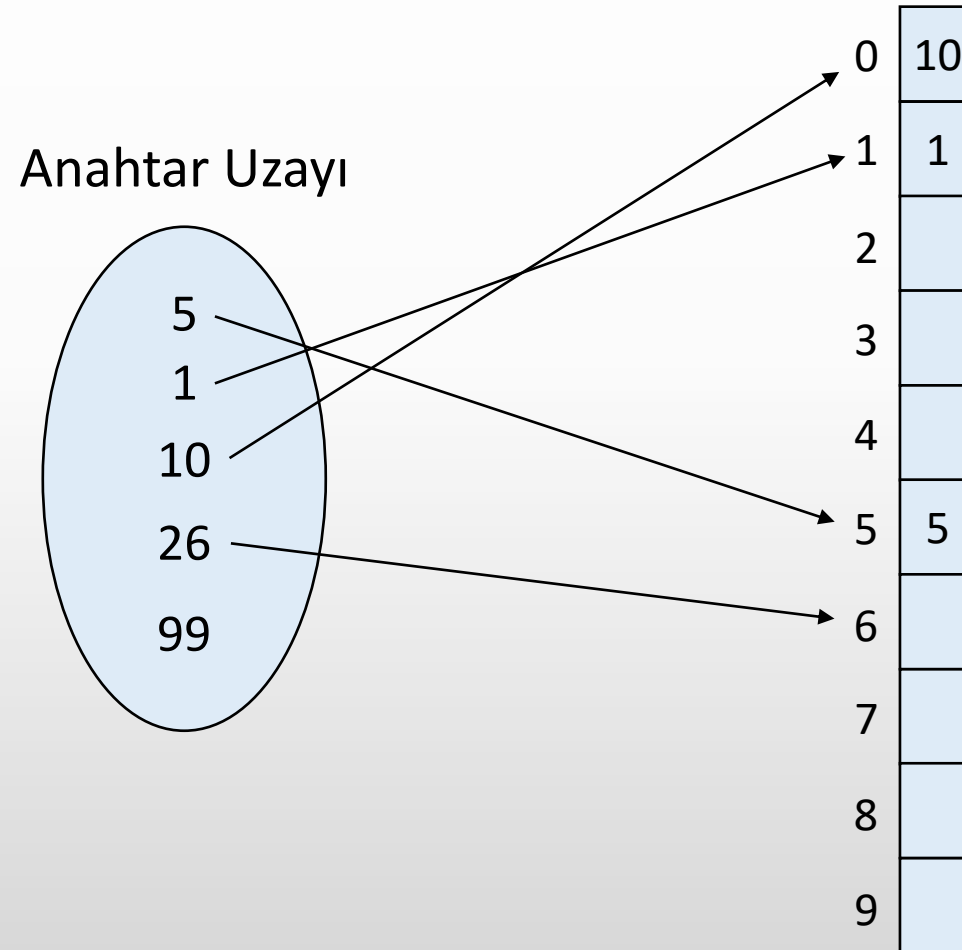
$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

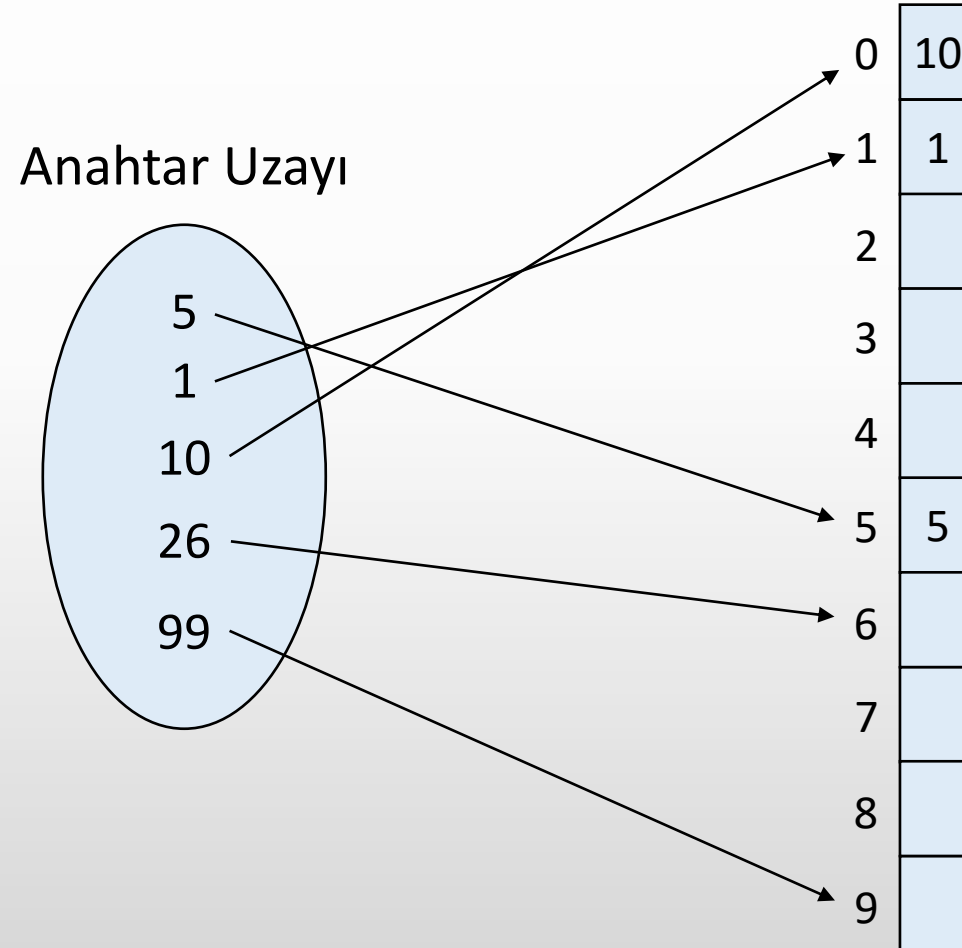
$$26 \% 10 = 6$$

$$99 \% 10 = 9$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$

$$99 \% 10 = 9$$

Basit Bir Hash Tablosu

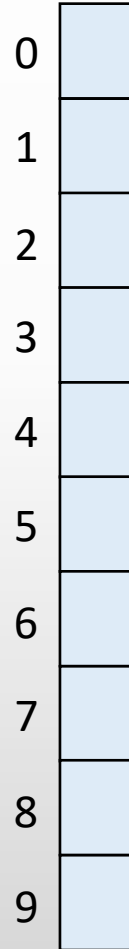




$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı

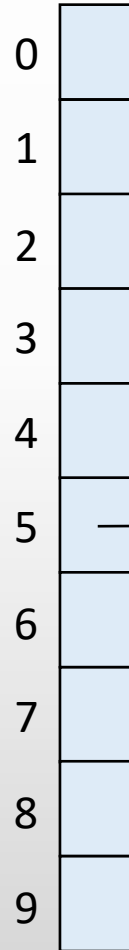




$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

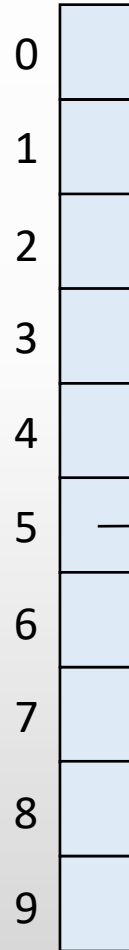




$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

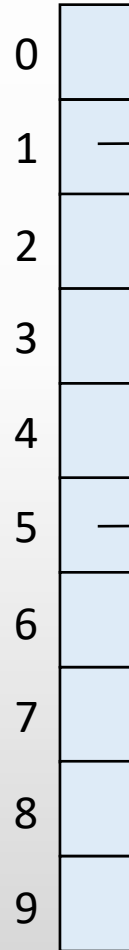
$$1 \% 10 = 1$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

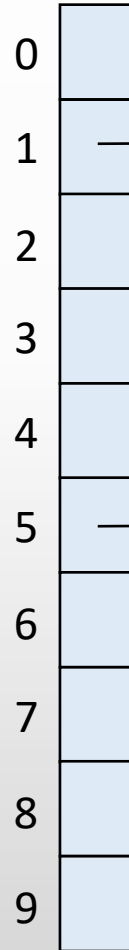
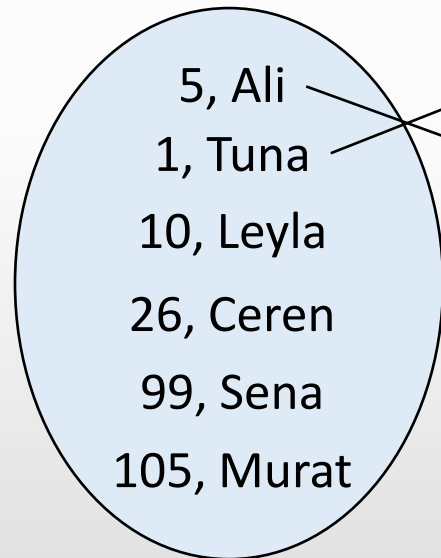
$$1 \% 10 = 1$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

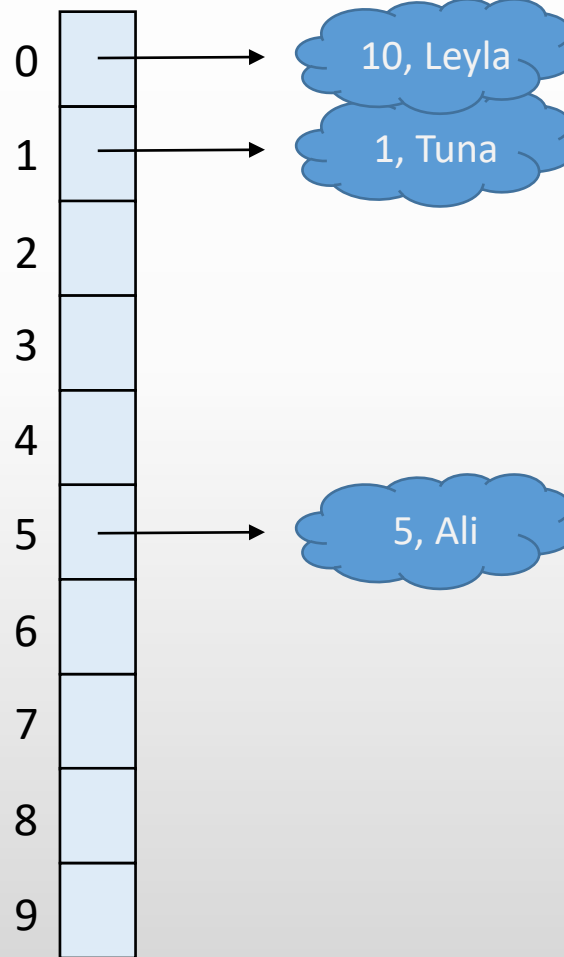
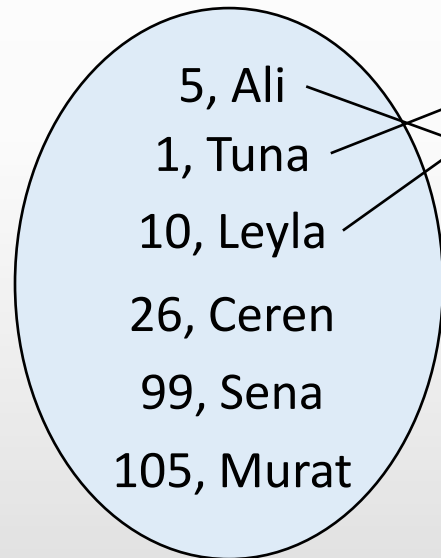
$$10 \% 10 = 0$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

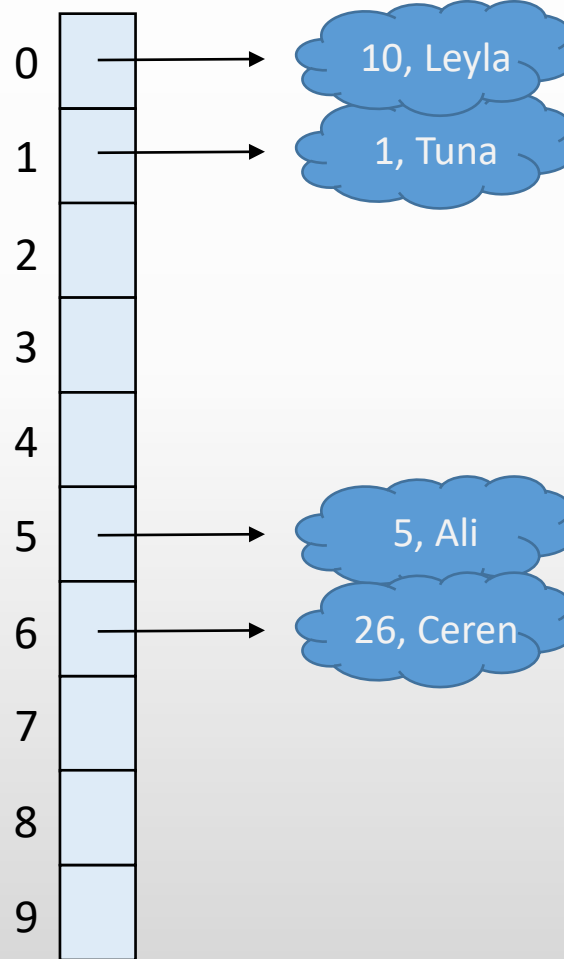
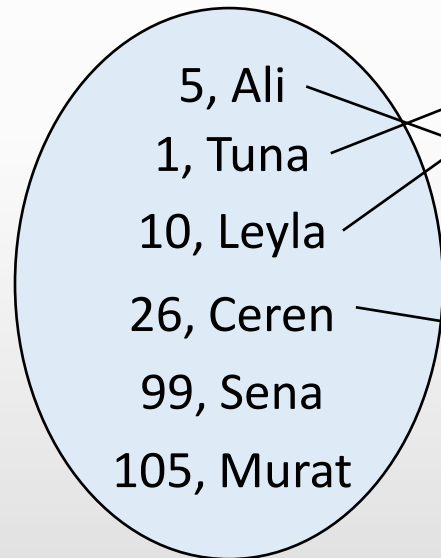
$$10 \% 10 = 0$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

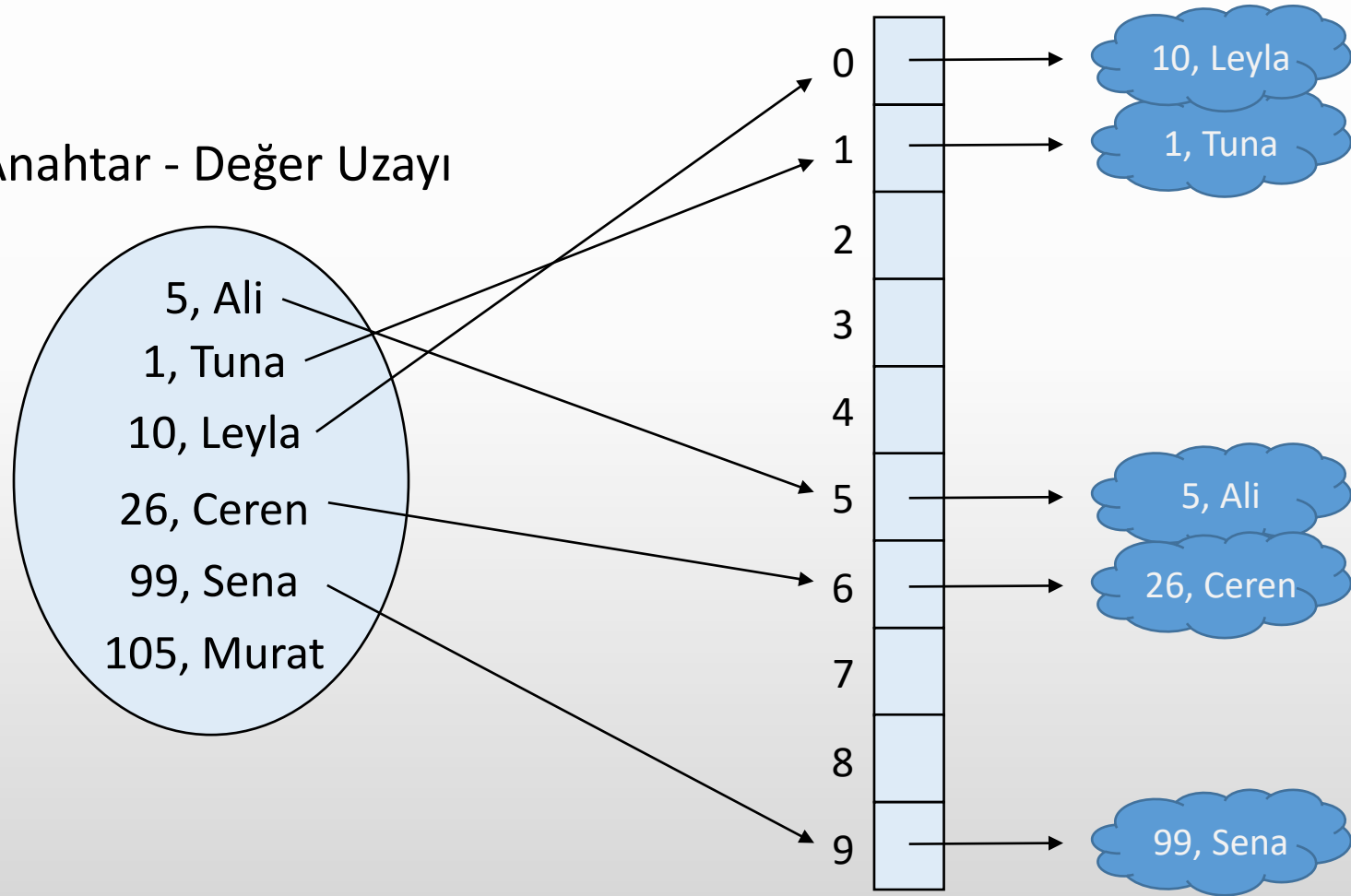
$$26 \% 10 = 6$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



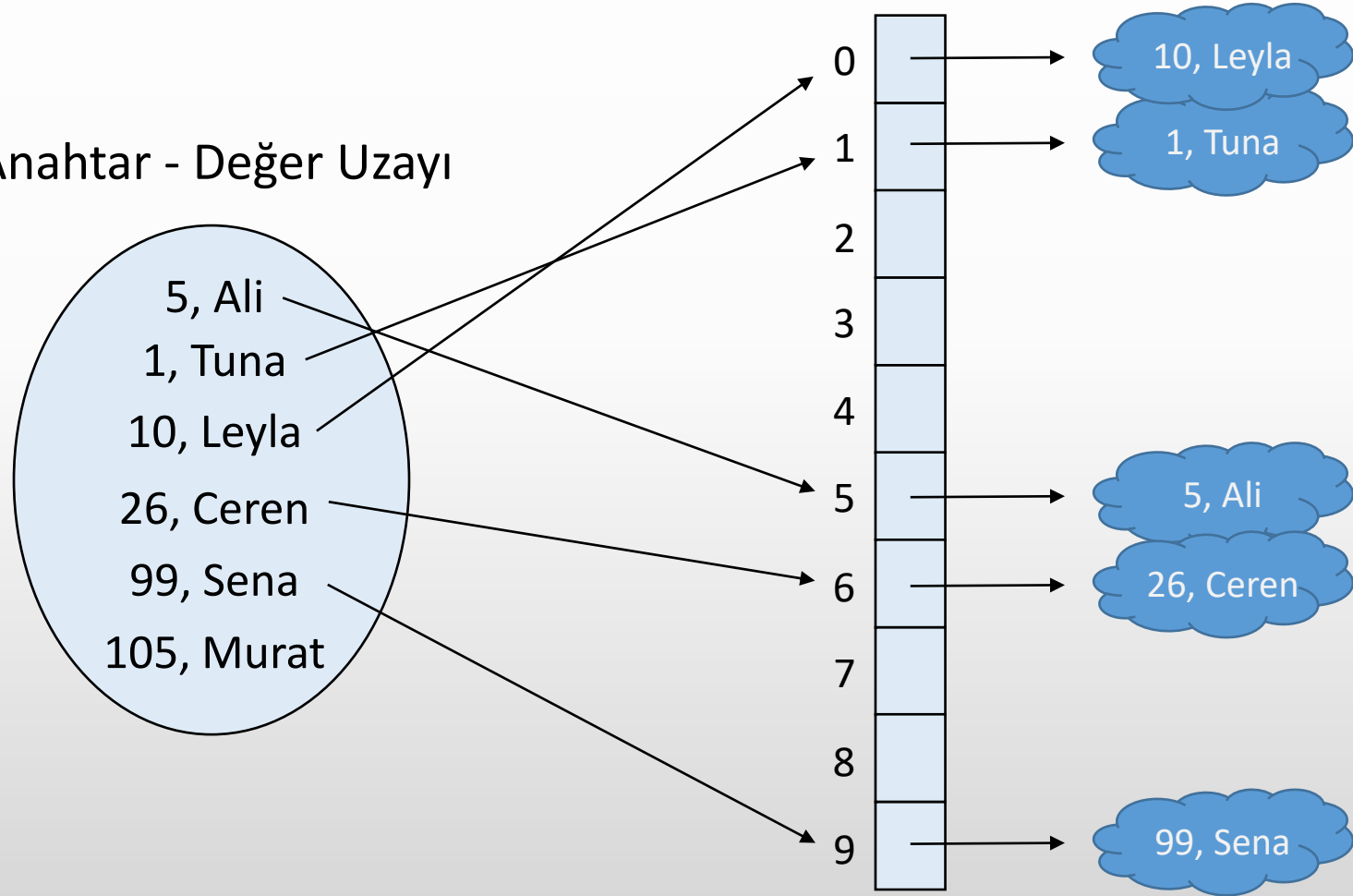
- $5 \% 10 = 5$
- $1 \% 10 = 1$
- $10 \% 10 = 0$
- $26 \% 10 = 6$
- $99 \% 10 = 9$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$

$$99 \% 10 = 9$$

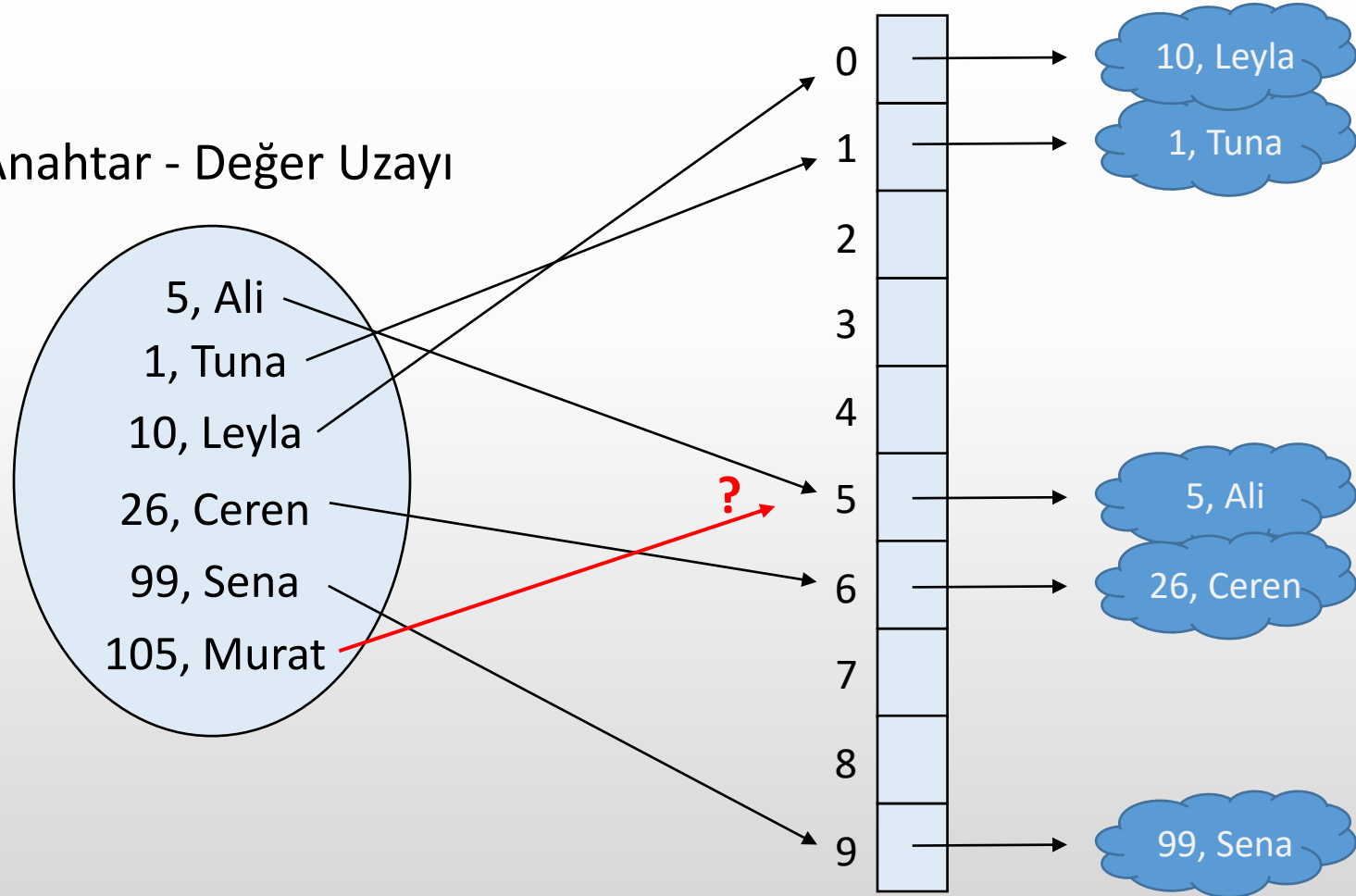
$$105 \% 10 = 5$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$

$$99 \% 10 = 9$$

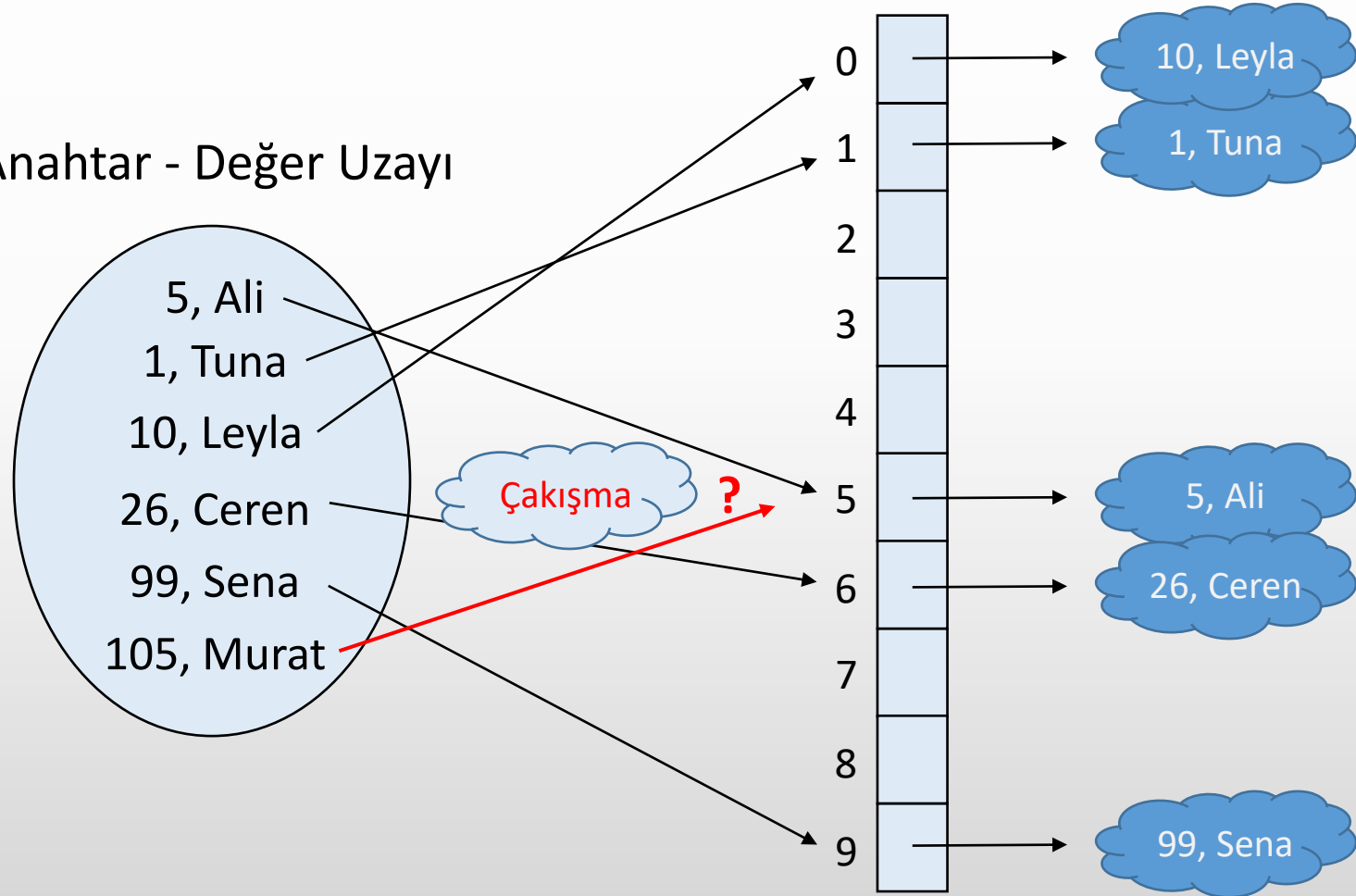
$$105 \% 10 = 5$$



$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

Anahtar - Değer Uzayı



$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$

$$99 \% 10 = 9$$

$$105 \% 10 = 5$$

Çakışma Çözüm: Ayrı Zincirleme

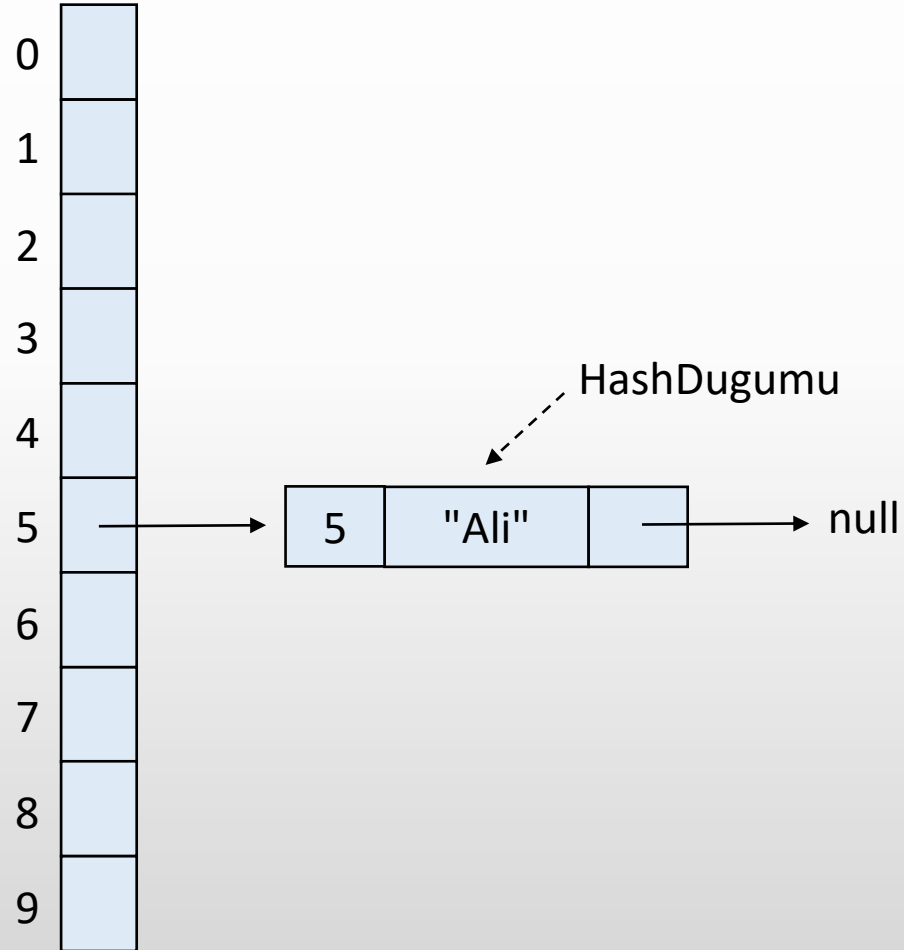




$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$
 $\text{uzunluk} = 10$

$$5 \% 10 = 5$$

Anahtar - Değer Uzayı





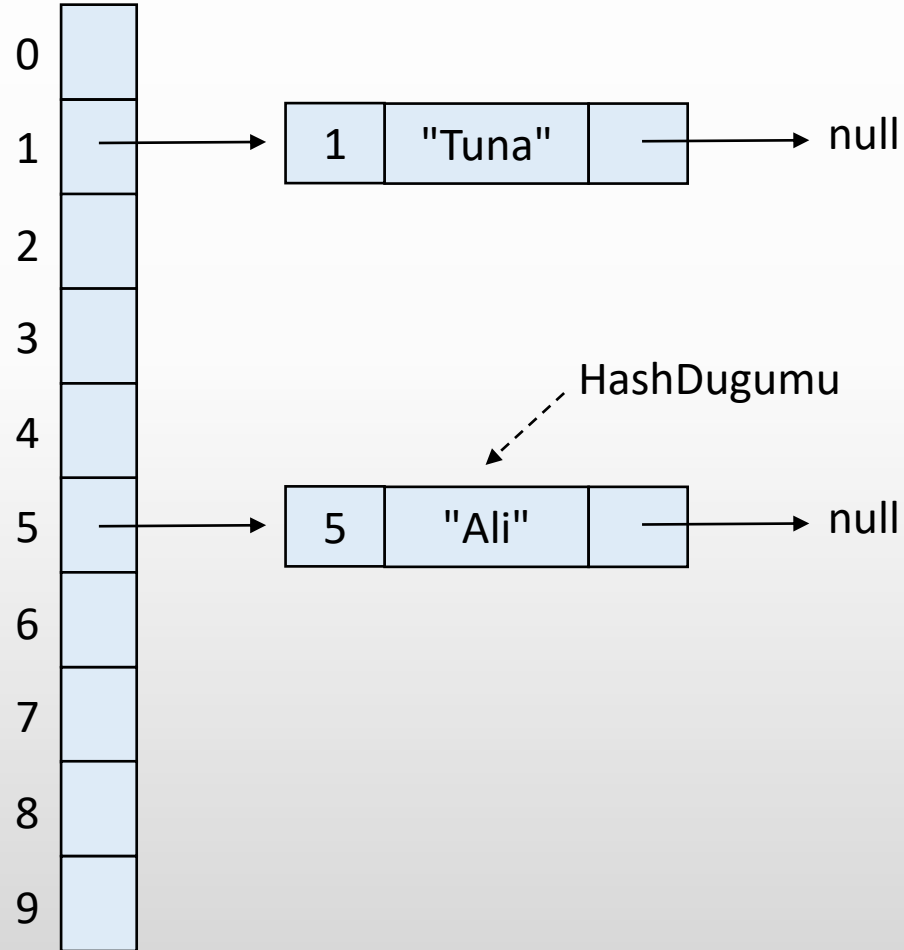
$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

Anahtar - Değer Uzayı





$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

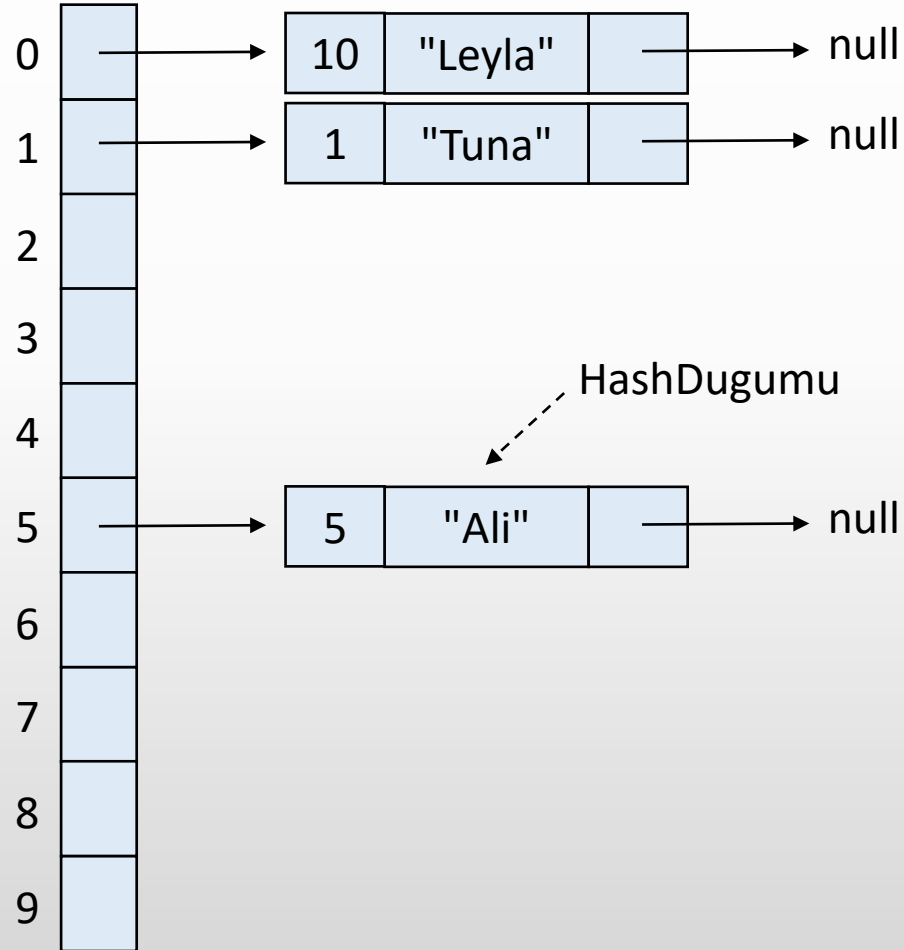
$\text{uzunluk} = 10$

$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

Anahtar - Değer Uzayı





$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

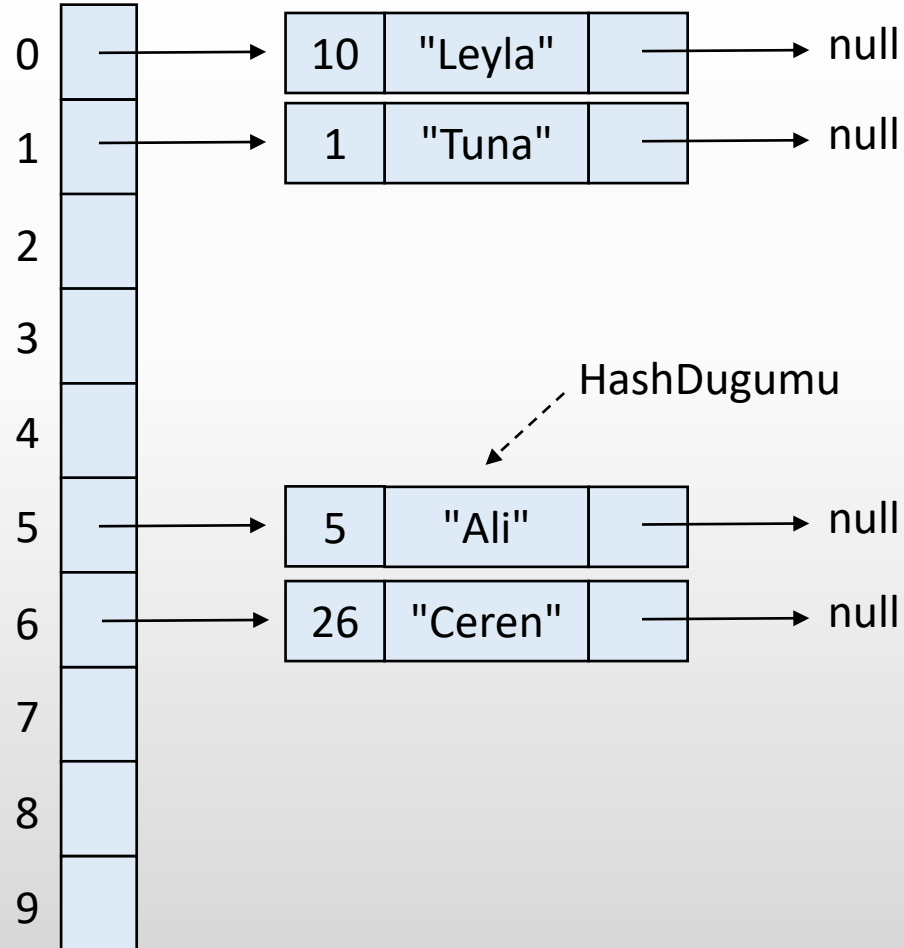
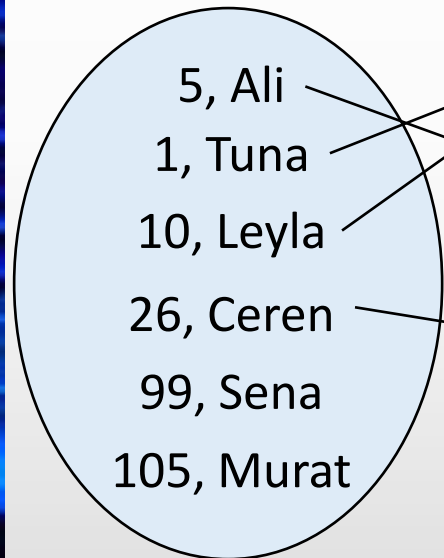
$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$

Anahtar - Değer Uzayı





$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

$$5 \% 10 = 5$$

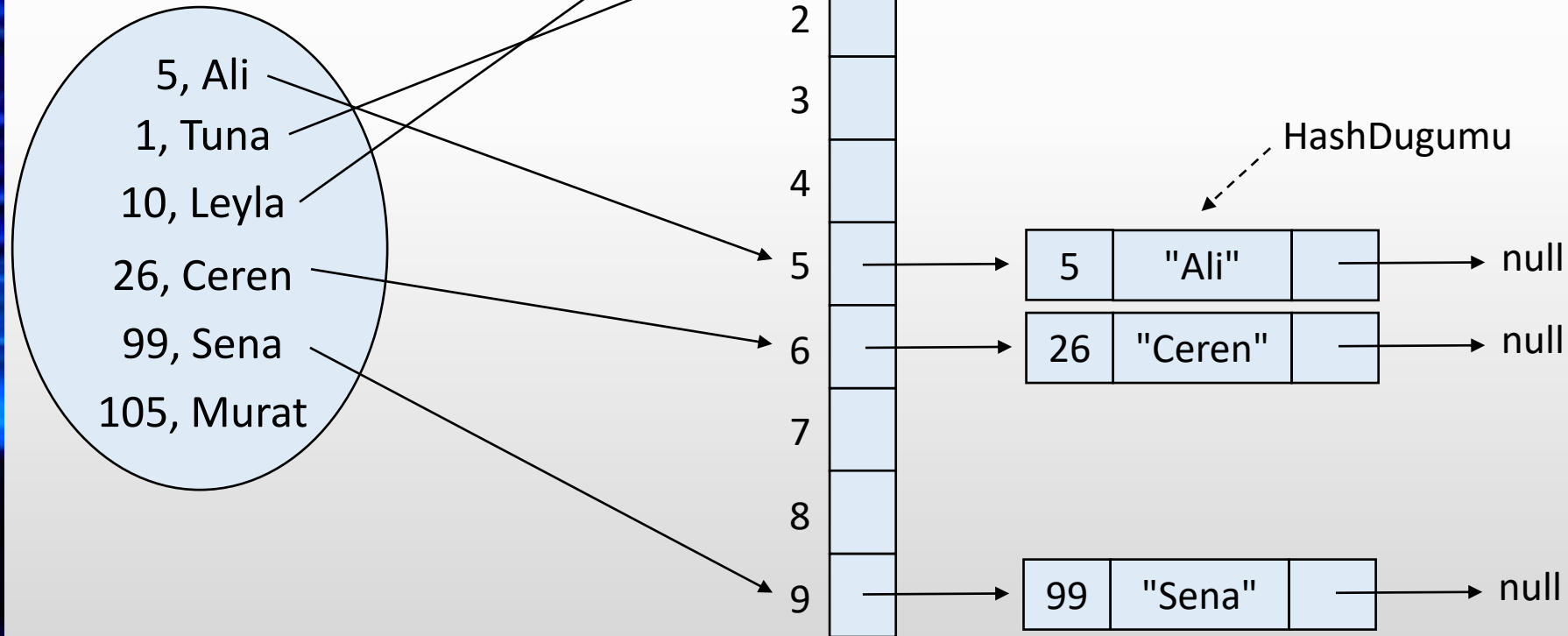
$$1 \% 10 = 1$$

$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$

$$99 \% 10 = 9$$

Anahtar - Değer Uzayı





$\text{indeks} = h(\text{anahtar}) = \text{anahtar} \% \text{uzunluk}$

$\text{uzunluk} = 10$

$$5 \% 10 = 5$$

$$1 \% 10 = 1$$

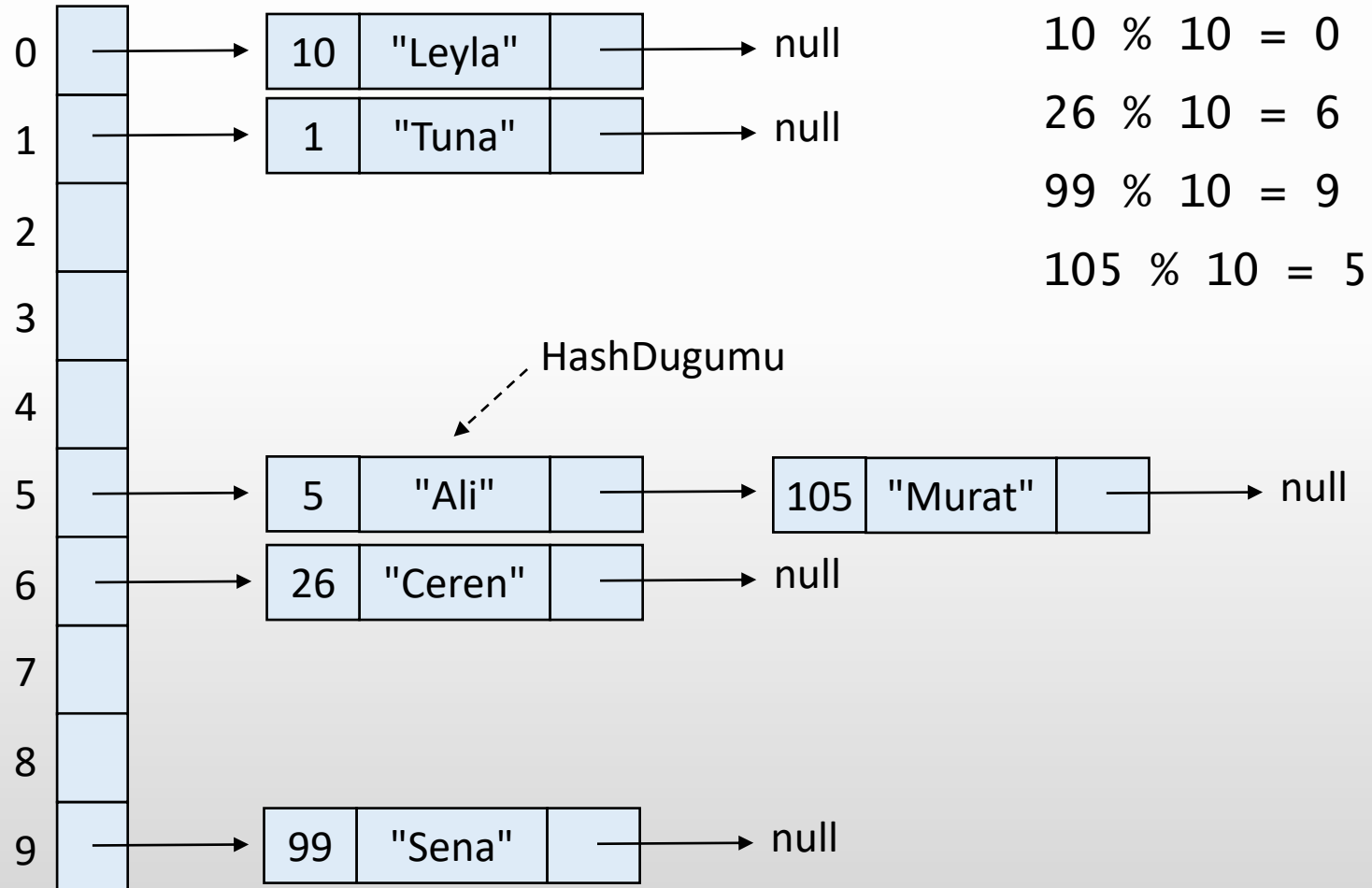
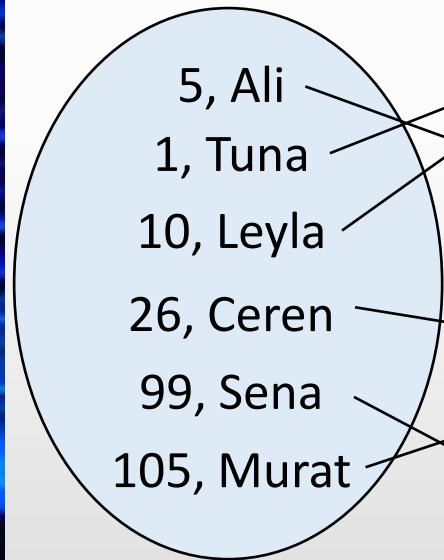
$$10 \% 10 = 0$$

$$26 \% 10 = 6$$

$$99 \% 10 = 9$$

$$105 \% 10 = 5$$

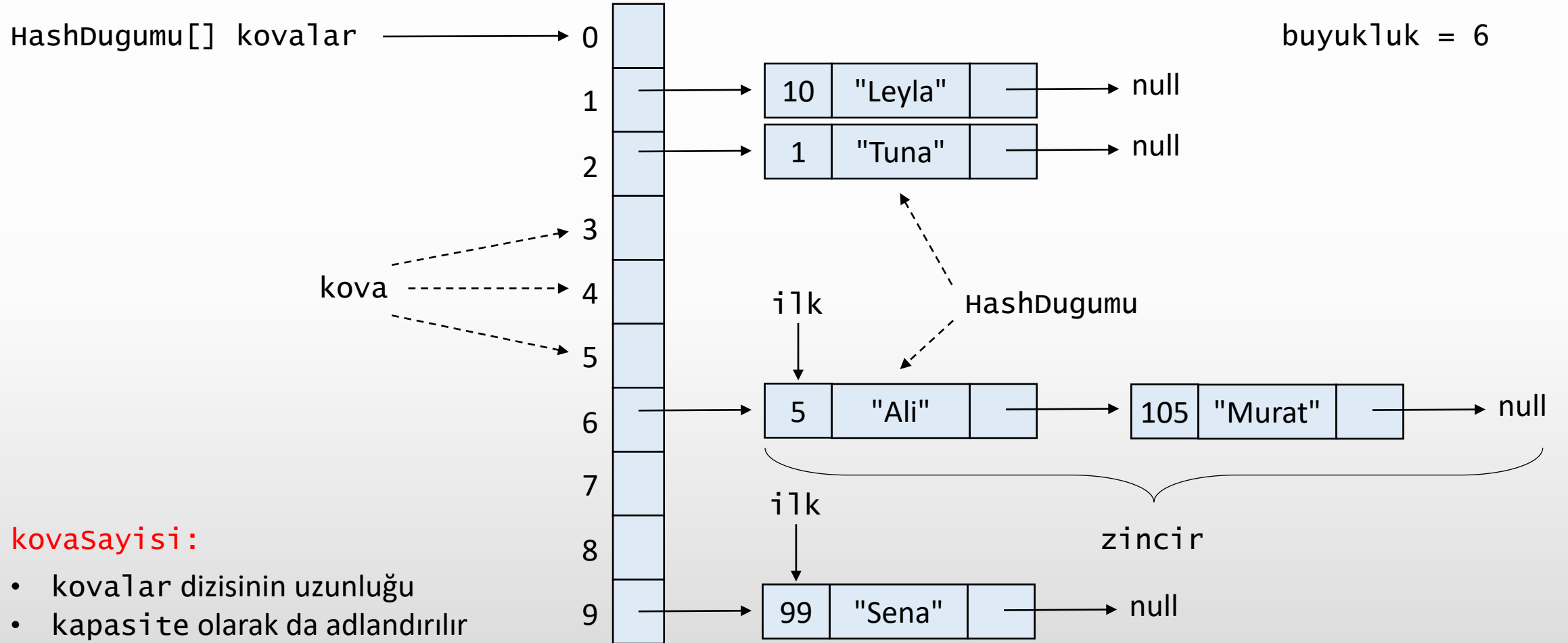
Anahtar - Değer Uzayı







Hash Tablosu Terminolojisi



Hash Tablosu Uygulama





```
kapasite = 10  
HashTablosu tablo = new HashTablosu(10); }
```

```
public class HashTablosu {  
    private HashDugumu[] kovalar;  
    private int kovaSayisi;  
    private int buyukluk;  
  
    public HashTablosu(int kapasite) {  
        this.kovaSayisi = kapasite;  
        this.kovalar = new HashDugumu[kapasite];  
        this.buyukluk = 0;  
    }  
  
    private class HashDugumu {  
        private Integer anahtar;  
        private String deger;  
        private HashDugumu sonraki;  
  
        public HashDugumu(Integer anahtar, String deger) {  
            this.anahtar = anahtar;  
            this.deger = deger;  
        }  
    }  
}
```



kovaSayisi = 10

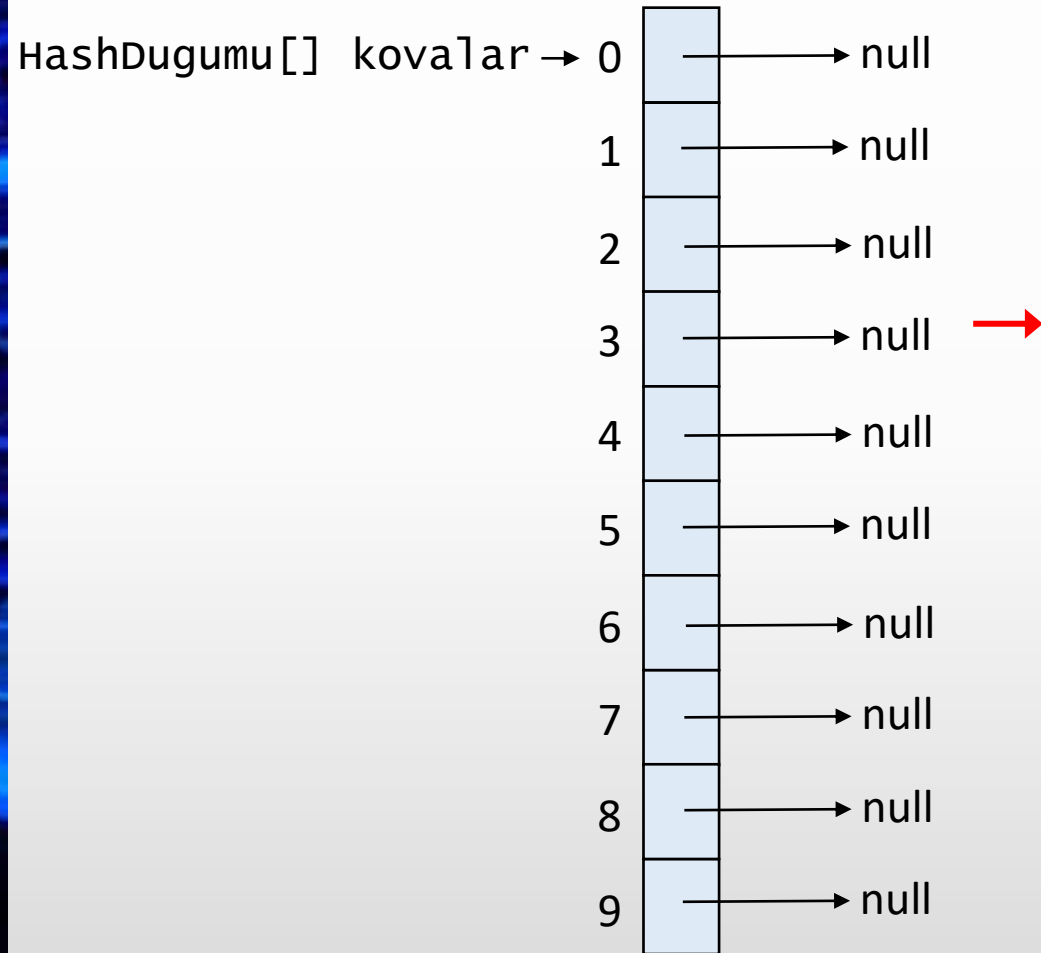


```
public class HashTablosu {  
    private HashDugumu[] kovalar;  
    private int kovaSayisi;  
    private int buyukluk;  
  
    public HashTablosu(int kapasite) {  
        this.kovaSayisi = kapasite;  
        this.kovalar = new HashDugumu[kapasite];  
        this.buyukluk = 0;  
    }  
  
    private class HashDugumu {  
        private Integer anahtar;  
        private String deger;  
        private HashDugumu sonraki;  
  
        public HashDugumu(Integer anahtar, String deger) {  
            this.anahtar = anahtar;  
            this.deger = deger;  
        }  
    }  
}
```

```
kapasite = 10  
HashTablosu tablo = new HashTablosu(10); }
```



kovaSayisi = 10



kapasite = 10

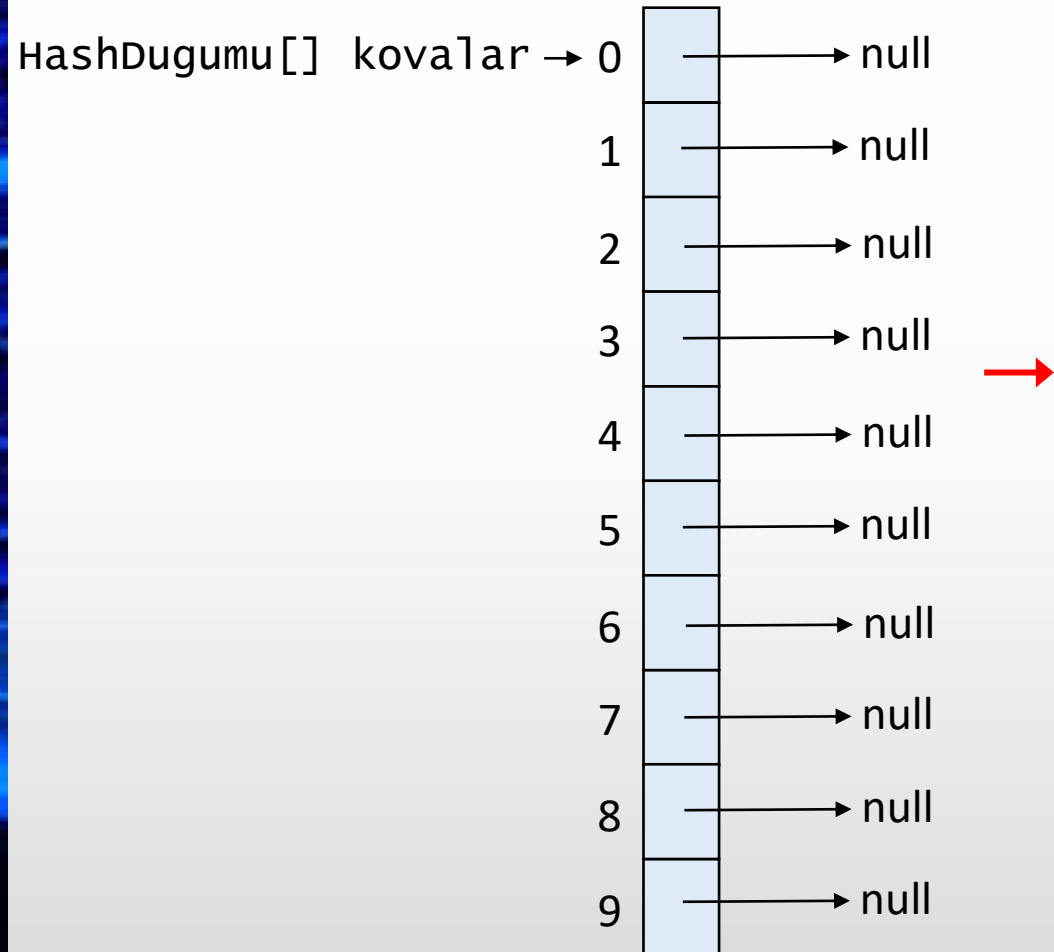
HashTablosu tablo = new HashTablosu(10); }

```
public class HashTablosu {  
    private HashDugumu[] kovalar;  
    private int kovaSayisi;  
    private int buyukluk;  
  
    public HashTablosu(int kapasite) {  
        this.kovaSayisi = kapasite;  
        this.kovalar = new HashDugumu[kapasite];  
        this.buyukluk = 0;  
    }  
  
    private class HashDugumu {  
        private Integer anahtar;  
        private String deger;  
        private HashDugumu sonraki;  
  
        public HashDugumu(Integer anahtar, String deger) {  
            this.anahtar = anahtar;  
            this.deger = deger;  
        }  
    }  
}
```



kovaSayisi = 10

buyukluk = 0



kapasite = 10

HashTablosu tablo = new HashTablosu(10); }

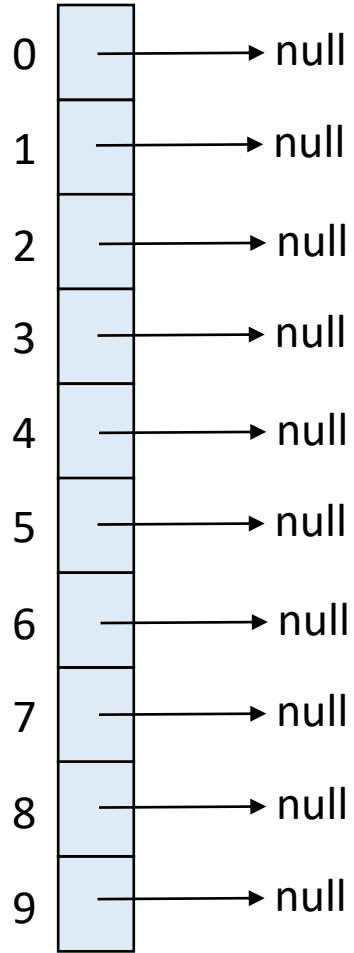
```
public class HashTablosu {  
    private HashDugumu[] kovalar;  
    private int kovaSayisi;  
    private int buyukluk;  
  
    public HashTablosu(int kapasite) {  
        this.kovaSayisi = kapasite;  
        this.kovalar = new HashDugumu[kapasite];  
        this.buyukluk = 0;  
    }  
  
    private class HashDugumu {  
        private Integer anahtar;  
        private String deger;  
        private HashDugumu sonraki;  
  
        public HashDugumu(Integer anahtar, String deger) {  
            this.anahtar = anahtar;  
            this.deger = deger;  
        }  
    }  
}
```

Hash Tablosuna Anahtar - Değer İkilisi Yerleştirme



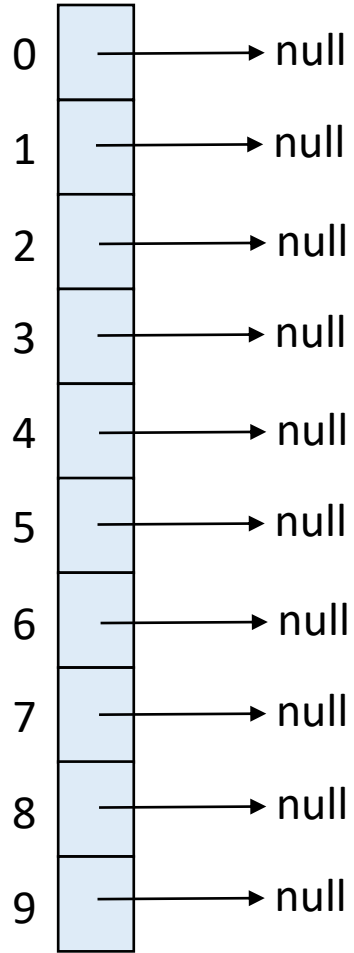
Hash Tablosuna Anahtar - Değer İkilisi Yerleştirme

```
HashTablosu tablo = new HashTablosu(10);
```



↑
HashDugumu[] kovalar

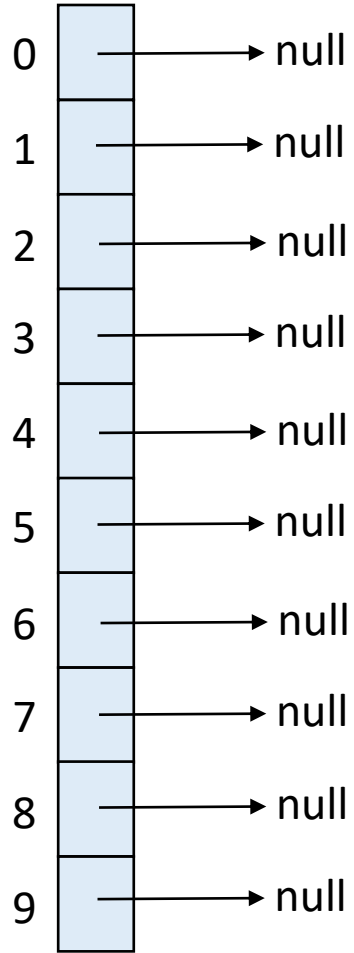
```
HashTablosu tablo = new HashTablosu(10);
```



↑
HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0

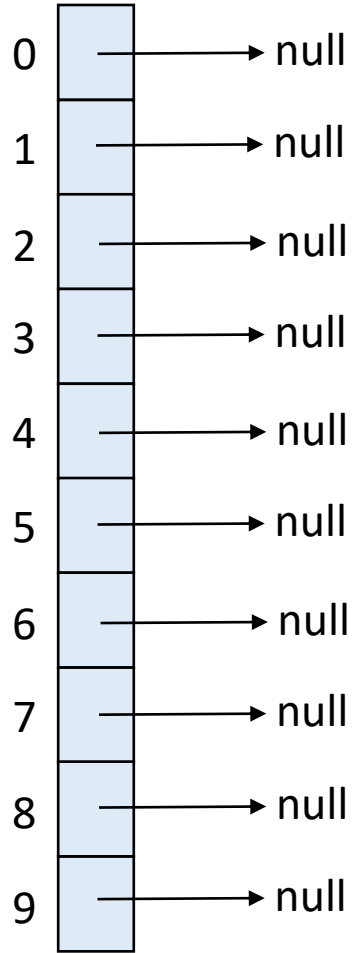
```
HashTablosu tablo = new HashTablosu(10);
```

↑
HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0

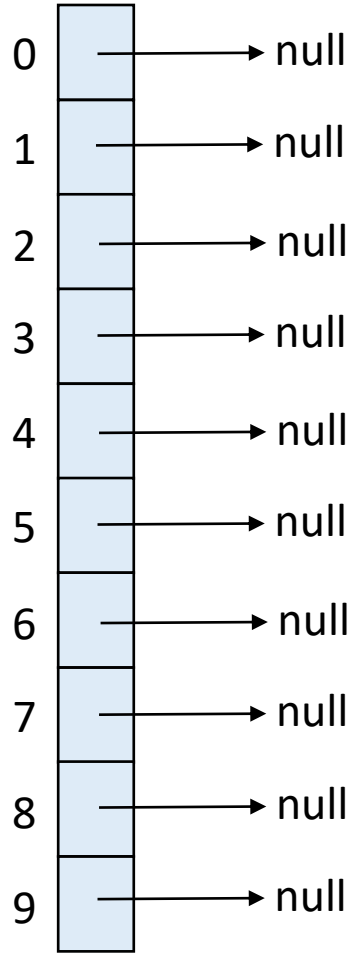
```
tablo.yerlestir(105,"Murat");
```



↑
HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0
anahtar = 105
deger = "Murat"

```
tablo.yerlestir(105,"Murat");
```

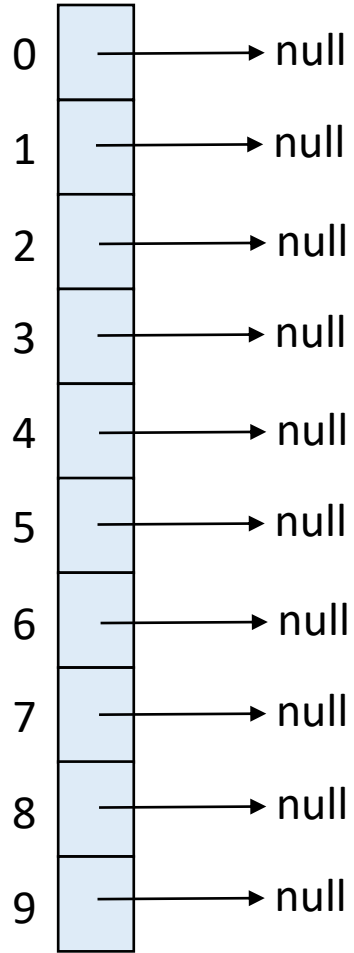


↑
HashDugumu[] kovalar

```
public int getKovaIndeksi(Integer anahtar) {  
    return anahtar % kovalar.length;  
}
```

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0
anahtar = 105
deger = "Murat"

```
tablo.yerlestir(105,"Murat");
```

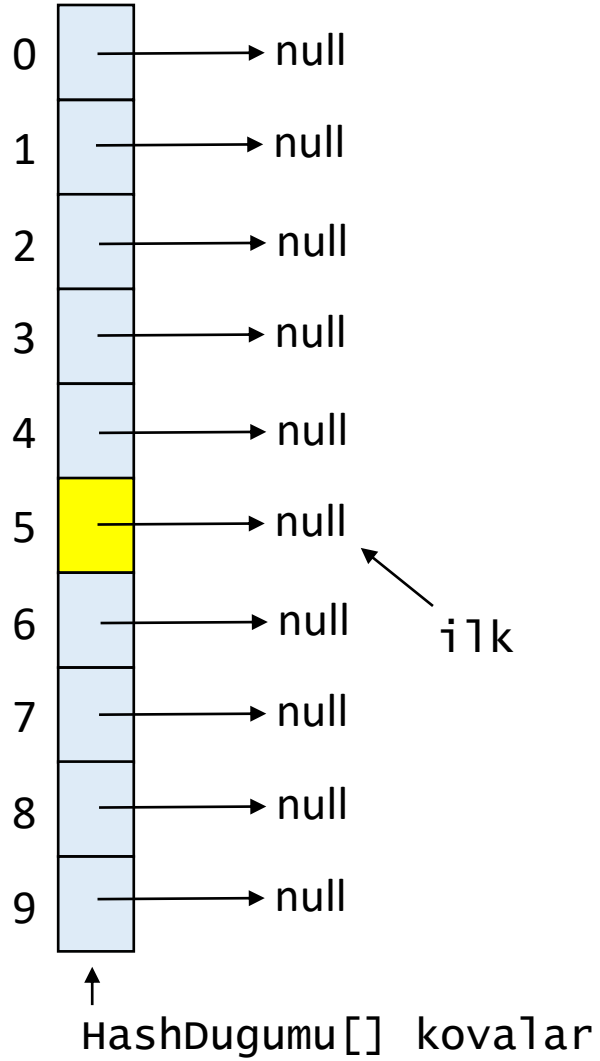


↑
HashDugumu[] kovalar

```
public int getKovaIndeksi(Integer anahtar) {  
    return anahtar % kovalar.length;  
}
```

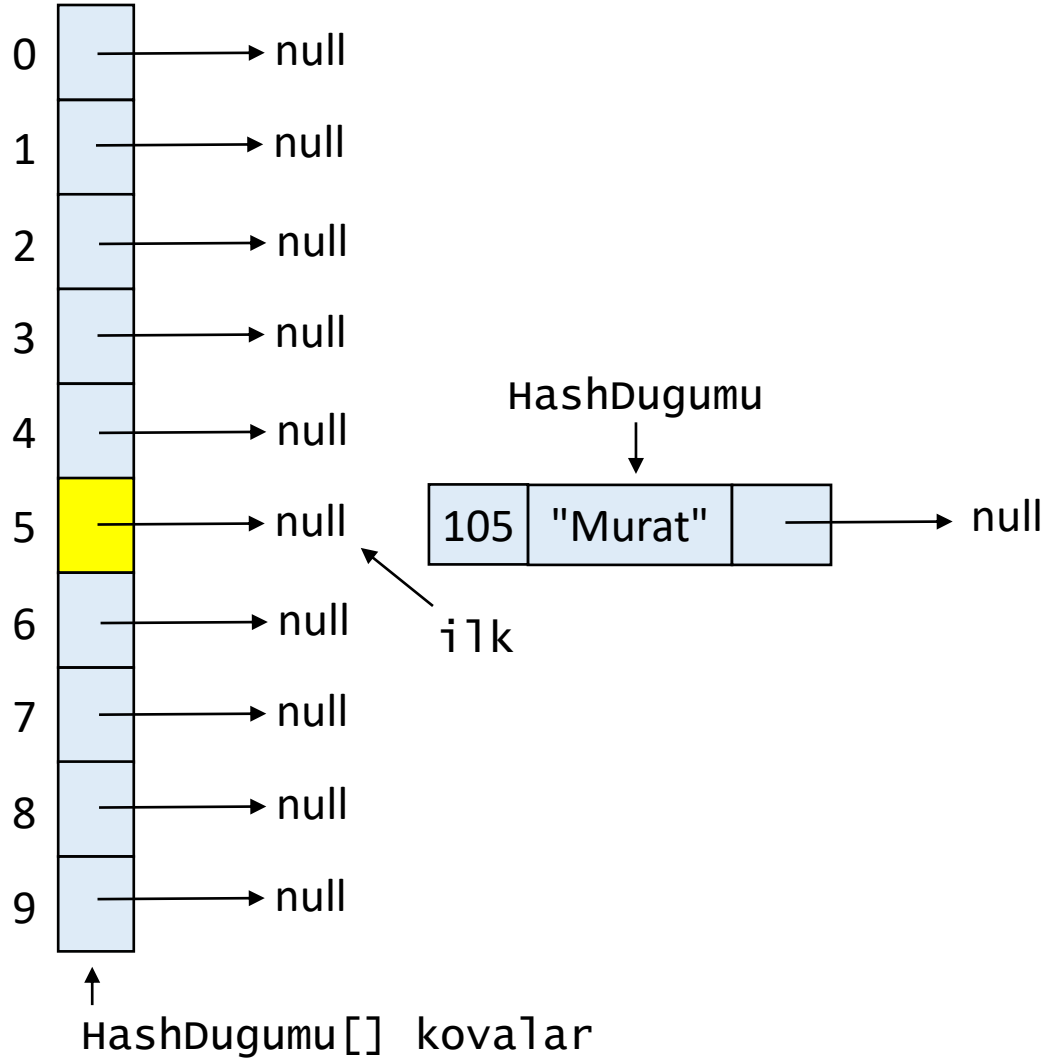
kovaSayisi = 10
buyukluk = 0
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5

```
tablo.yerlestir(105,"Murat");
```



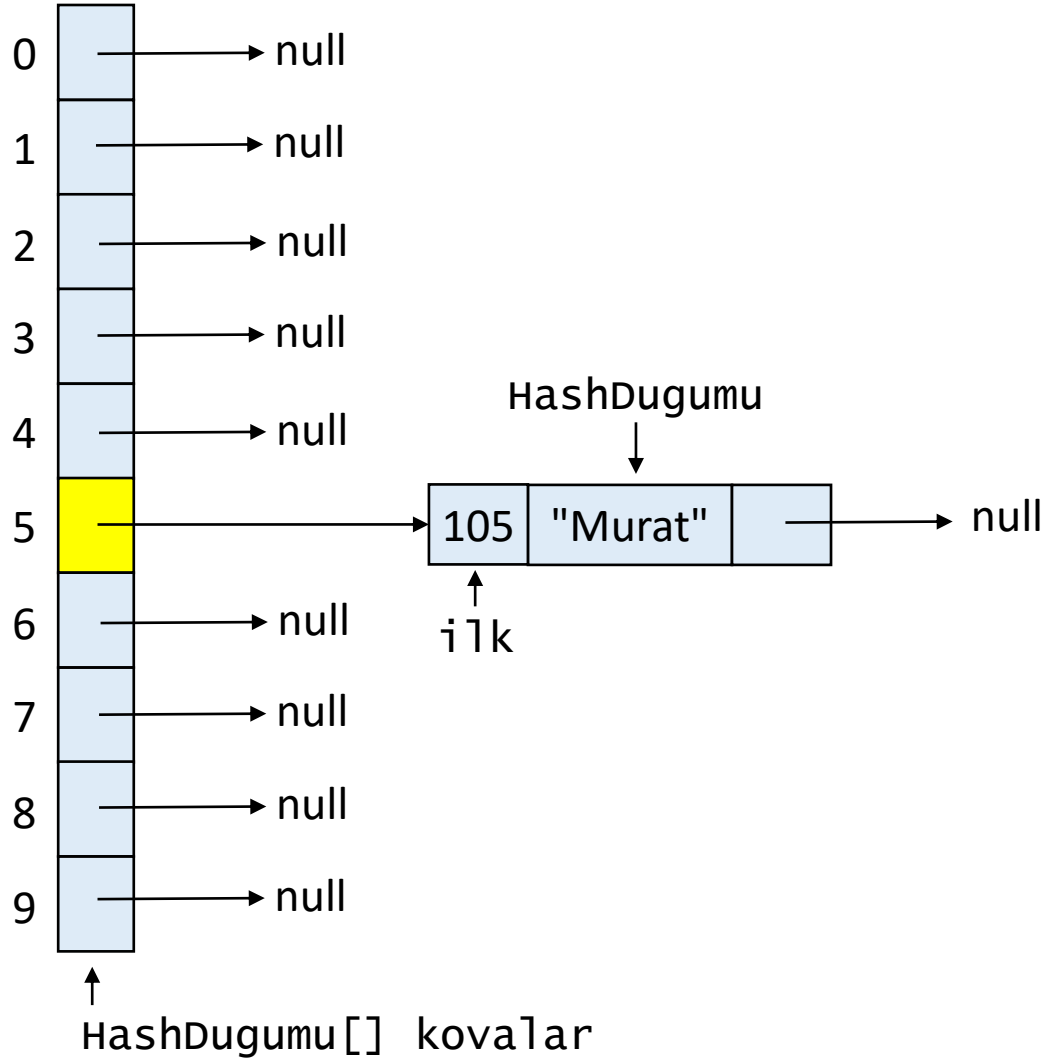
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5

```
tablo.yerlestir(105,"Murat");
```



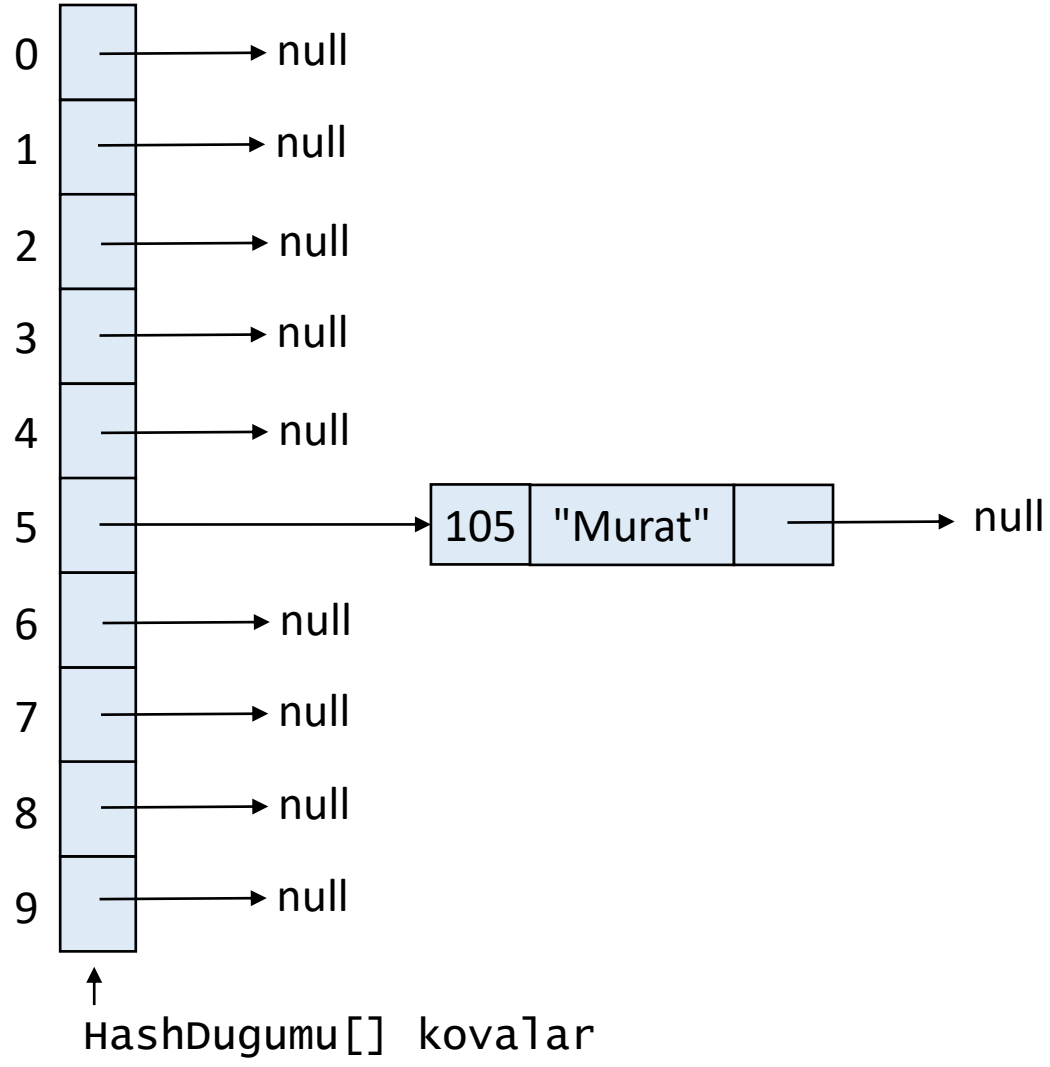
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5

```
tablo.yerlestir(105,"Murat");
```



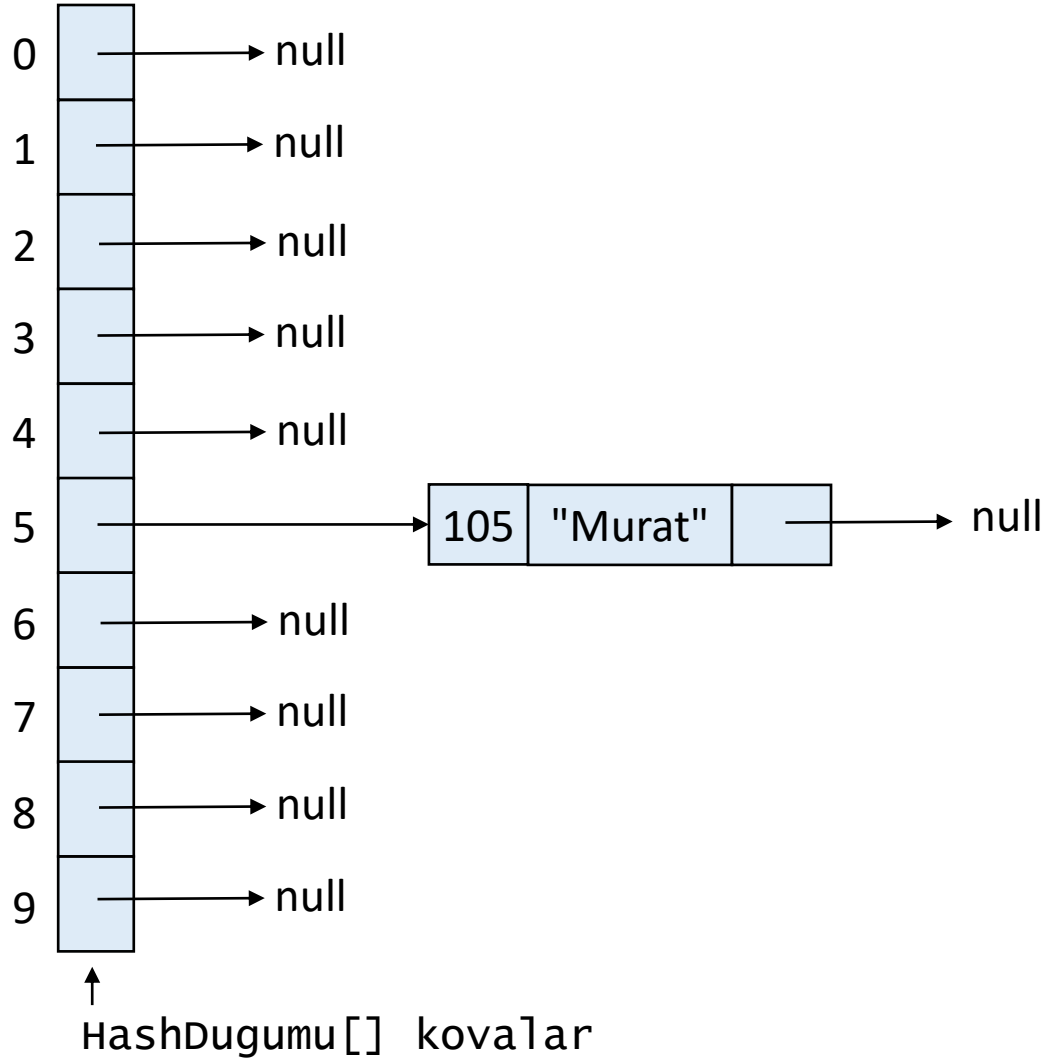
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5

```
tablo.yerlestir(105,"Murat");
```



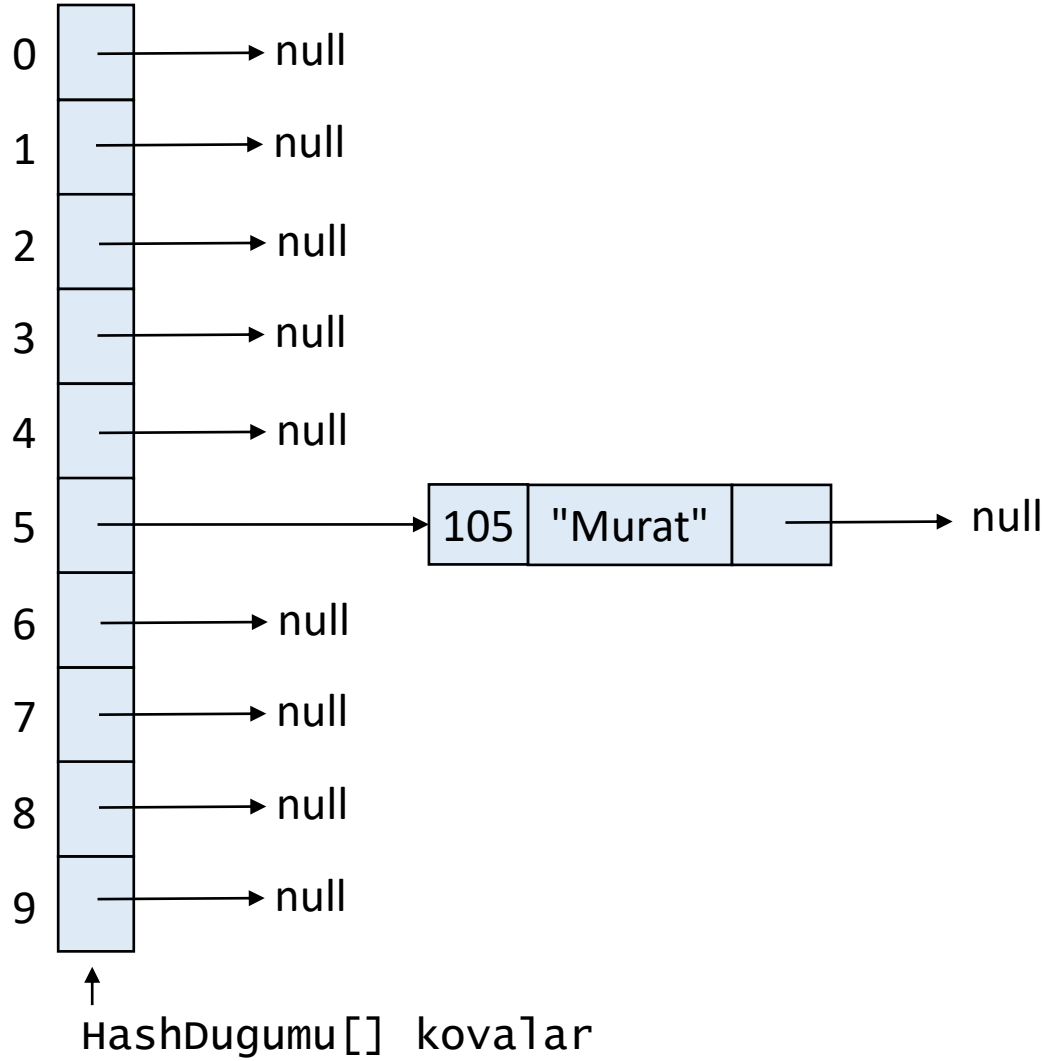
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1

tablo.yerlestir(21,"Leyla");



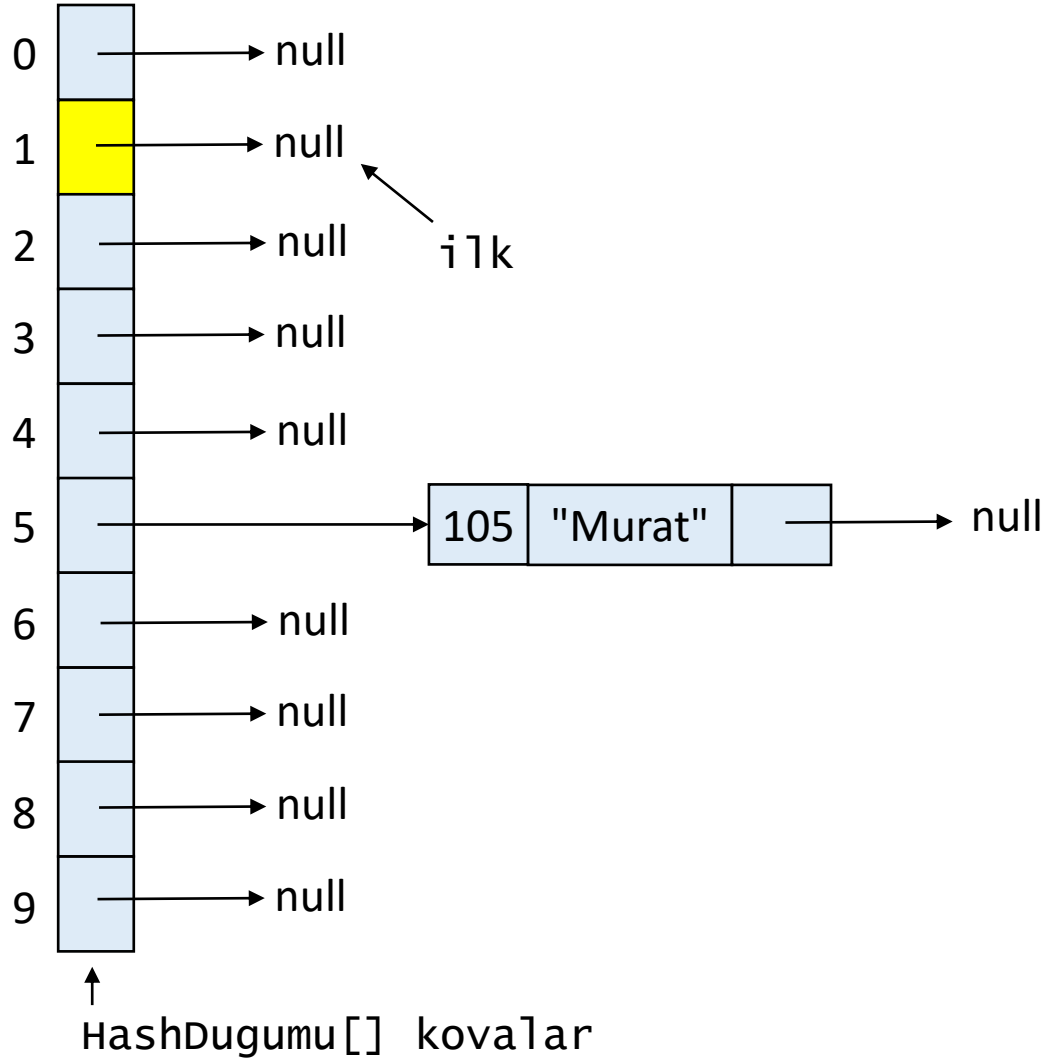
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
deger = "Leyla"

```
tablo.yerlestir(21,"Leyla");
```



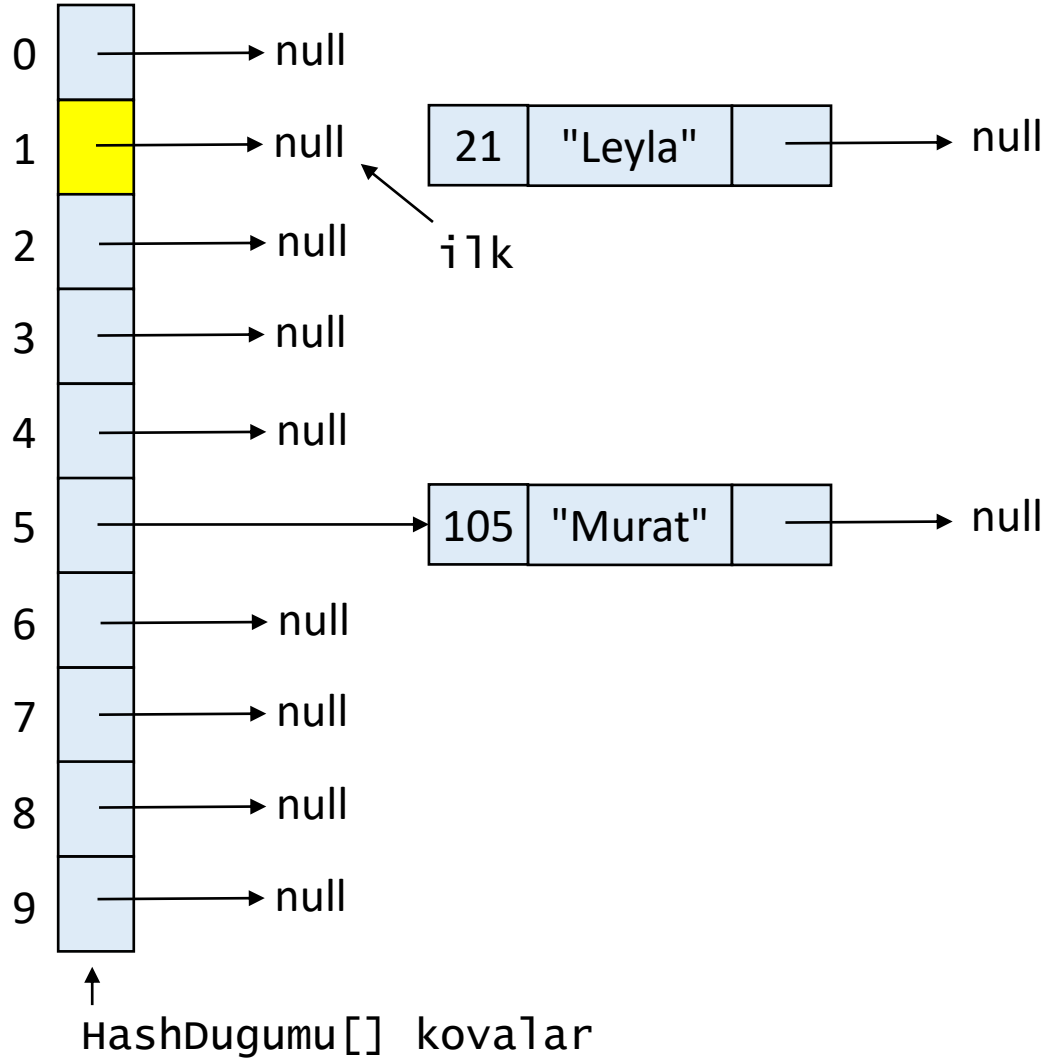
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(21,"Leyla");
```



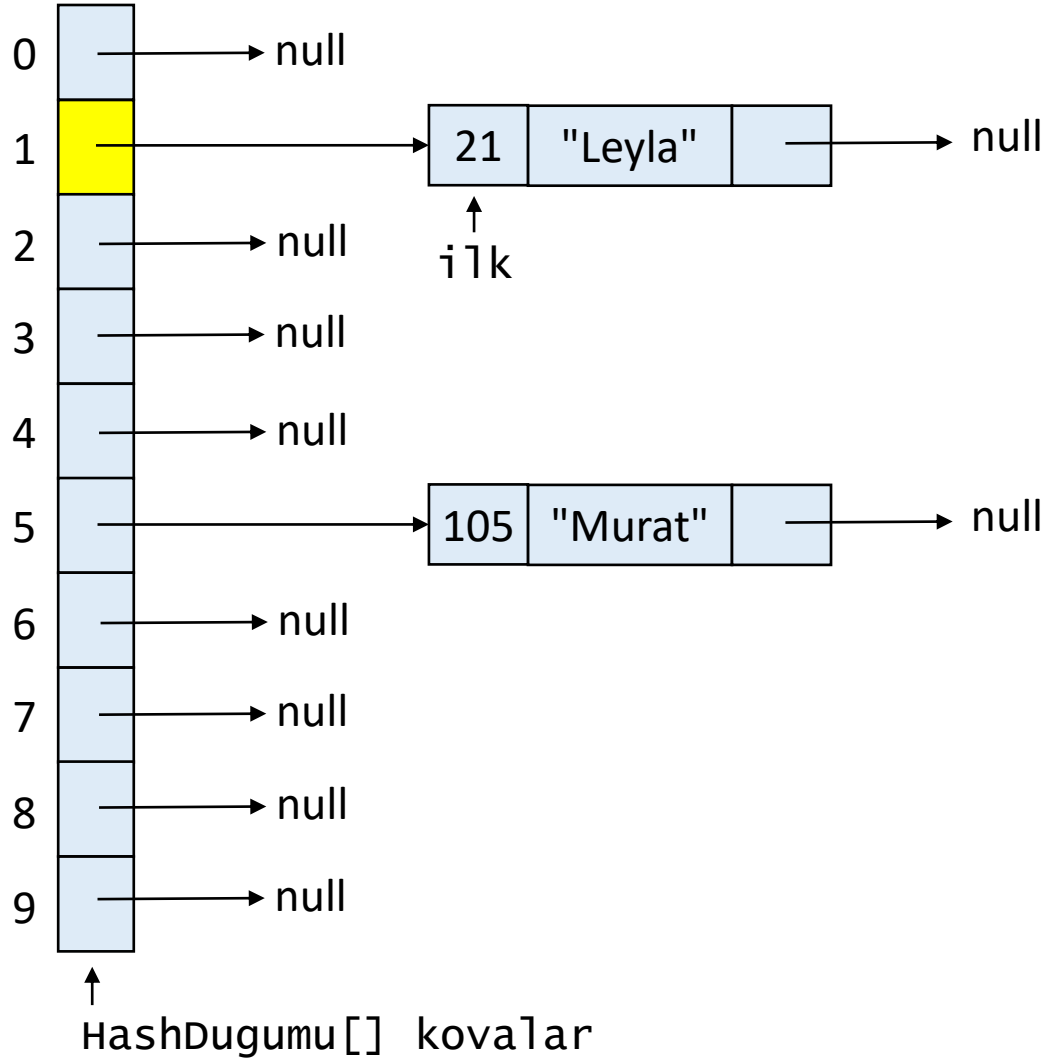
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(21,"Leyla");
```



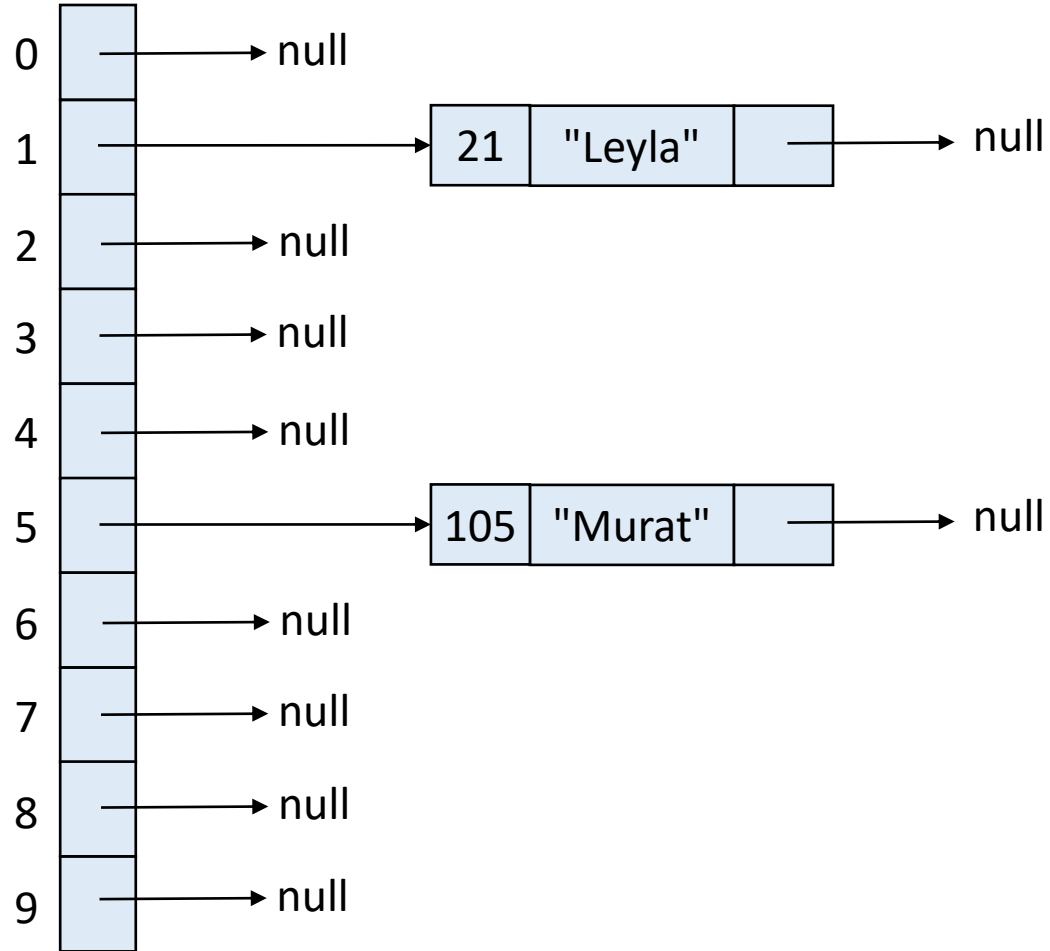
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(21,"Leyla");
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

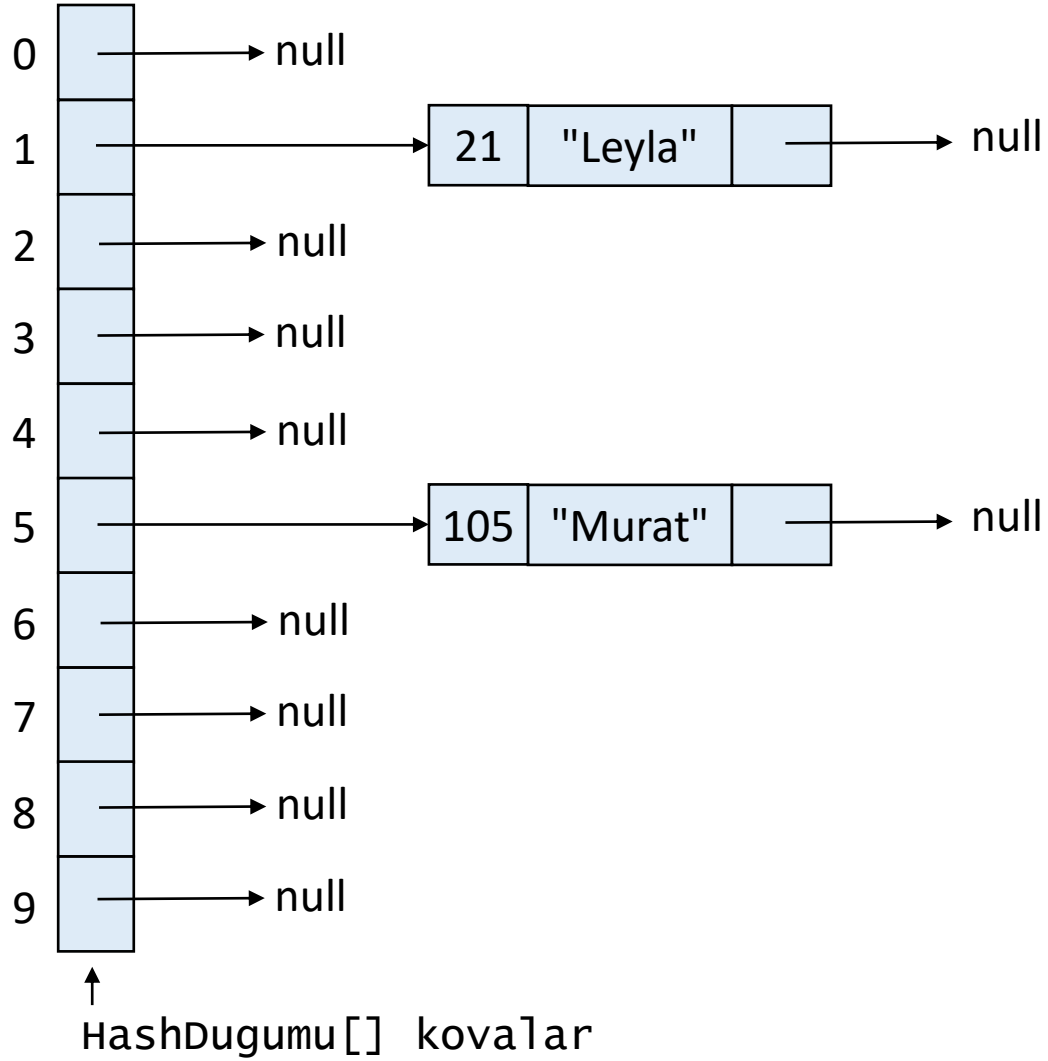
```
tablo.yerlestir(21,"Leyla");
```



↑
HashDugumu[] kovalar

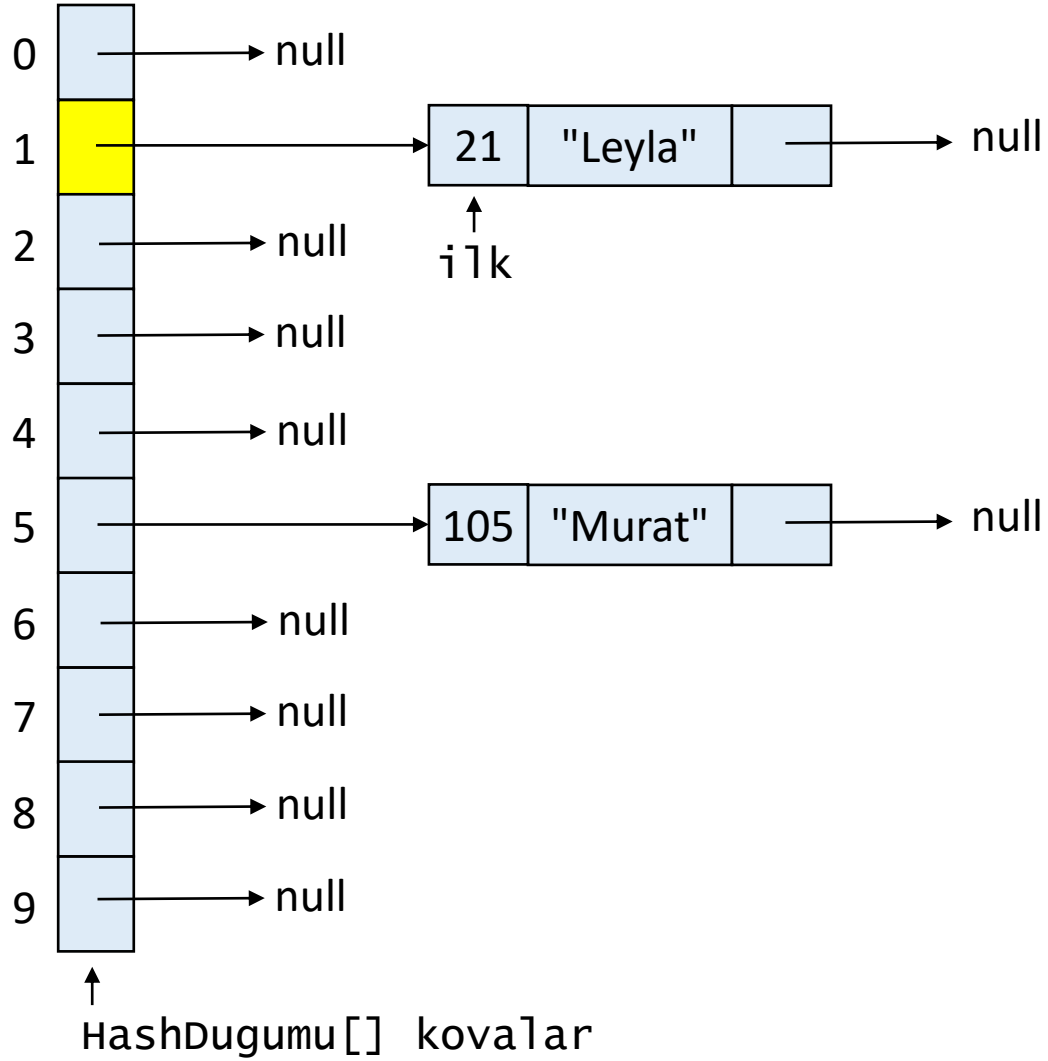
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

tablo.yerlestir(41,"Sena");



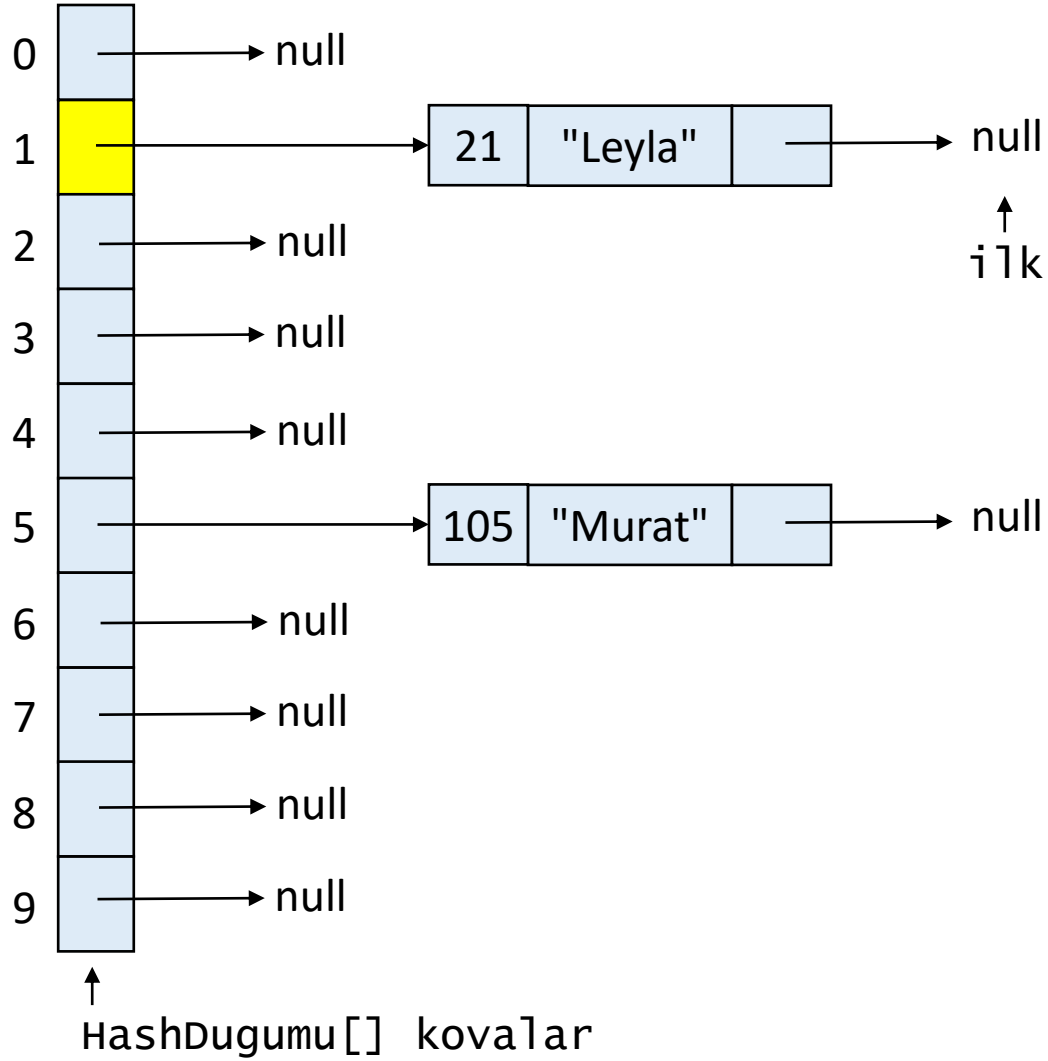
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"

```
tablo.yerlestir(41,"Sena");
```



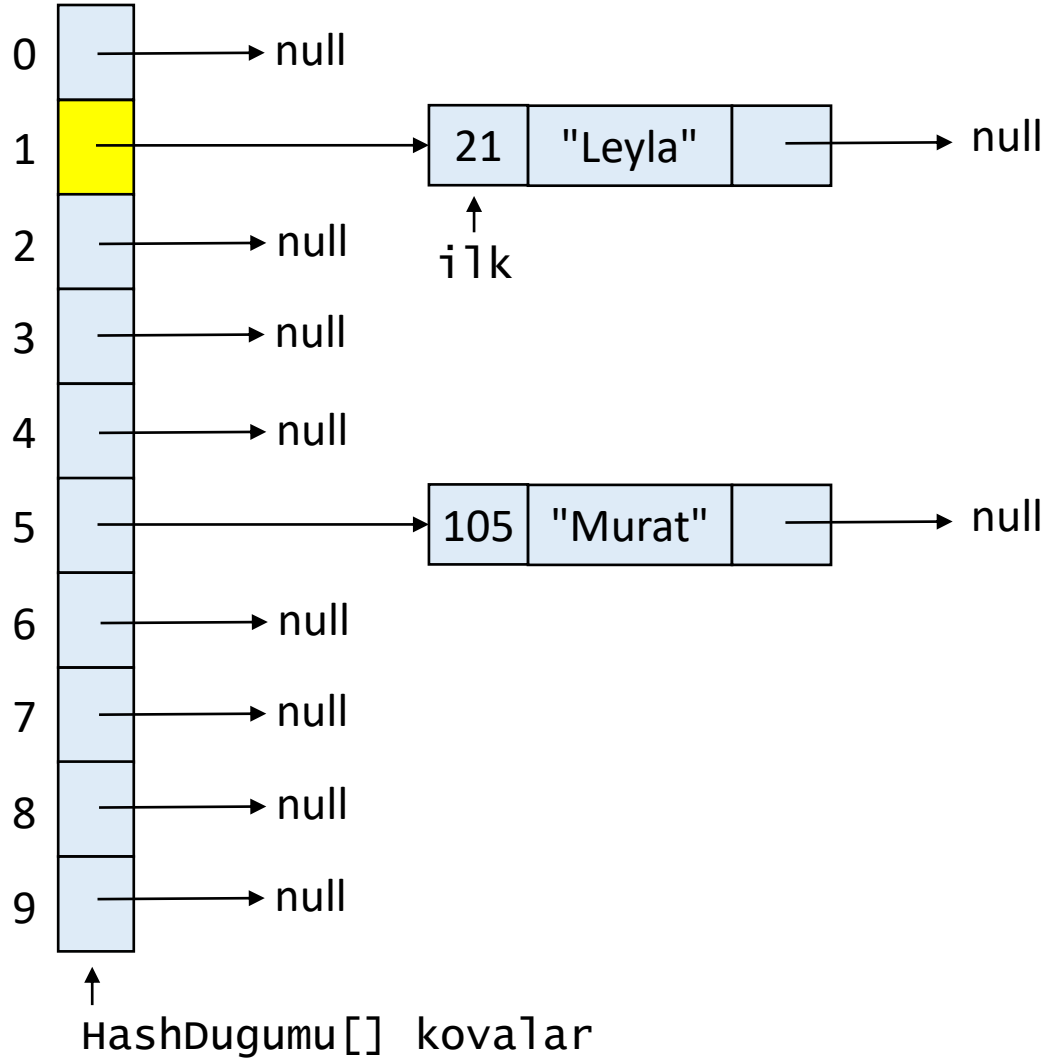
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(41,"Sena");
```

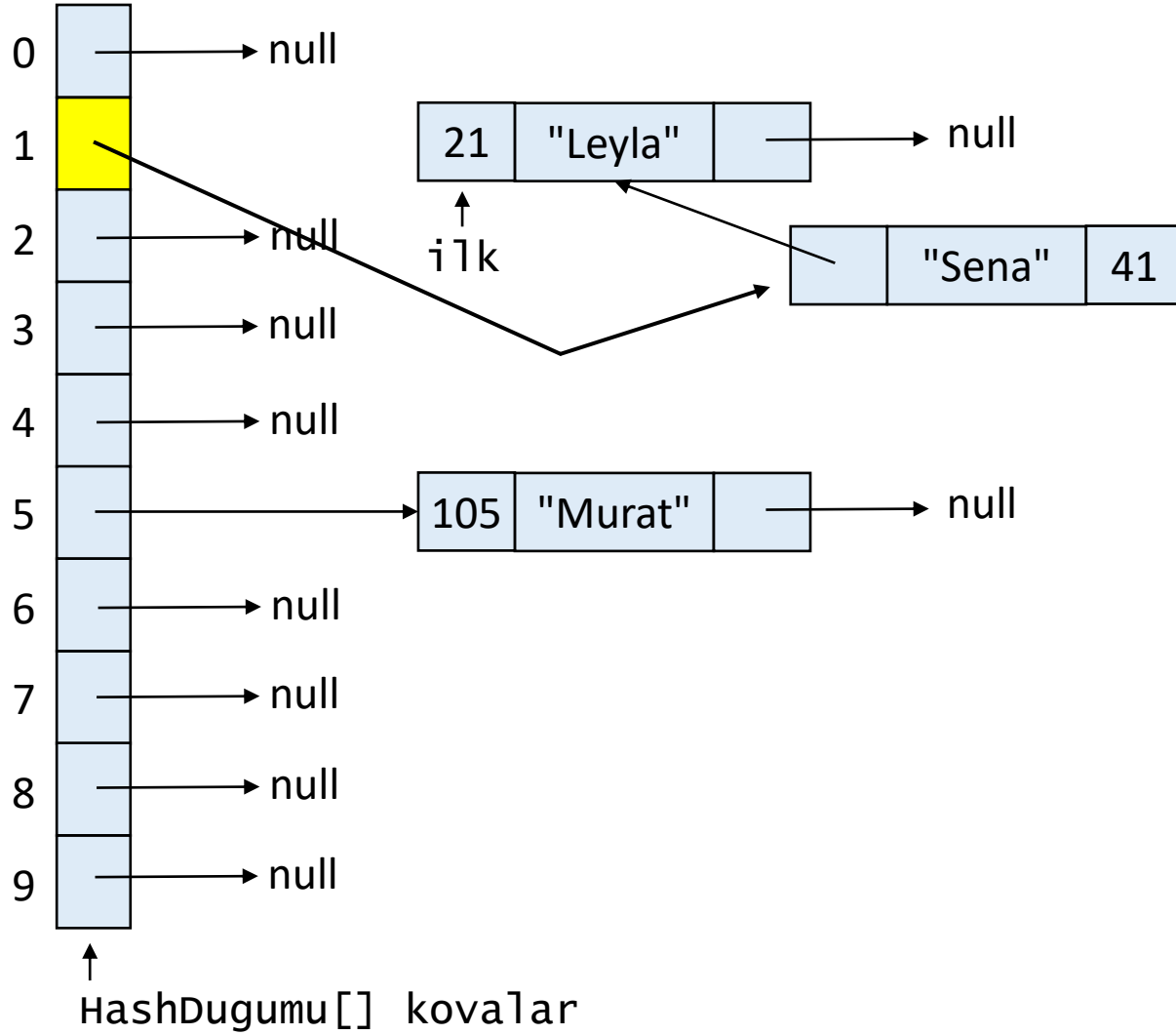
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(41,"Sena");
```



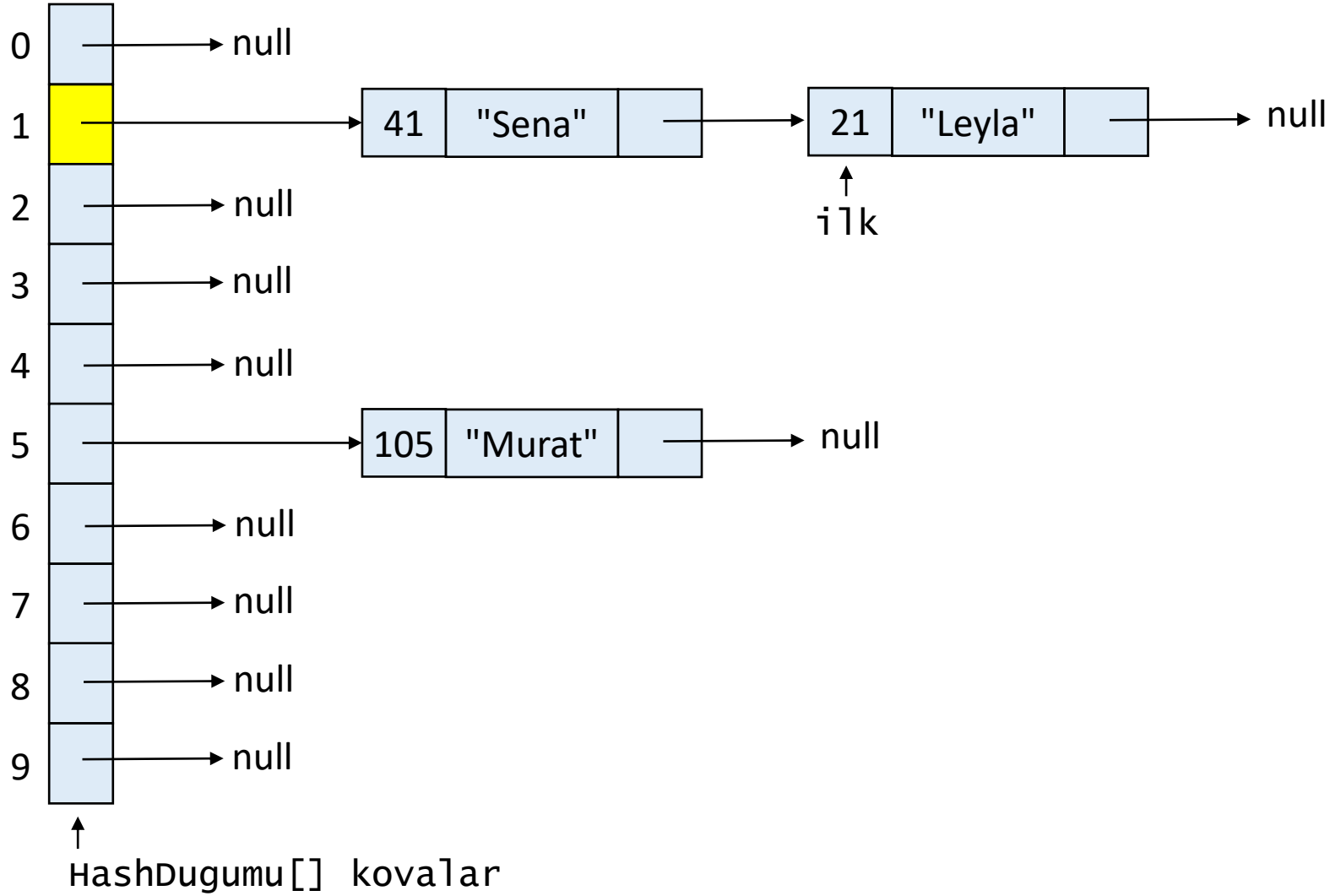
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(41,"Sena");
```

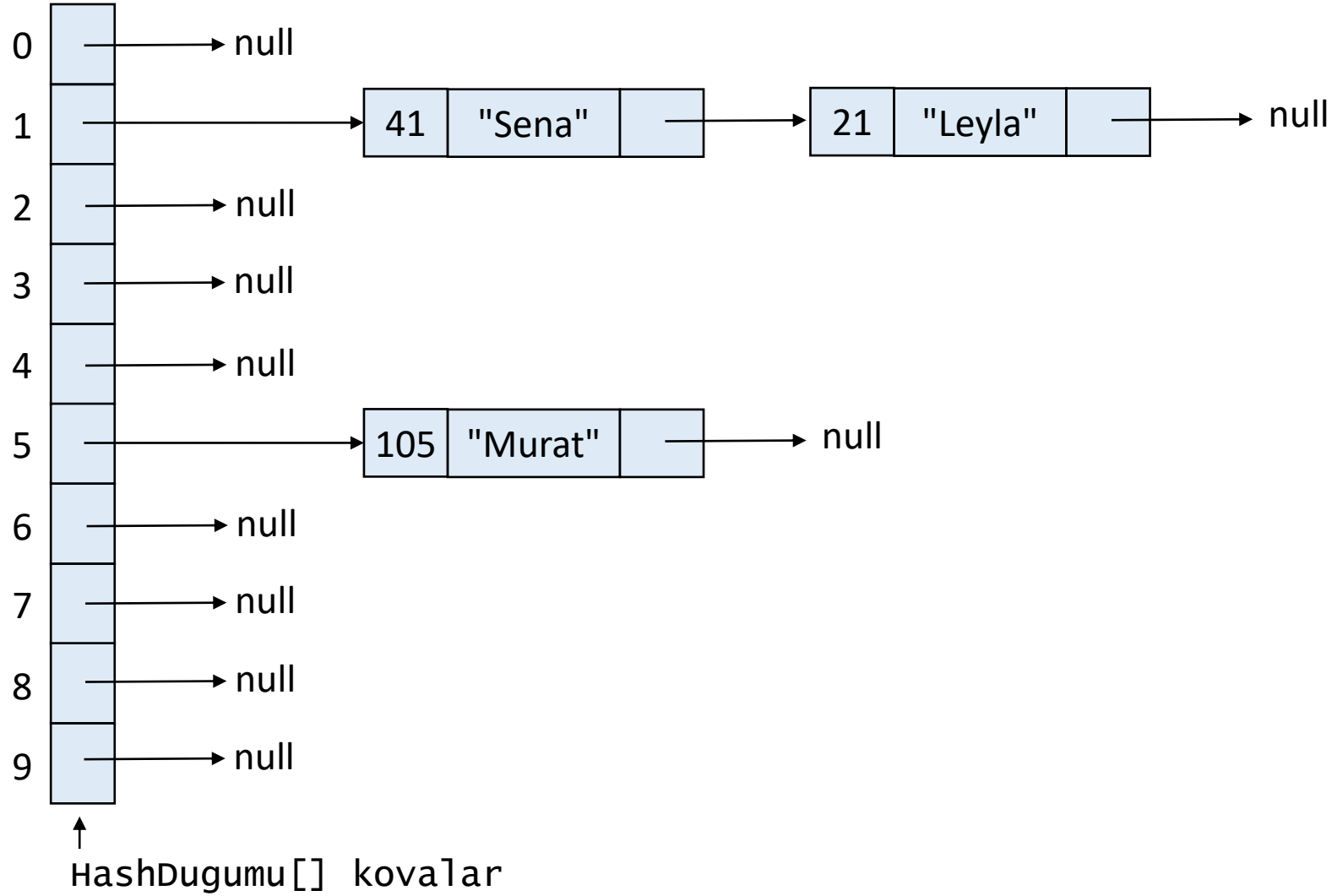
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(41,"Sena");
```



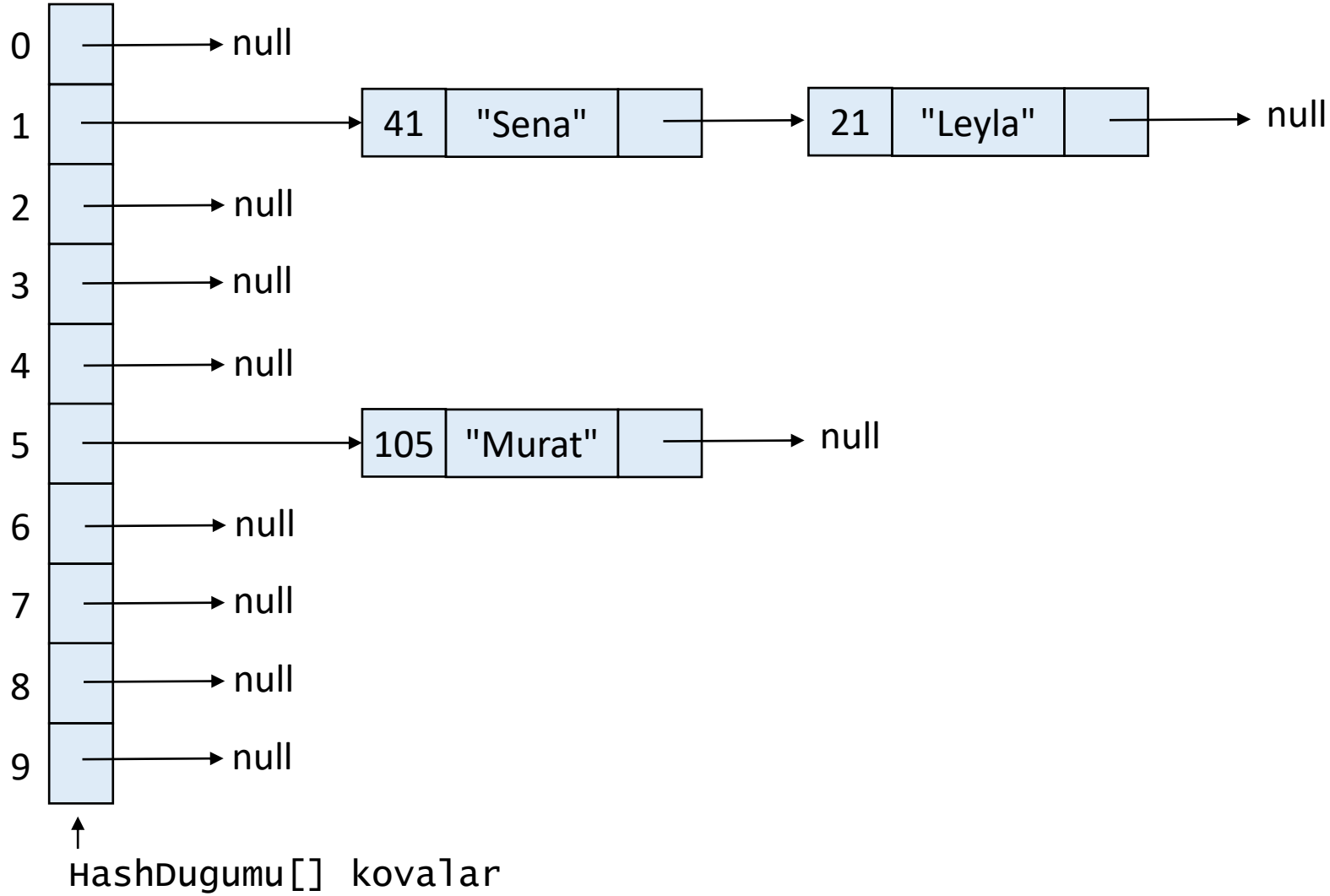
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(41,"Sena");
```



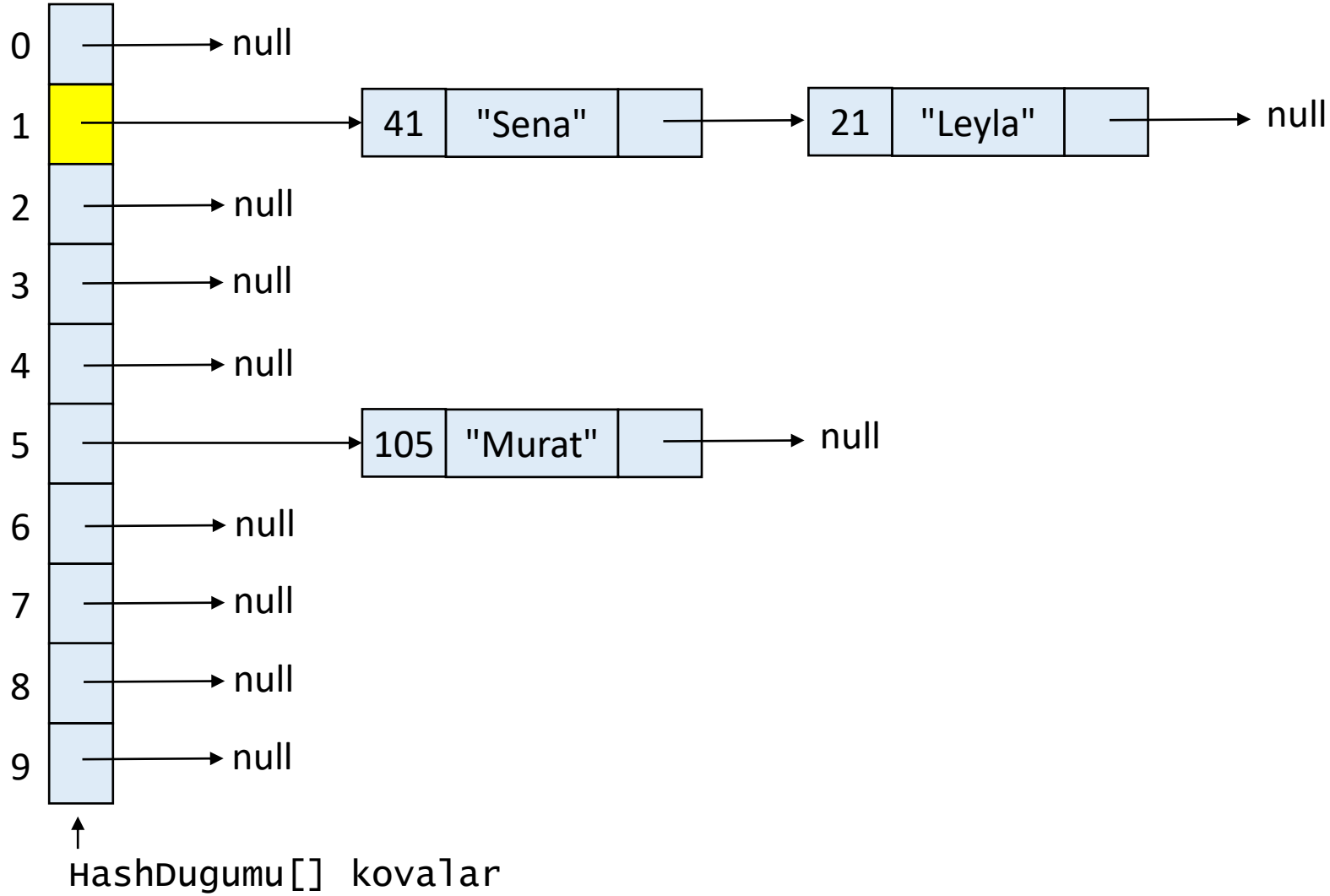
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

```
tablo.yerlestir(21,"Ali");
```



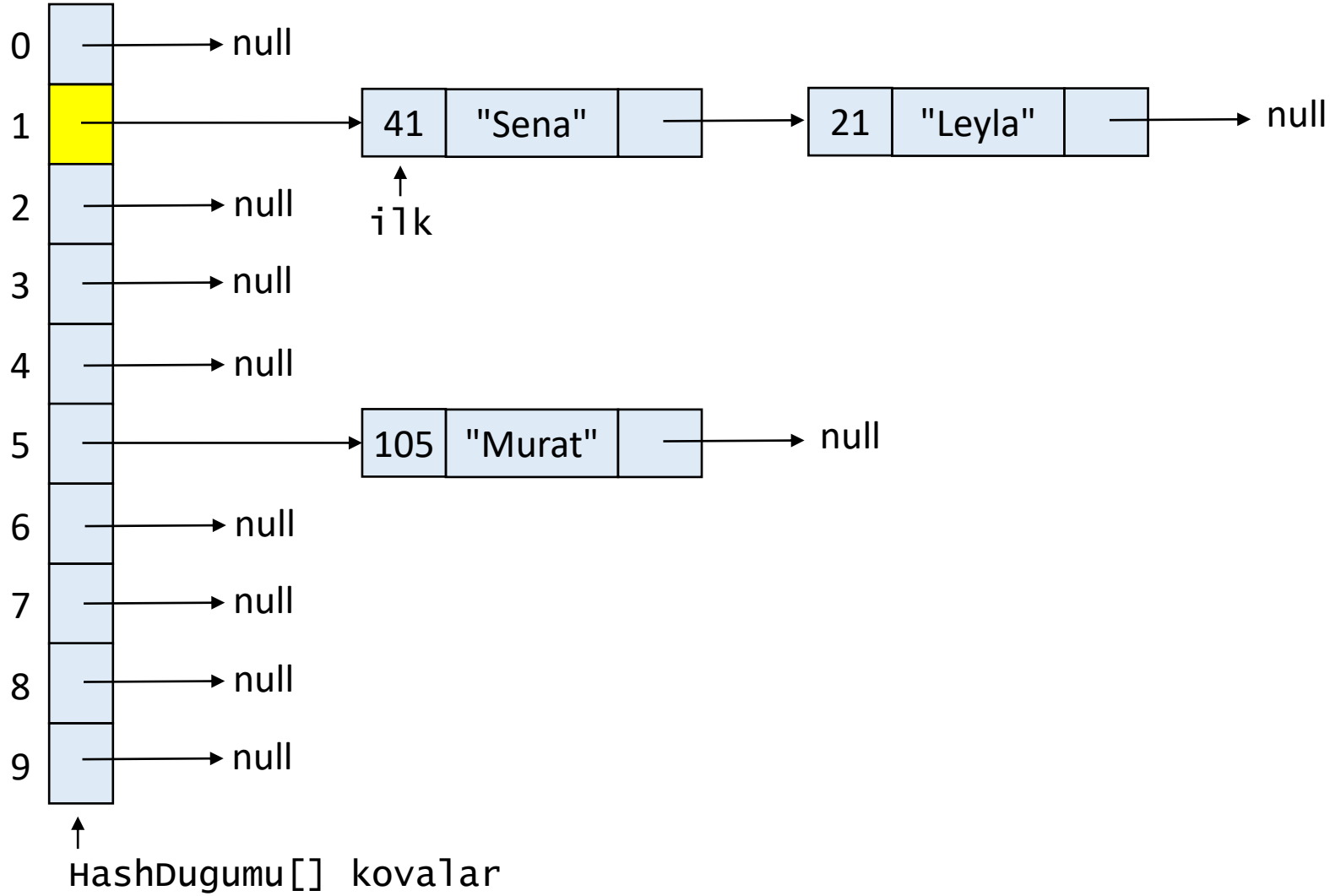
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"

```
tablo.yerlestir(21,"Ali");
```

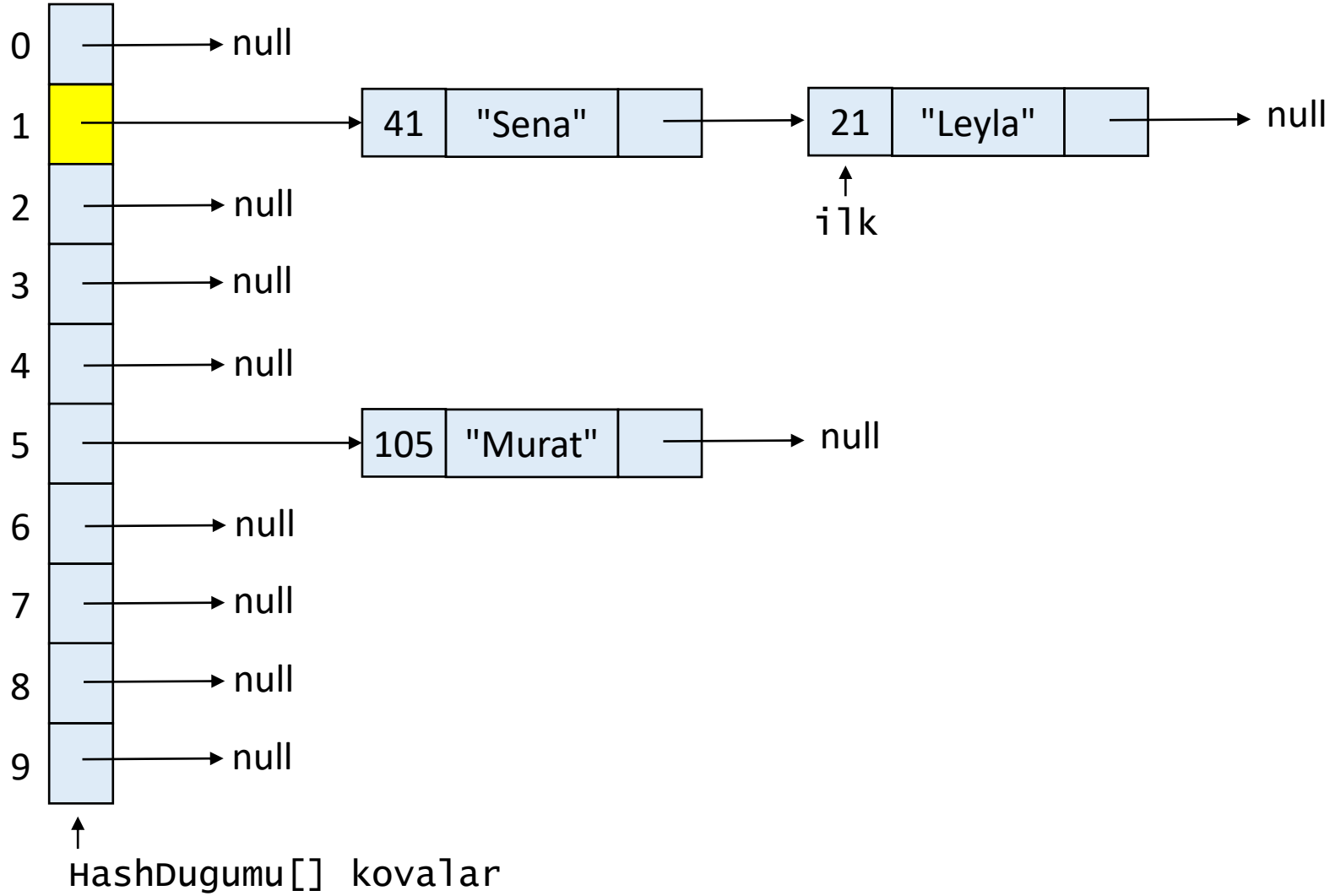
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(21,"Ali");
```



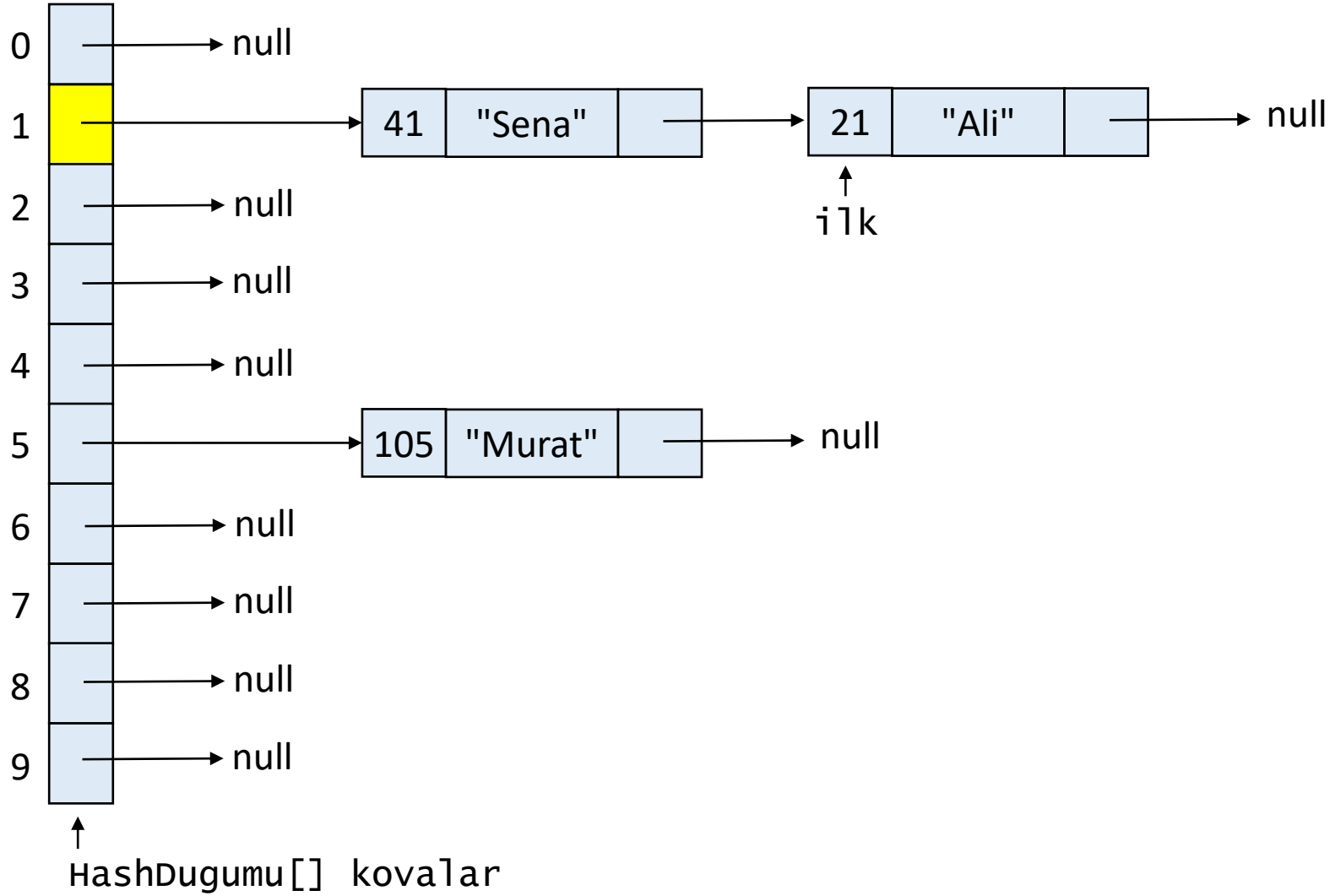
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(21,"Ali");
```



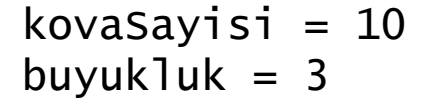
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
tablo.yerlestir(21,"Ali");
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

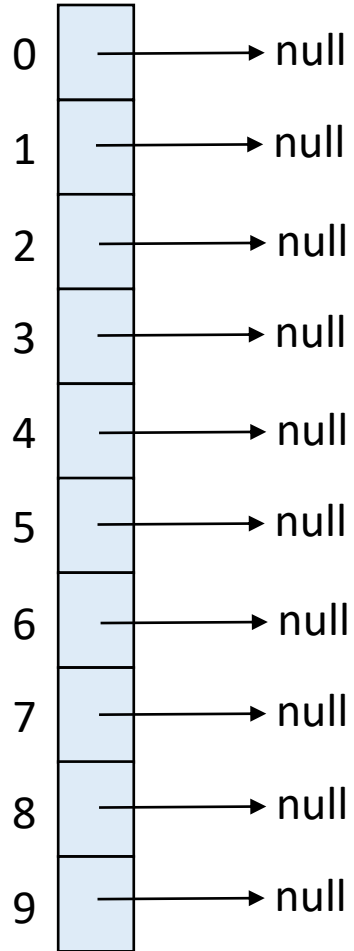
```
tablo.yerlestir(21,"Ali");
```



Hash Tablosuna Anahtar - Değer İkilisi Yerleştirme



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

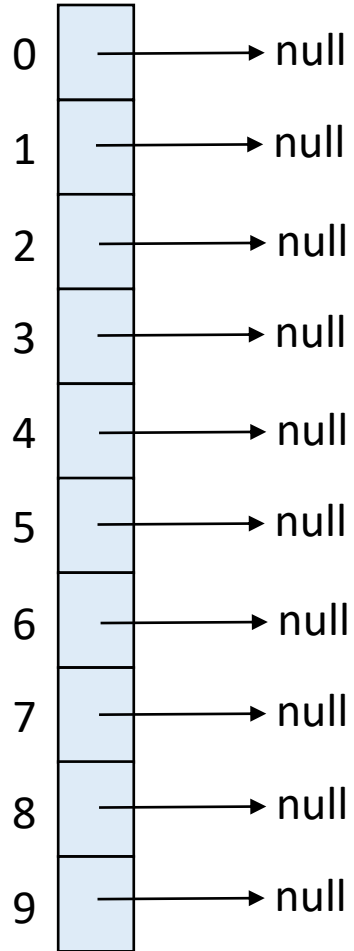


↑
HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

```
HashTablosu tablo = new HashTablosu(10);
```



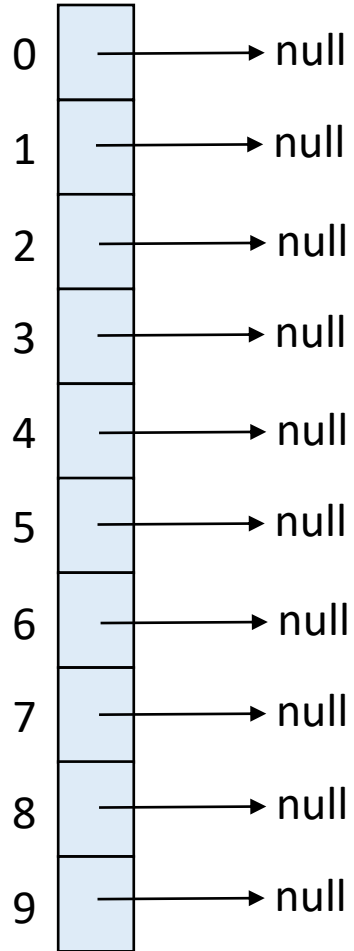
↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.yerlestir(105,"Murat");

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0

→

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

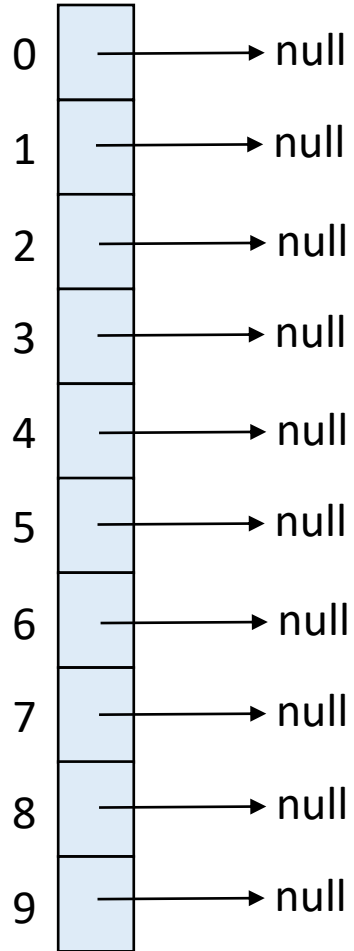
↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.yerlestir(105,"Murat");

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0
anahtar = 105
deger = "Murat"

→

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```



↑
HashDugumu[] kovalar

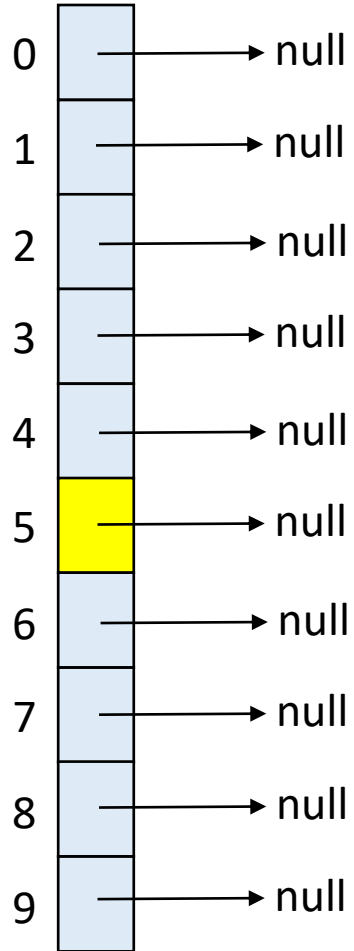
```
public int getKovaIndeksi(Integer anahtar) {  
    return anahtar % kovalar.length;  
}
```

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0
anahtar = 105
deger = "Murat"



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(105,"Murat");



HashDugumu[] kovalar

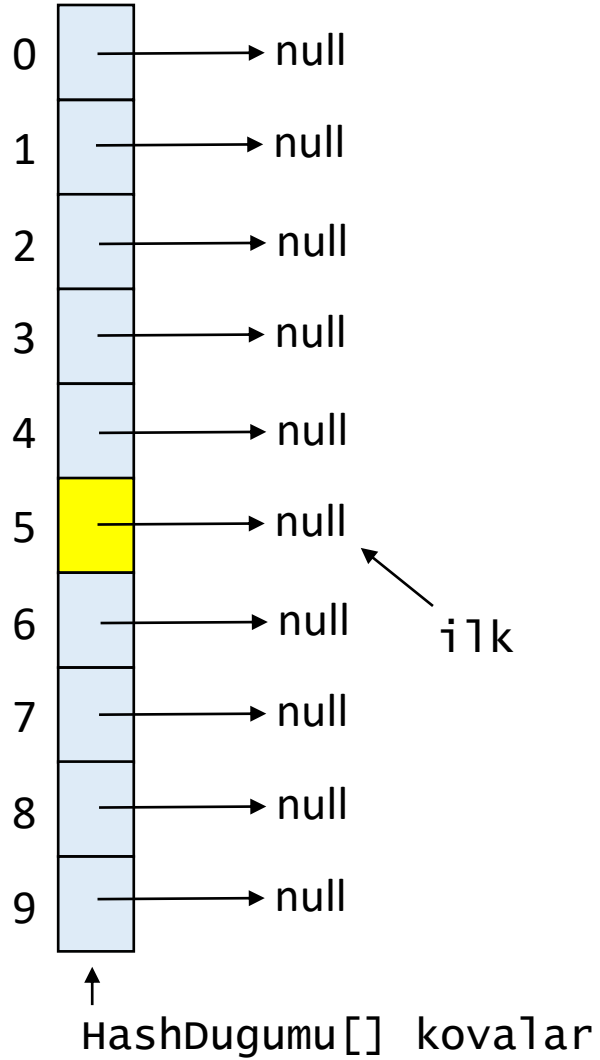
```
public int getKovaIndeksi(Integer anahtar) {  
    return anahtar % kovalar.length;  
}
```

kovaSayisi = 10
buyukluk = 0
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(105,"Murat");

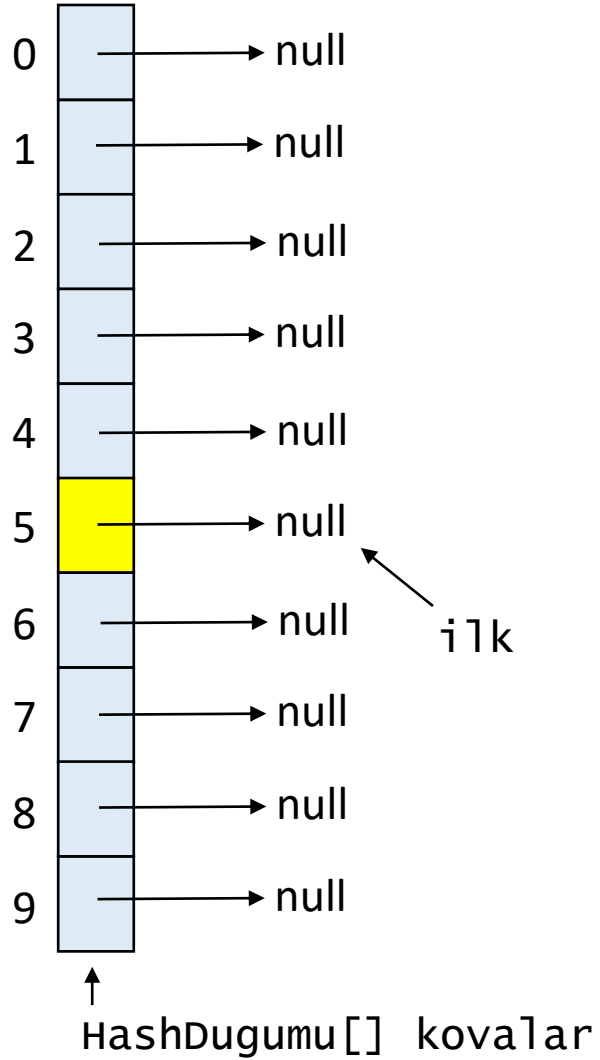


kovaSayisi = 10
buyukluk = 0
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(105,"Murat");

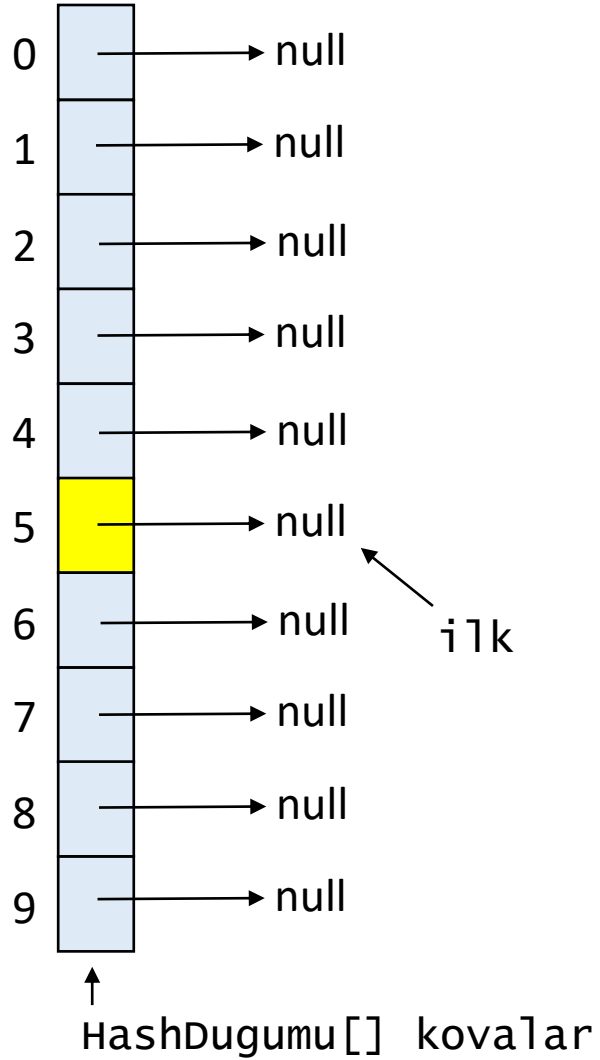


kovaSayisi = 10
buyukluk = 0
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(105,"Murat");

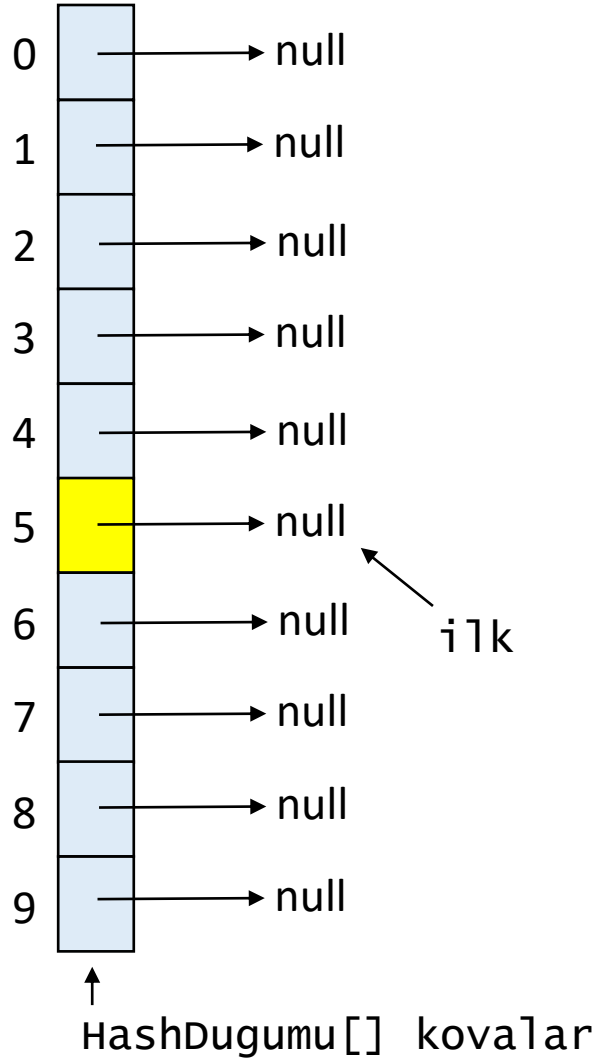


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(105,"Murat");

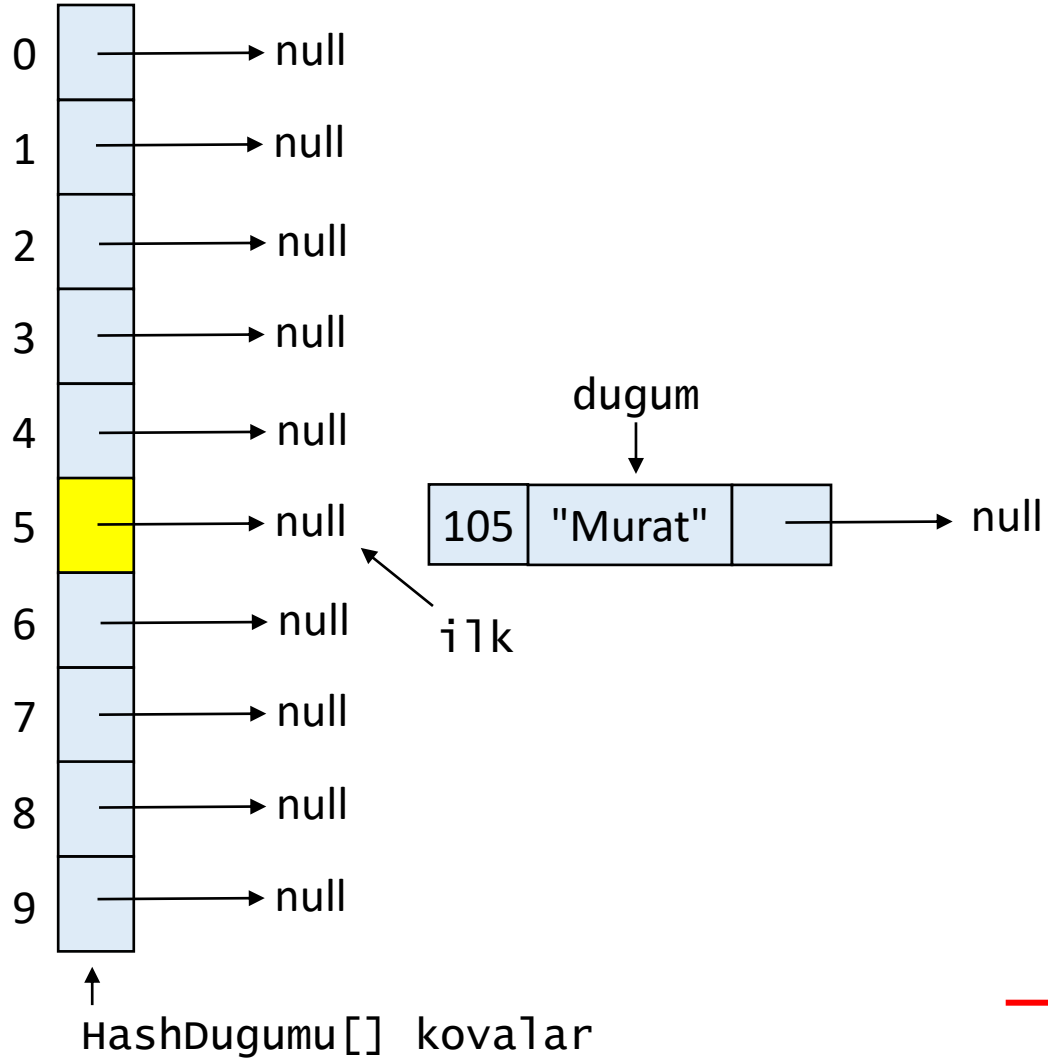


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```



tablo.yerlestir(105,"Murat");

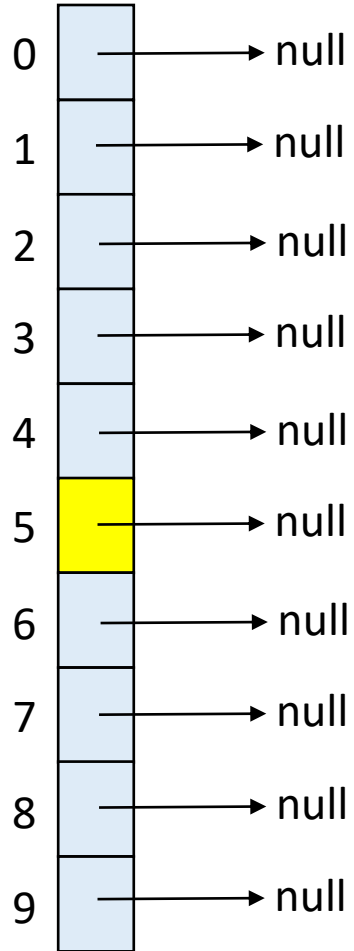


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5

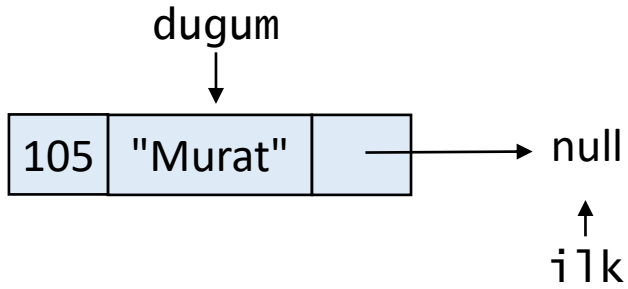
```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```



tablo.yerlestir(105,"Murat");



↑ HashDugumu[] kovalar

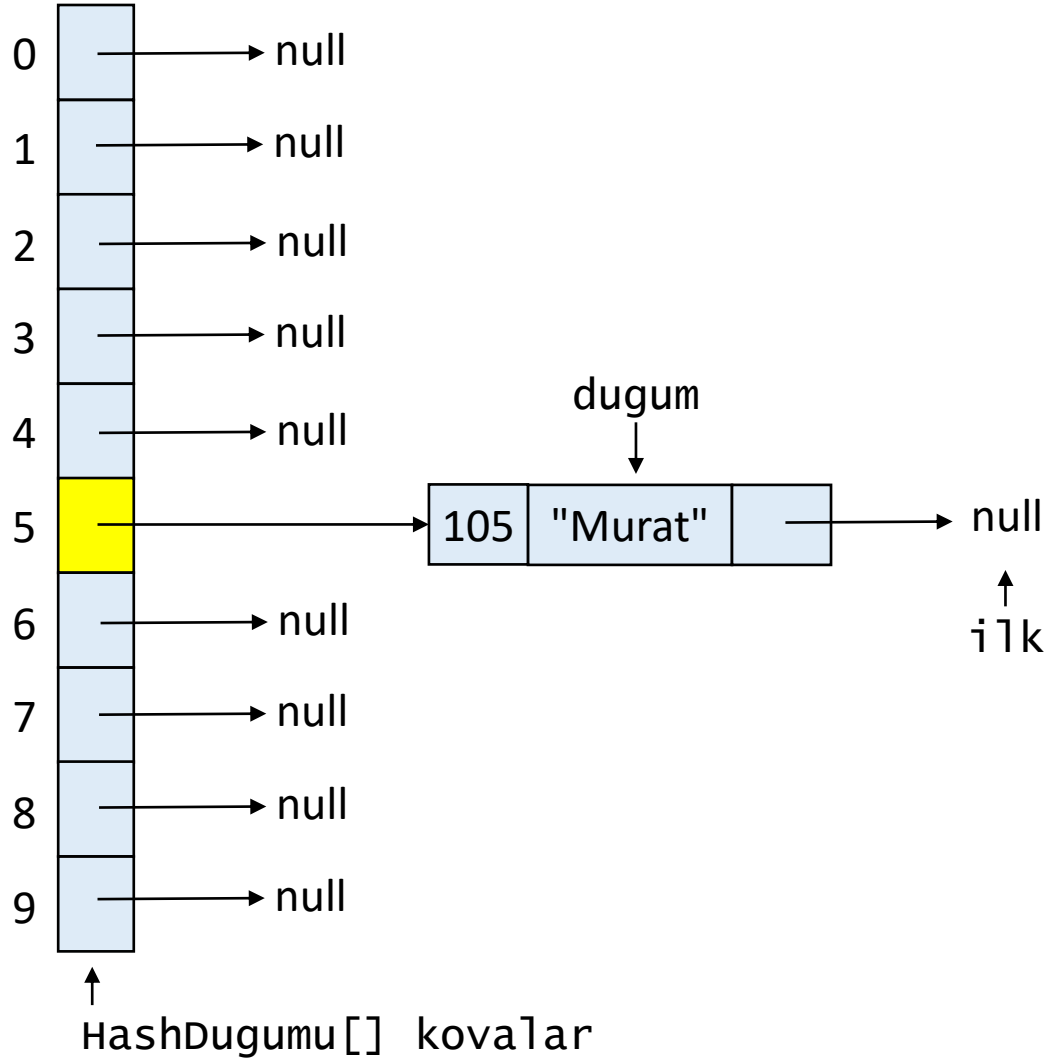


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```



tablo.yerlestir(105,"Murat");

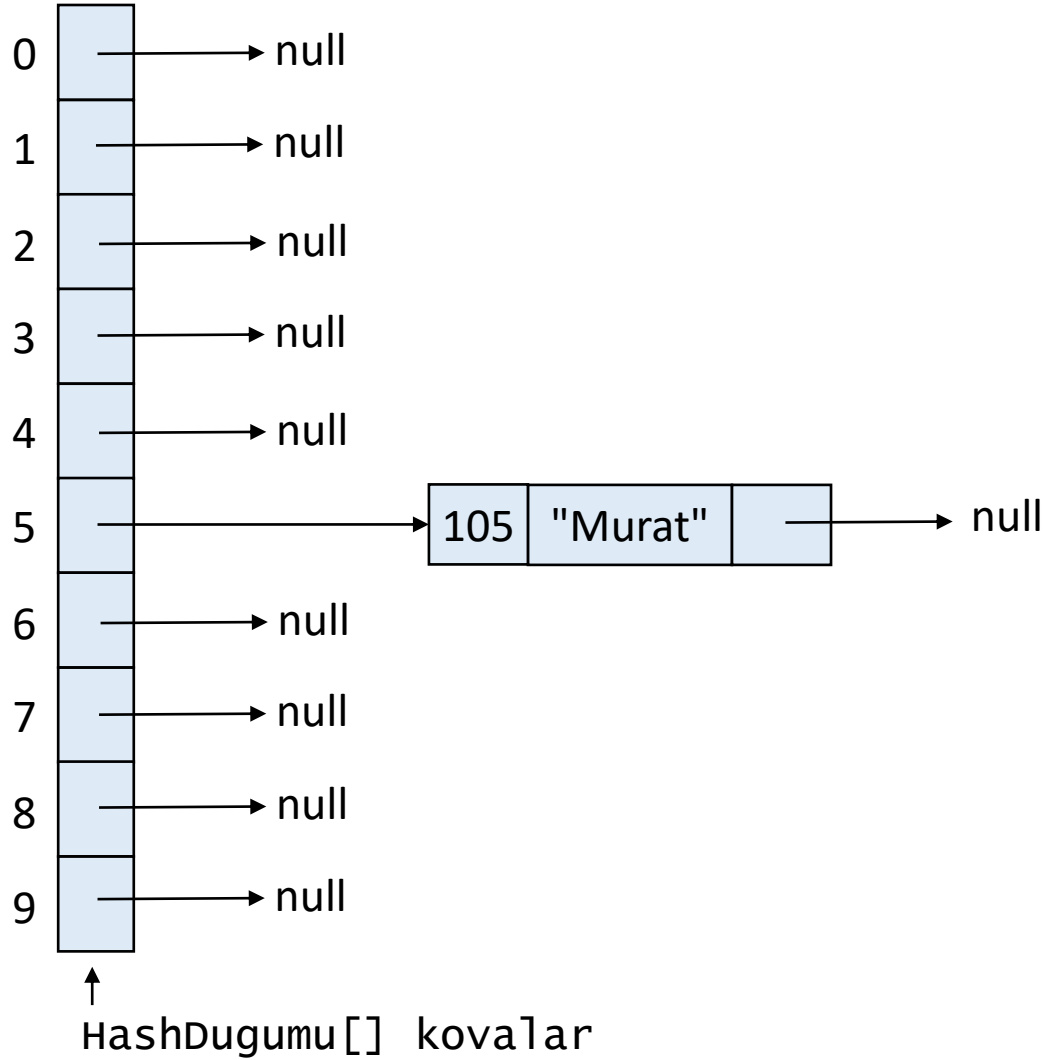


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 105
deger = "Murat"
kovaIndeksi = 5

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

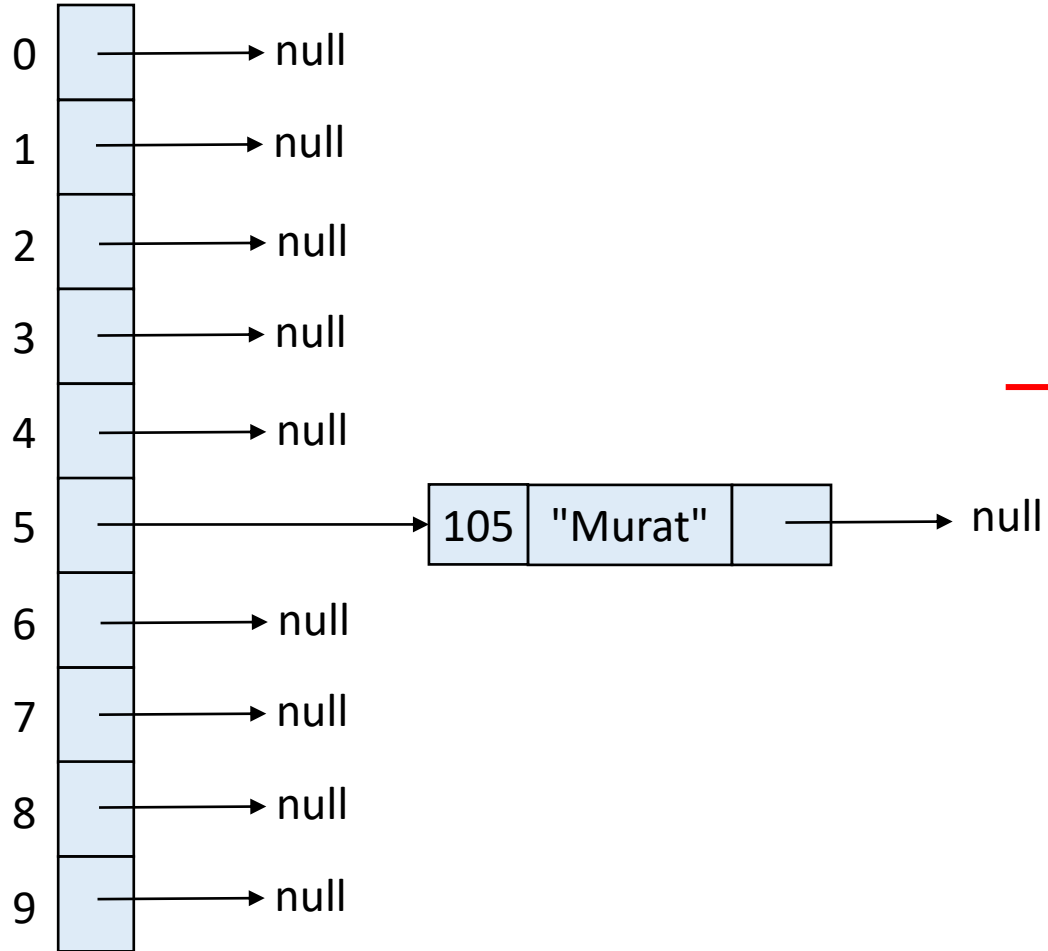


tablo.yerlestir(105,"Murat");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```



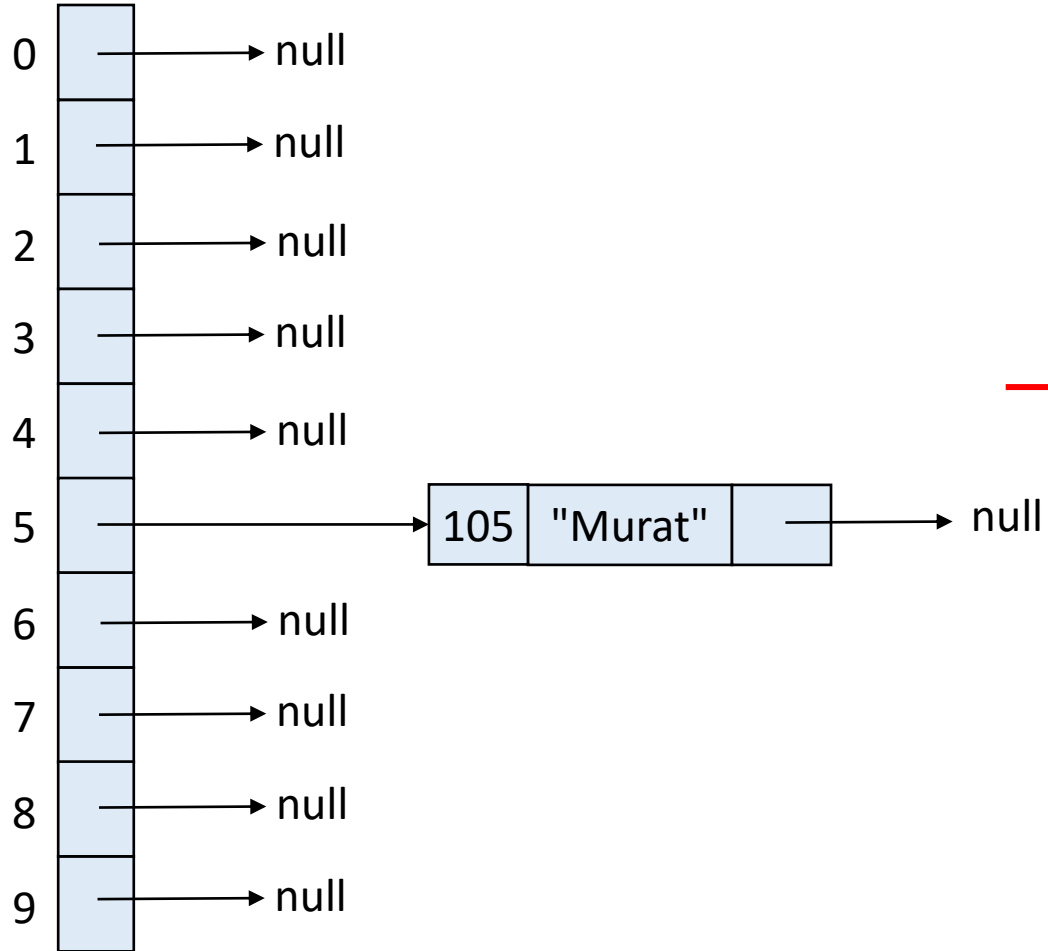
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

HashDugumu[] kovalar

tablo.yerlestir(21,"Leyla");

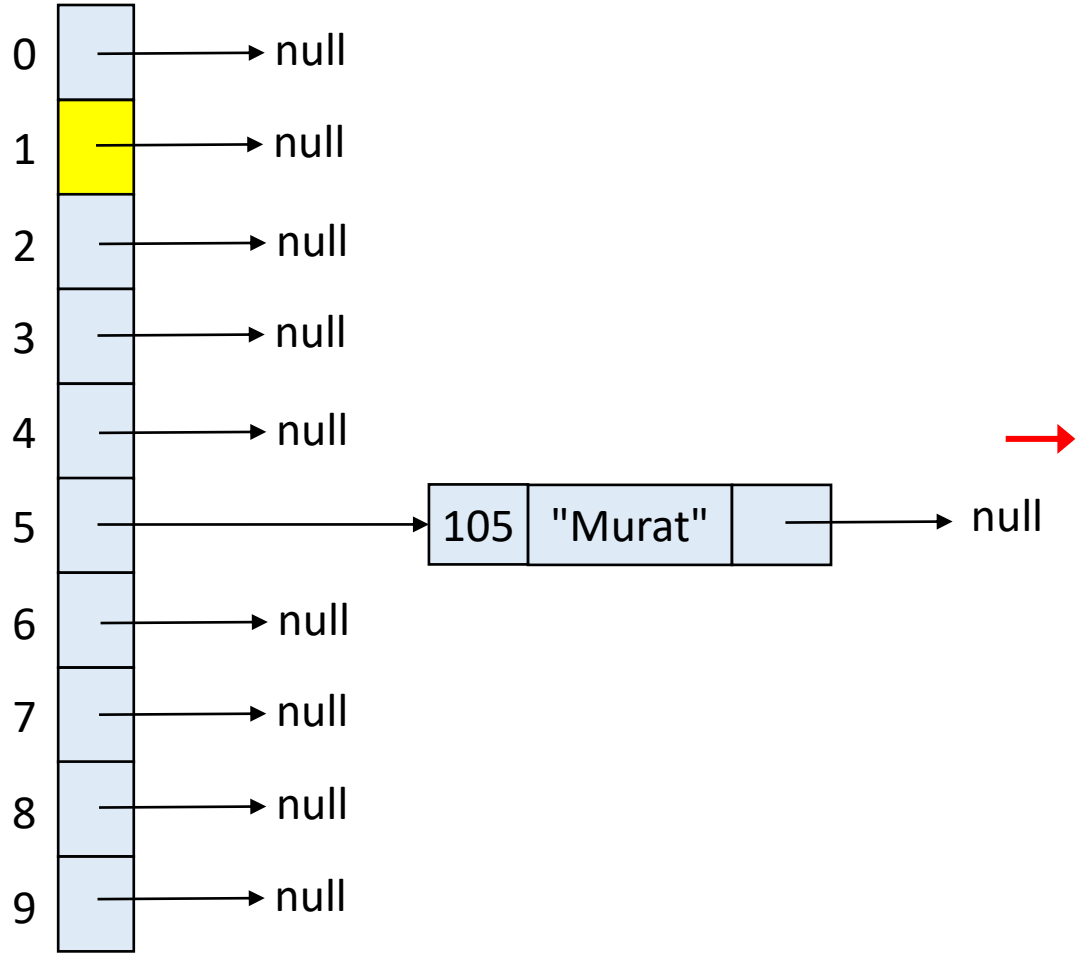


↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.yerlestir(21,"Leyla");

kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
deger = "Leyla"

```
→ public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

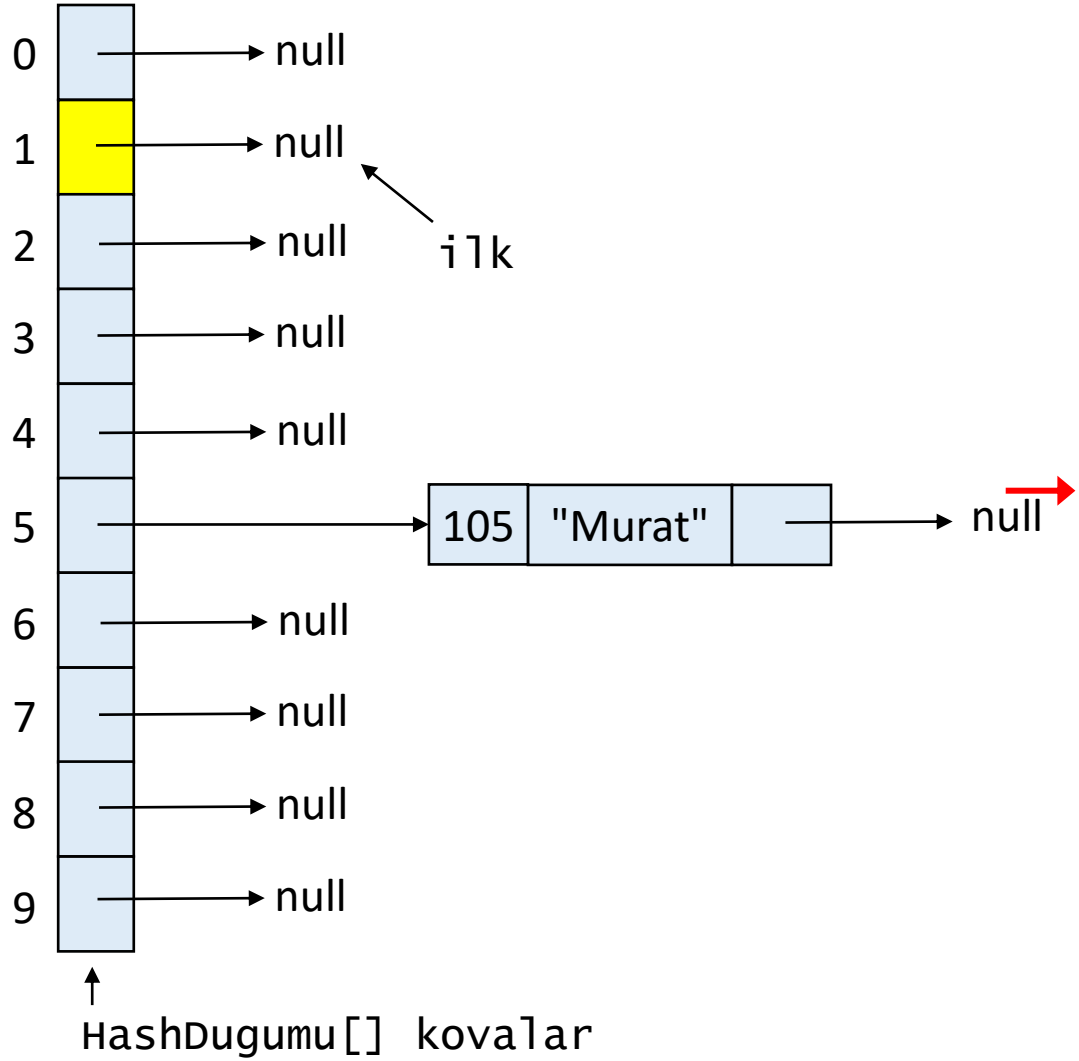


↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.yerlestir(21,"Leyla");

kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

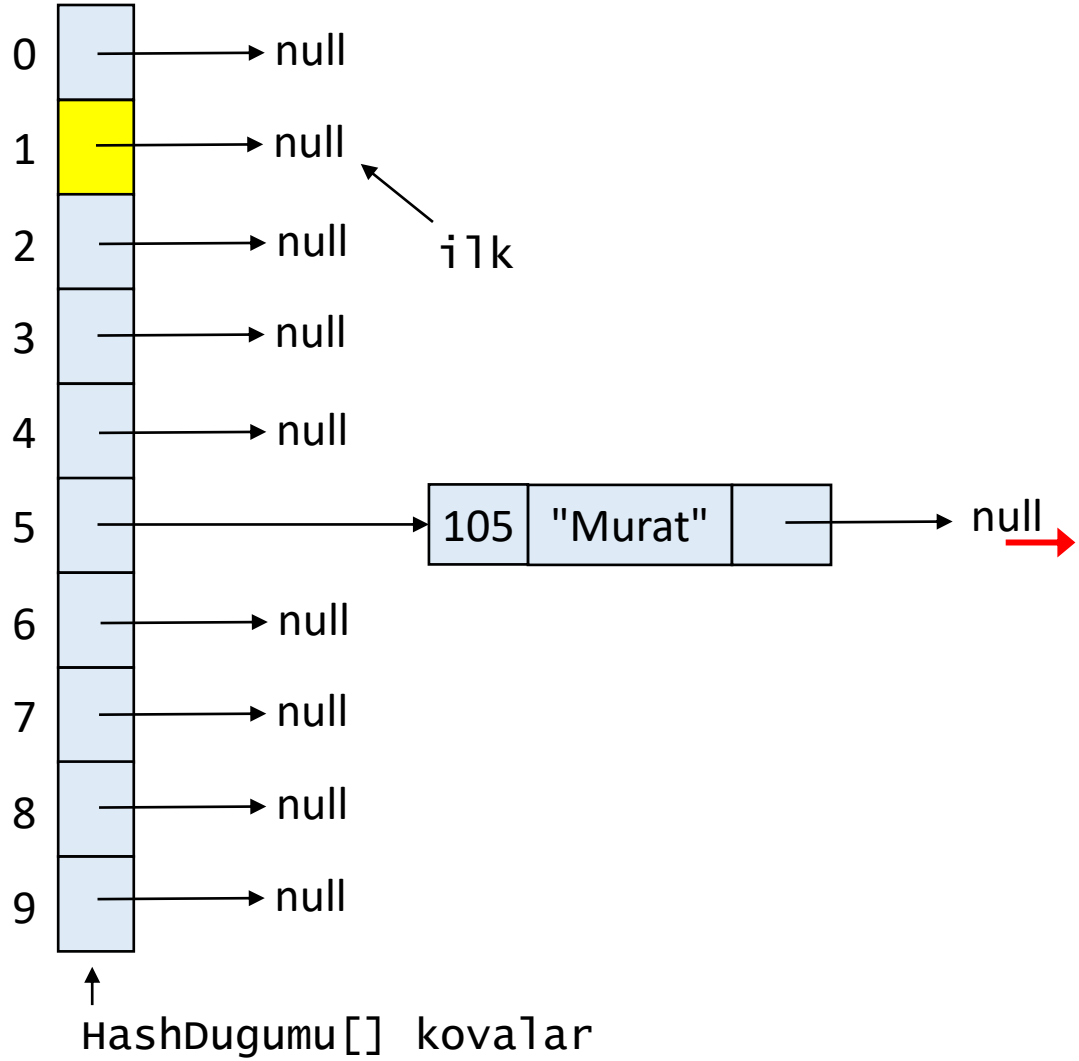
```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

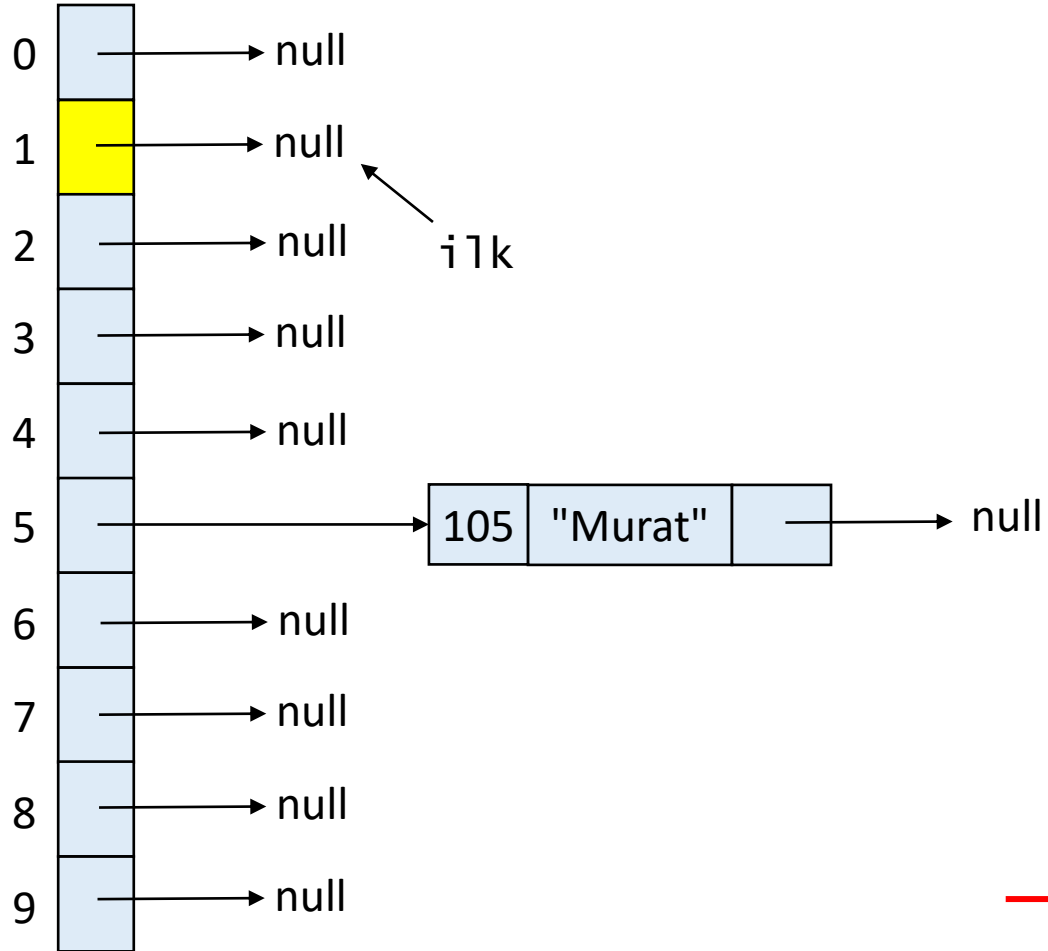
tablo.yerlestir(21,"Leyla");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(21,"Leyla");

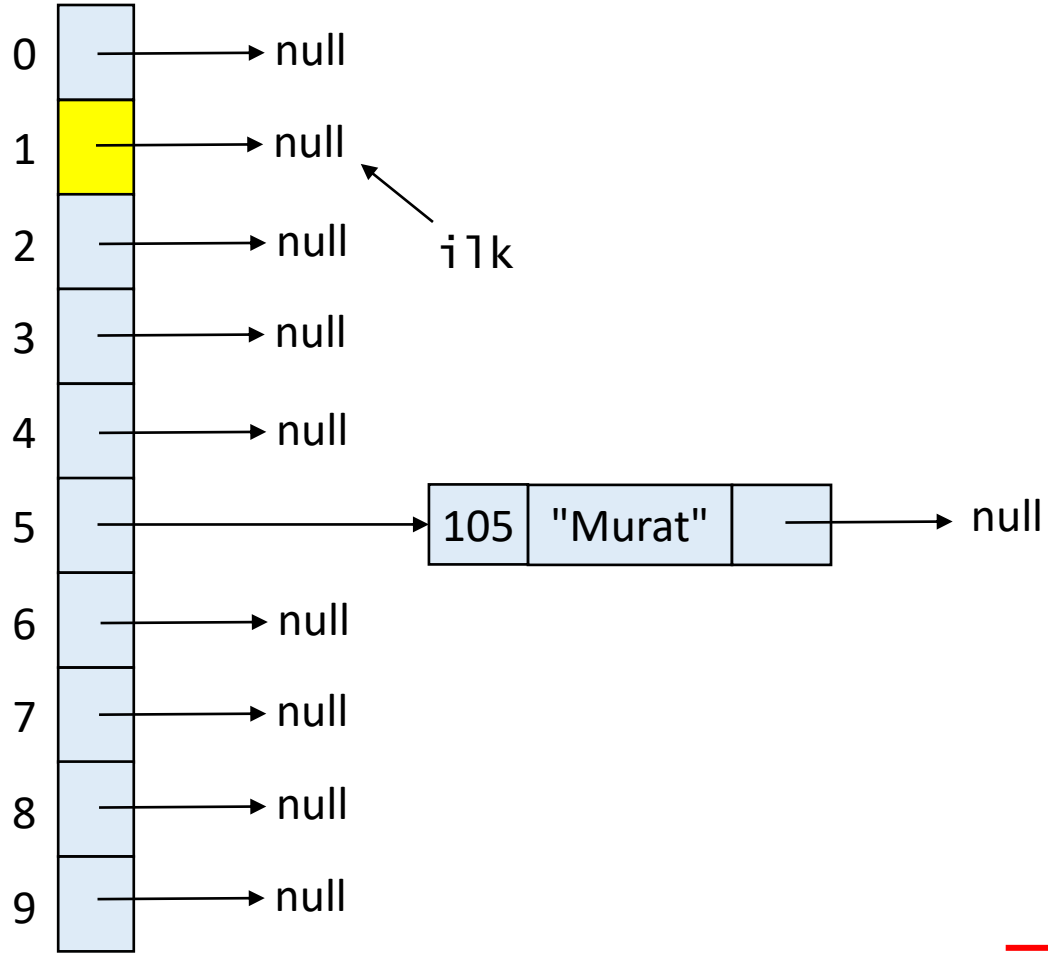


HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(21,"Leyla");

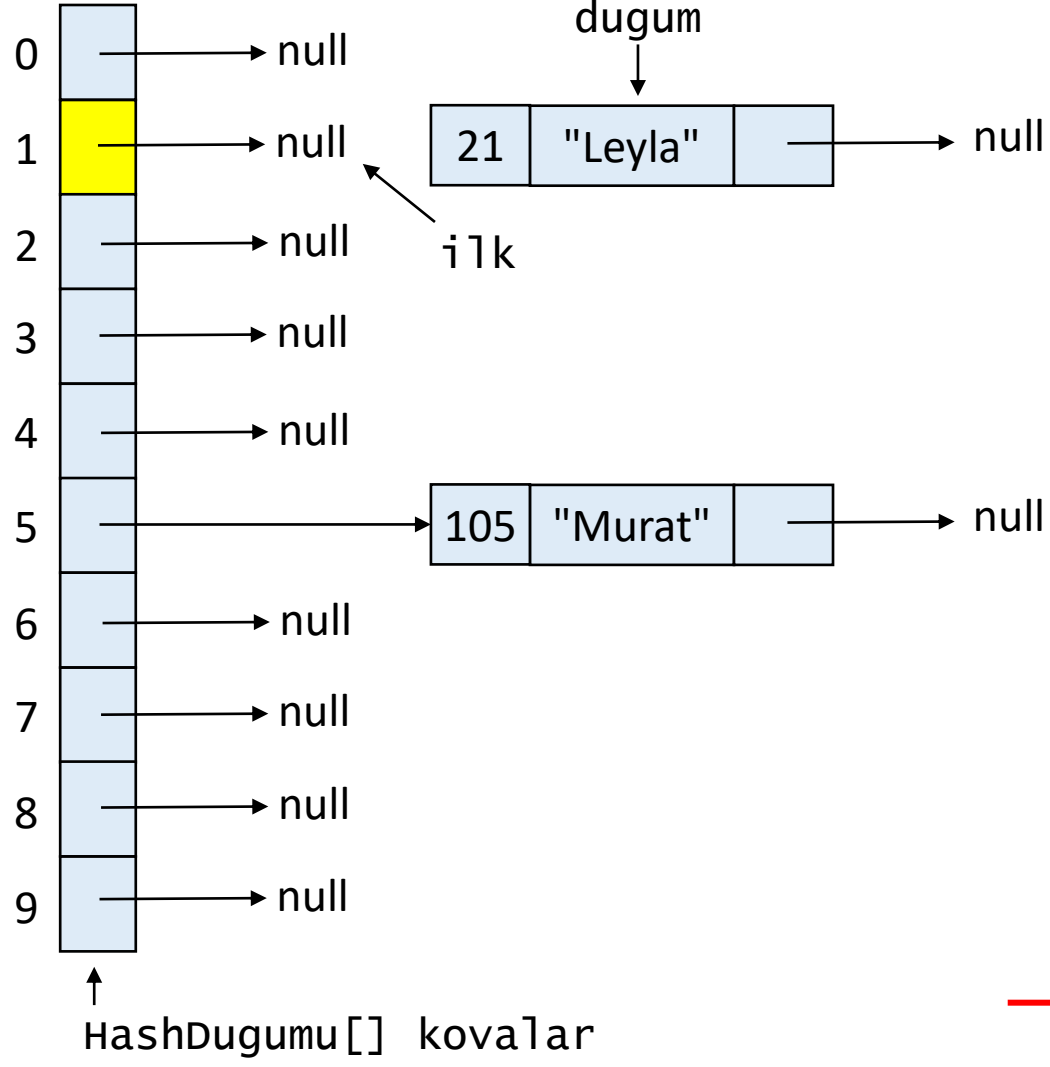


HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

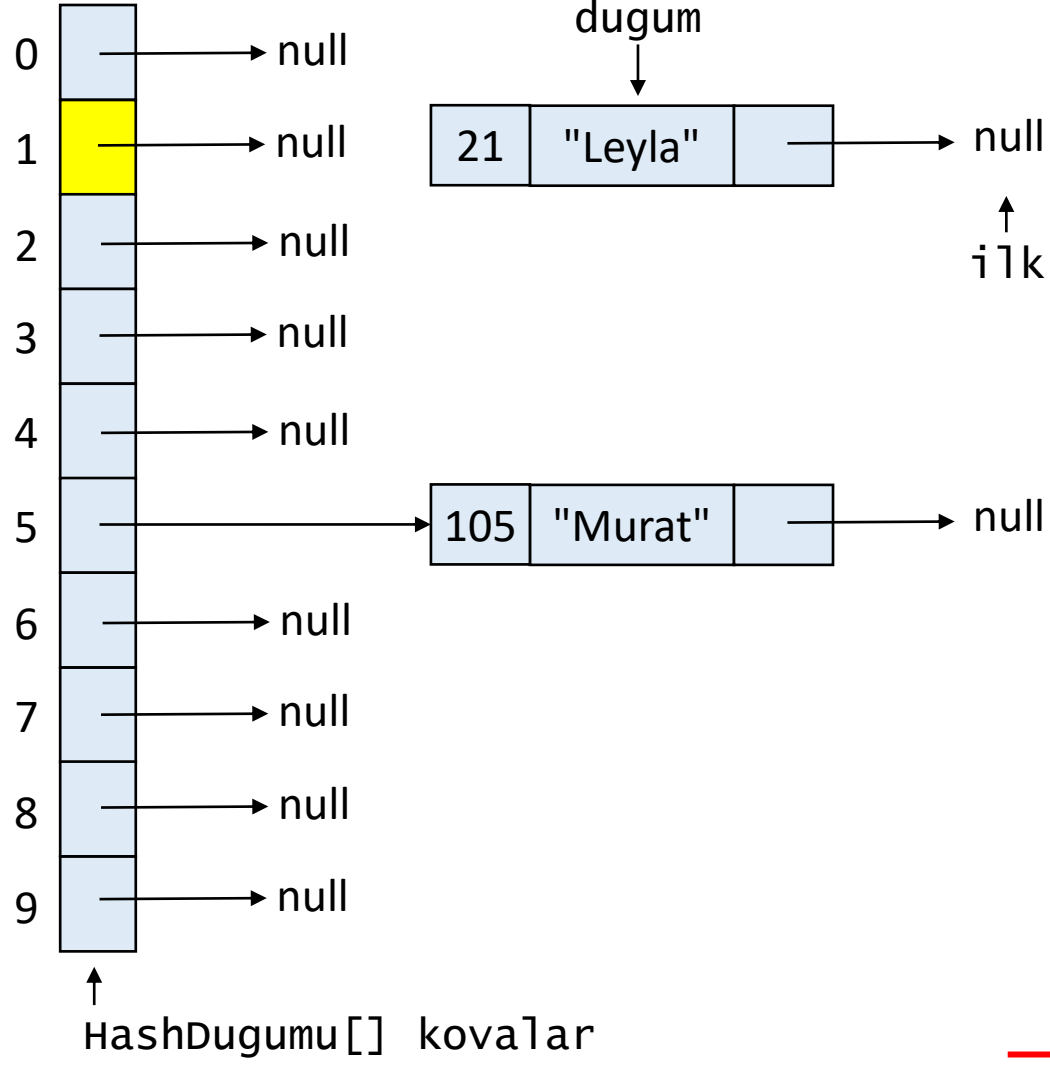
tablo.yerlestir(21,"Leyla");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(21,"Leyla");

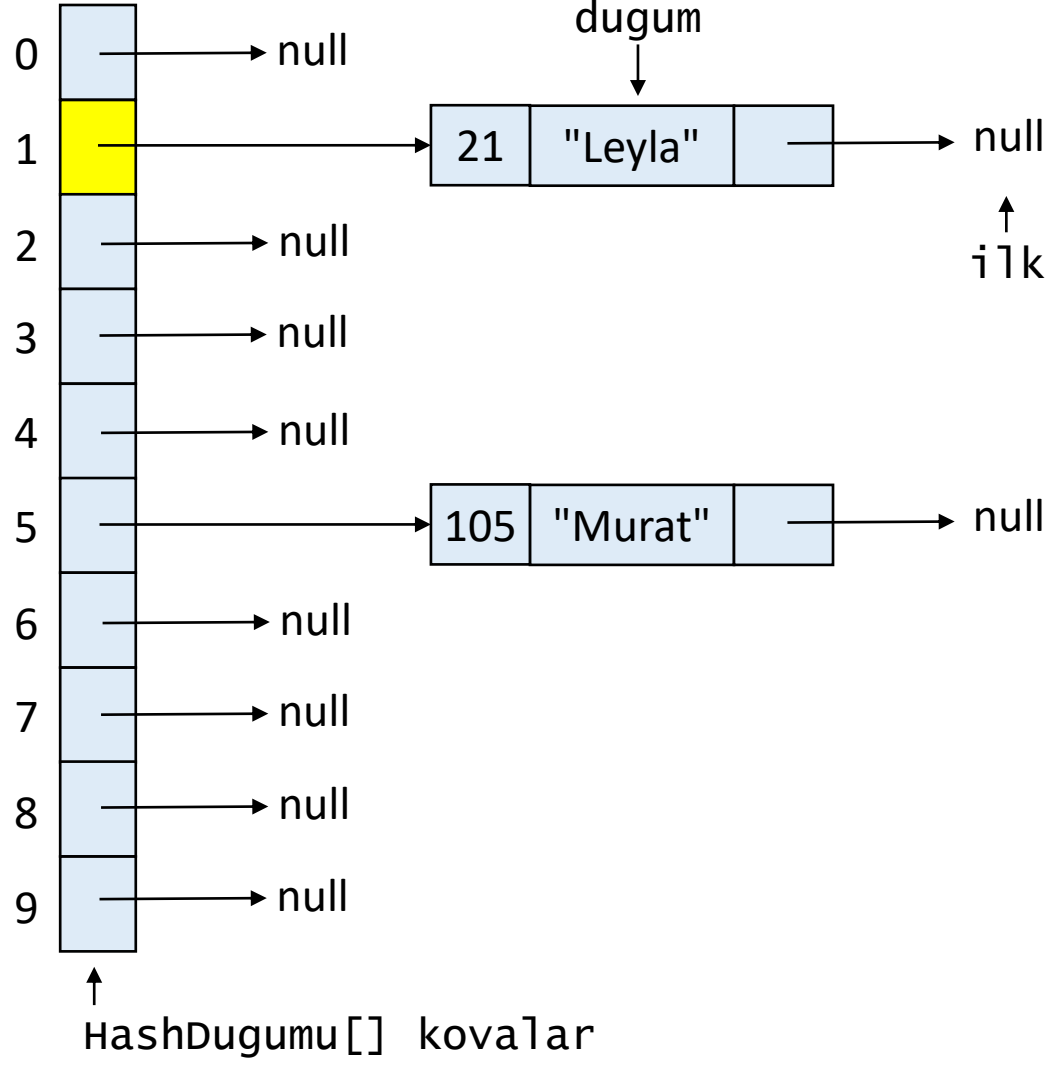


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

tablo.yerlestir(21,"Leyla");



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

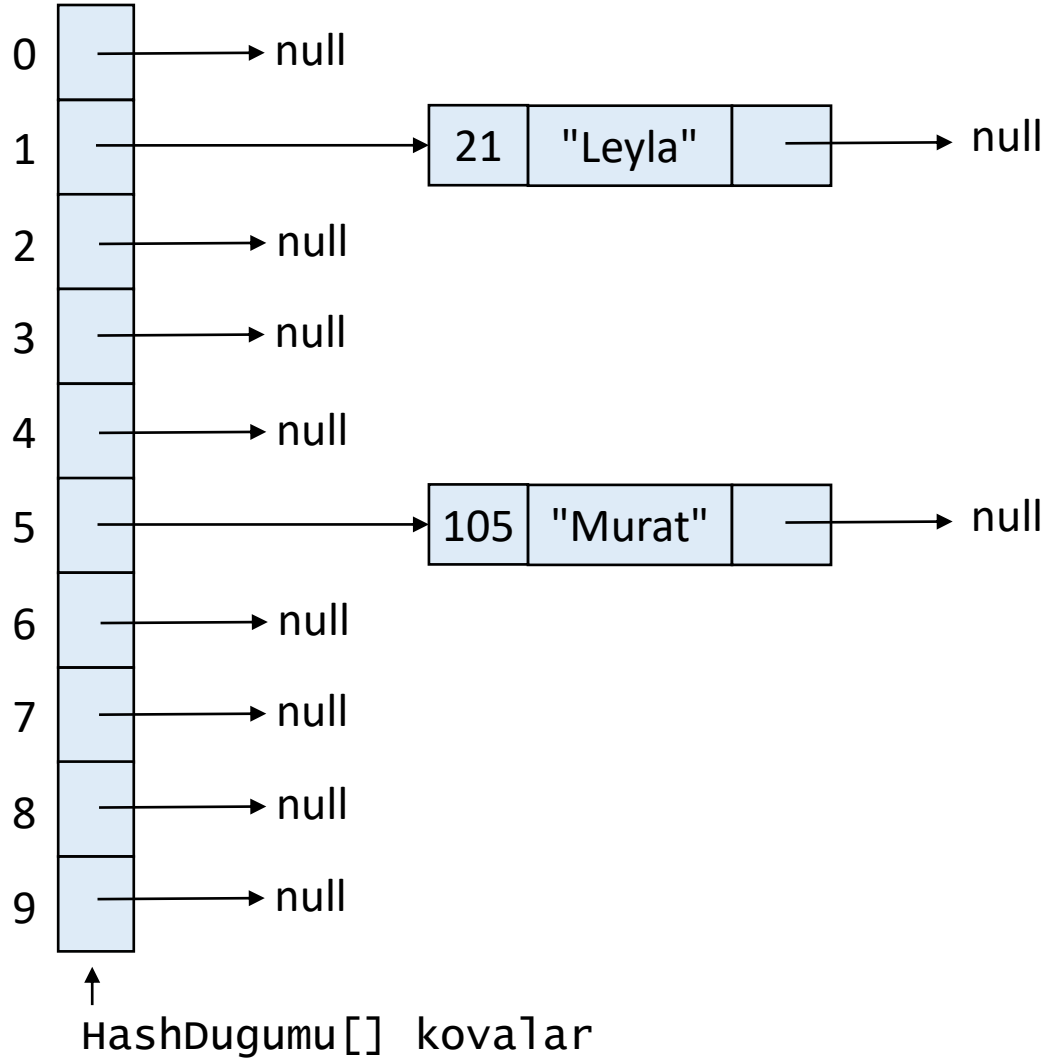


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
deger = "Leyla"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

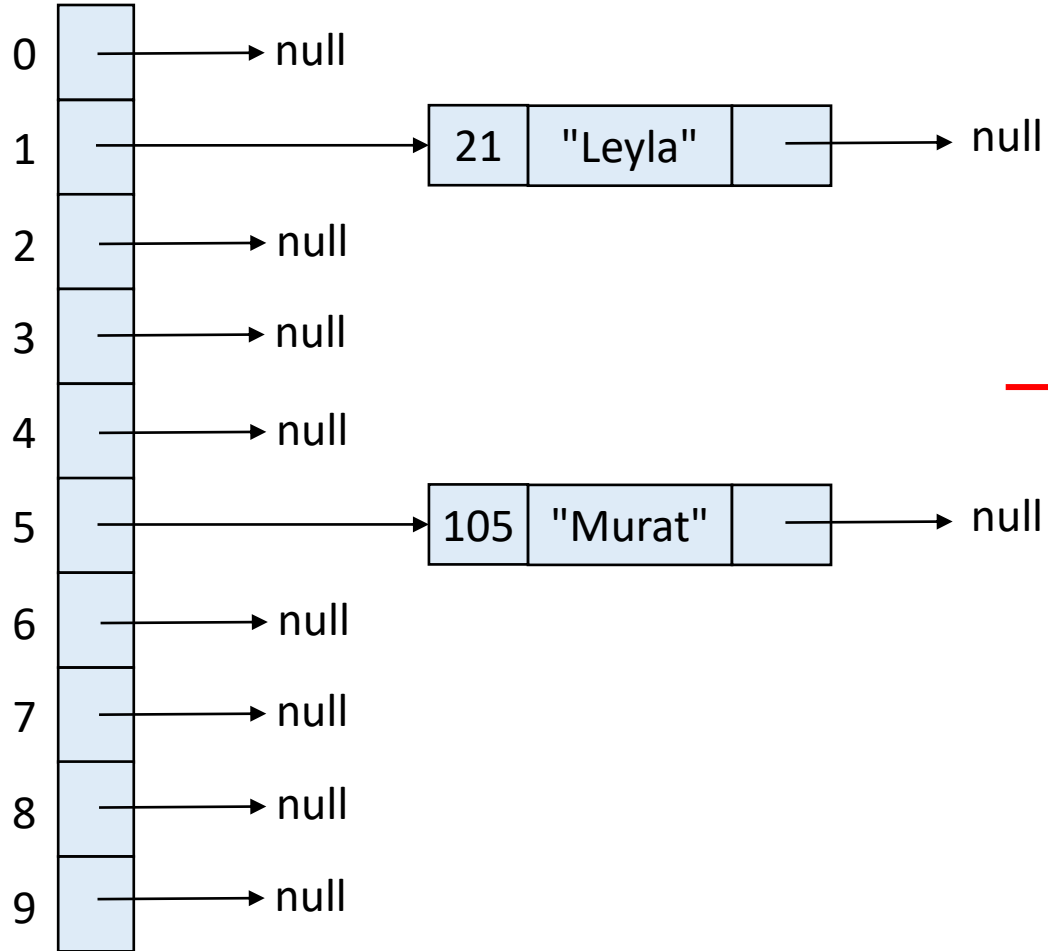
tablo.yerlestir(21,"Leyla");





kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

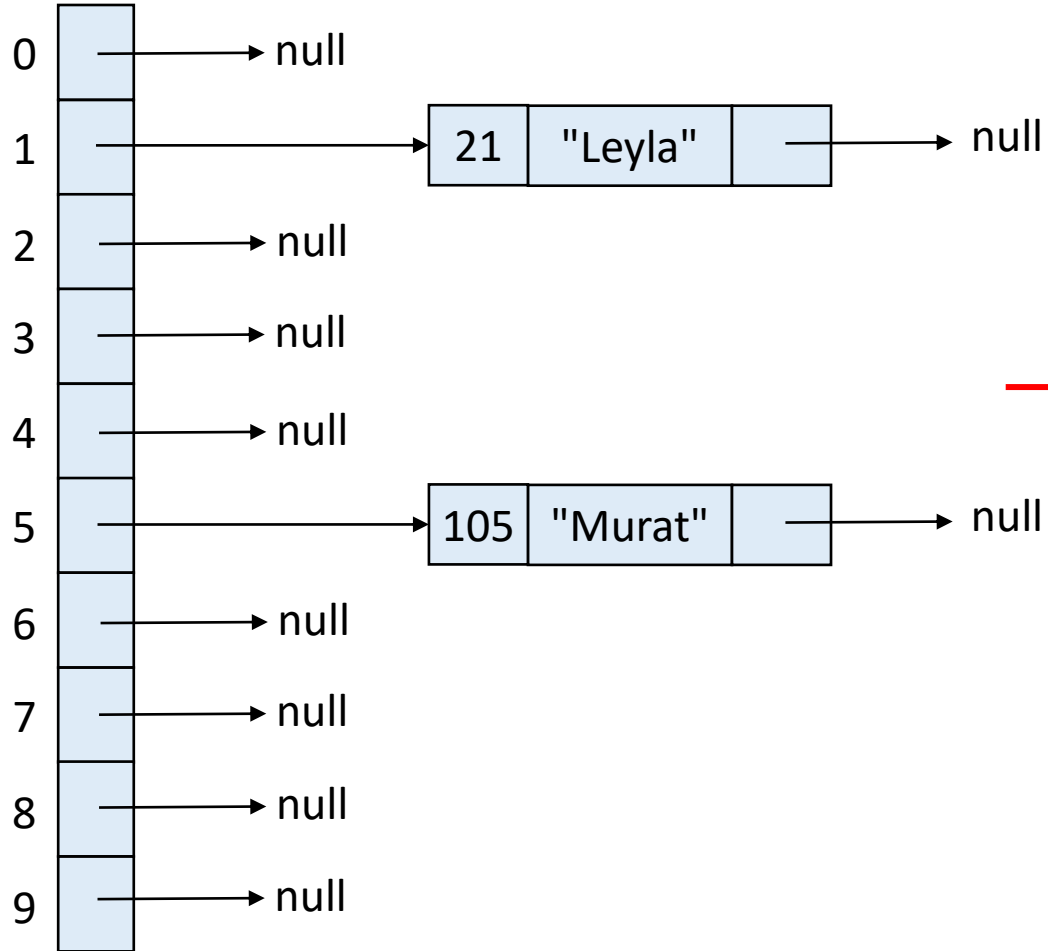


```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.yerlestir(41,"Sena");



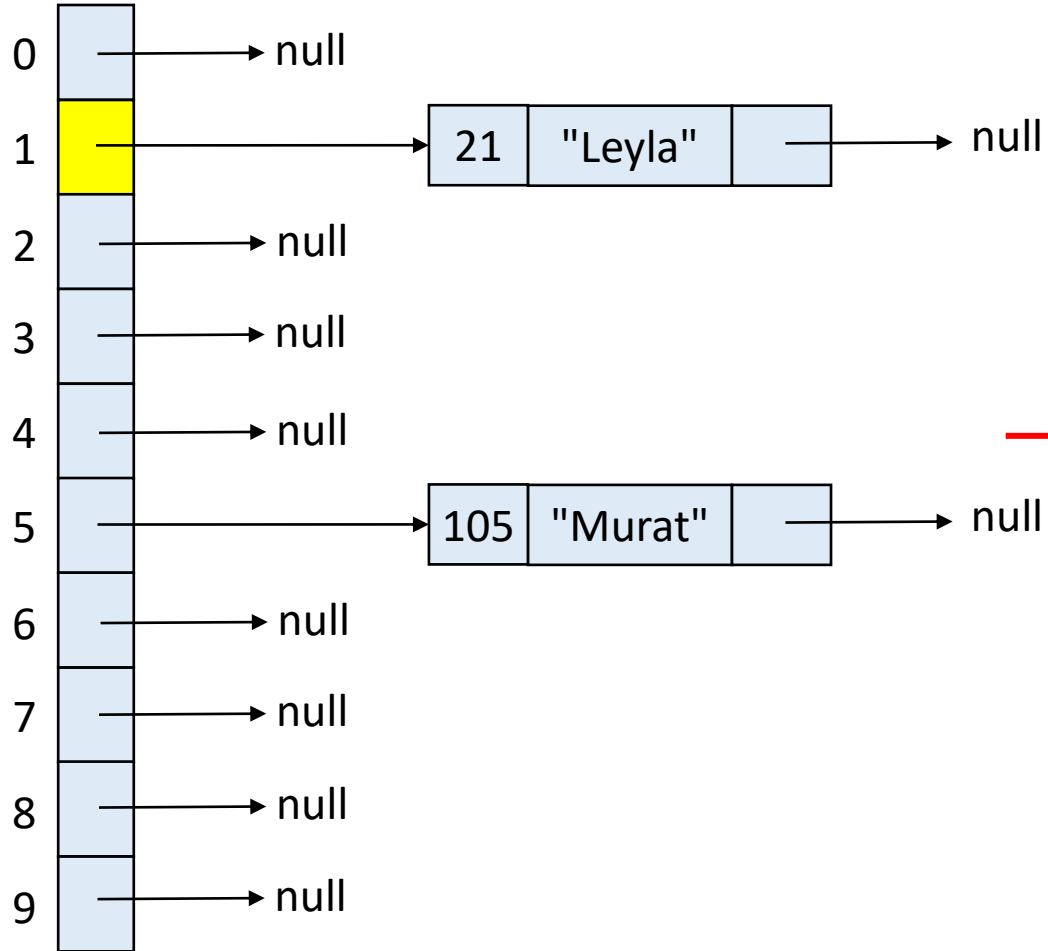
↑
HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"



```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(41,"Sena");

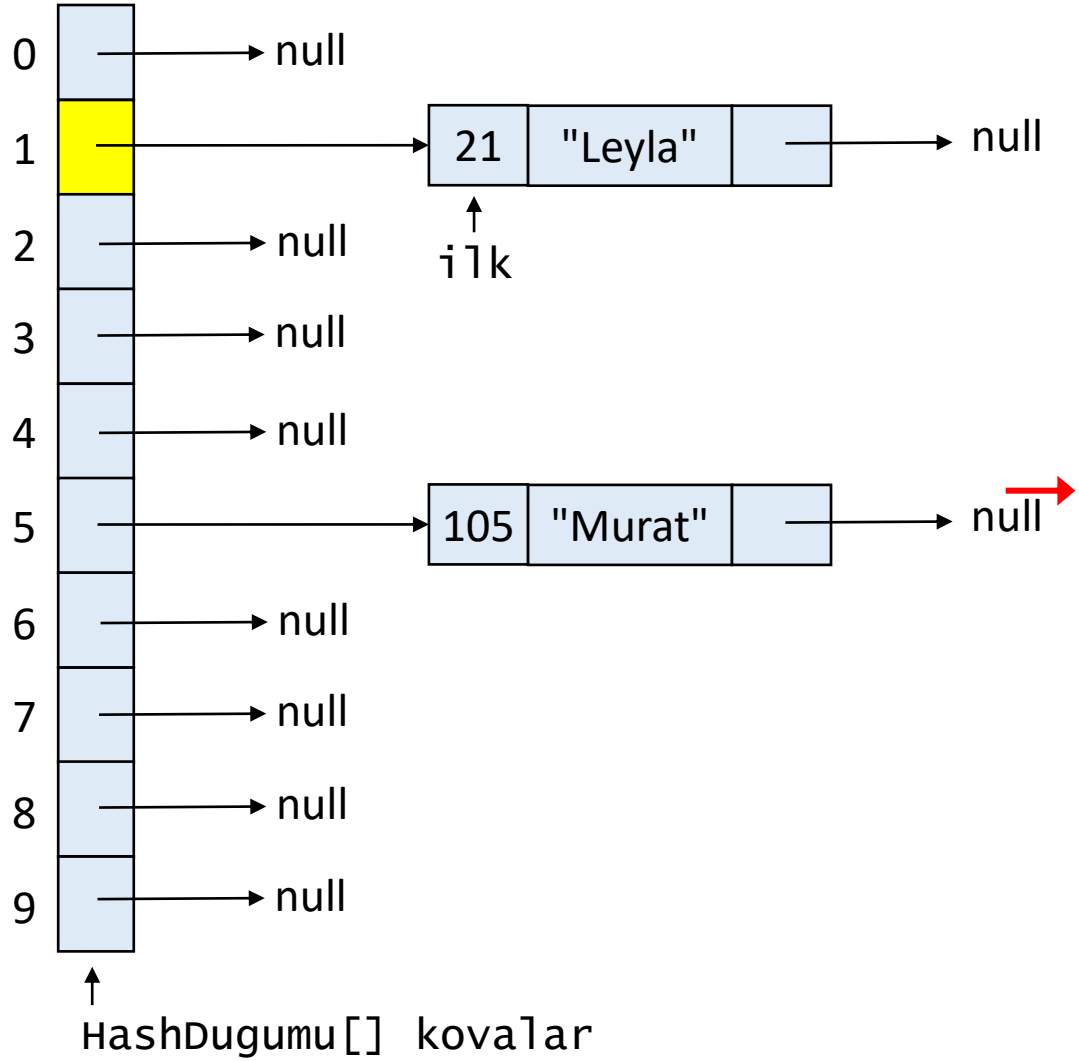


↑
HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

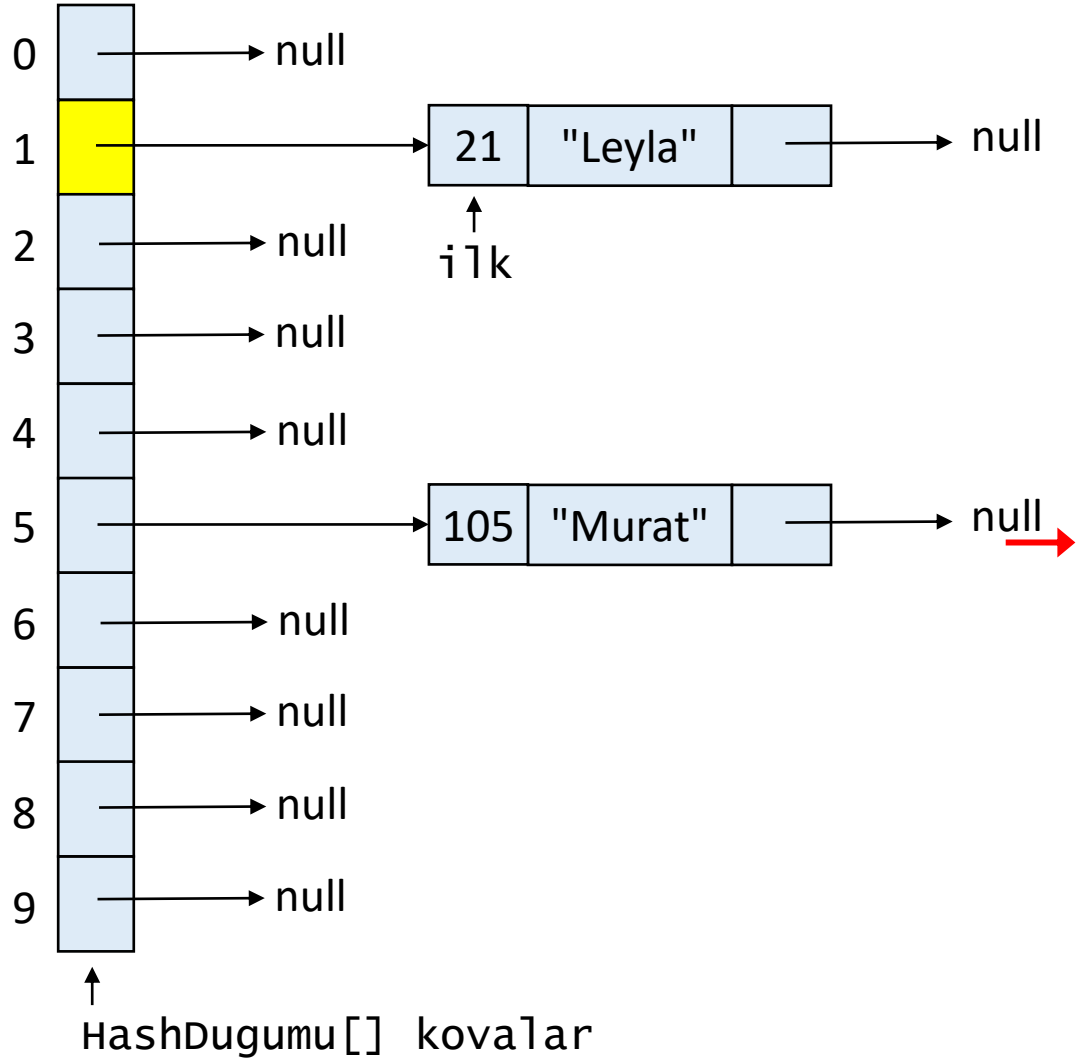
tablo.yerlestir(41,"Sena");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

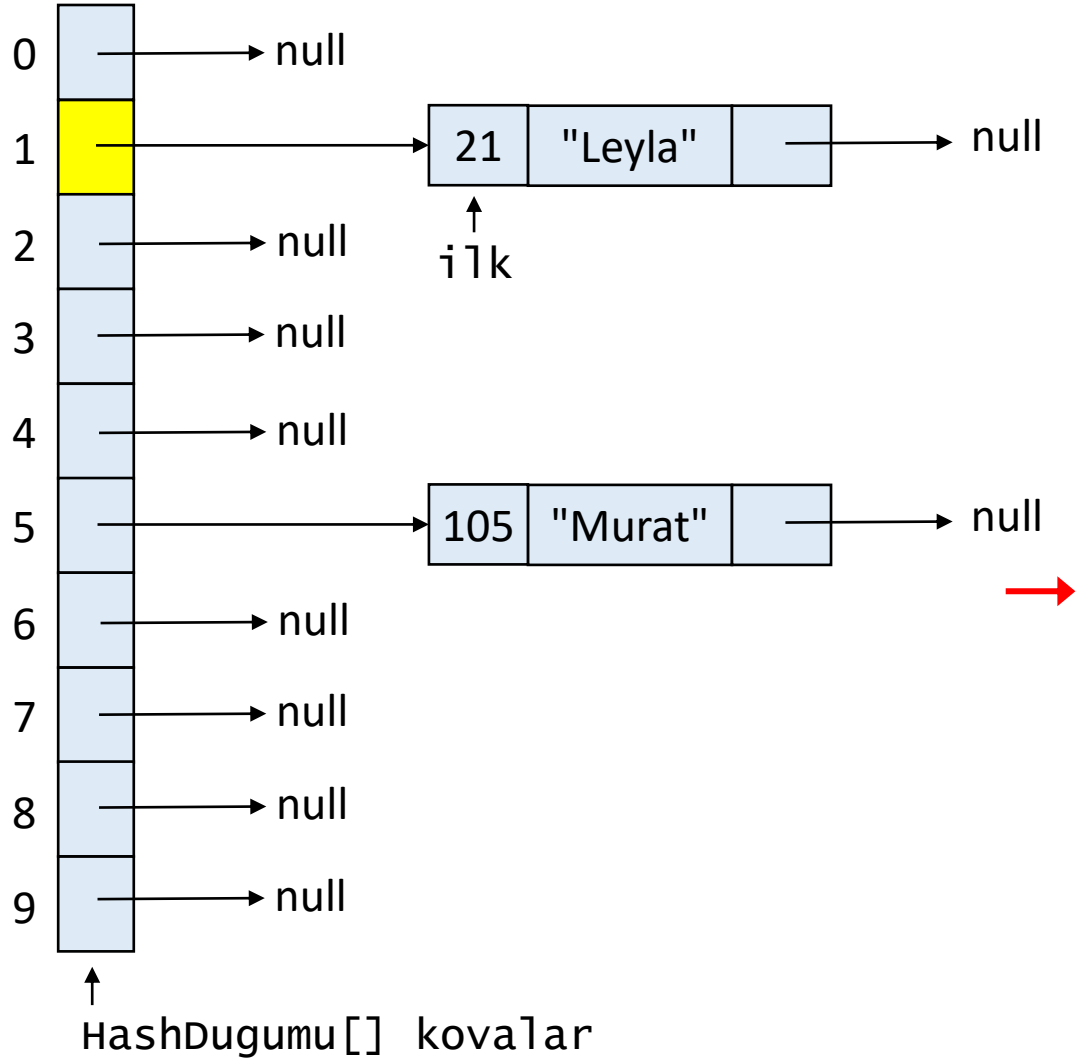
tablo.yerlestir(41,"Sena");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

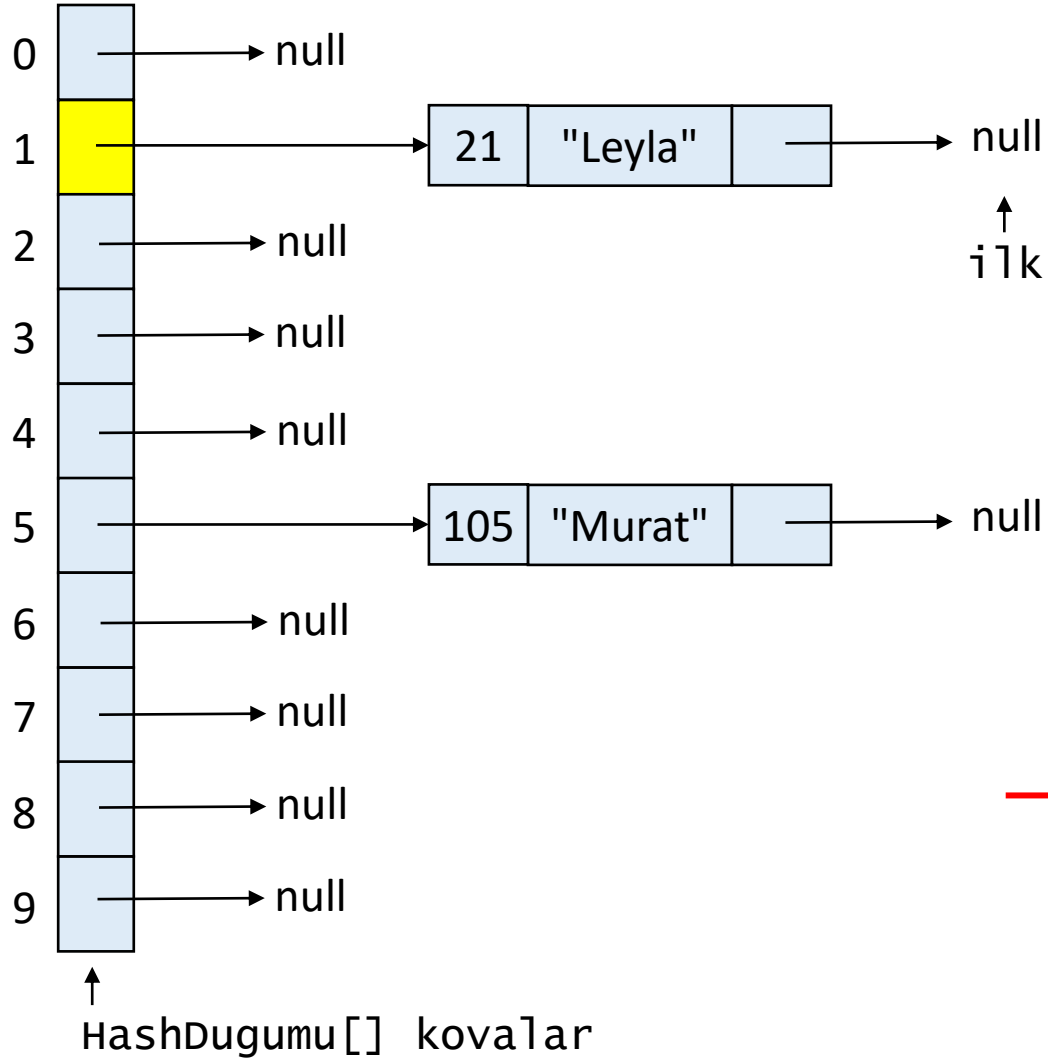
`tablo.yerlestir(41,"Sena");`



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

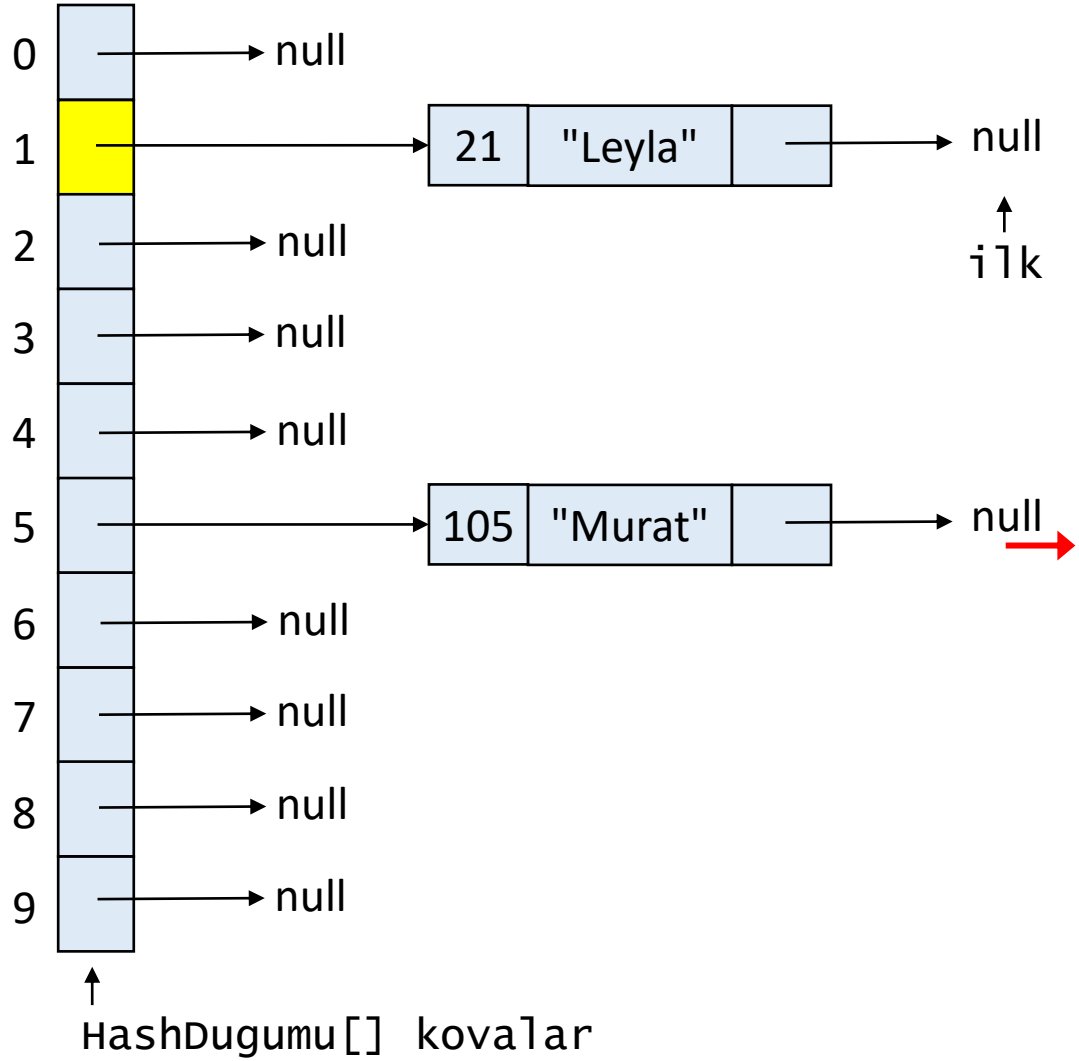
tablo.yerlestir(41,"Sena");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

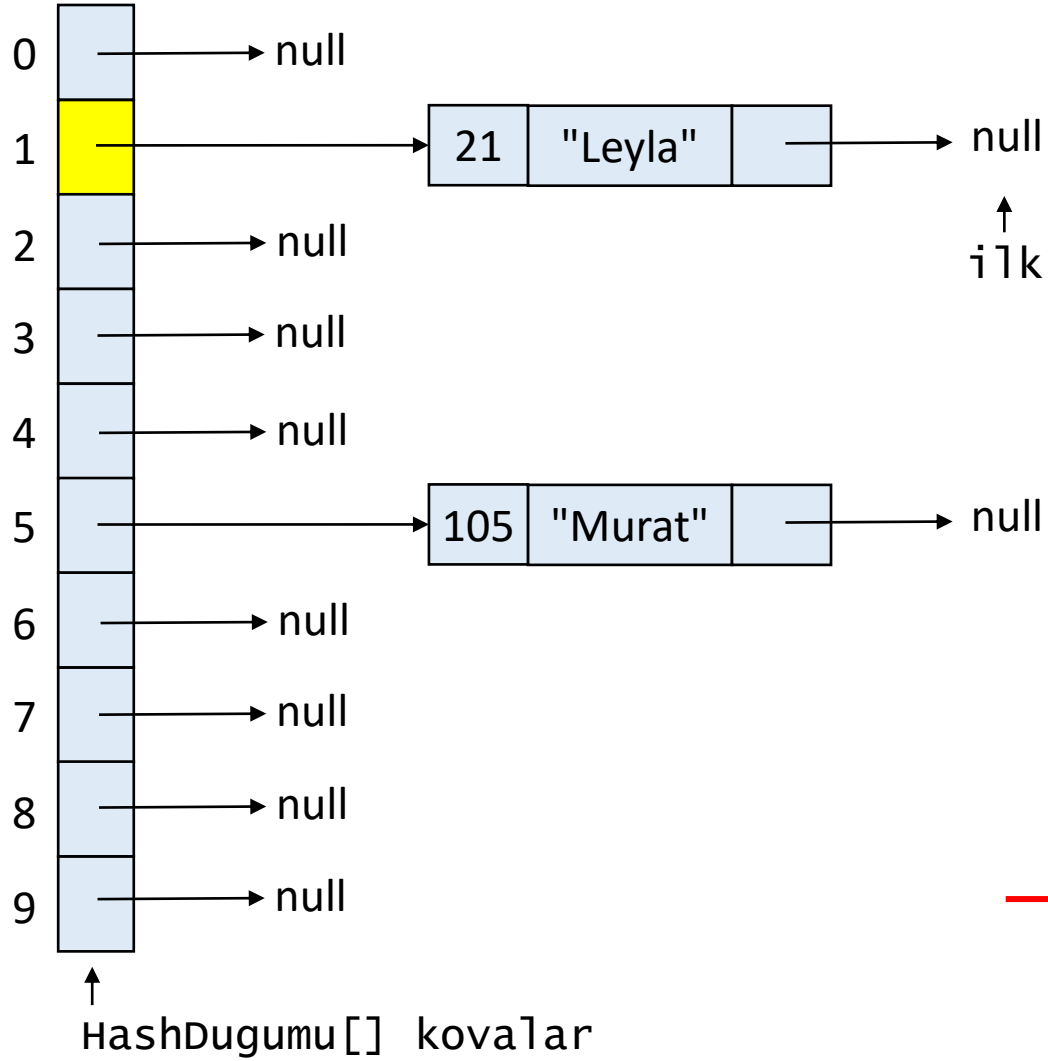
`tablo.yerlestir(41,"Sena");`



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

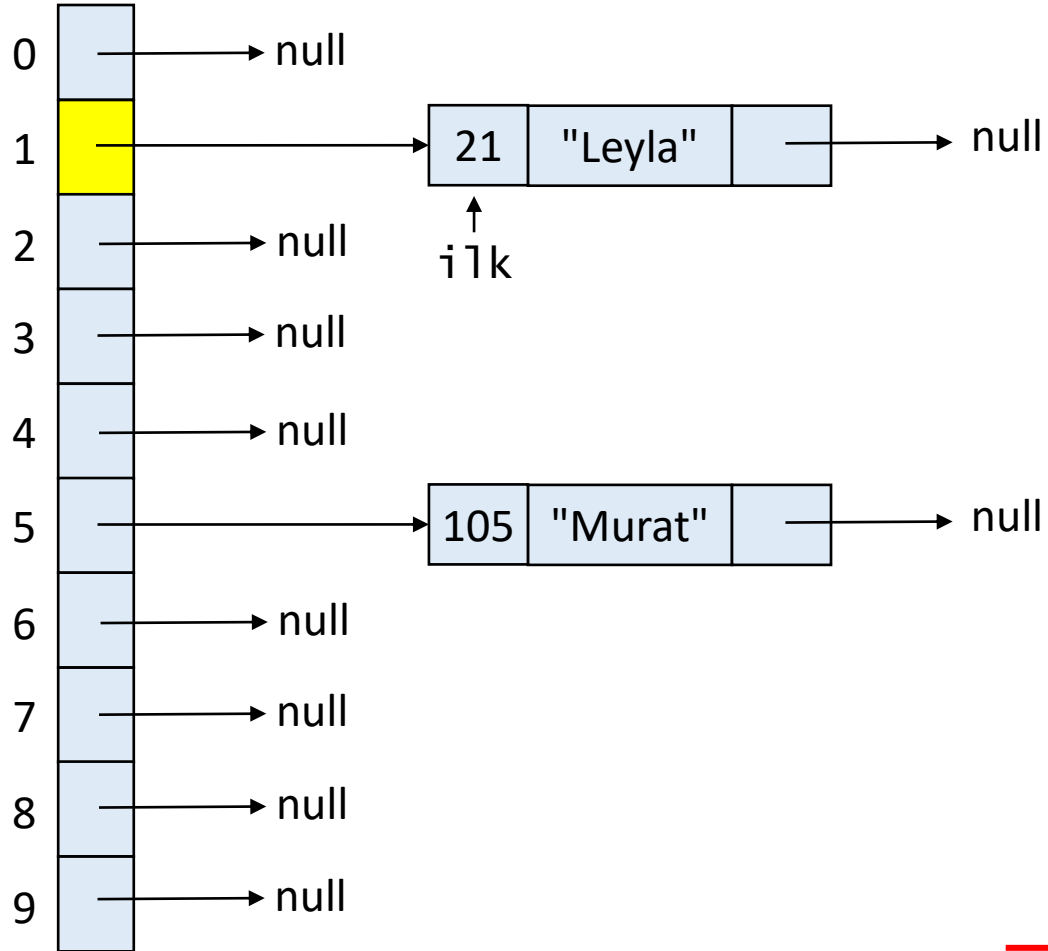
tablo.yerlestir(41,"Sena");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(41,"Sena");

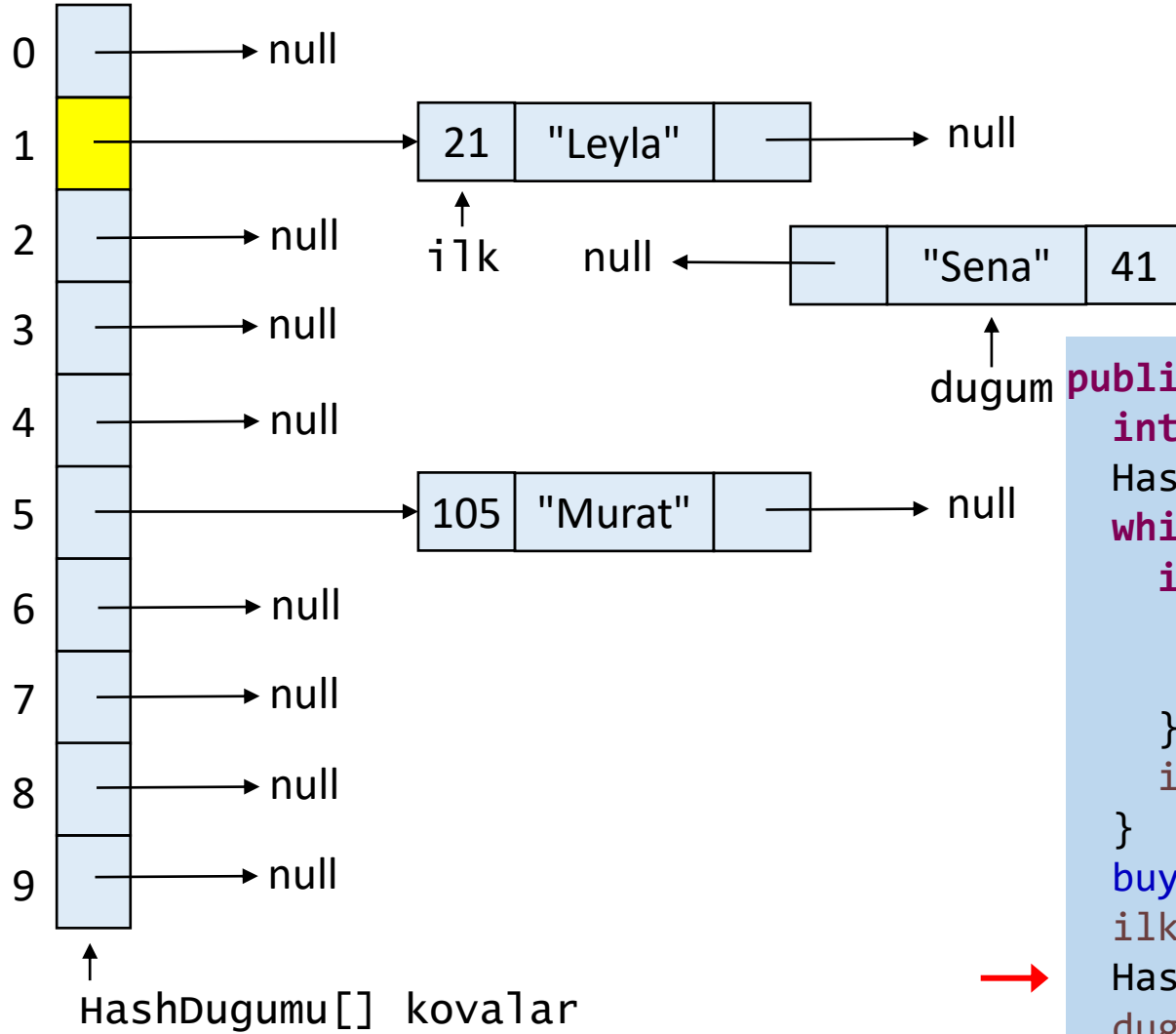


HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(41,"Sena");



`kovaSayisi = 10`
`buyukluk = 3`
`anahtar = 41`
`deger = "Sena"`
`kovaIndeksi = 1`

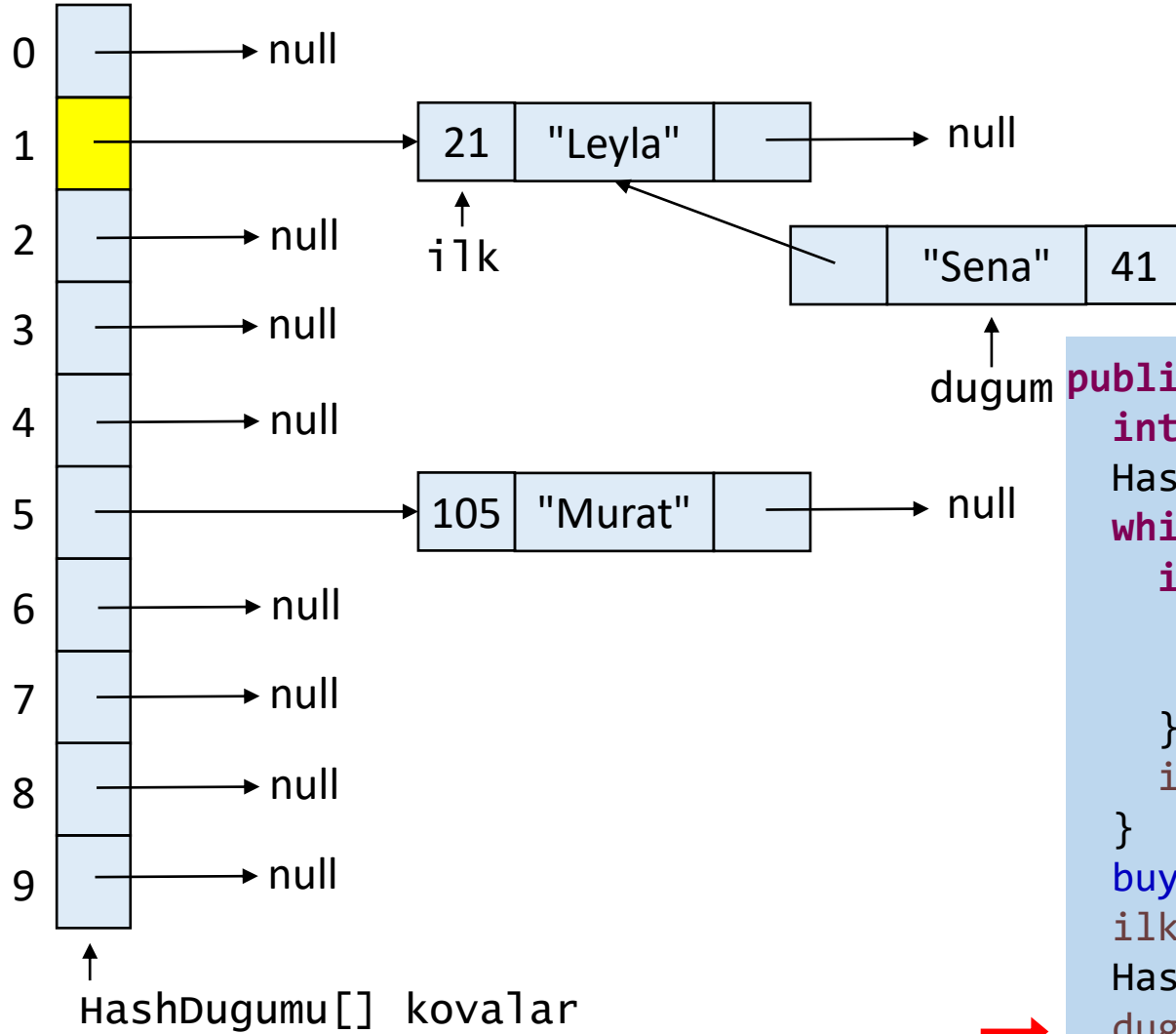
```

public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];
    while(ilk != null) {
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {
            ilk.deger = deger;
            return;
        }
        ilk = ilk.sonraki;
    }
    buyukluk++;
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);
    dugum.sonraki = ilk;
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;
}

```



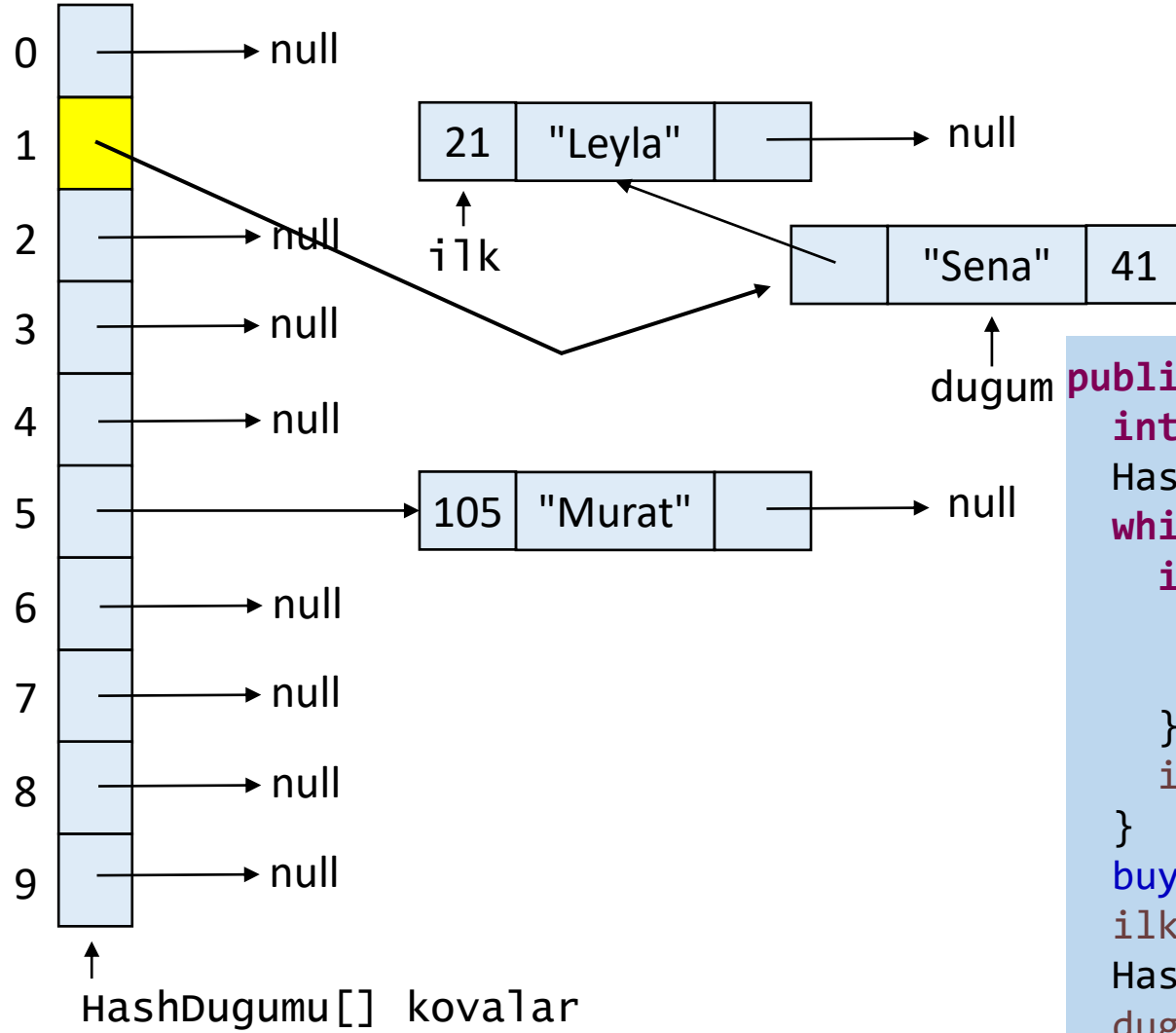
`tablo.yerlestir(41,"Sena");`



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(41,"Sena");

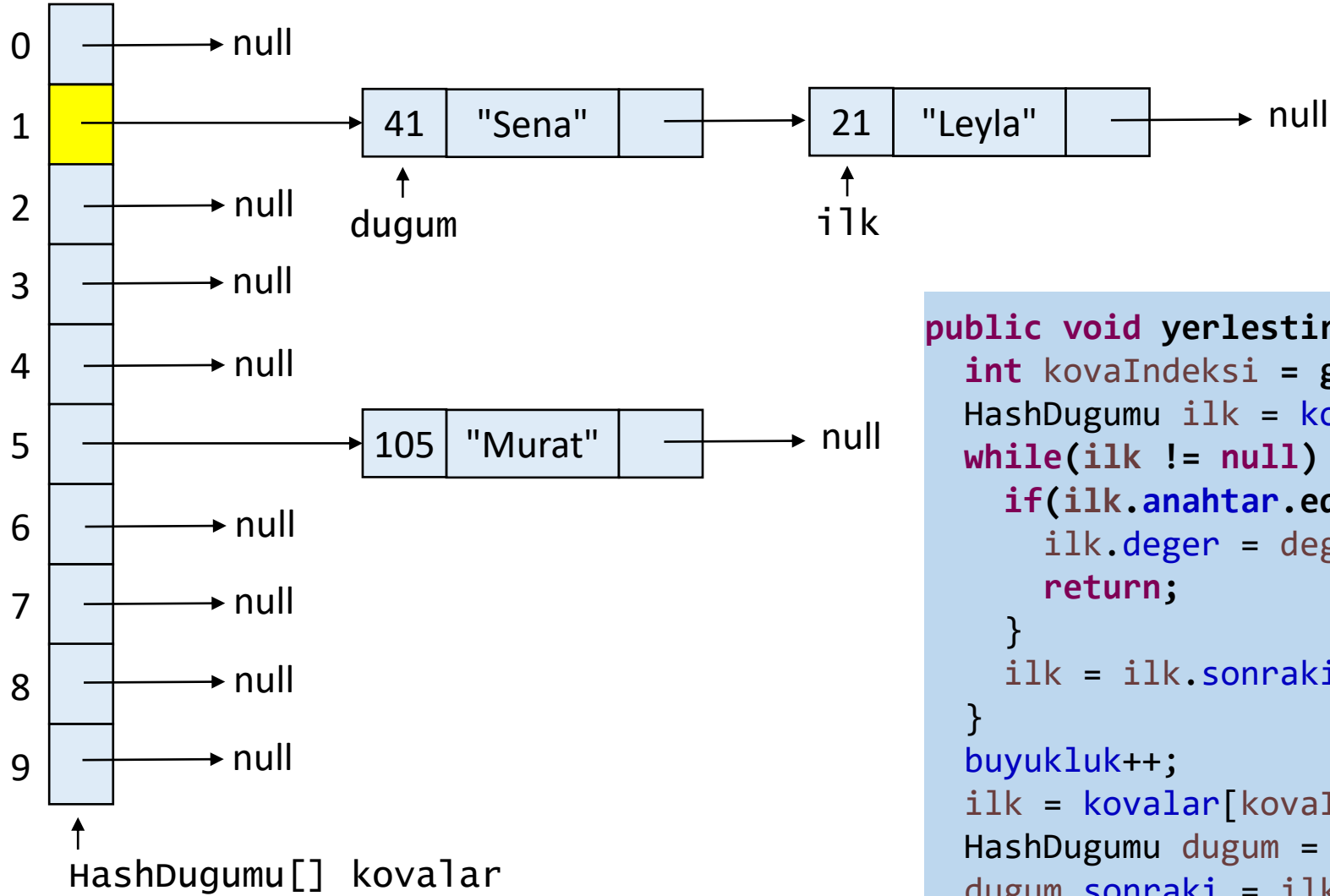


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```



tablo.yerlestir(41,"Sena");

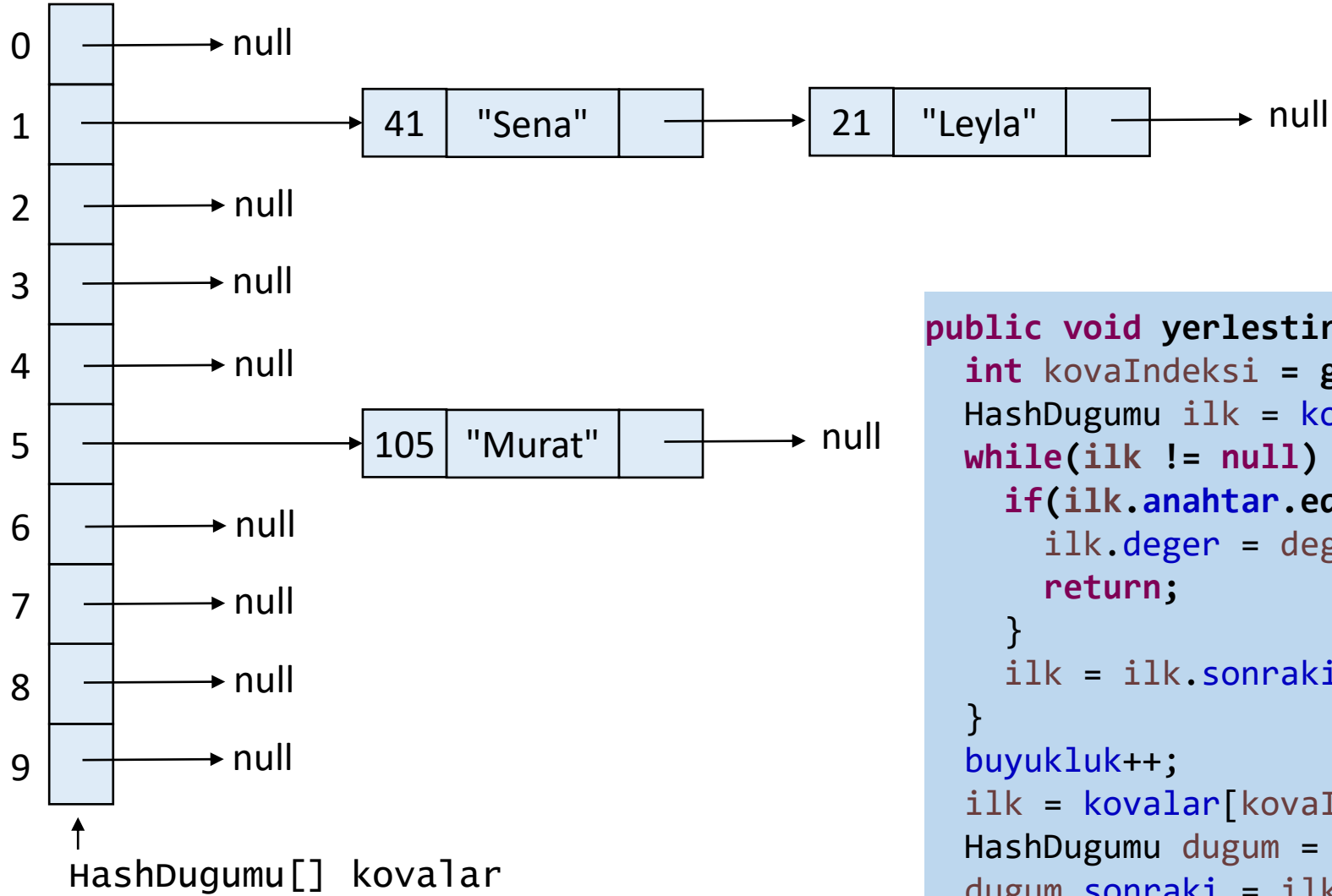


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 41
deger = "Sena"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

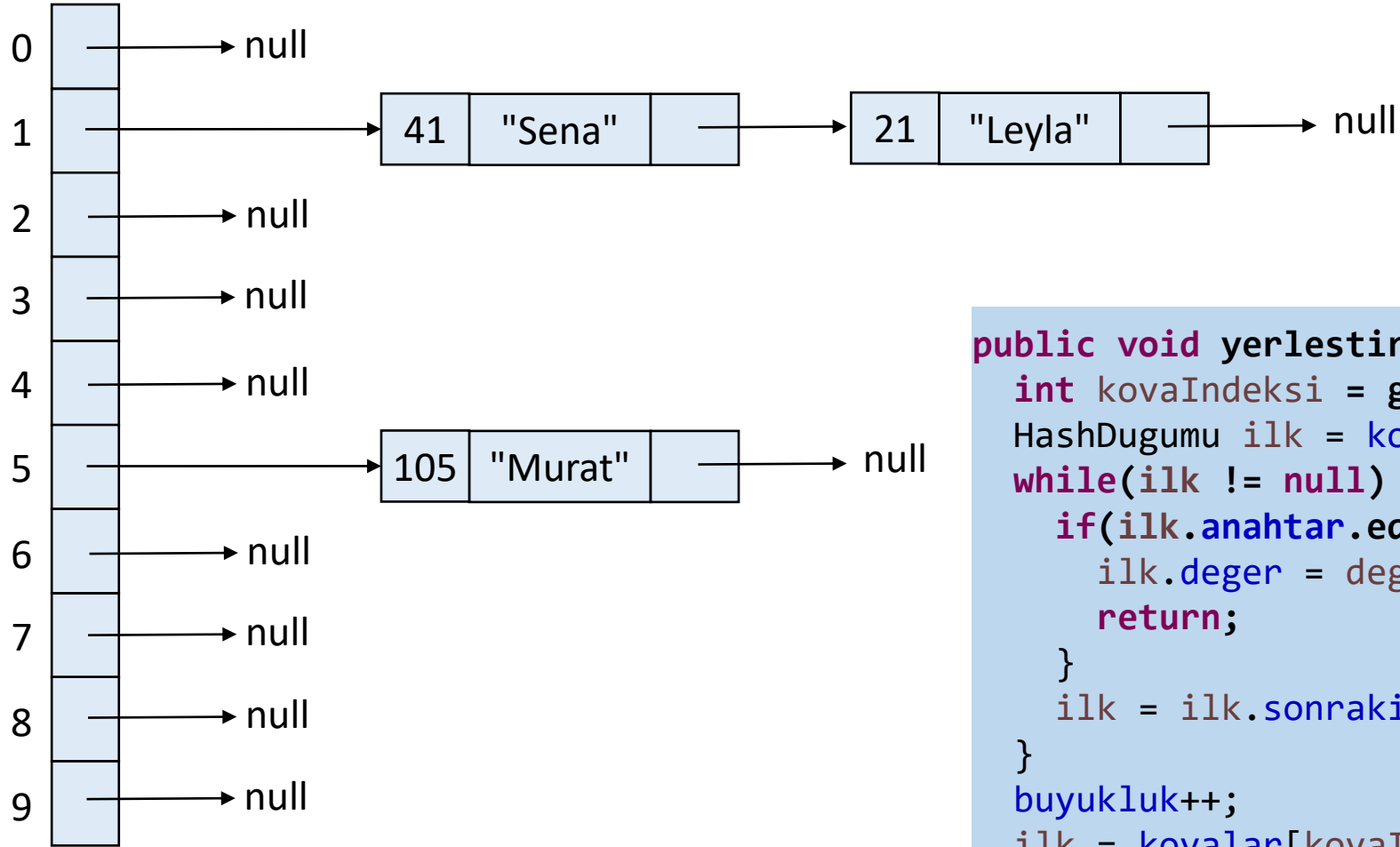


tablo.yerlestir(41,"Sena");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

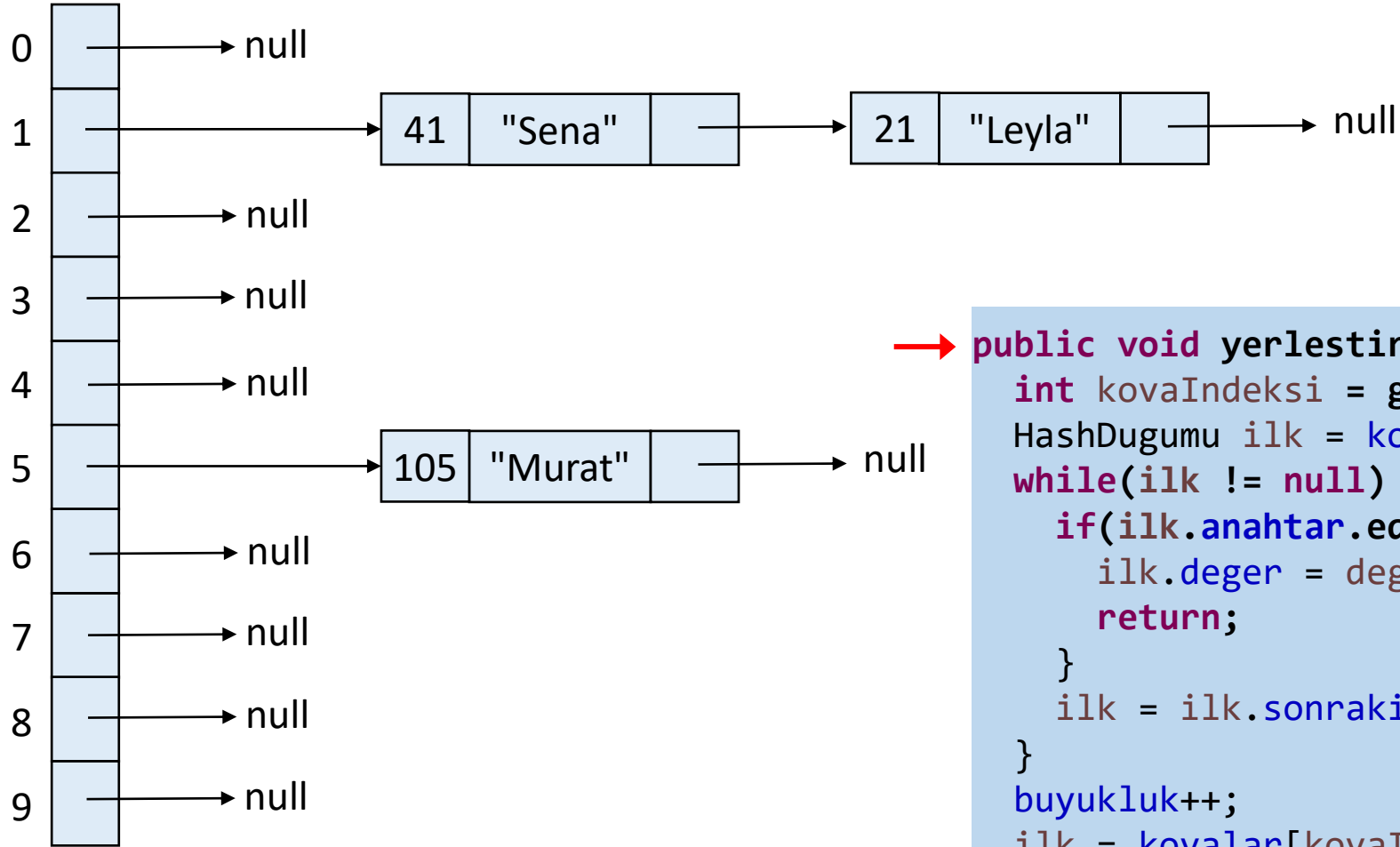


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.yerlestir(21,"Ali");

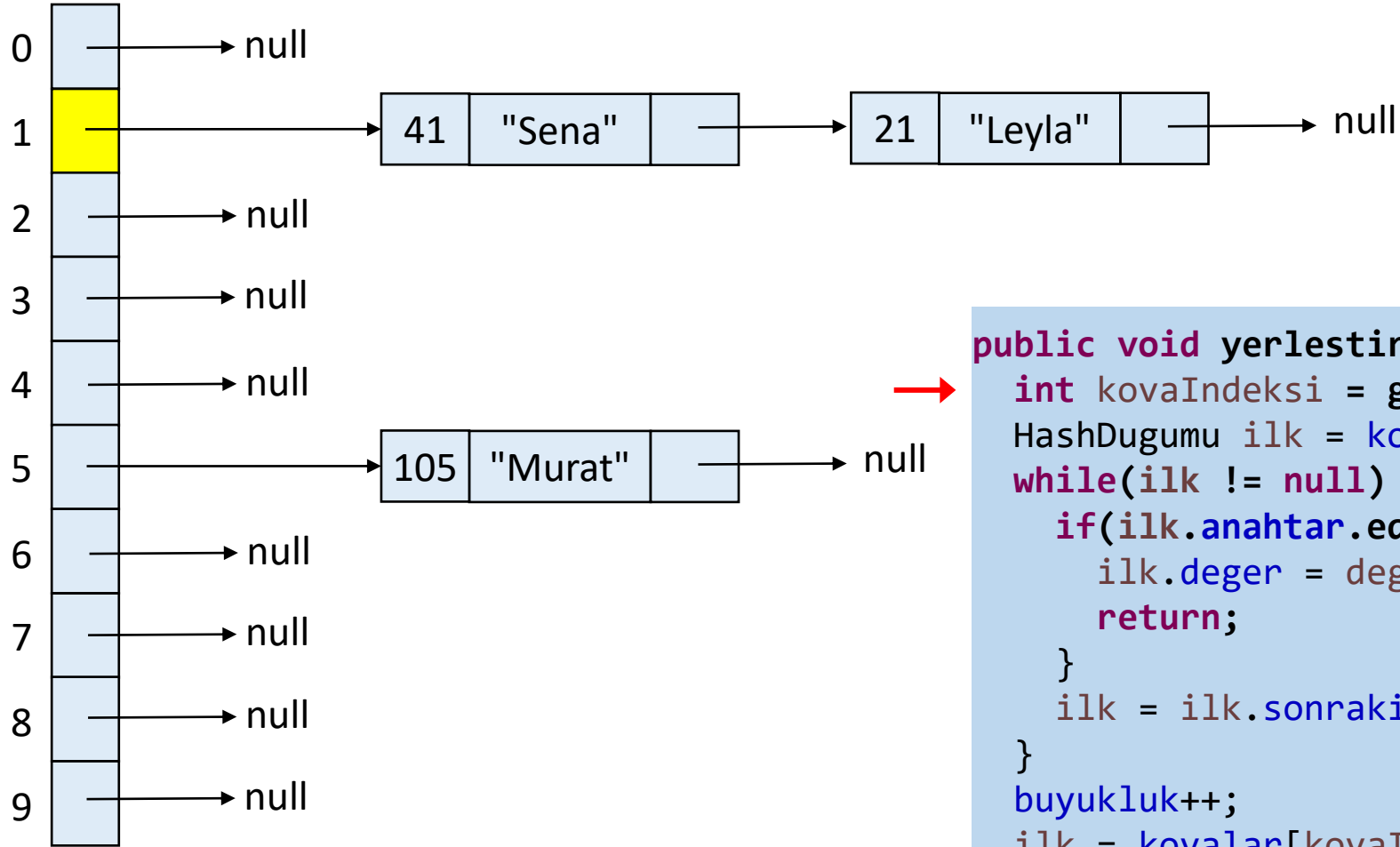


```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"

↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.yerlestir(21,"Ali");

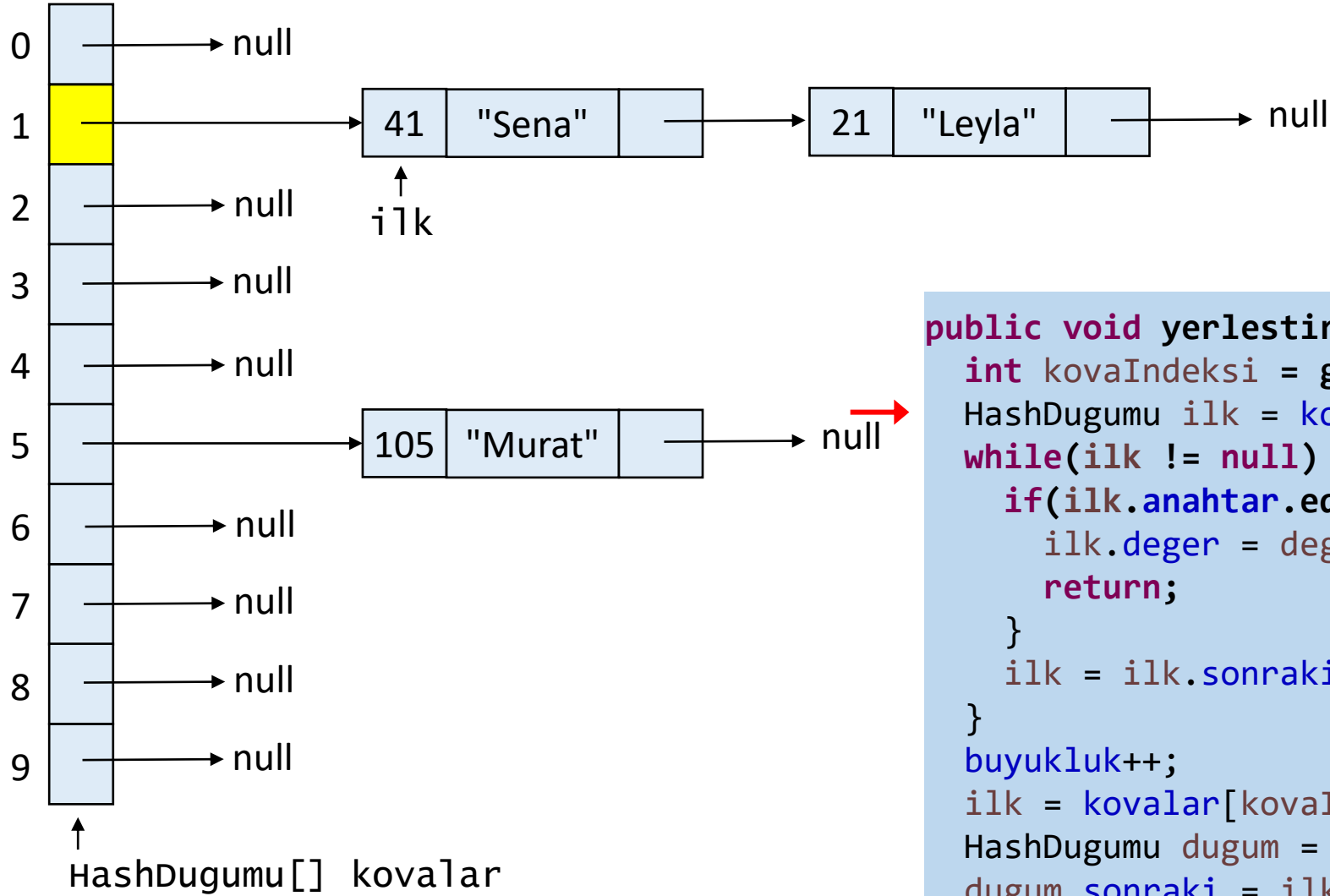


↑ HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

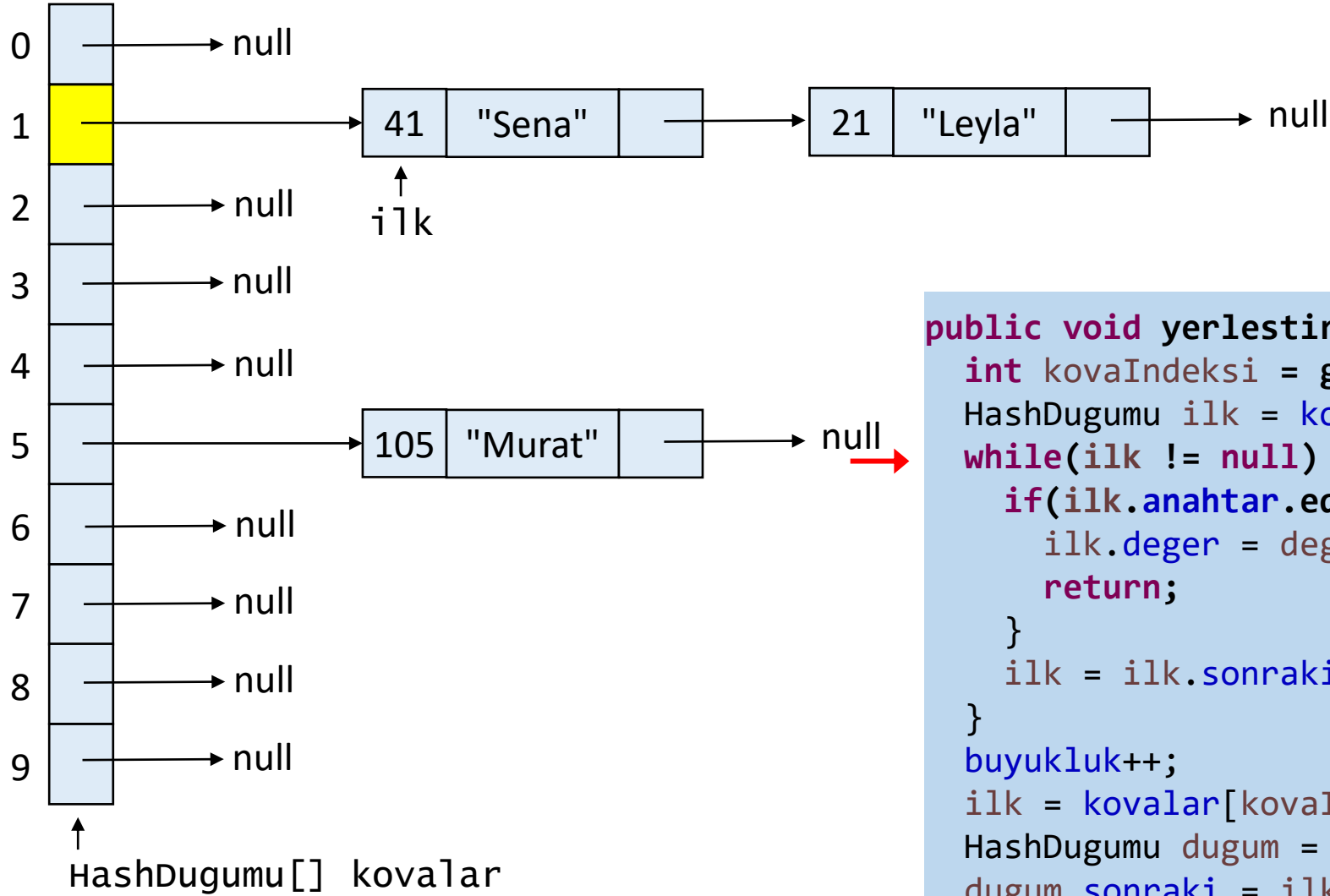
tablo.yerlestir(21,"Ali");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

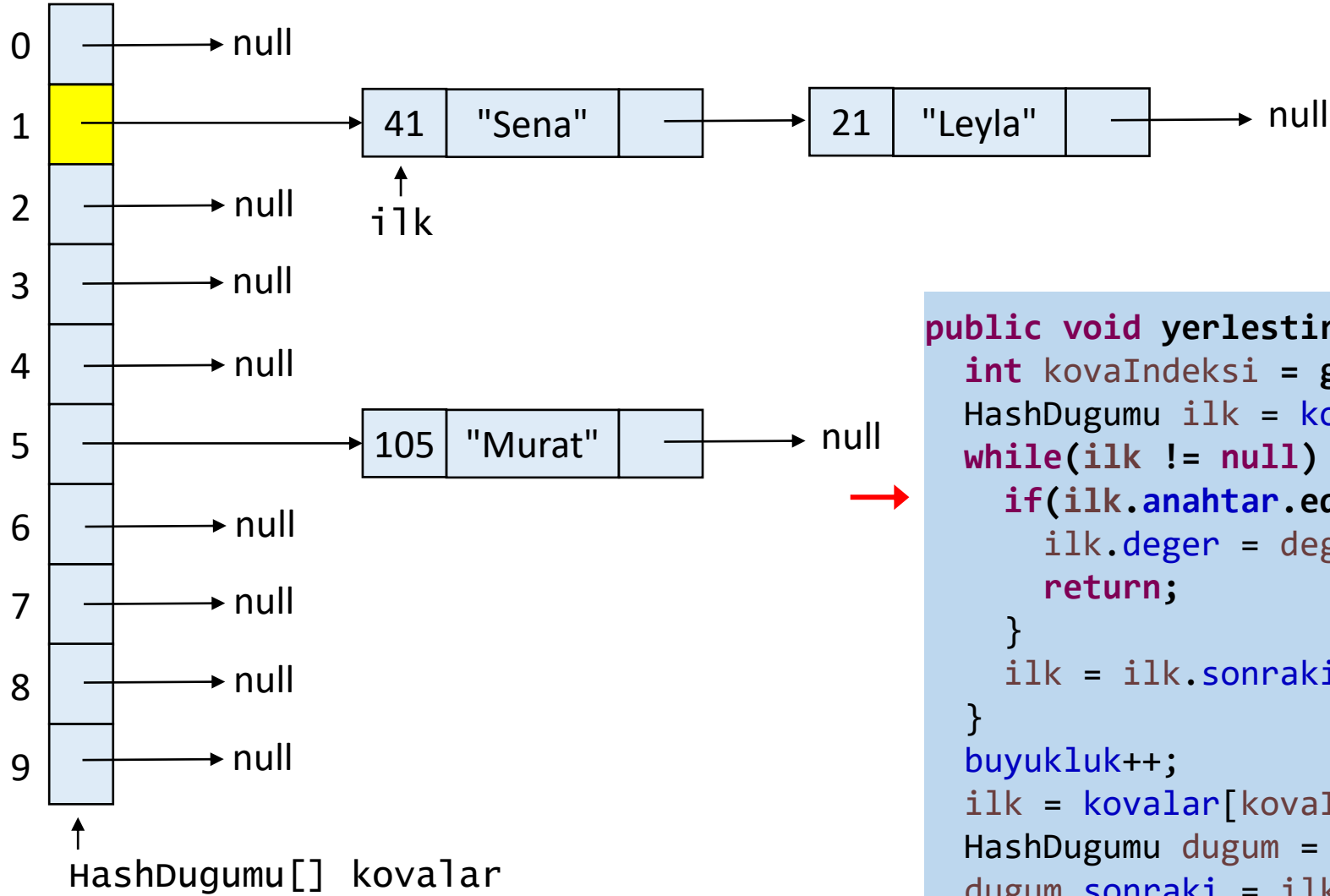
tablo.yerlestir(21,"Ali");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

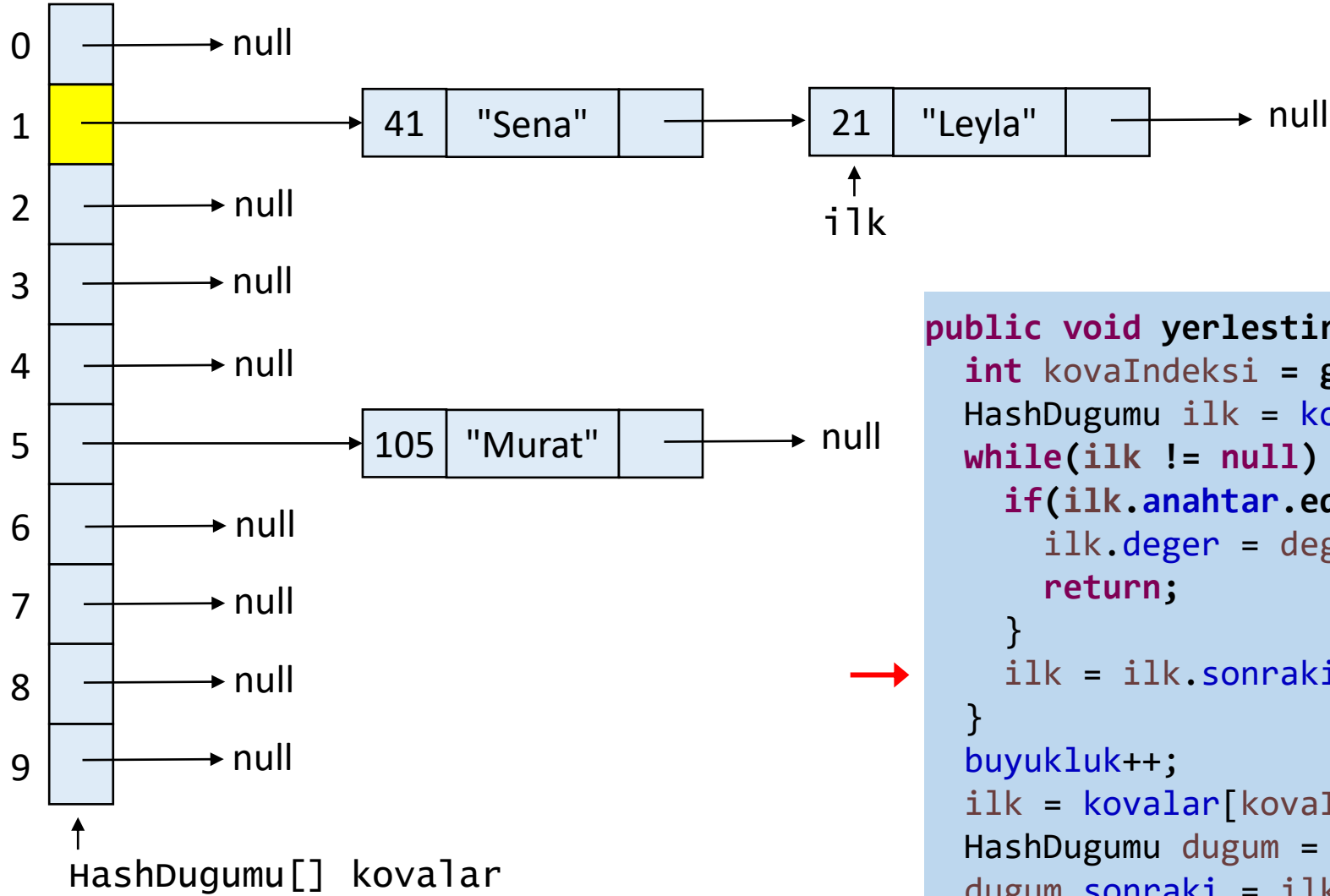
tablo.yerlestir(21,"Ali");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

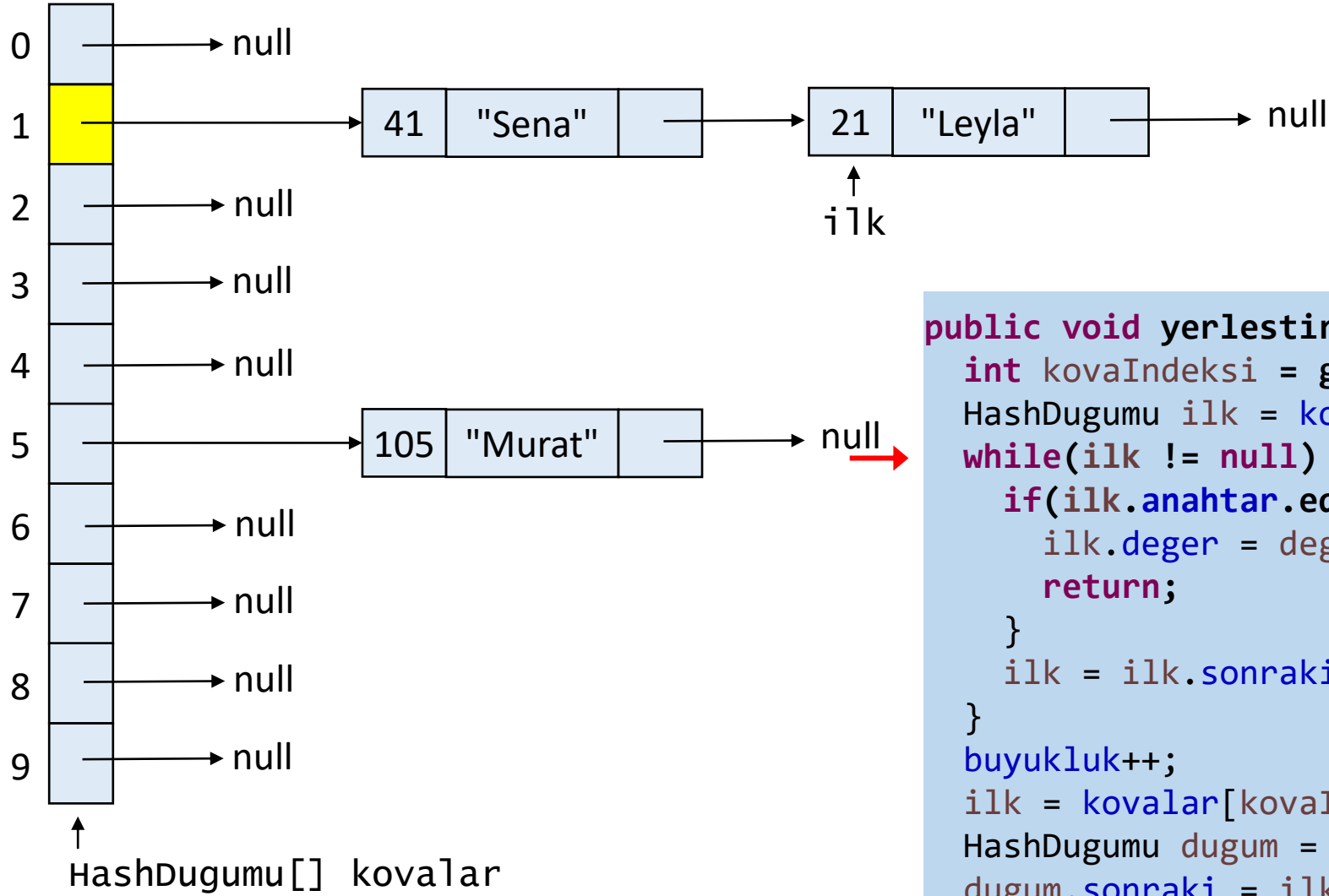
tablo.yerlestir(21,"Ali");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

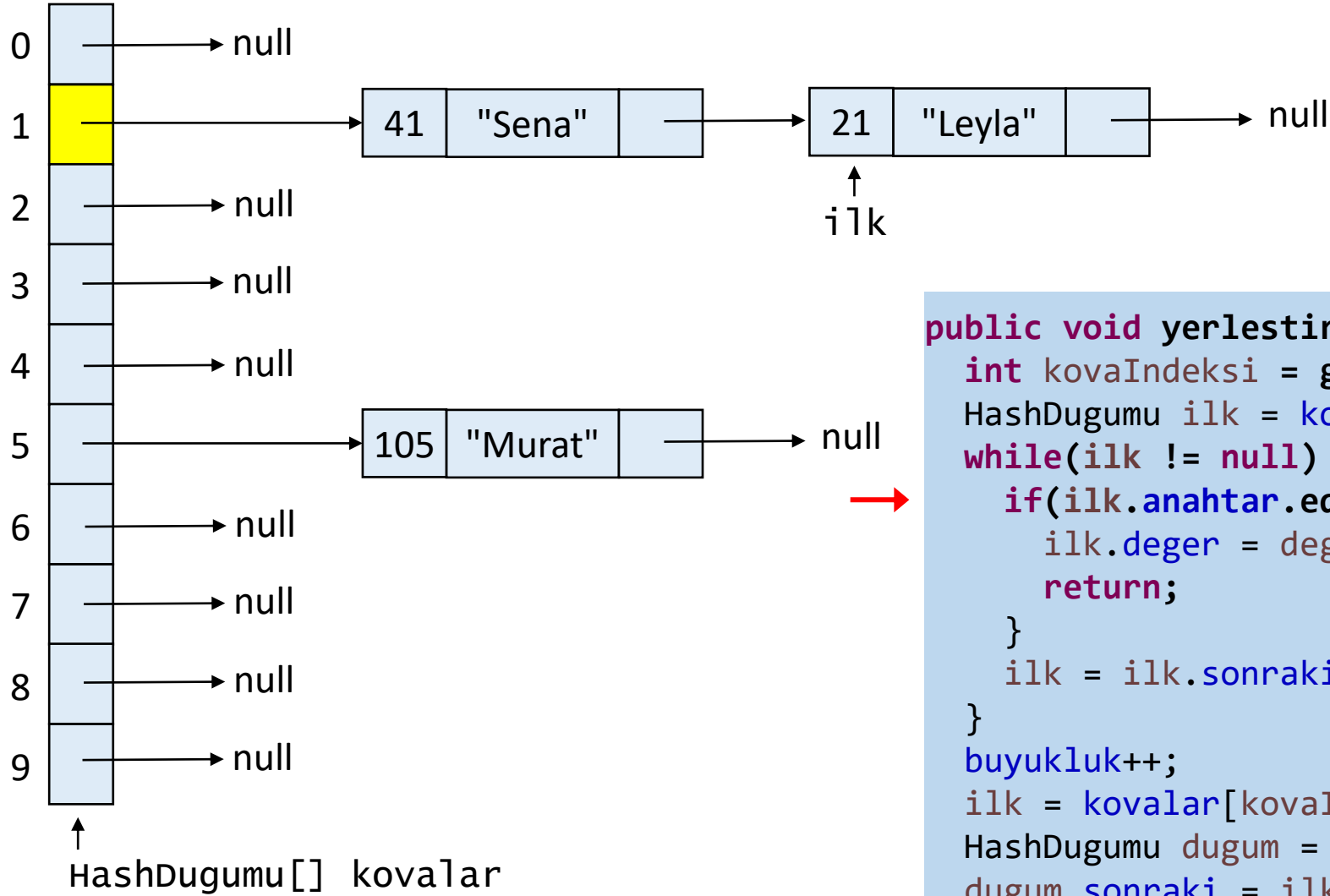
tablo.yerlestir(21,"Ali");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

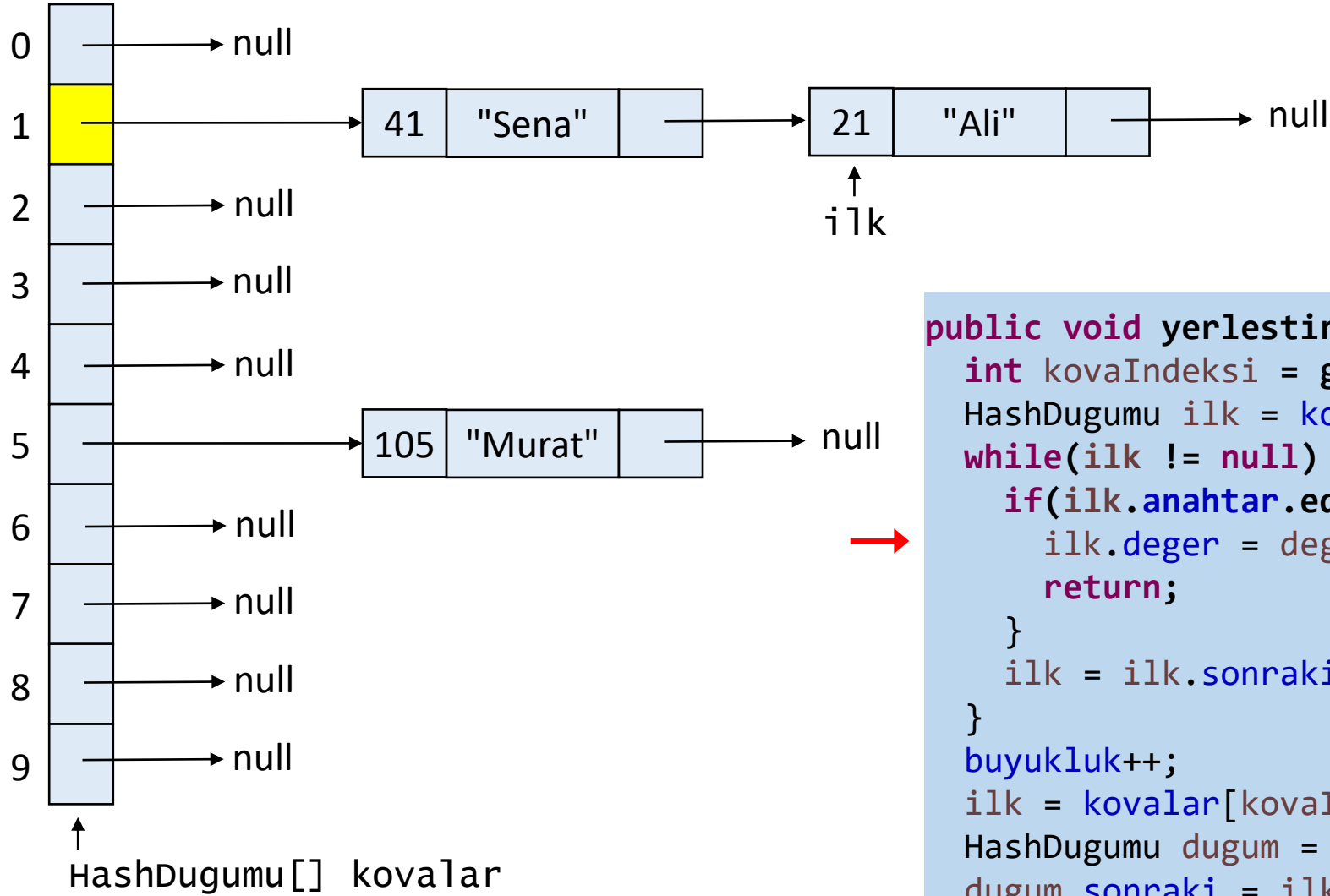
tablo.yerlestir(21,"Ali");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

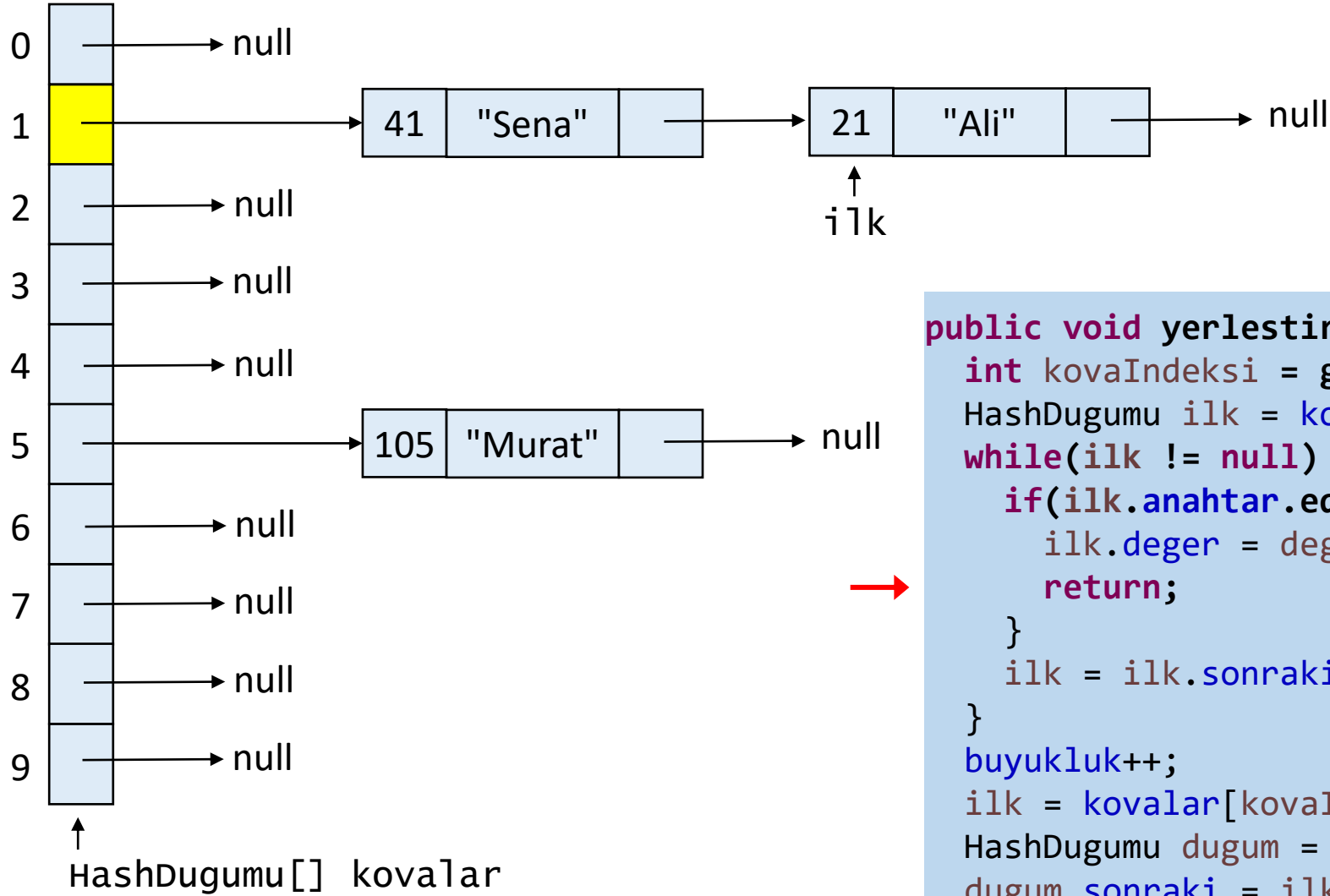
tablo.yerlestir(21,"Ali");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

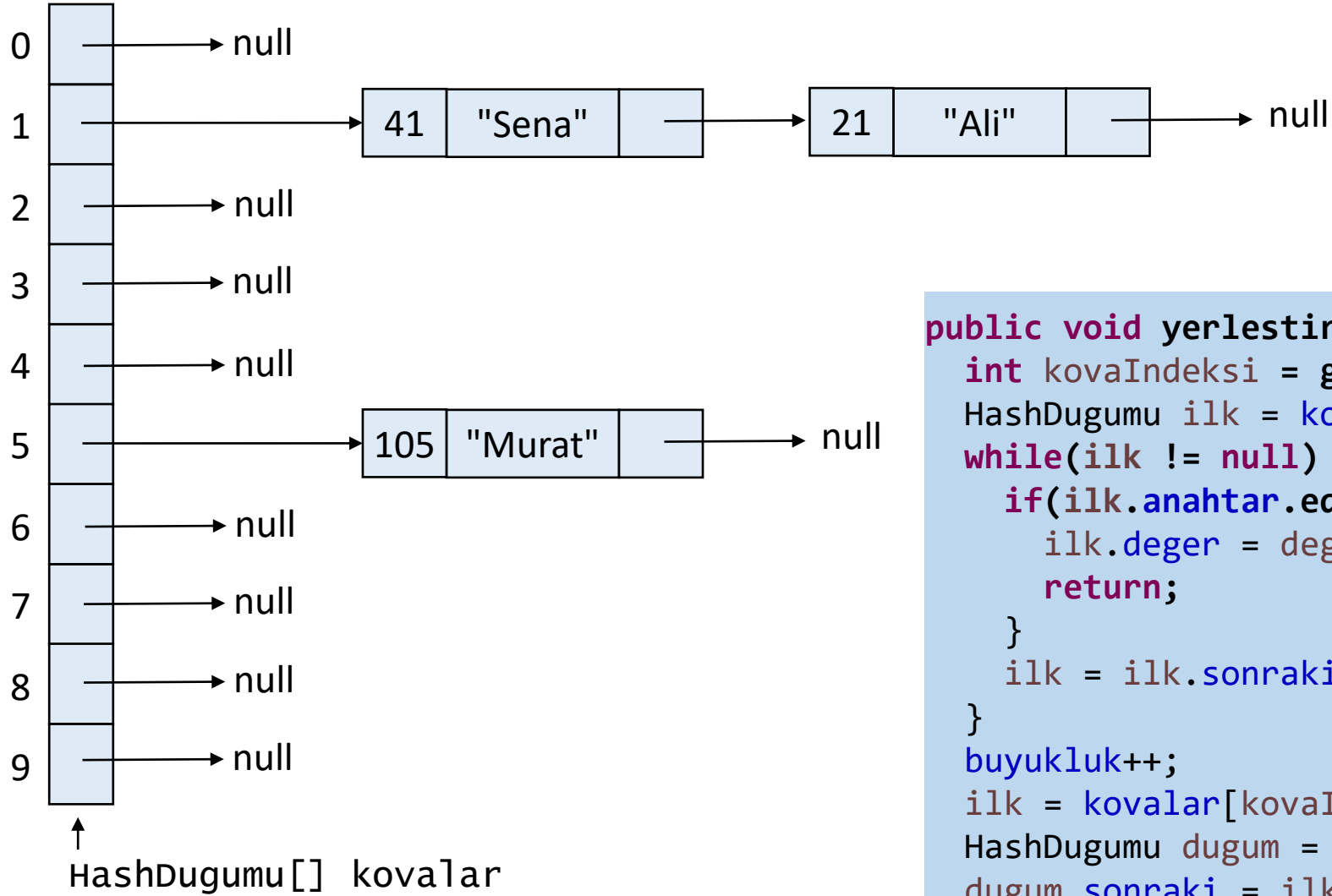
tablo.yerlestir(21,"Ali");



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
deger = "Ali"
kovaIndeksi = 1

```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

tablo.yerlestir(21,"Ali");

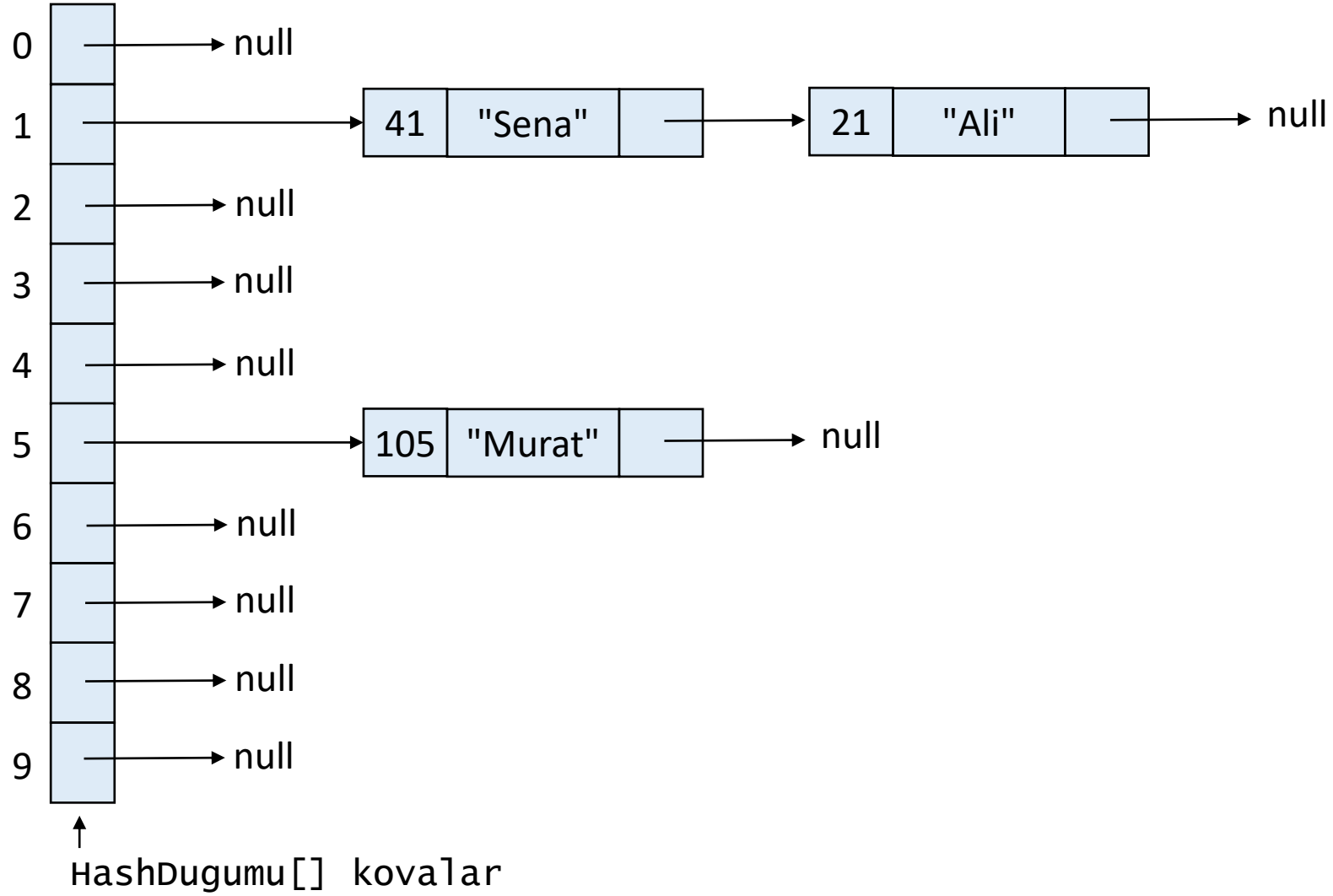


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

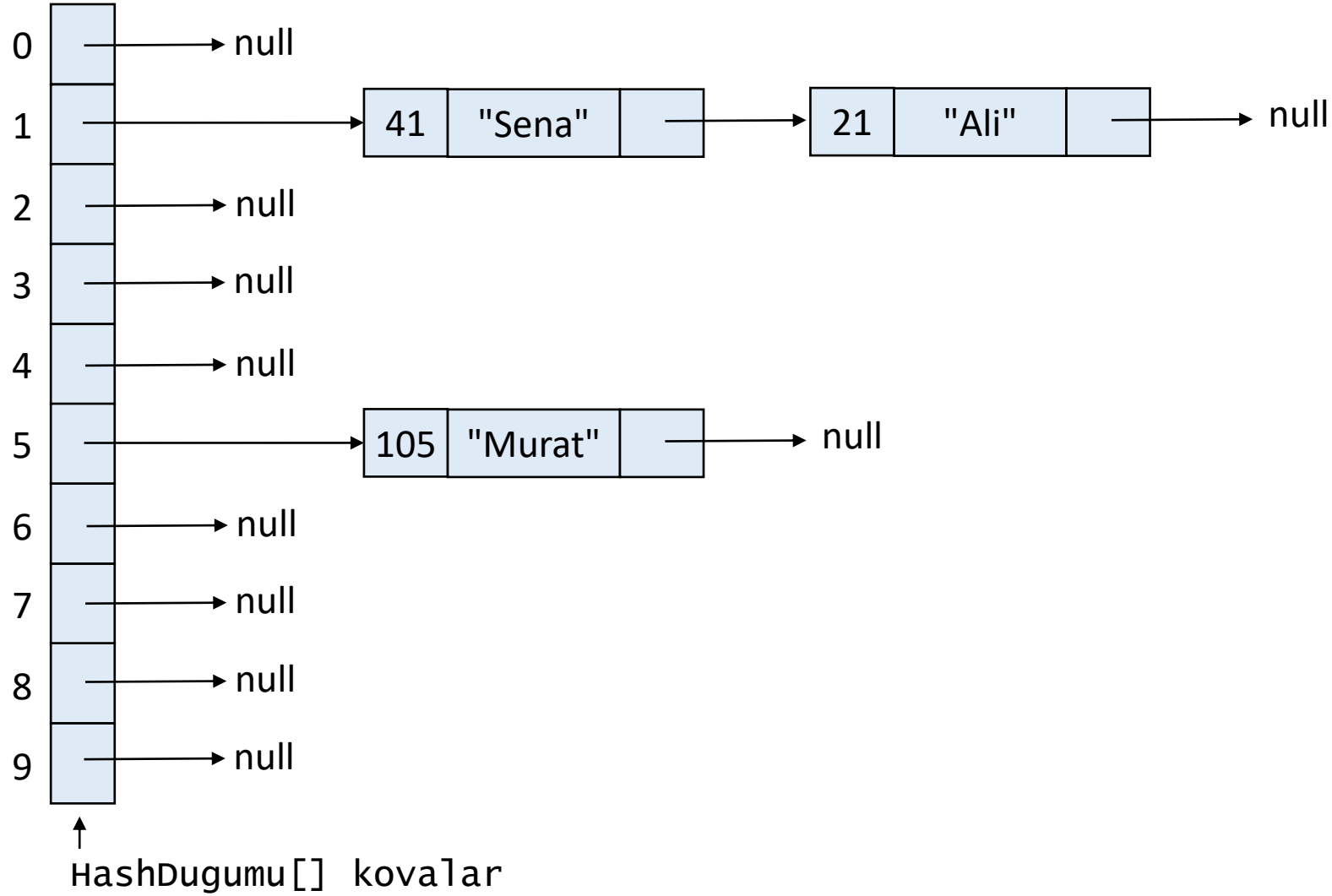
```
public void yerlestir(Integer anahtar, String deger) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            ilk.deger = deger;  
            return;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    buyukluk++;  
    ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu dugum = new HashDugumu(anahtar, deger);  
    dugum.sonraki = ilk;  
    kovalar[kovaIndeksi] = dugum;  
}
```

Hash Tablosundan Anahtar ile Değer Getirme



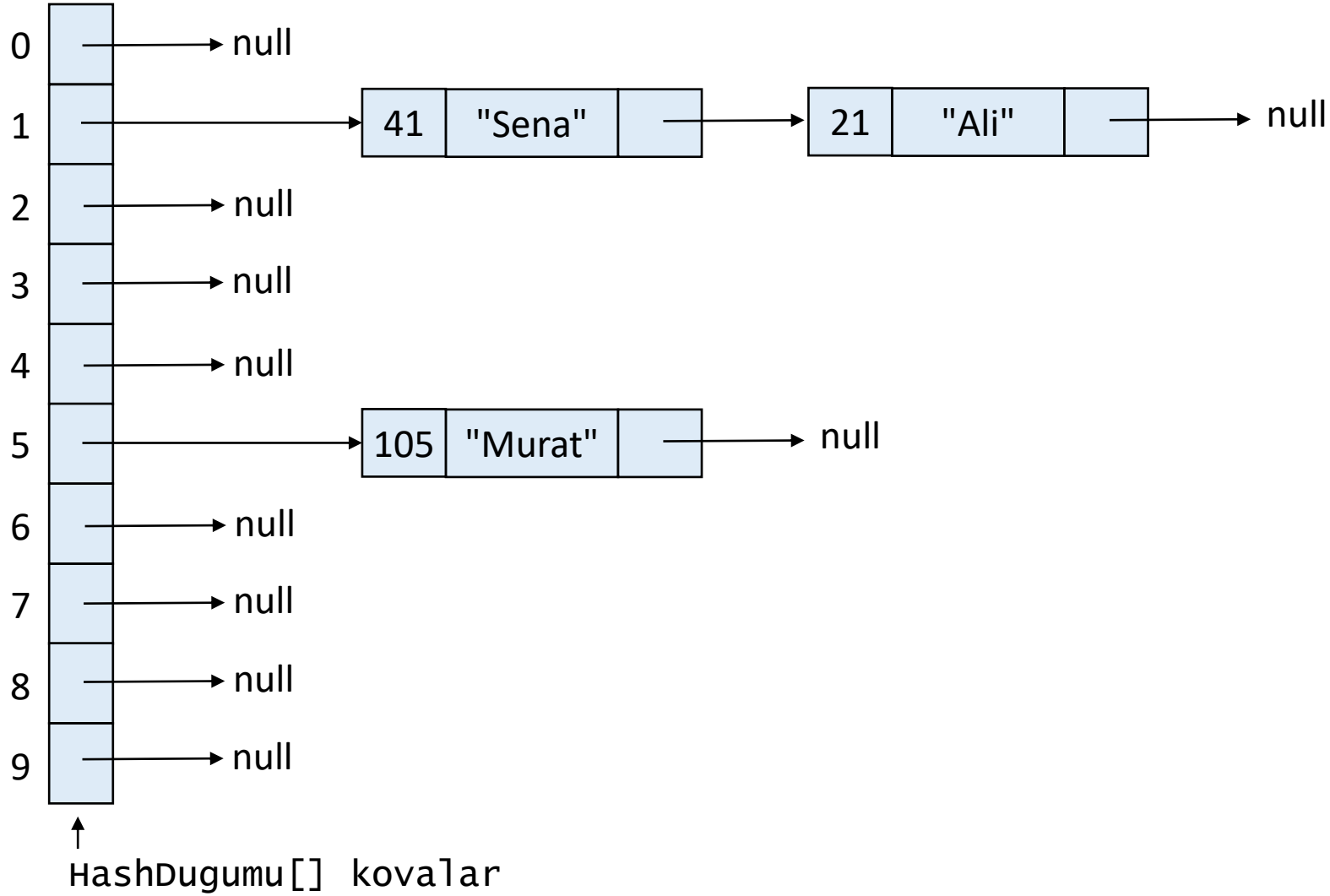


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3



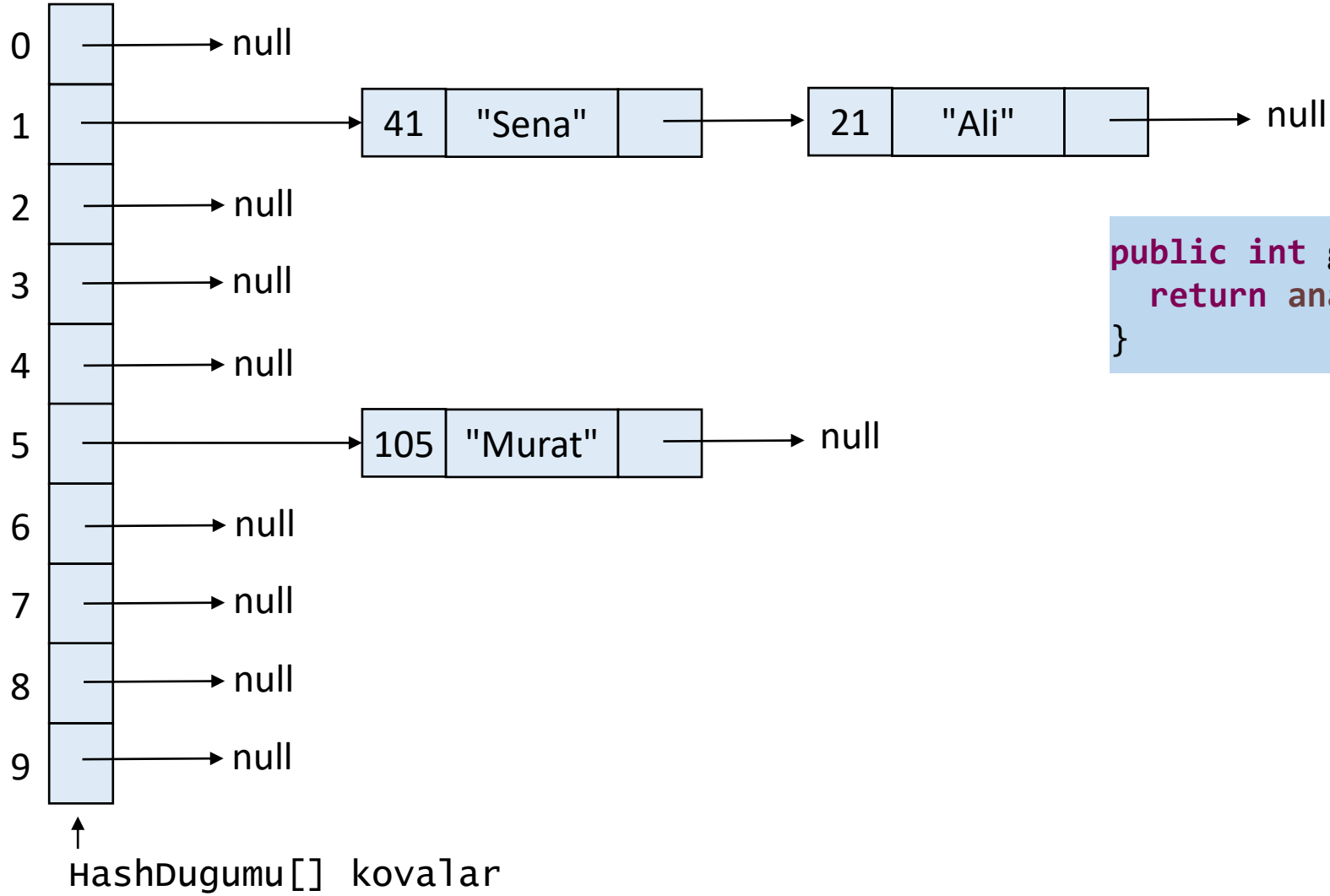
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

```
tablo.getir(105);
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105

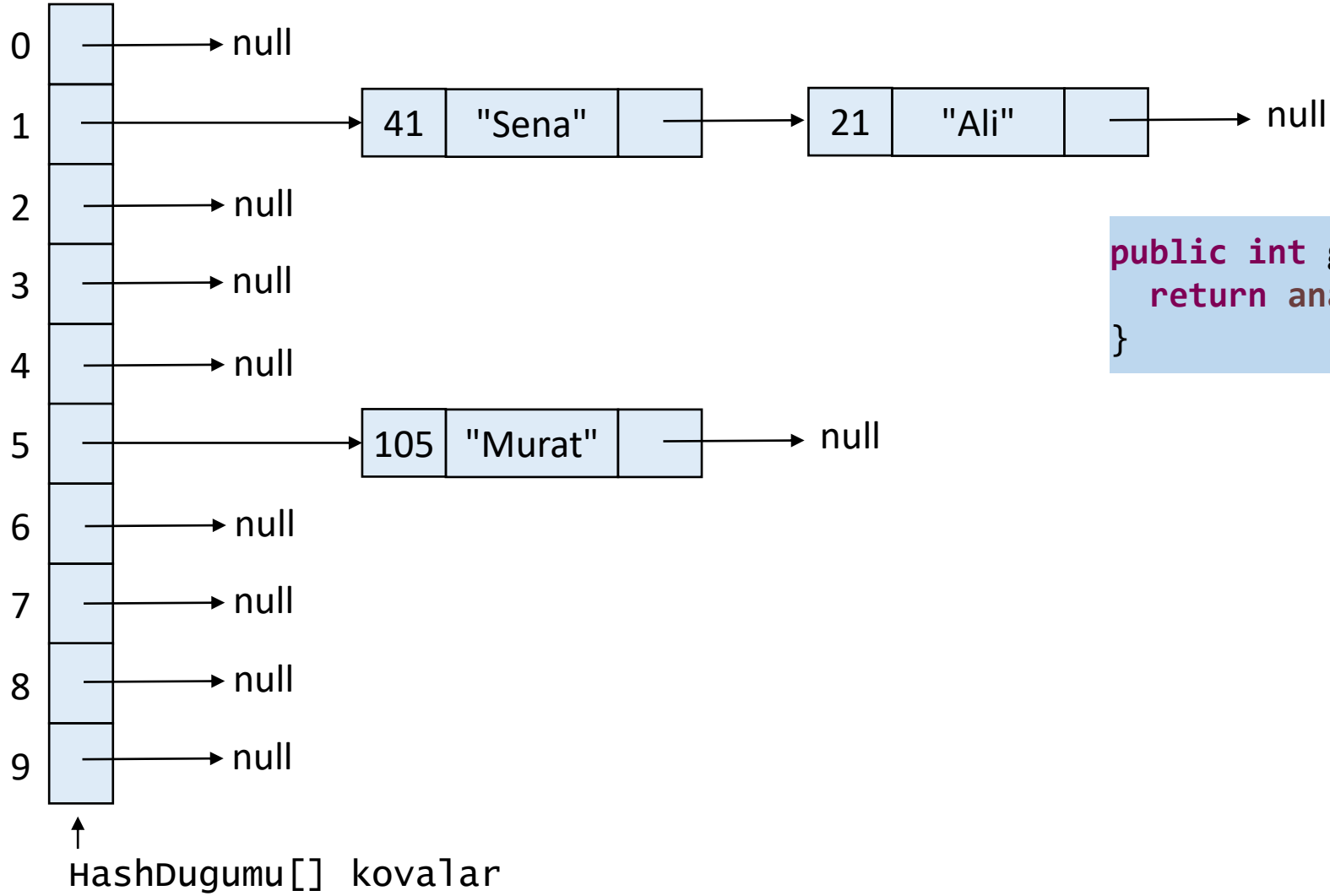
```
tablo.getir(105);
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105

```
public int getKovaIndeksi(Integer anahtar) {  
    return anahtar % kovalar.length;  
}
```

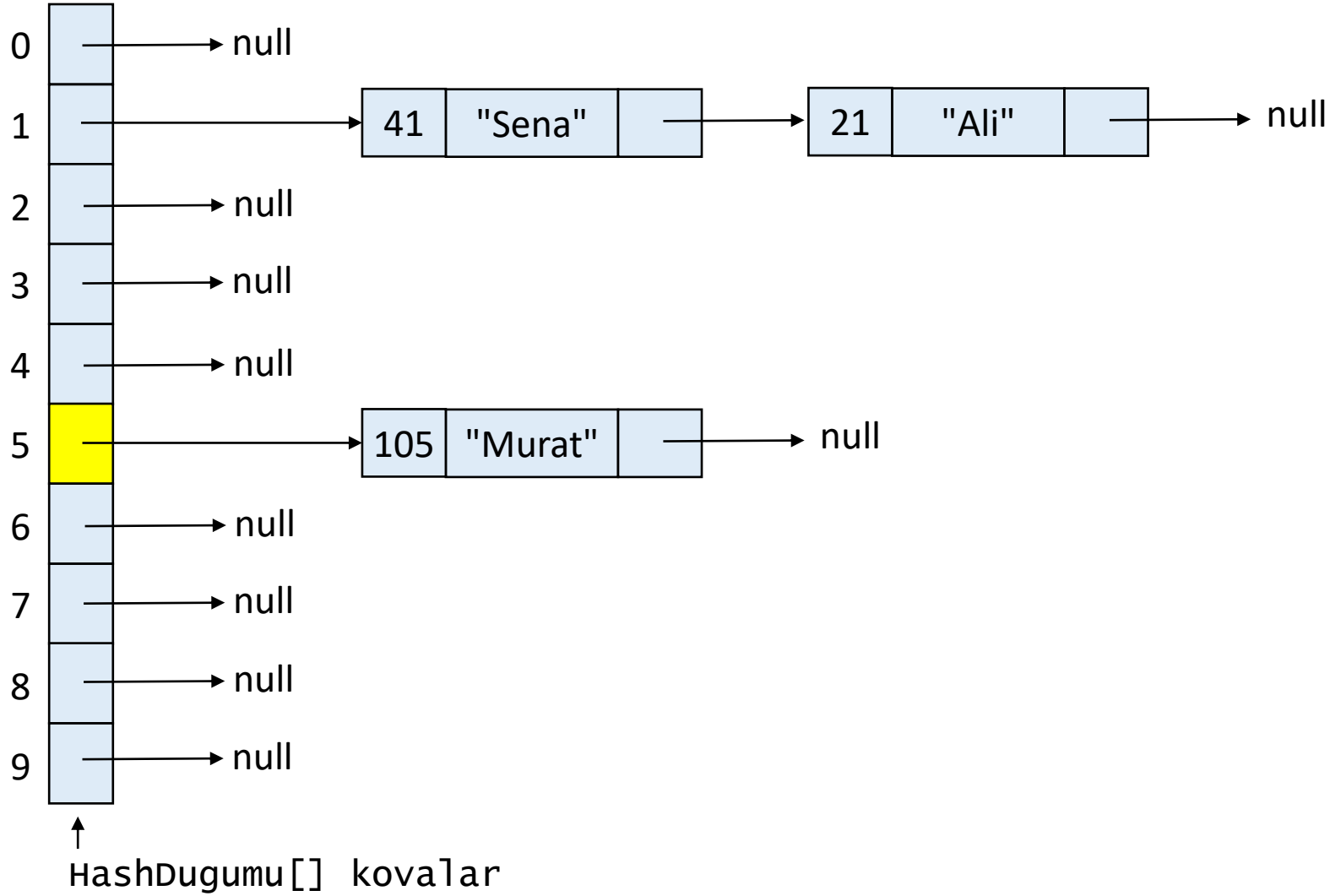
tablo.getir(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

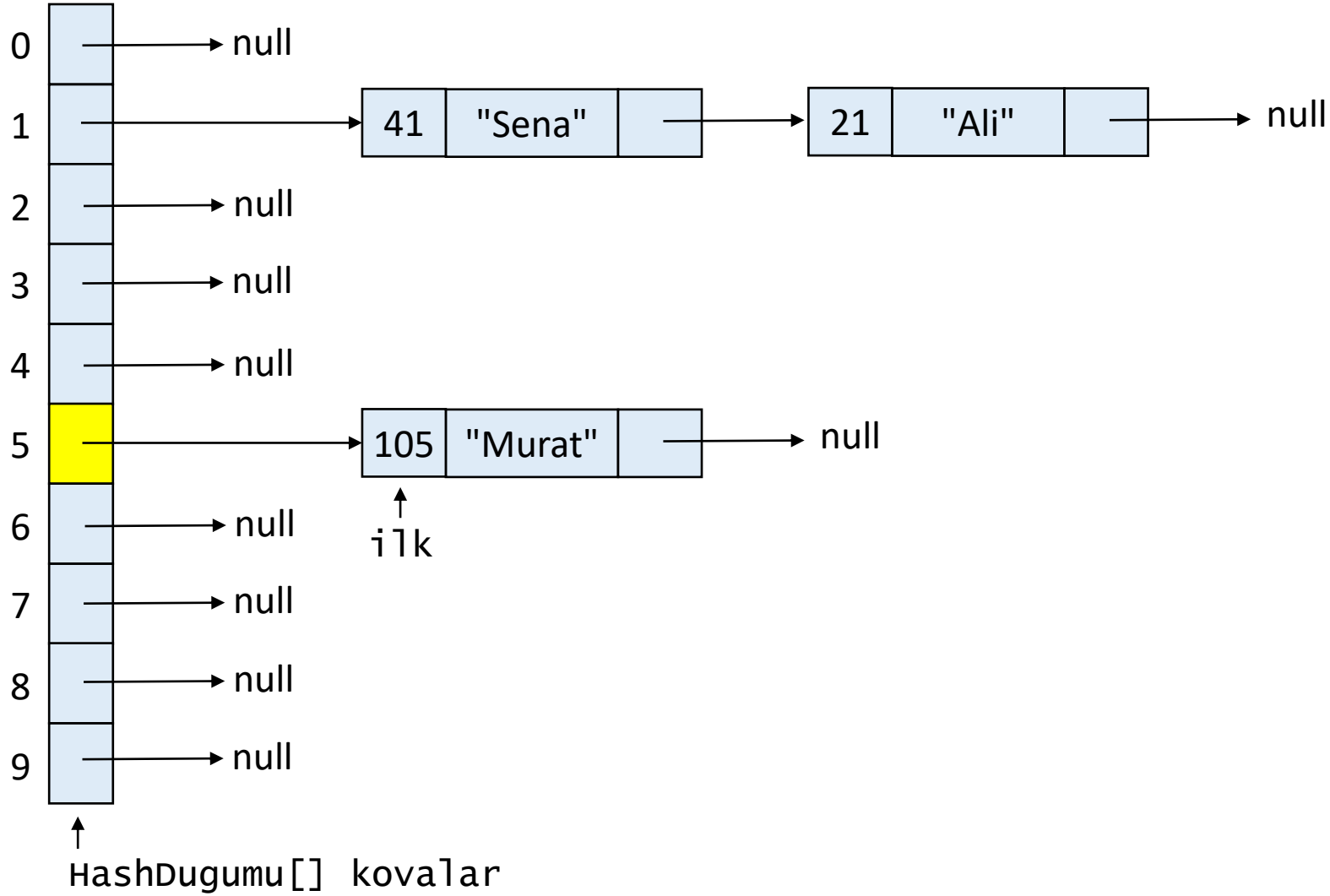
```
public int getKovaIndeksi(Integer anahtar) {  
    return anahtar % kovalar.length;  
}
```

tablo.getir(105);



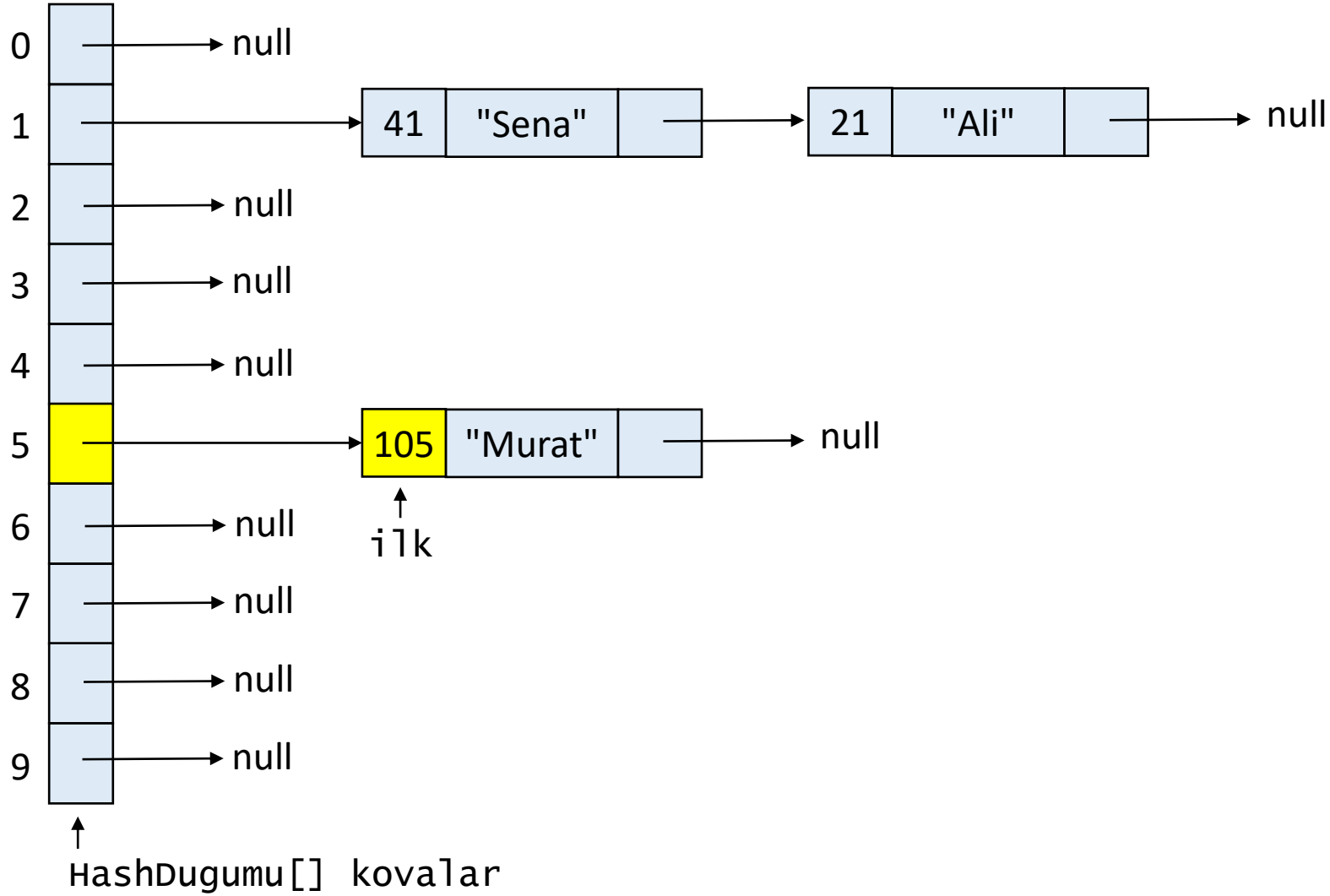
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
tablo.getir(105);
```

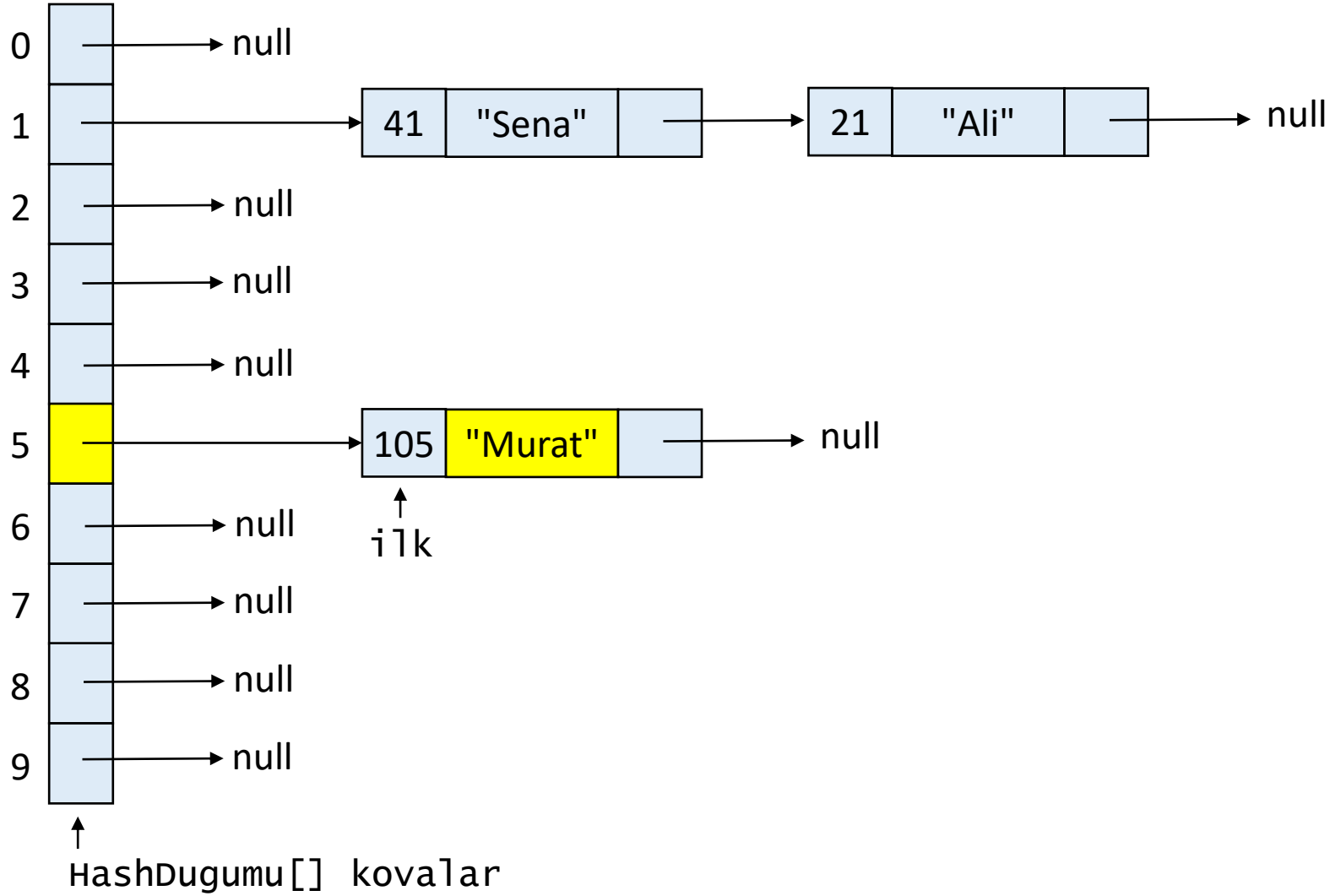
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
tablo.getir(105);
```



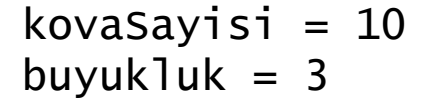
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

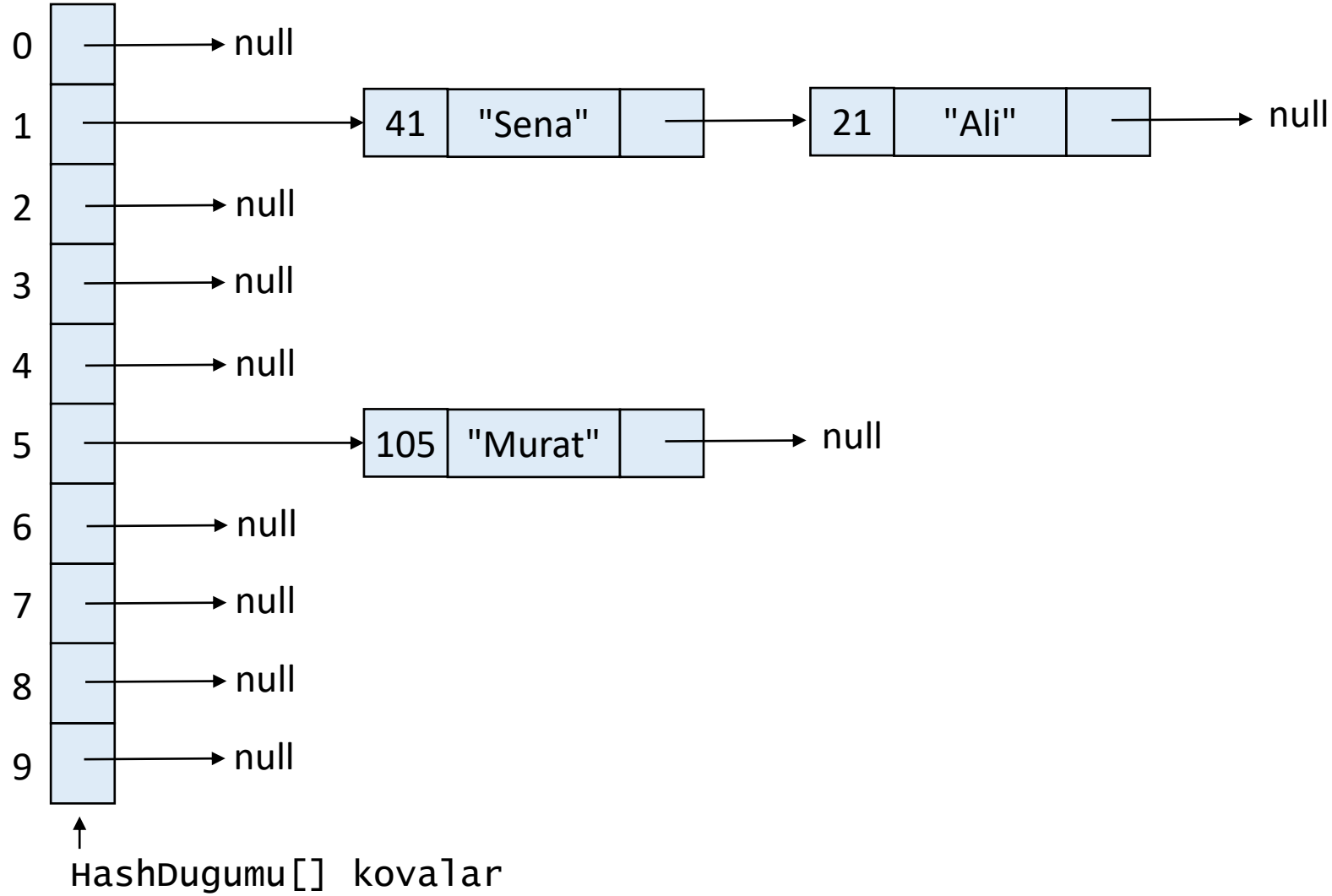
```
tablo.getir(105);
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

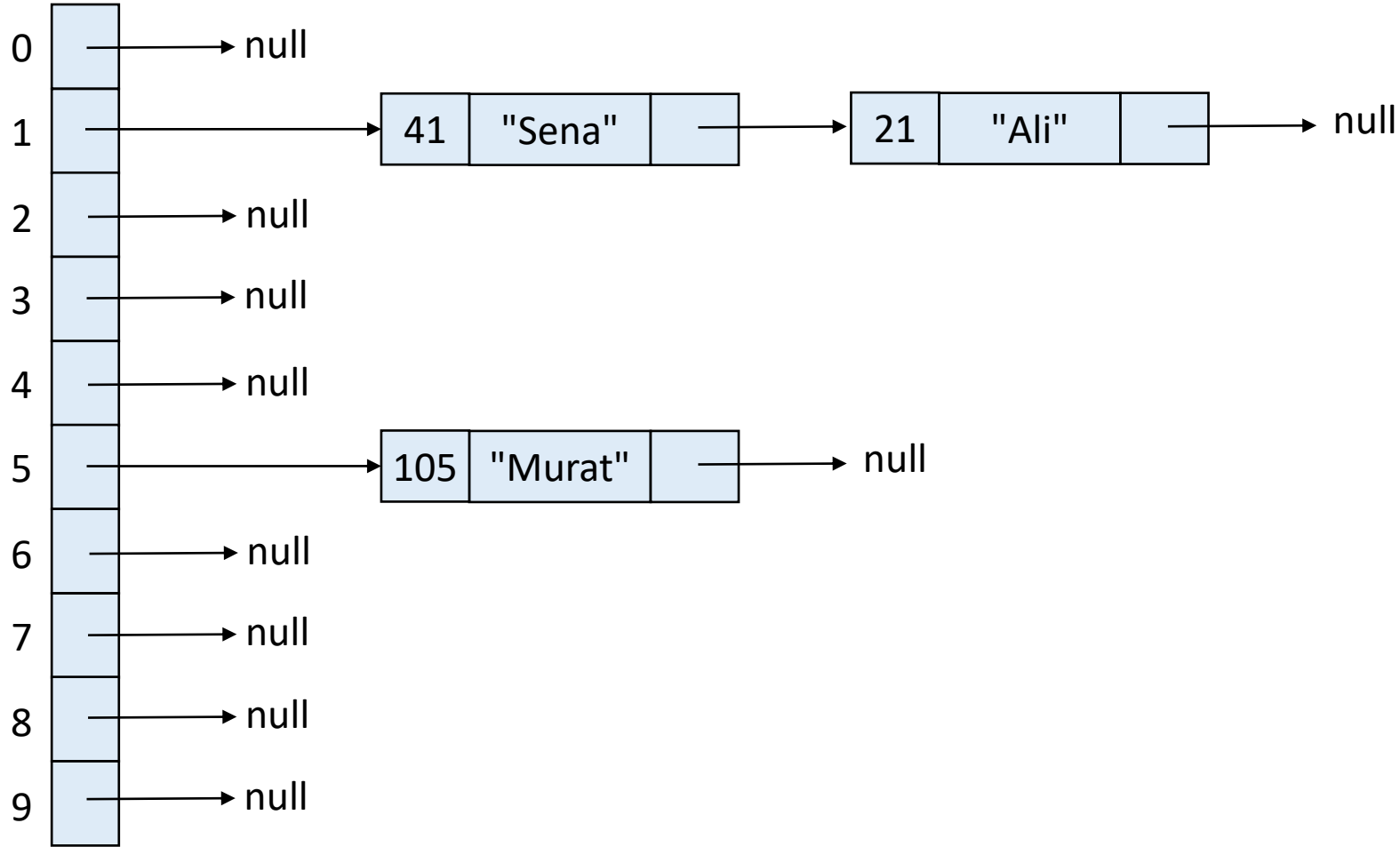
```
tablo.getir(105);
```





kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

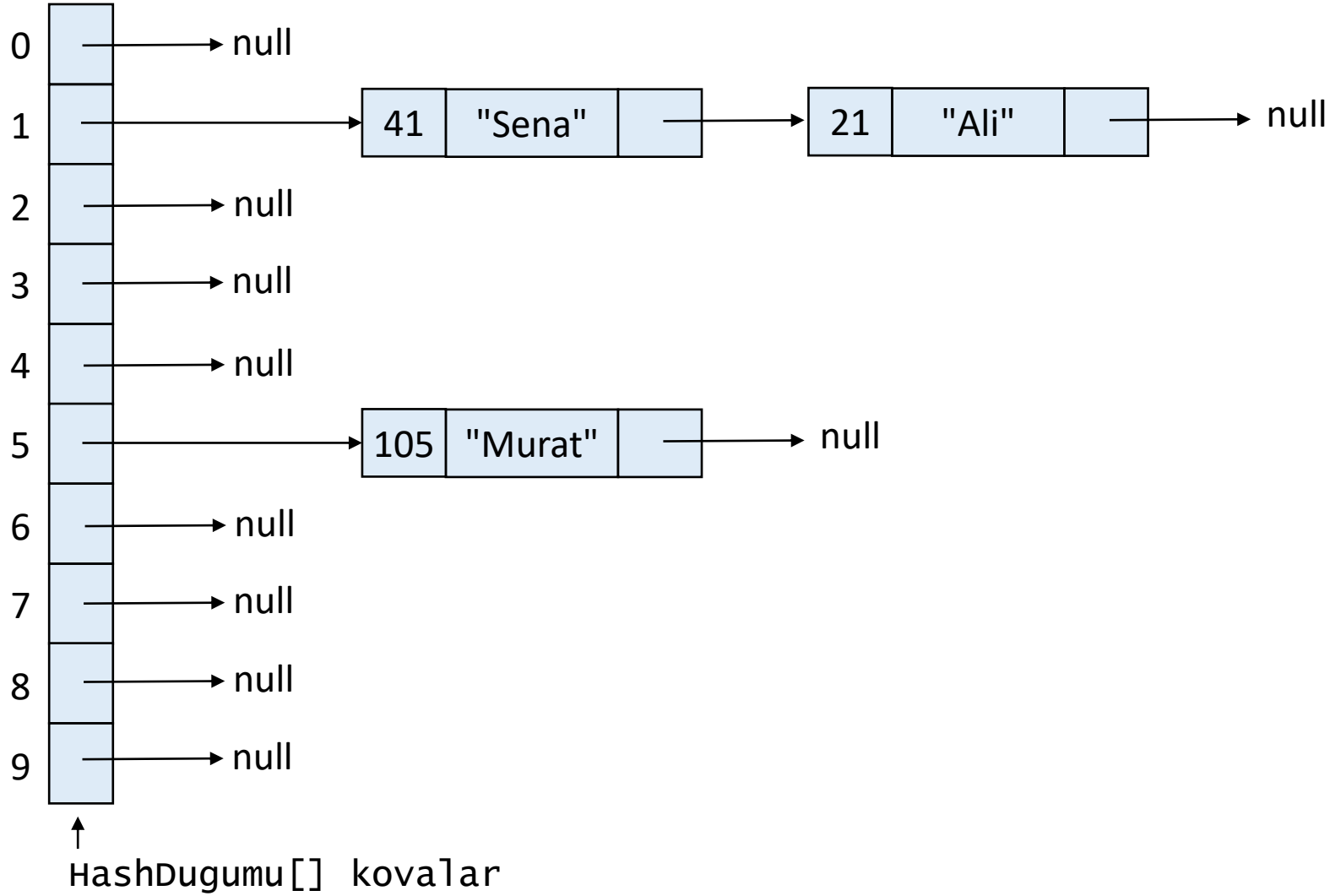
```
tablo.getir(21);
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21

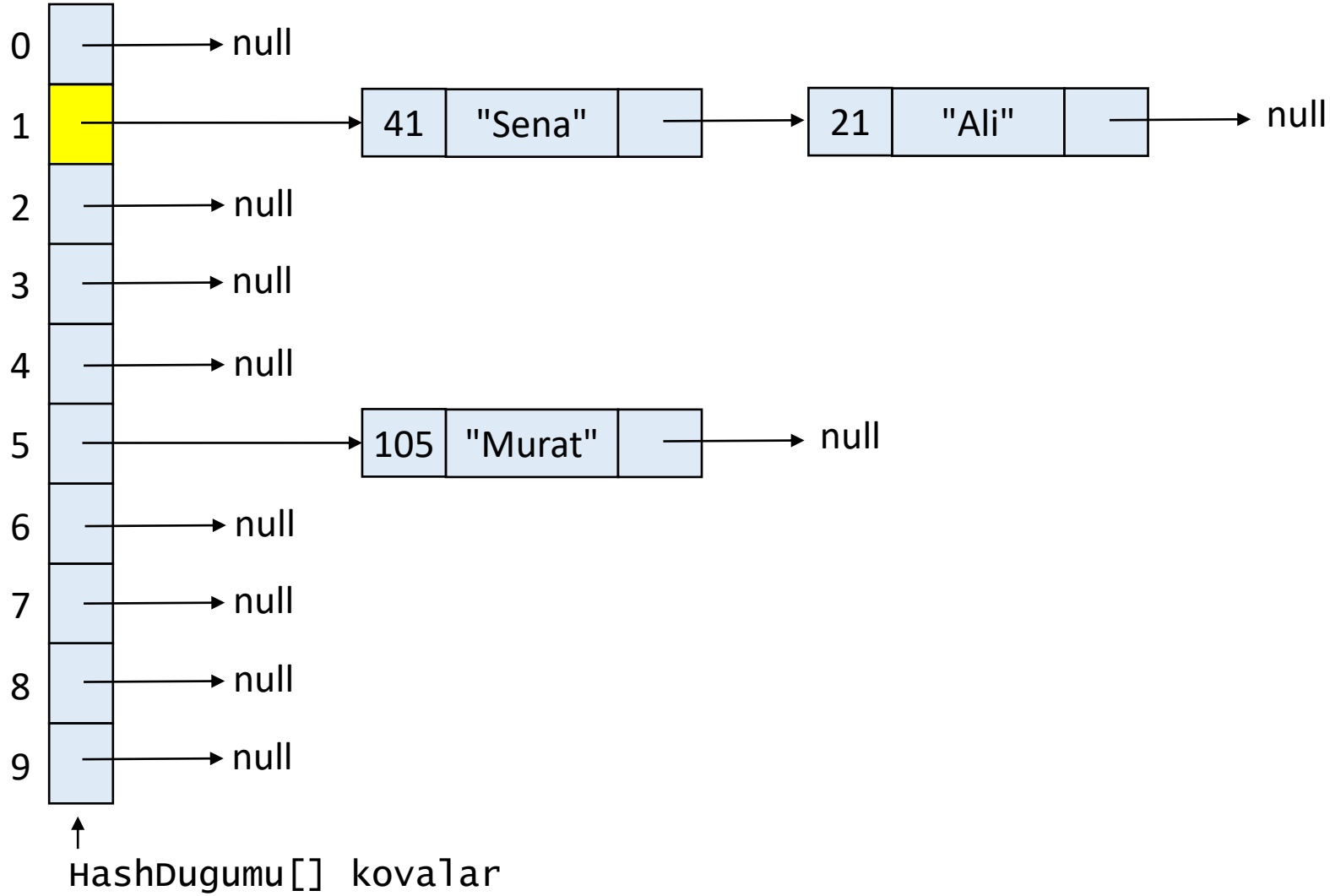
↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.getir(21);



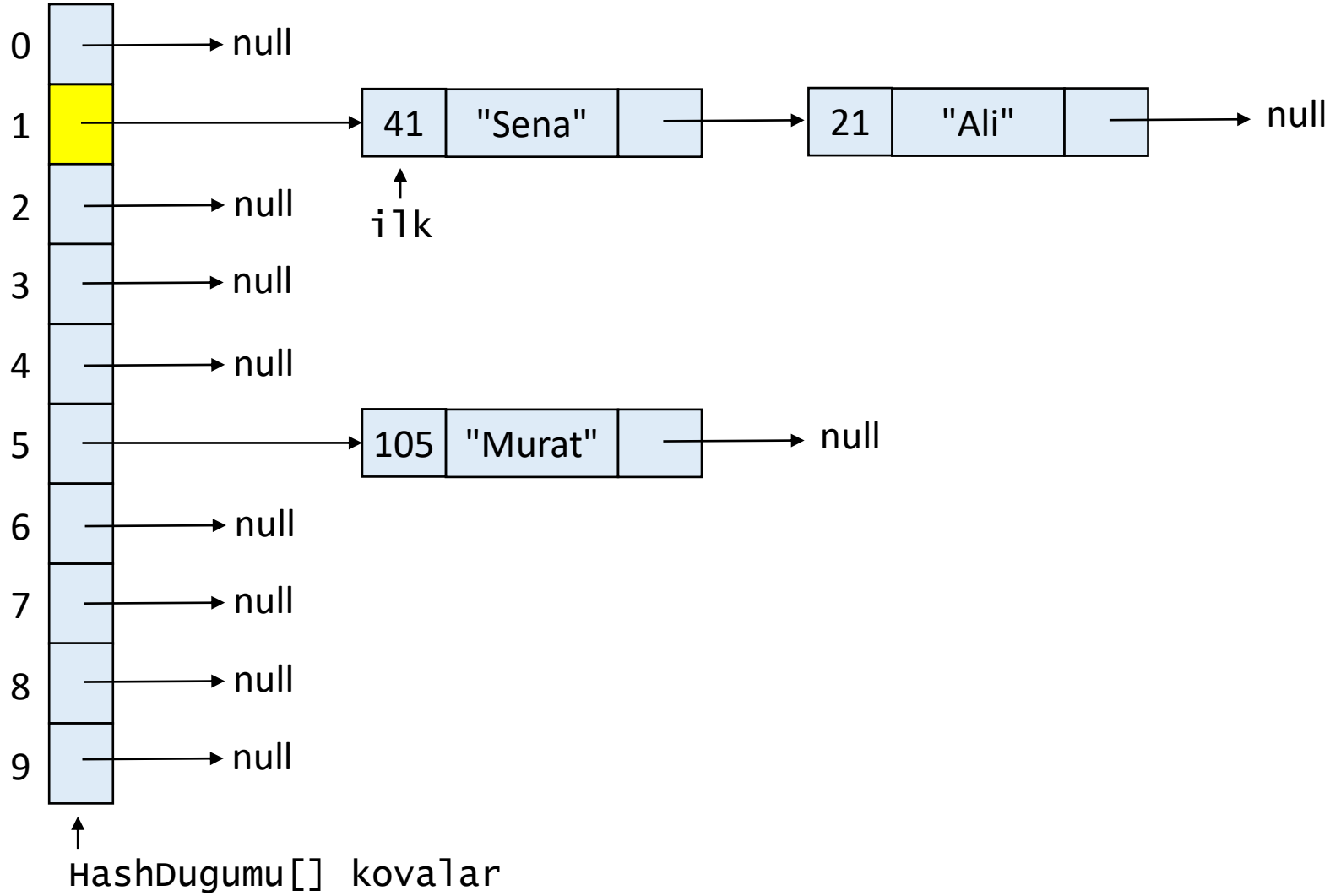
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

`tablo.getir(21);`



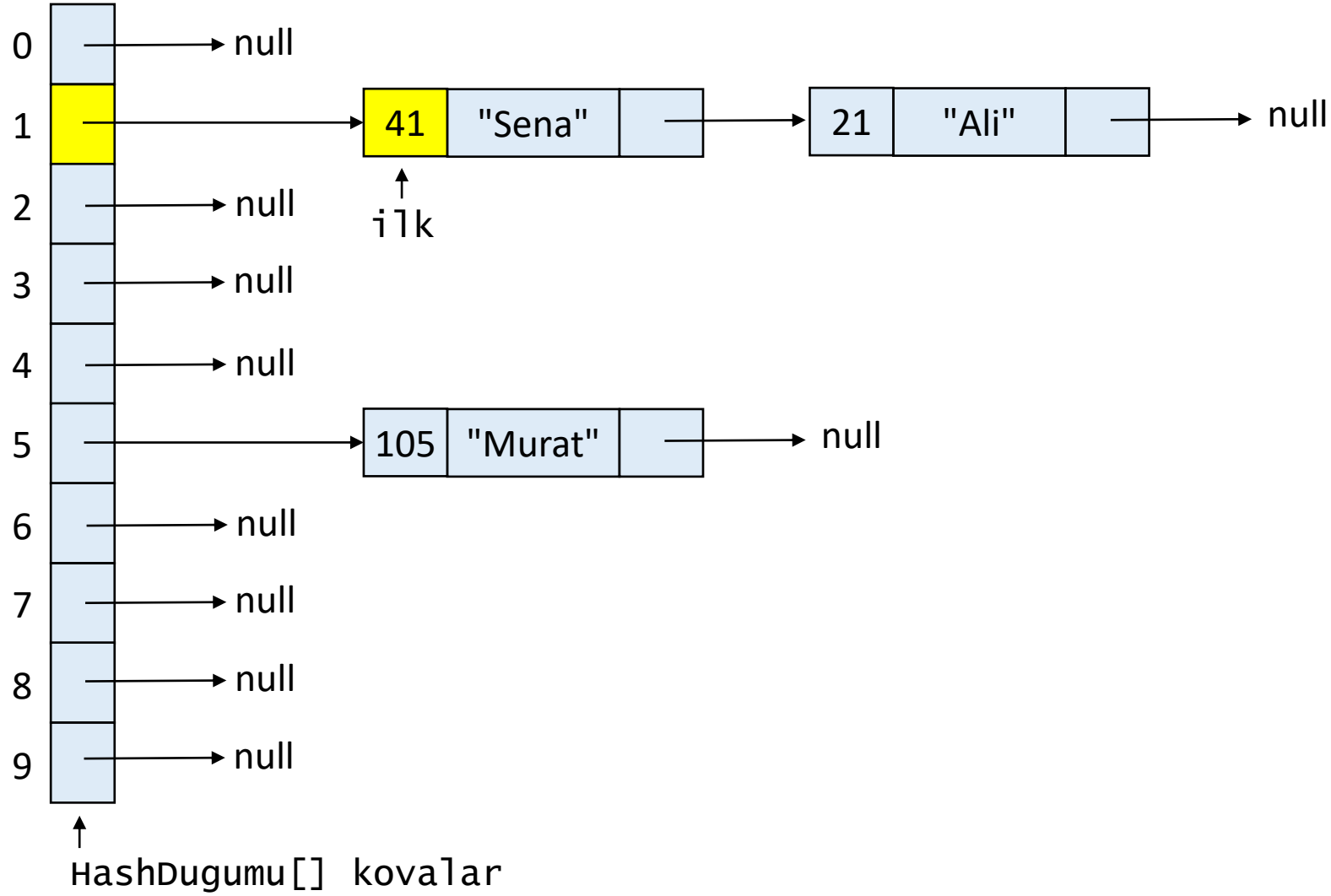
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.getir(21);



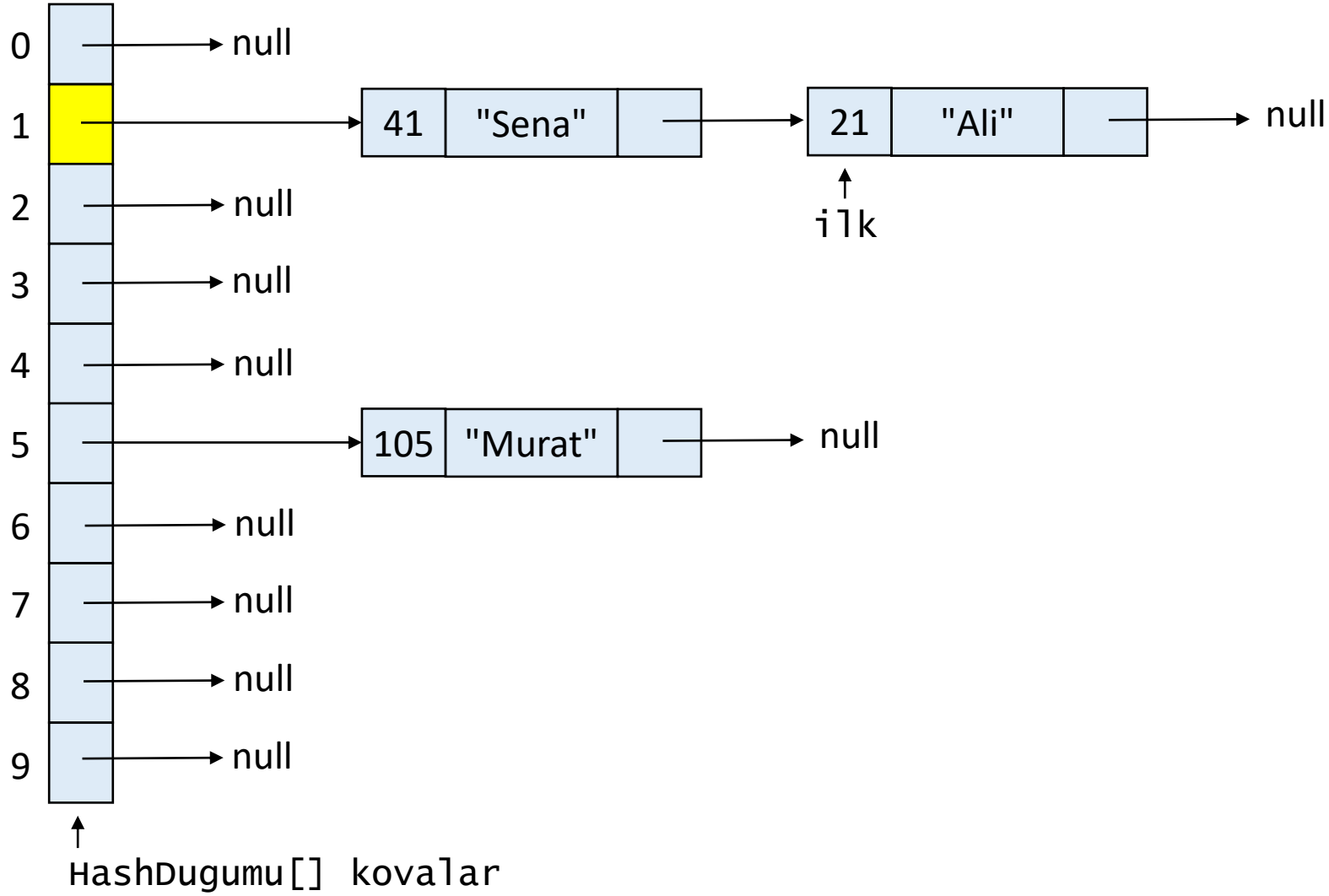
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.getir(21);



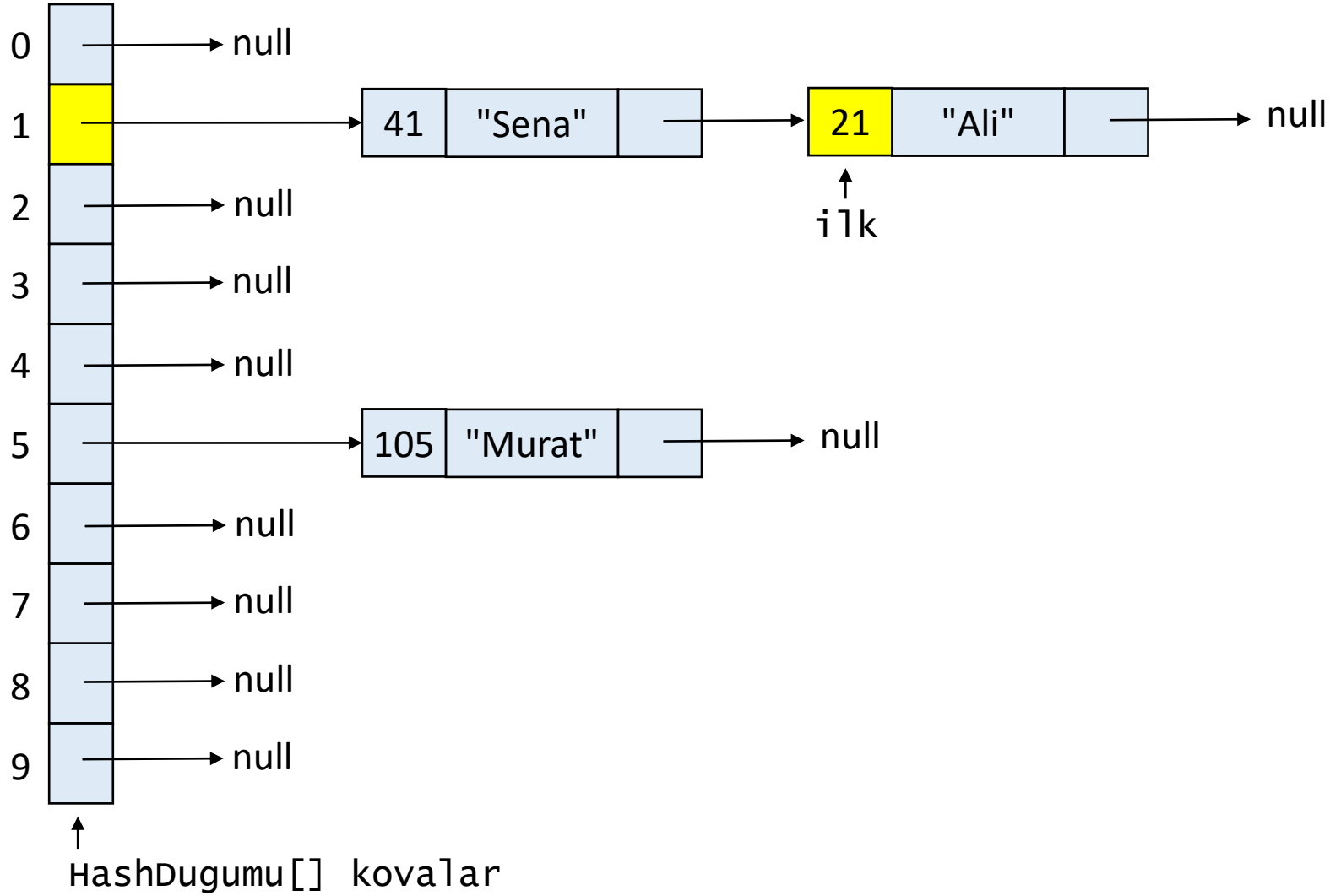
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
tablo.getir(21);
```



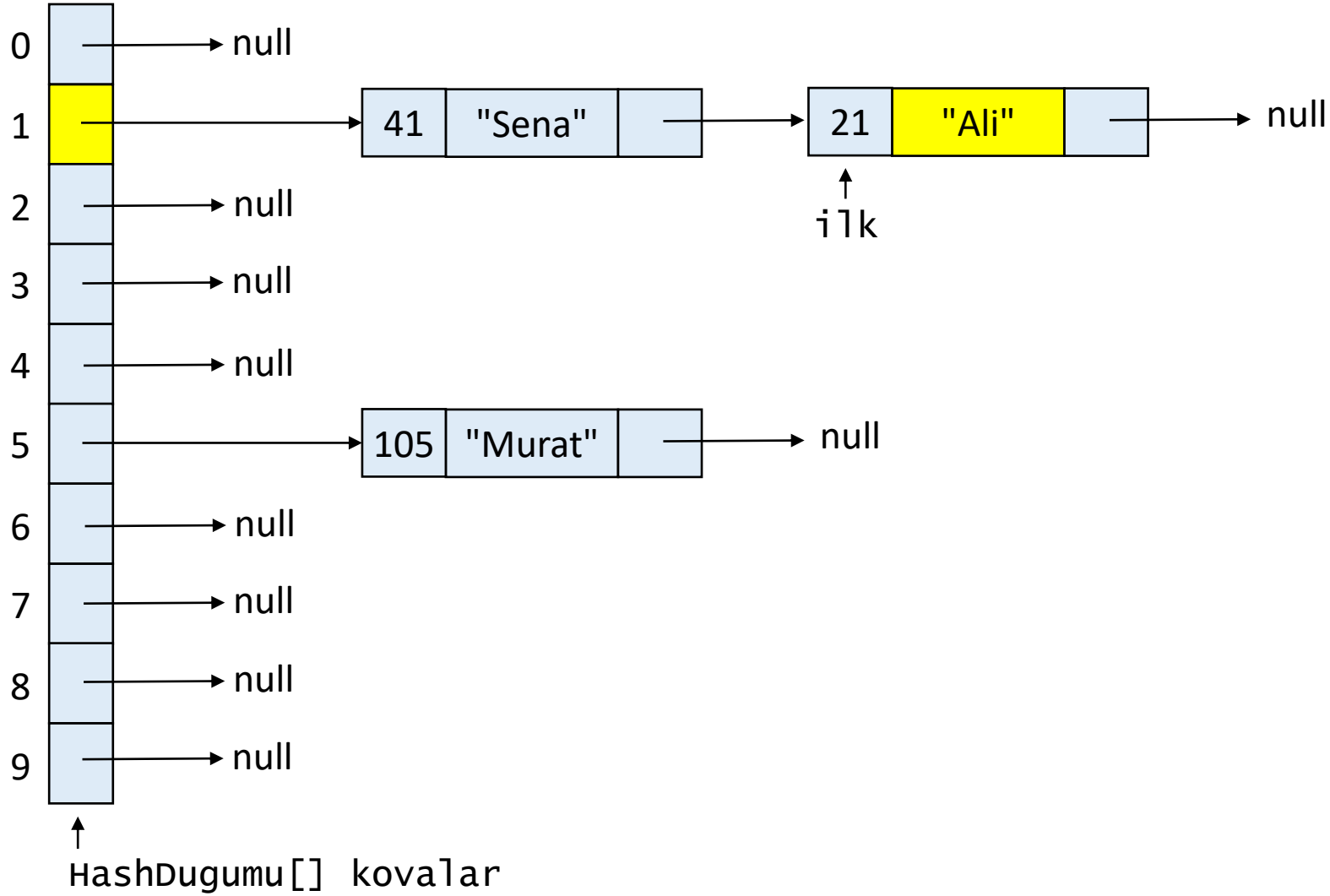
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.getir(21);



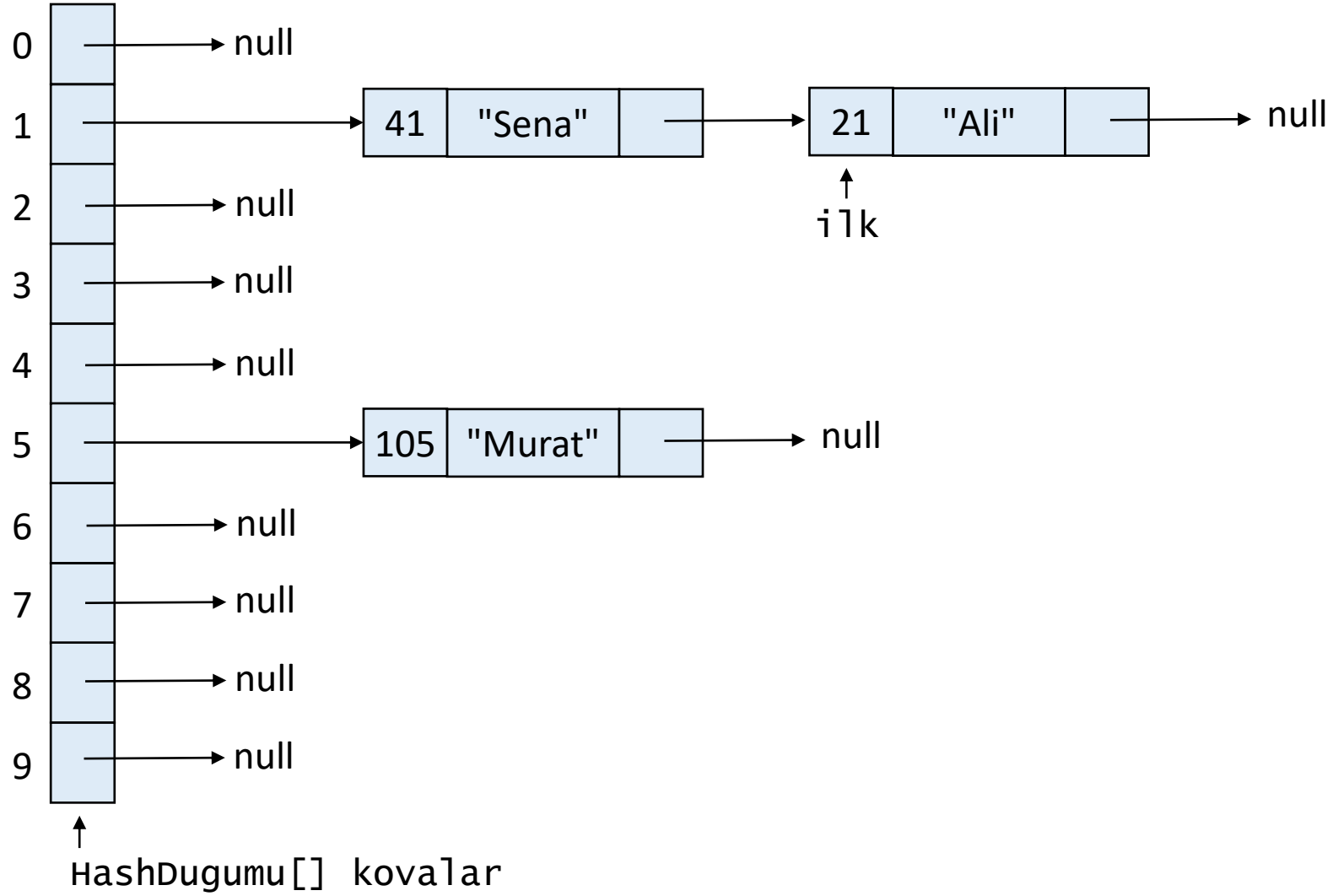
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.getir(21);

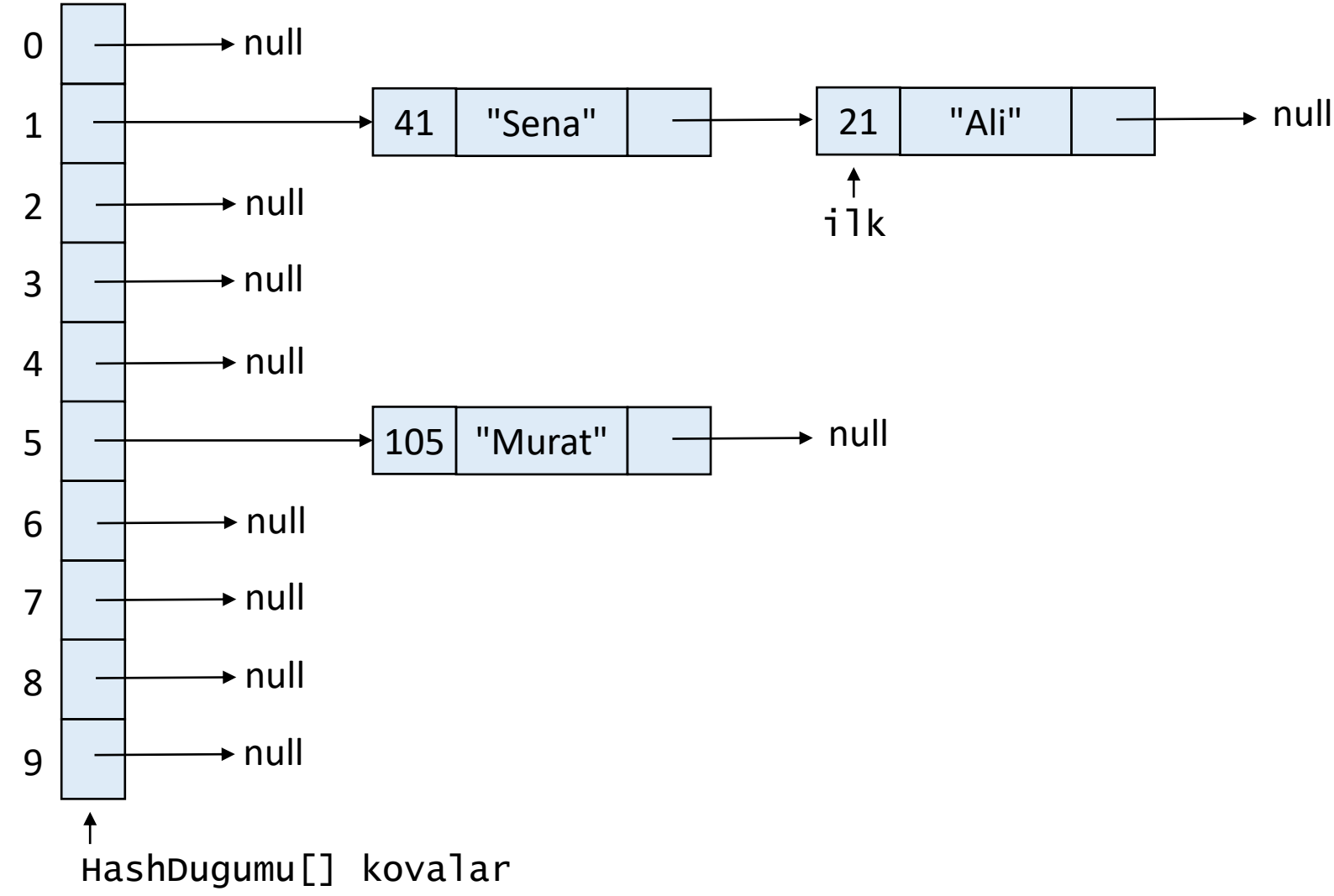


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.getir(21);

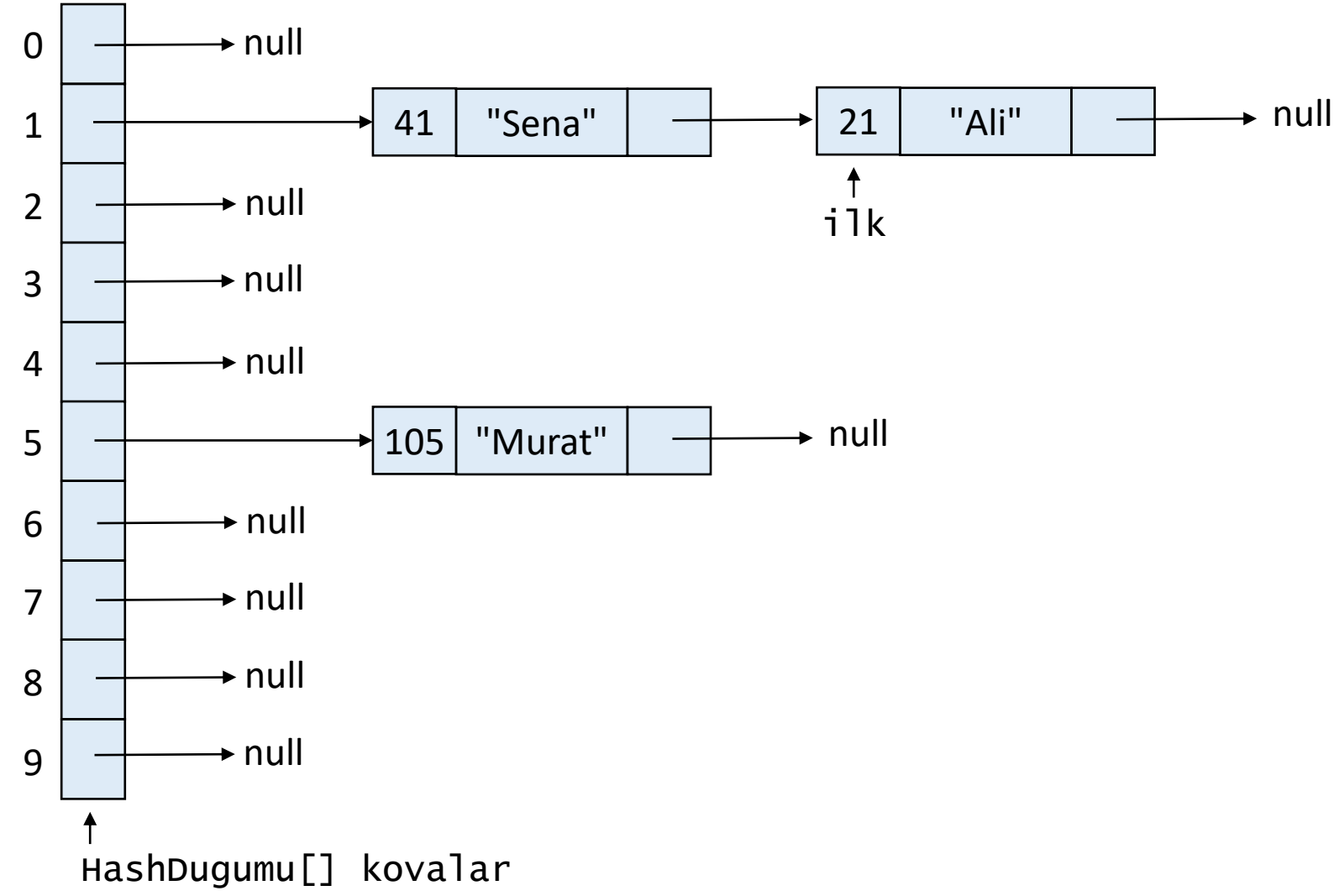


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3



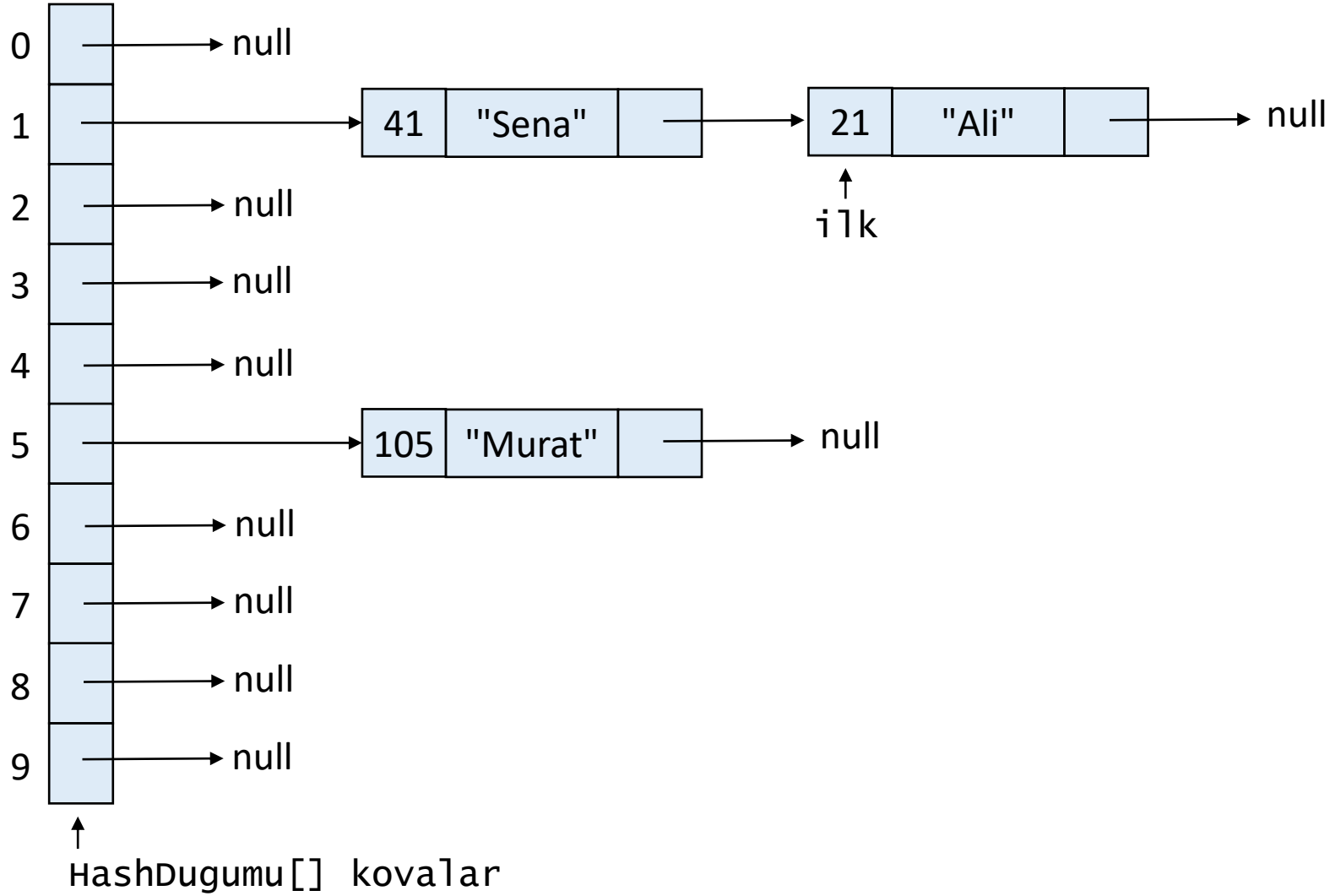
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

tablo.getir(88);



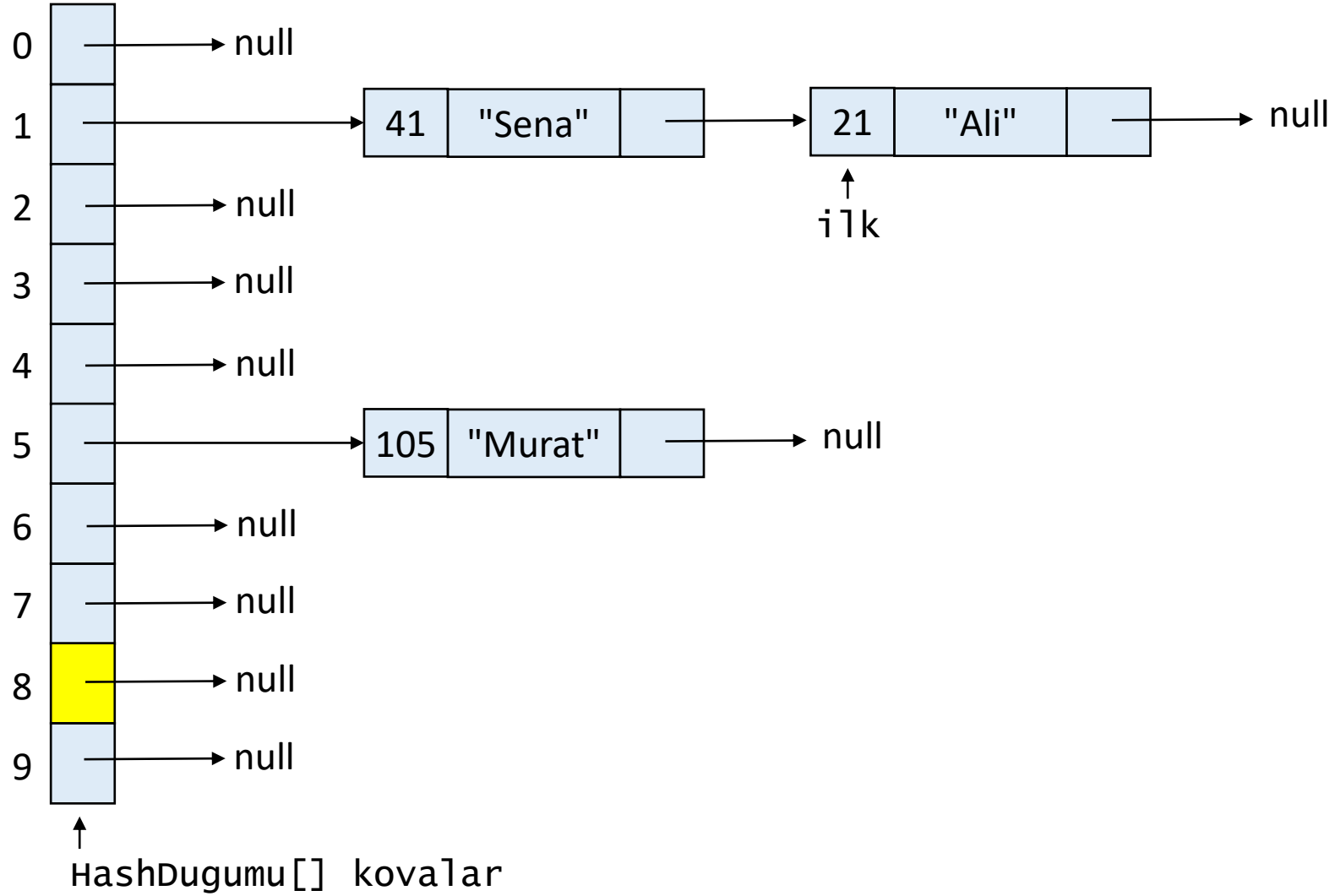
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88

tablo.getir(88);

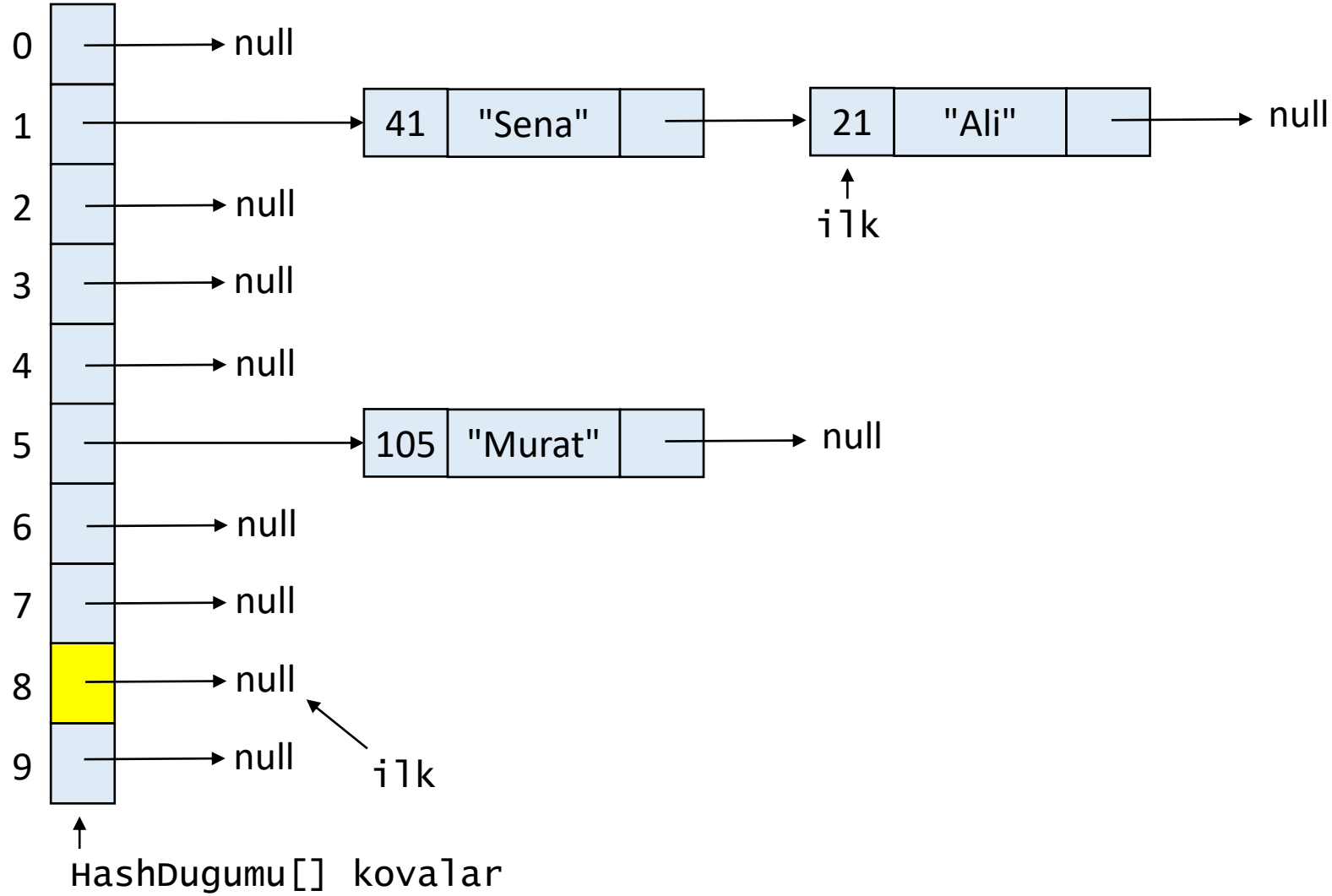


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

tablo.getir(88);

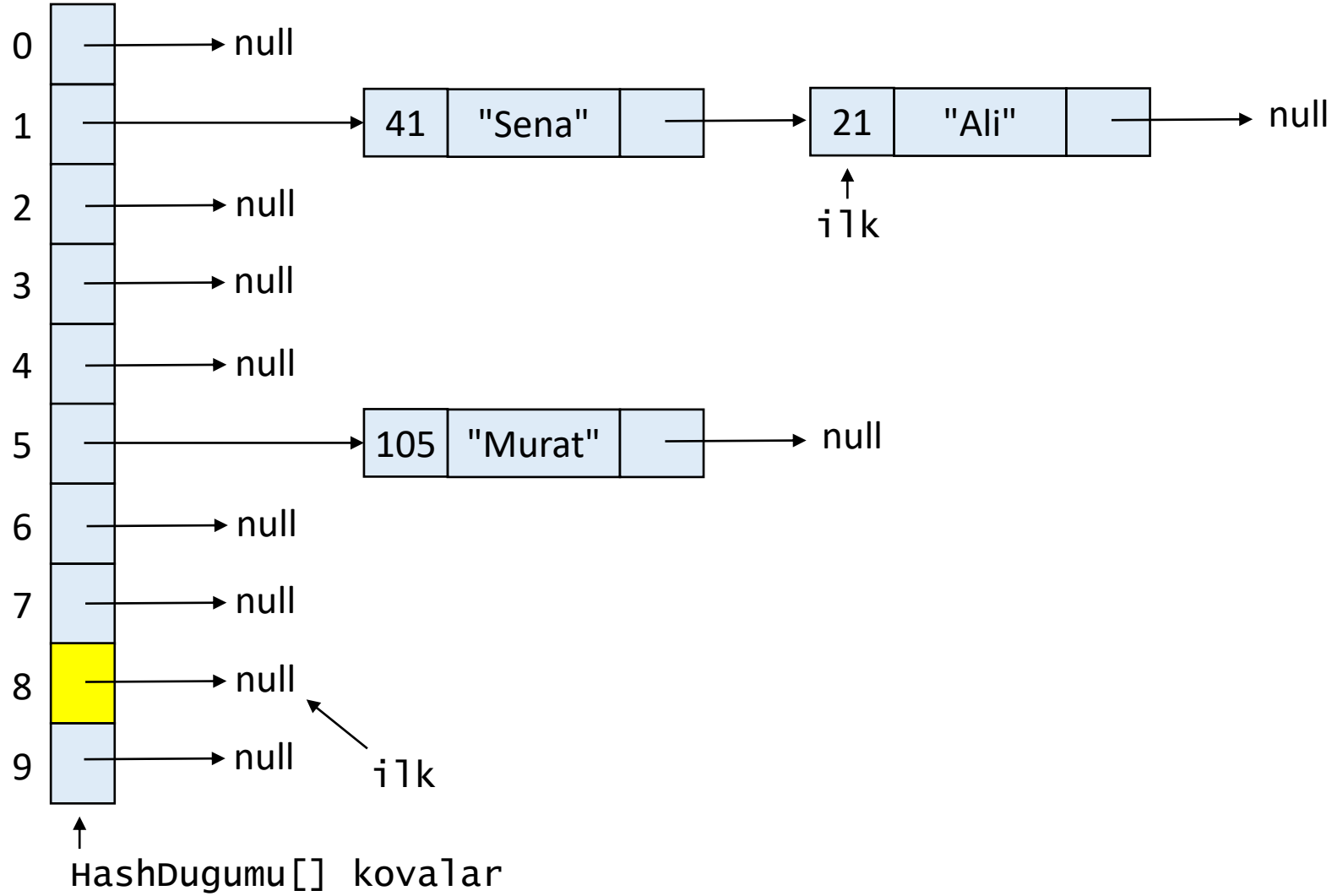


```
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
tablo.getir(88);
```

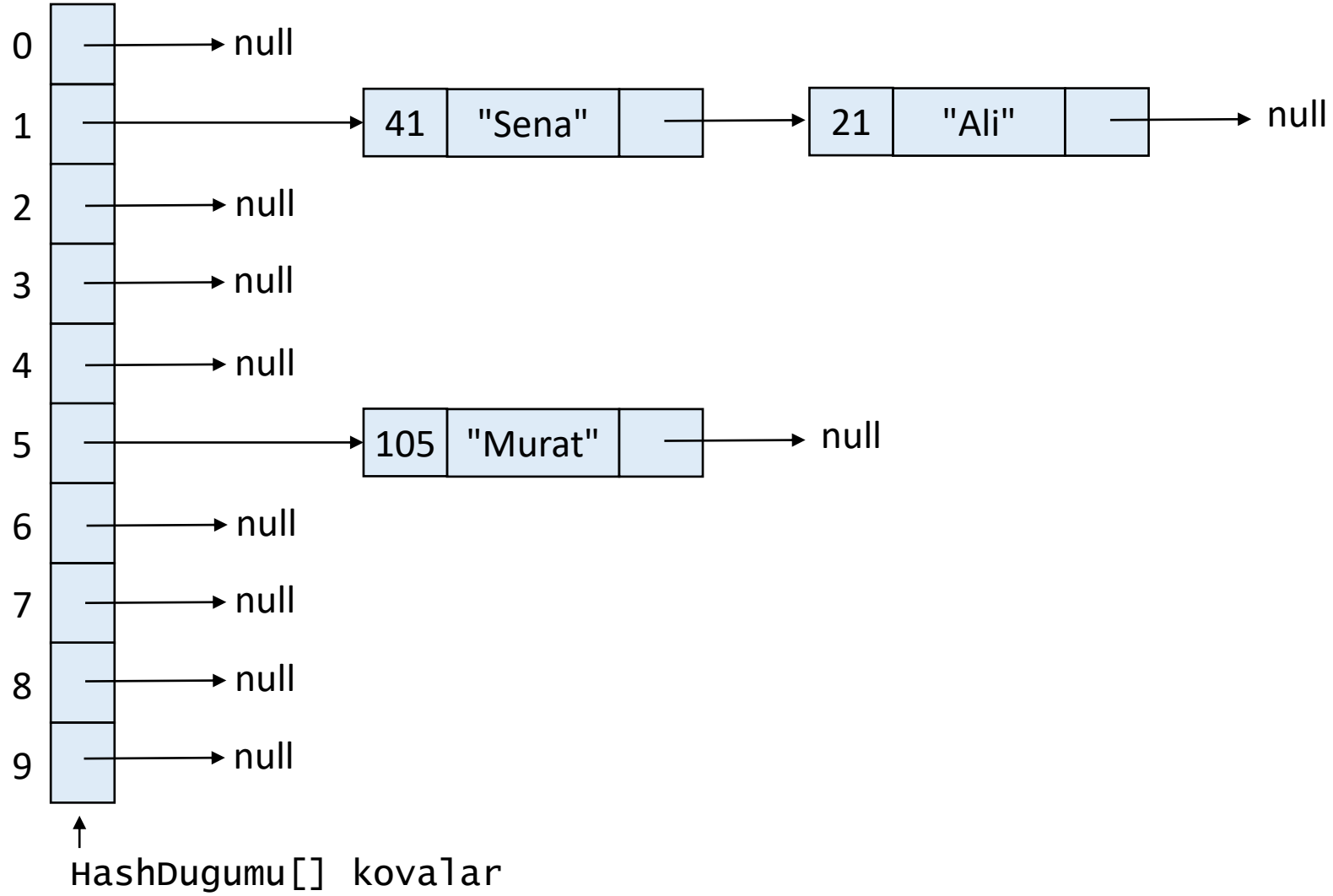


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

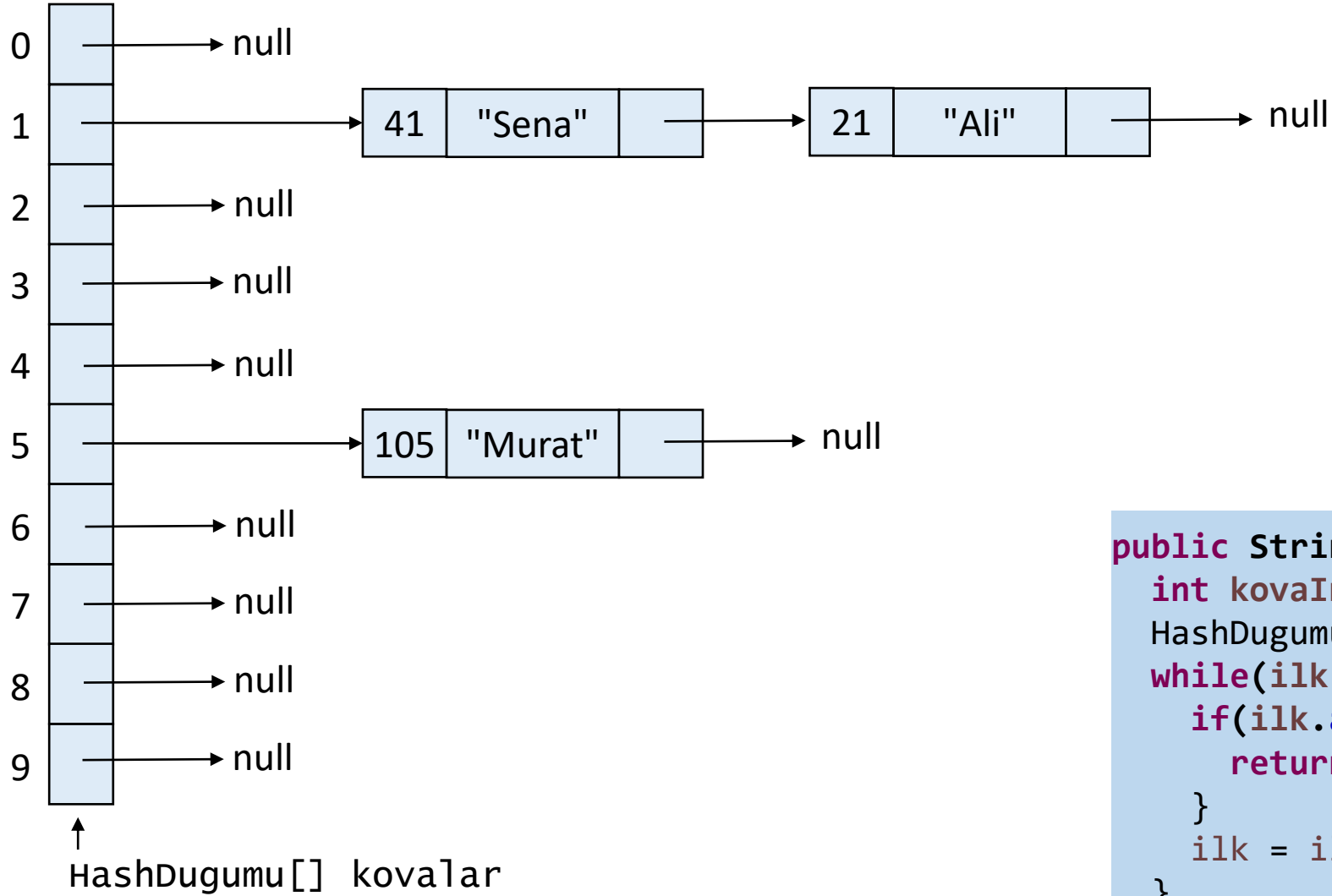
Eğer

- ilk null'a işaret ederse veya
 - ilk null'a erişirse
- anahtar bulunamamış demektir.

tablo.getir(88);

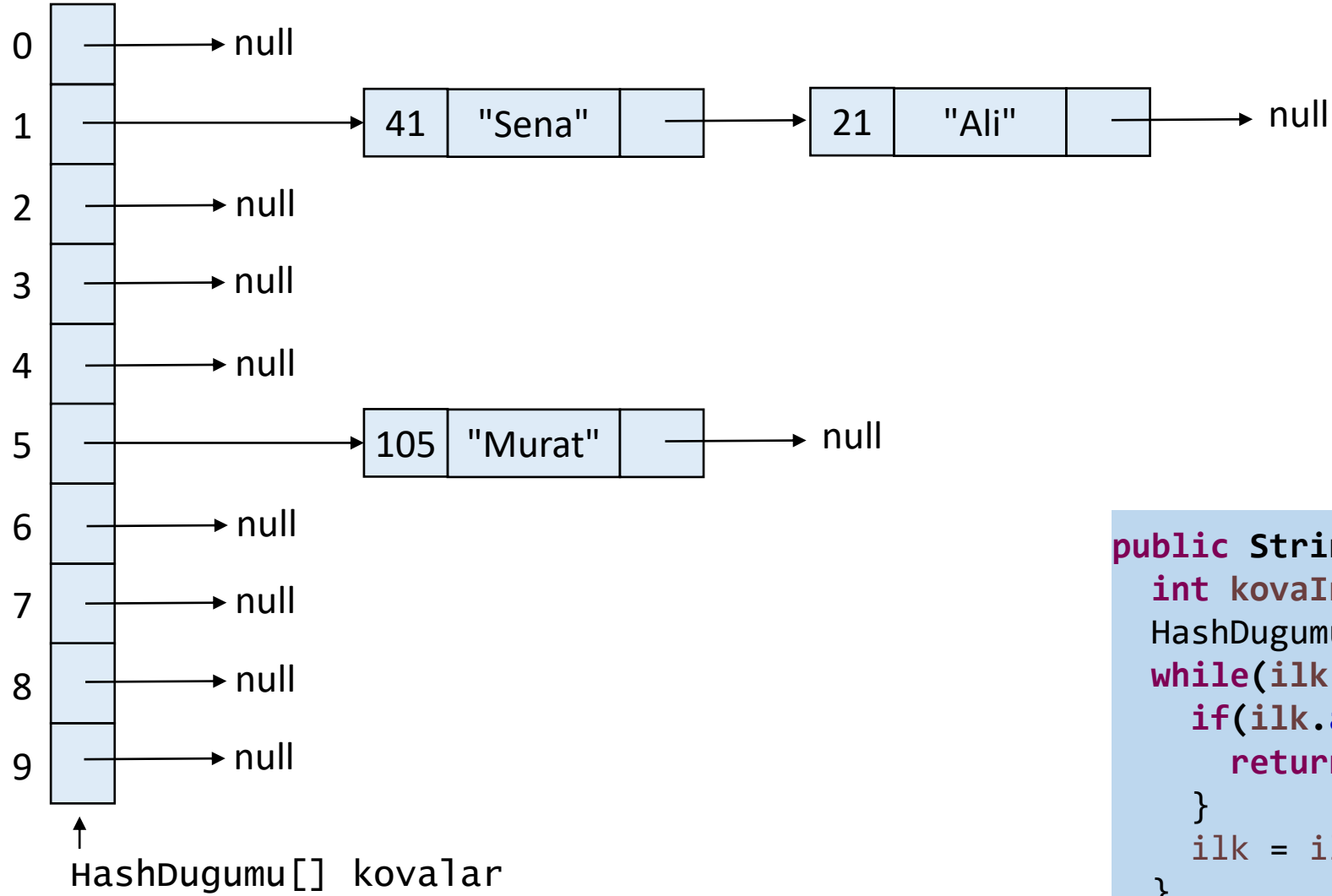


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

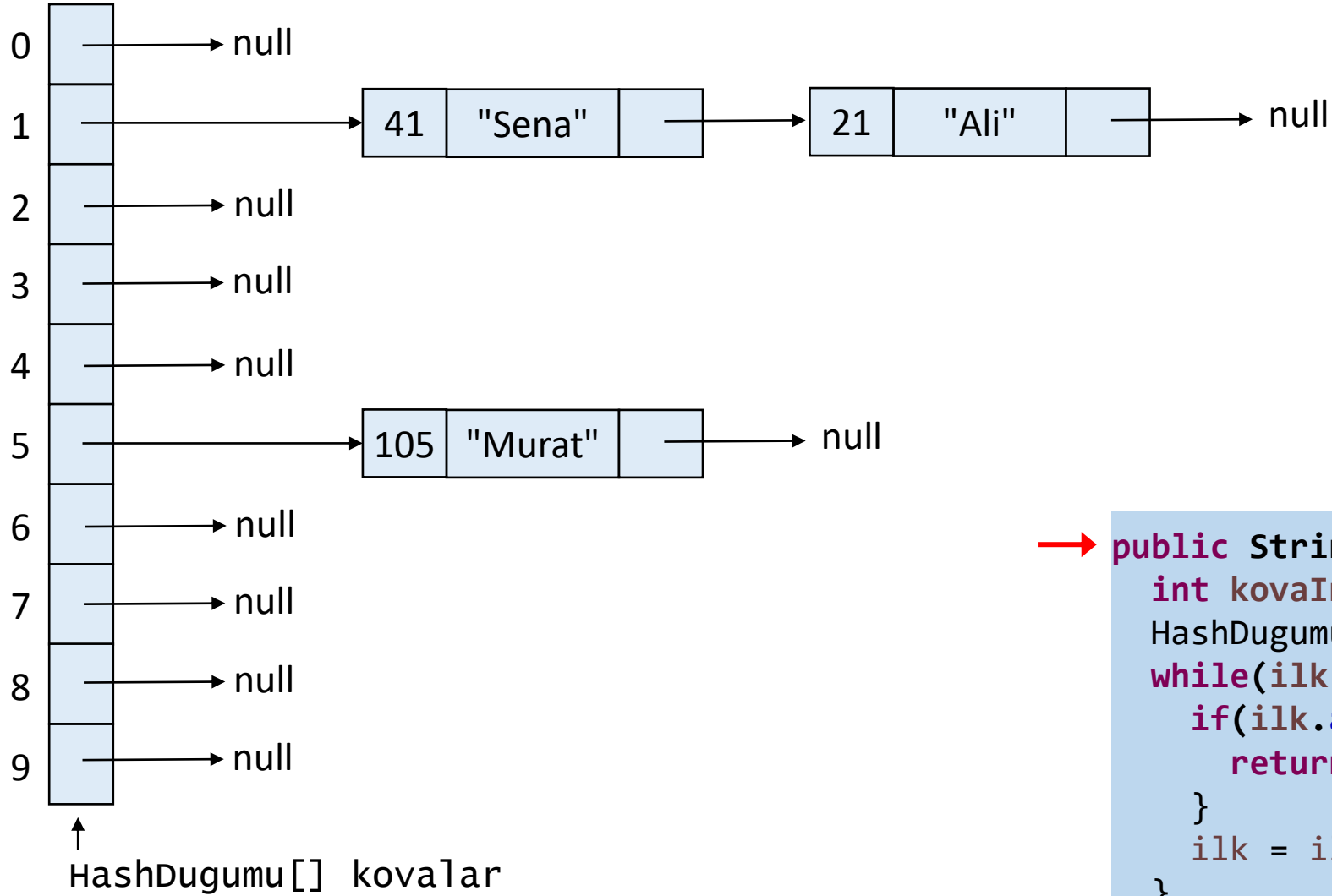
```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(105);

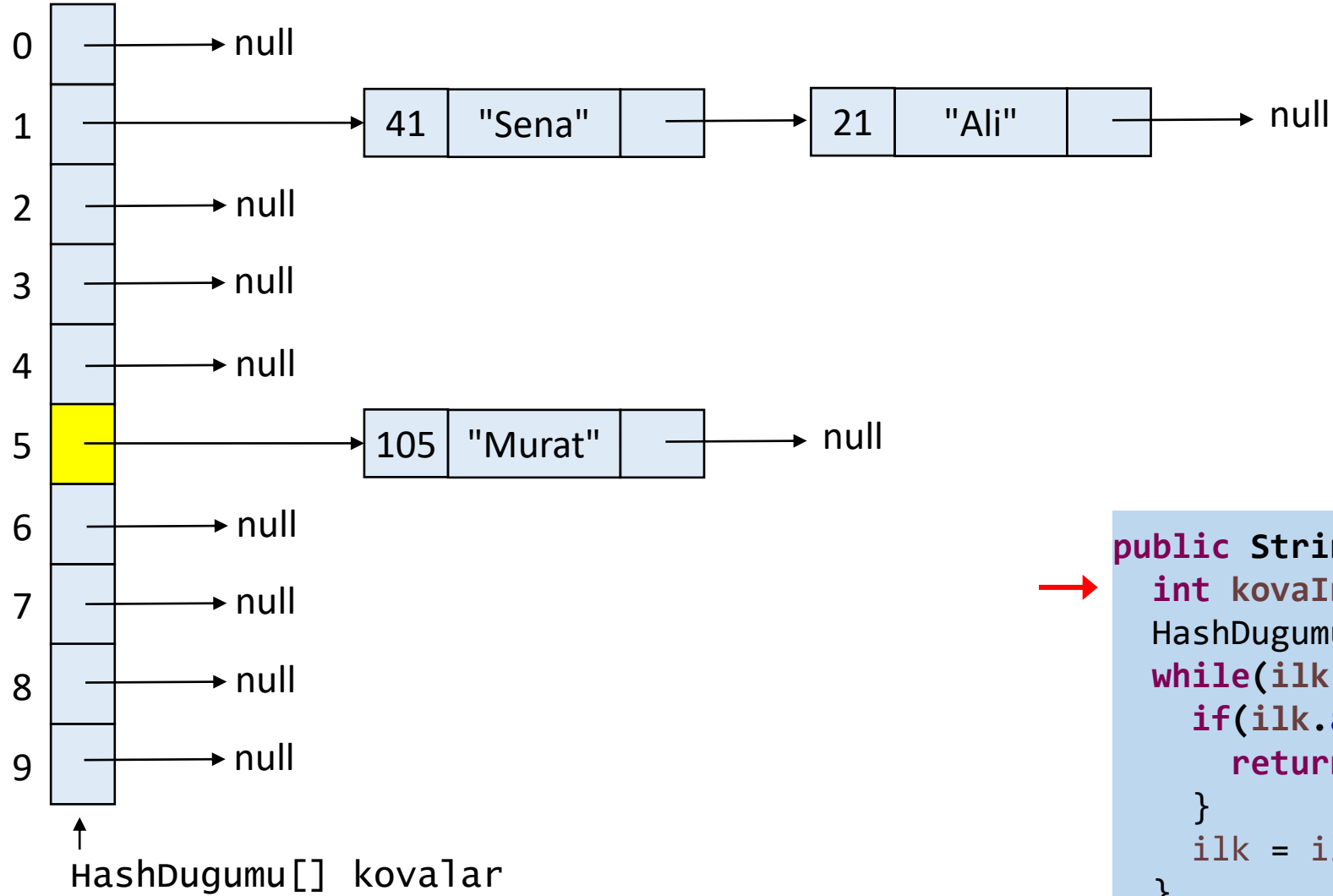


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105

→

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

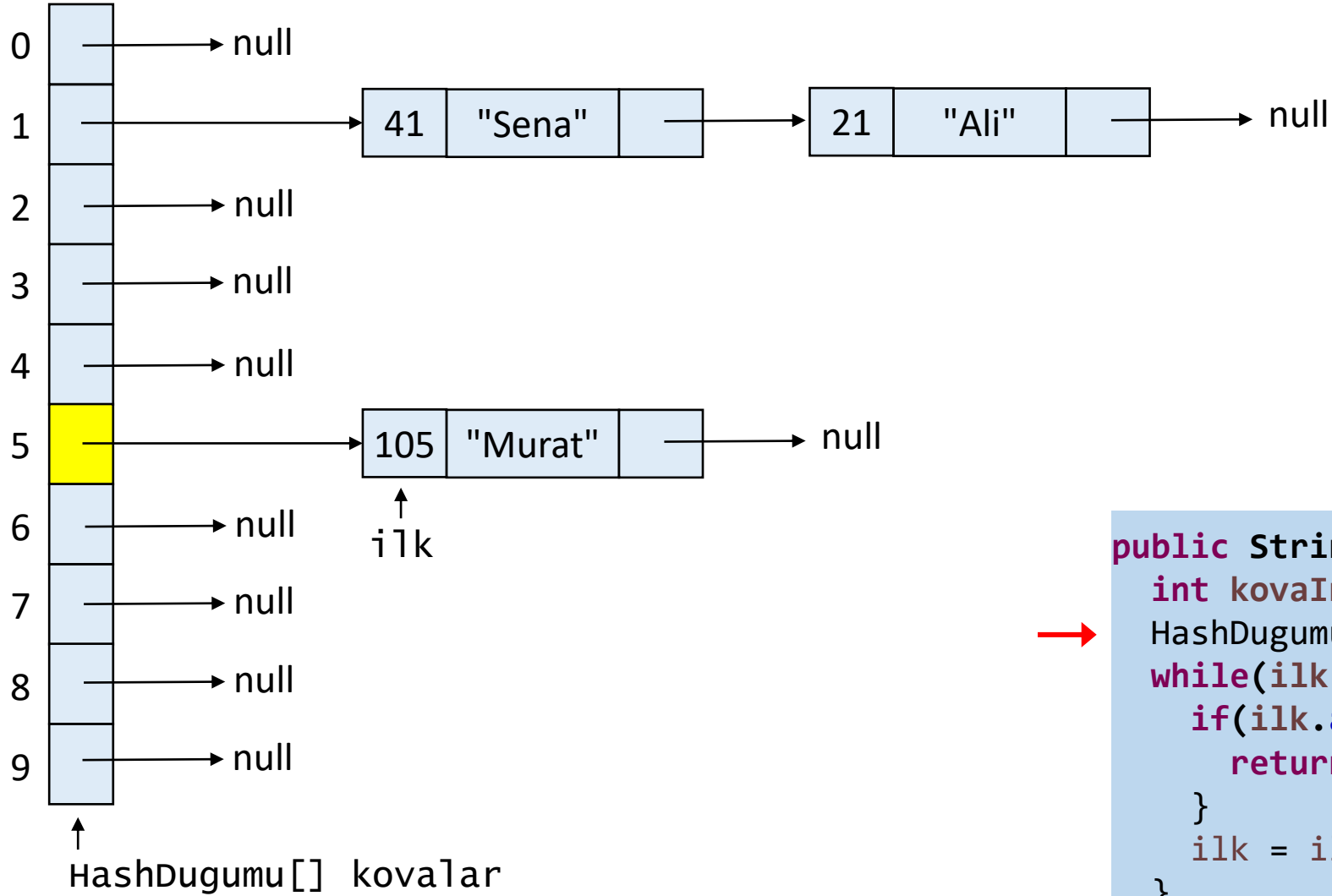
tablo.getir(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(105);

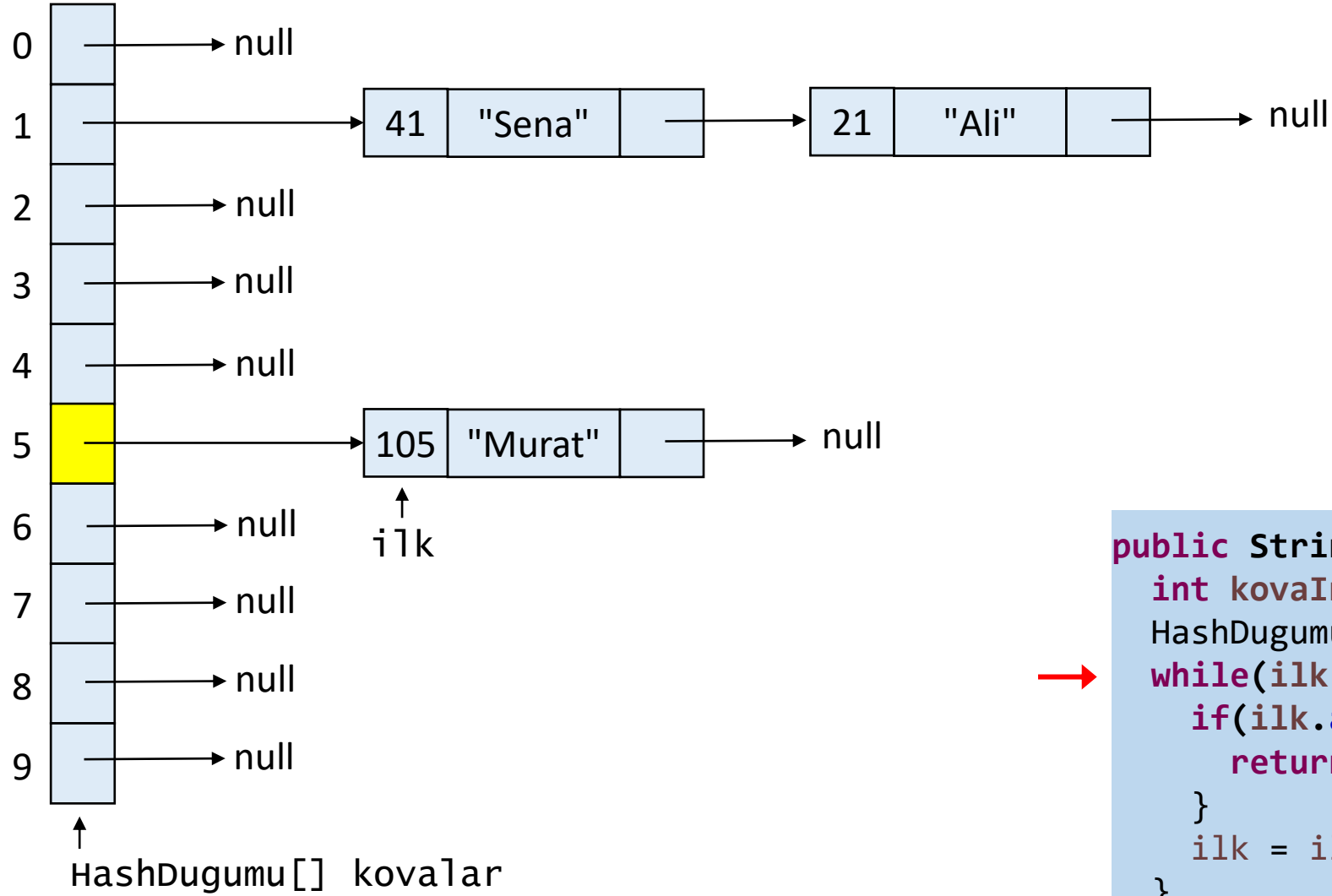


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(105);

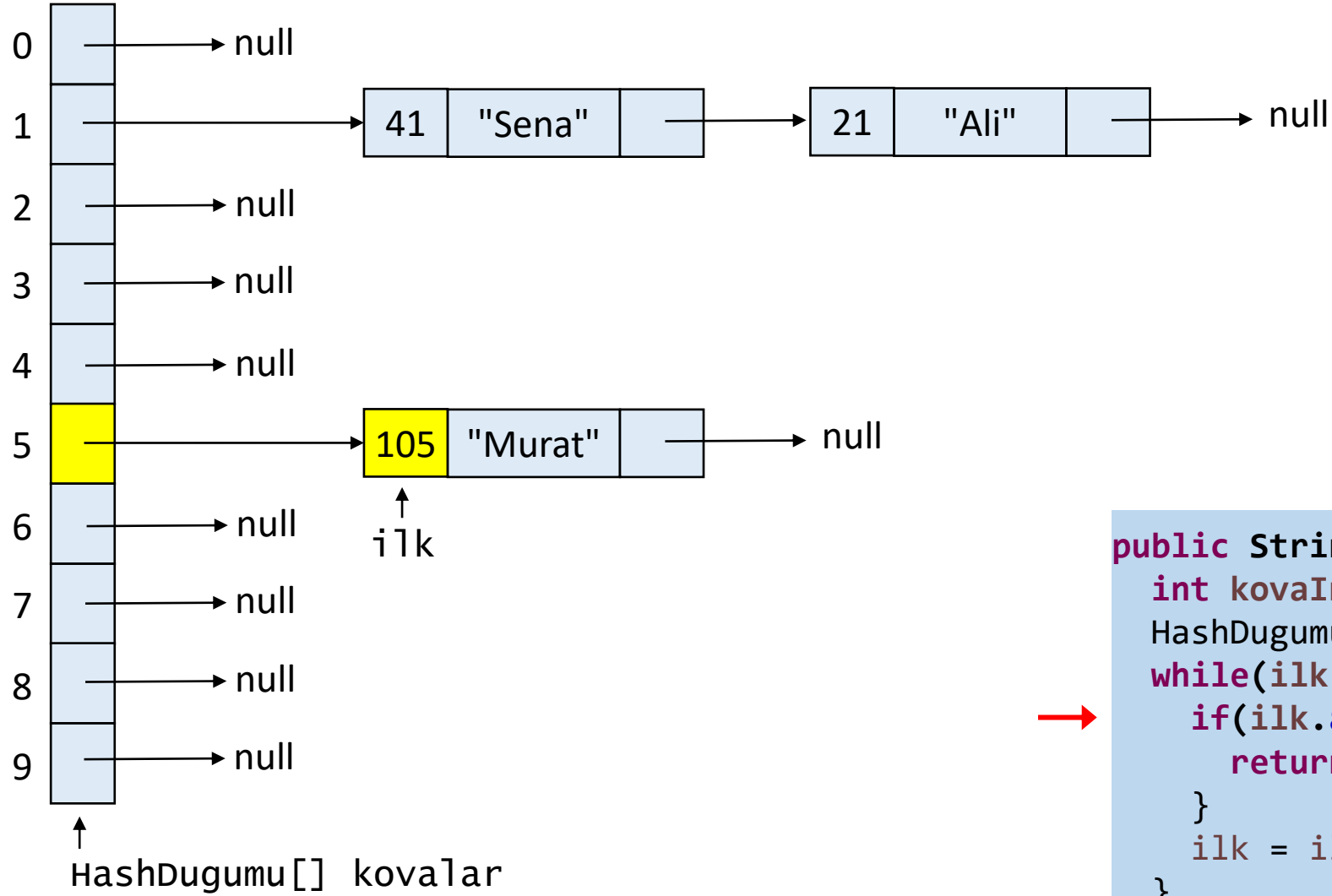


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(105);

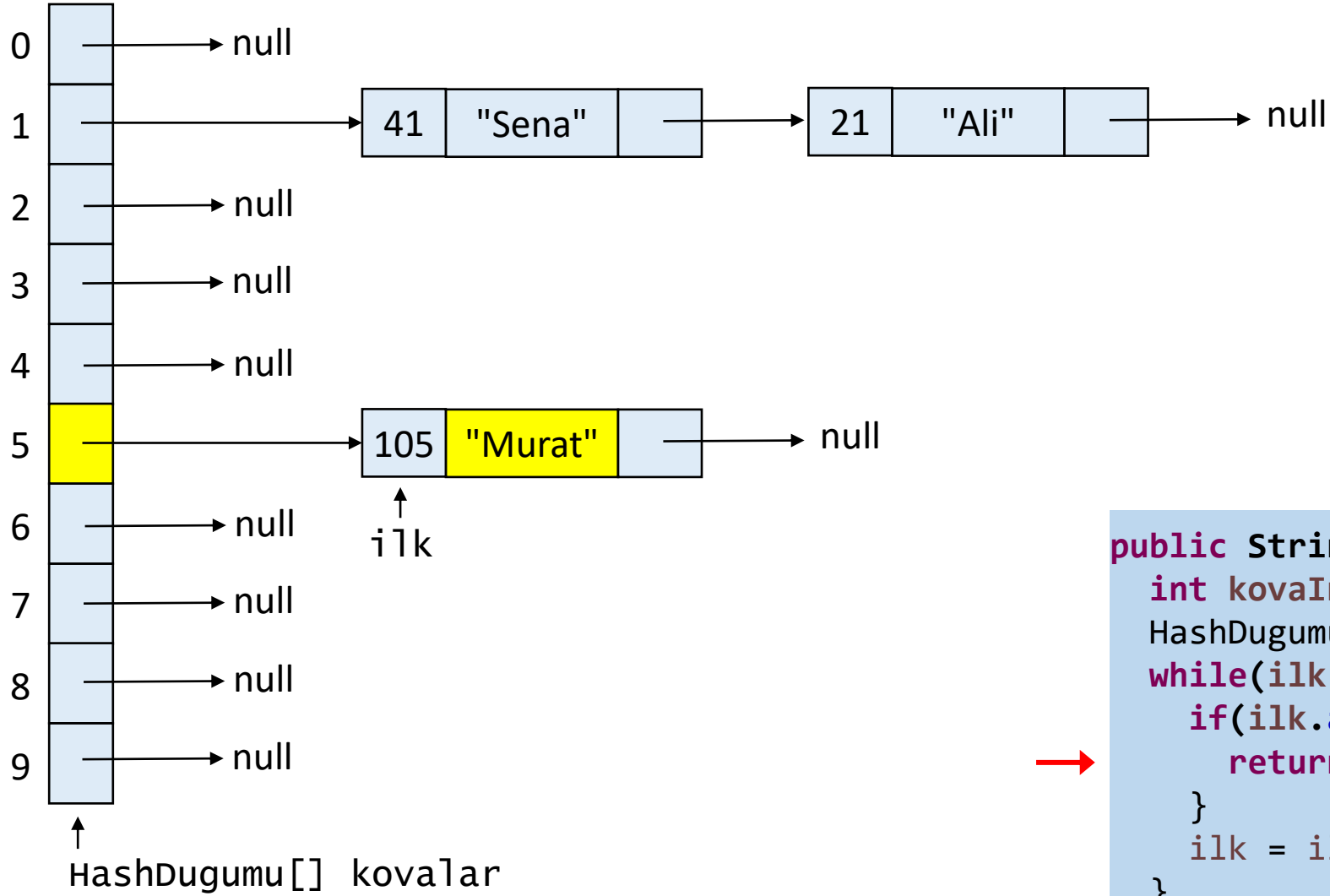


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(105);

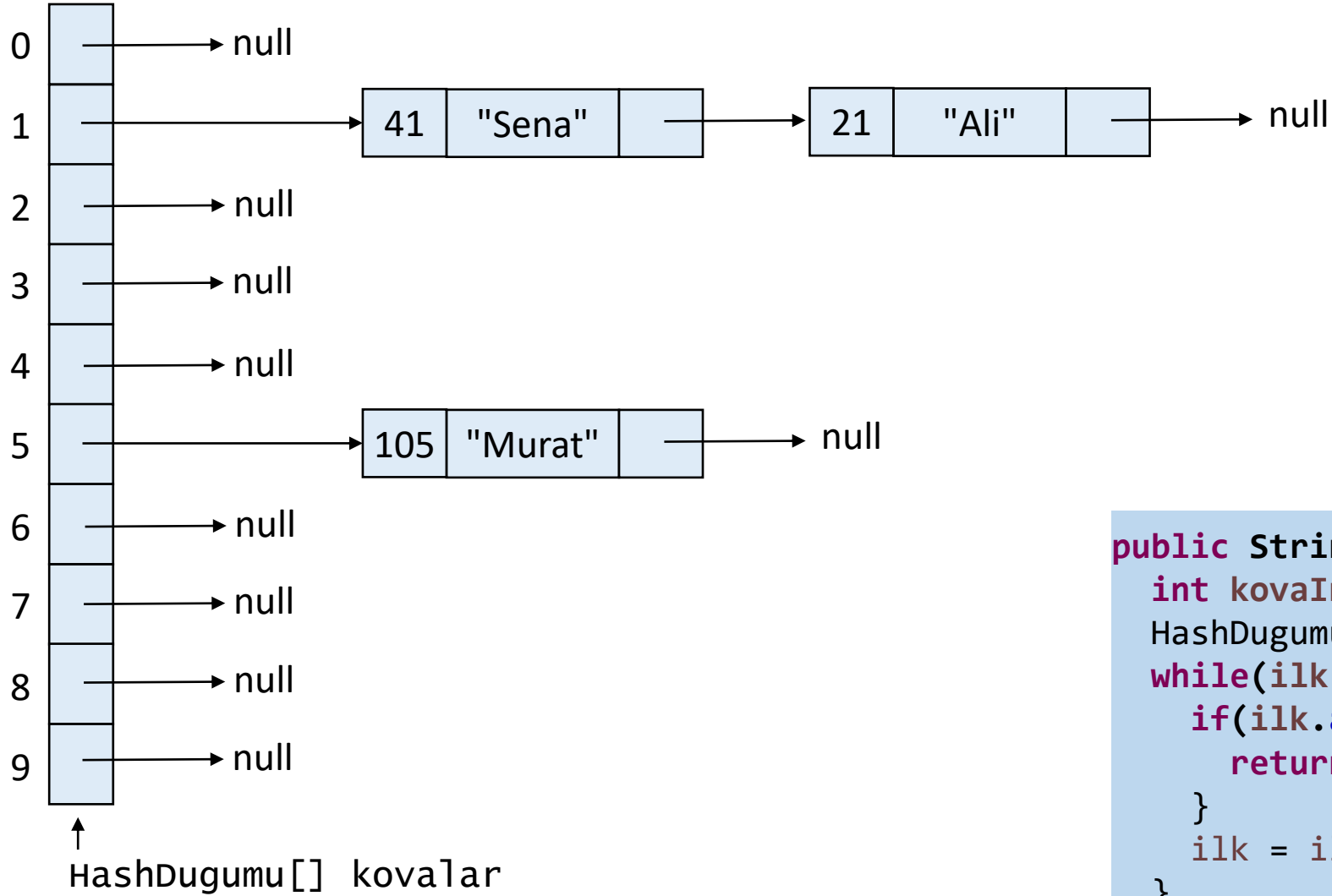


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5



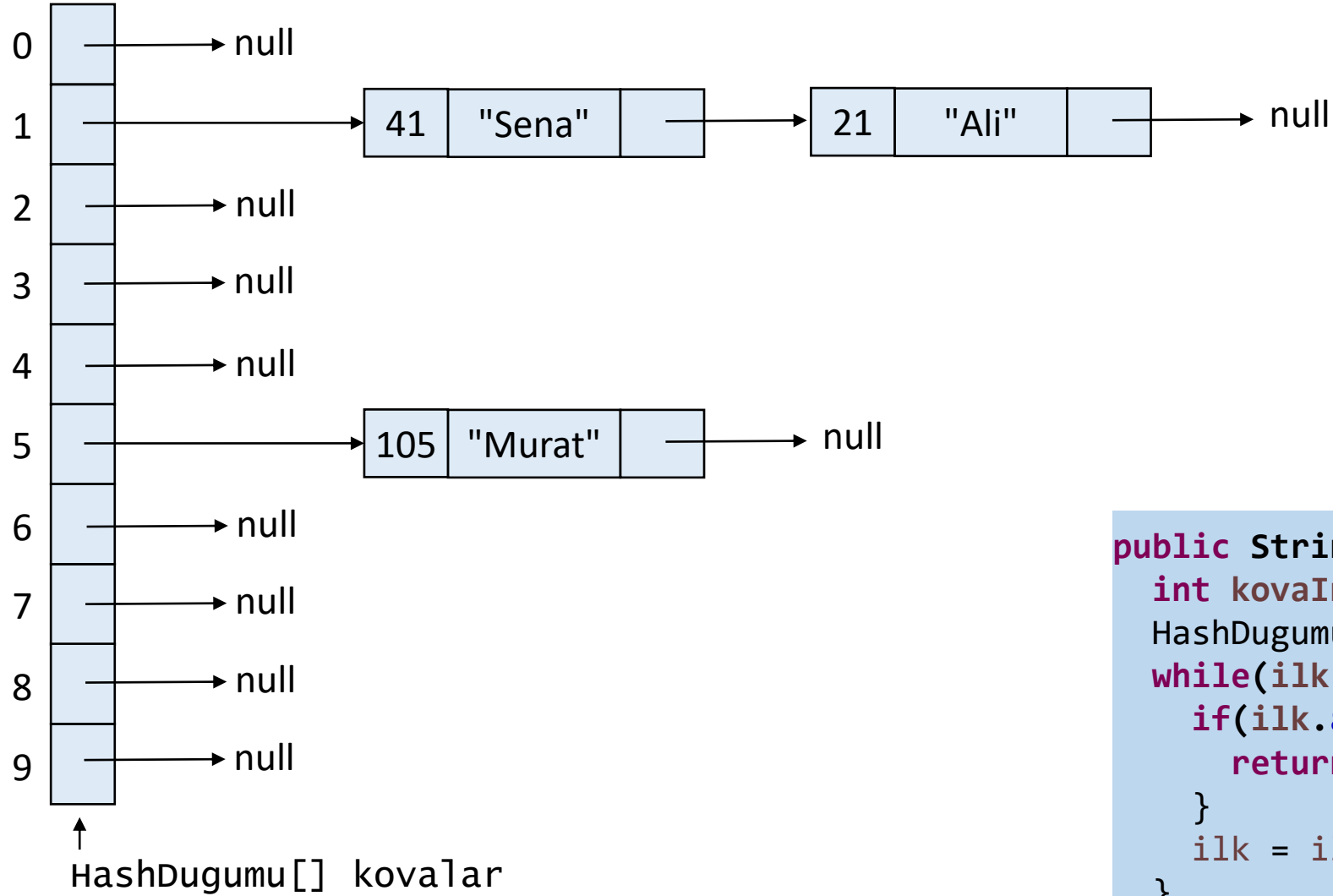
```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

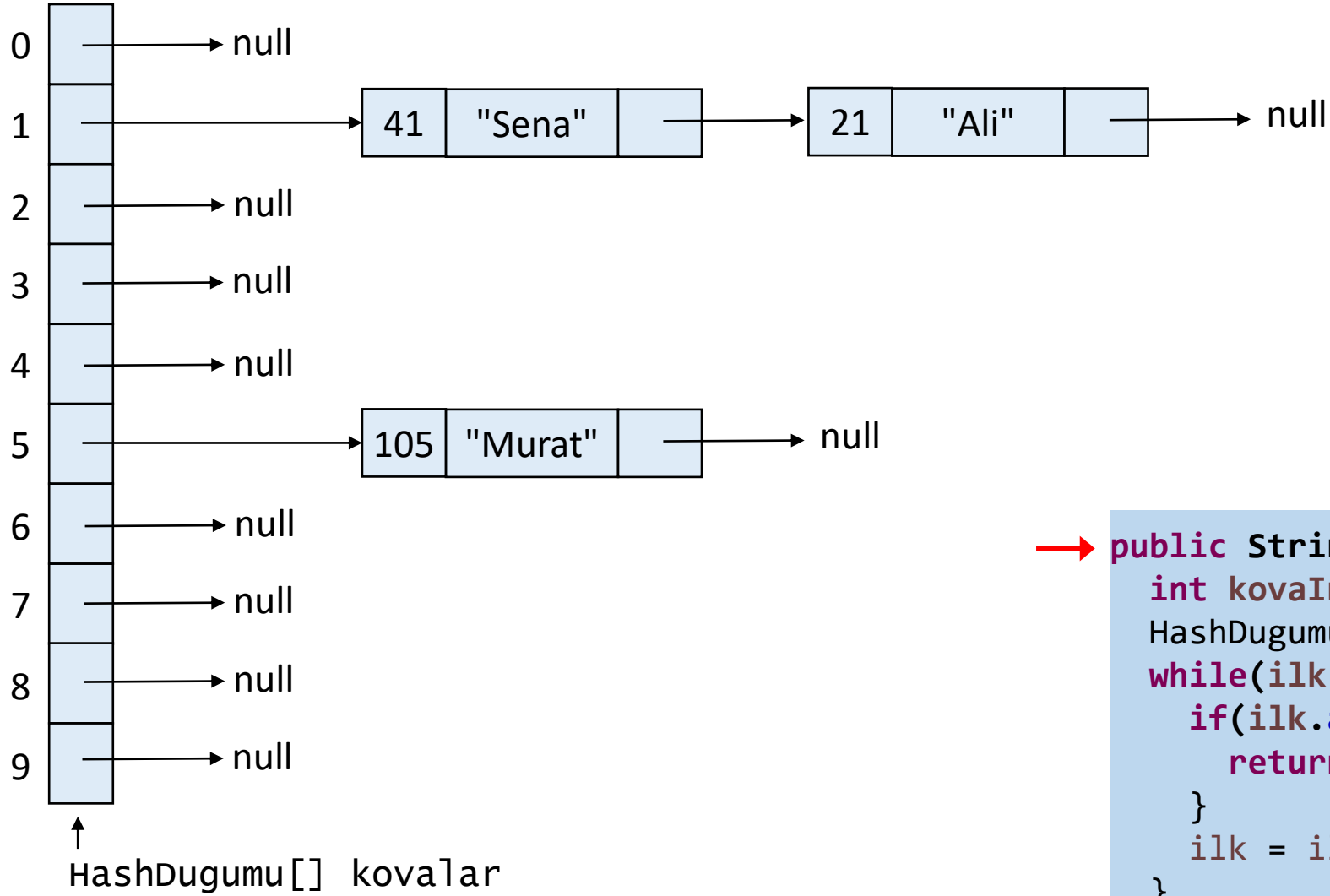
```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(21);

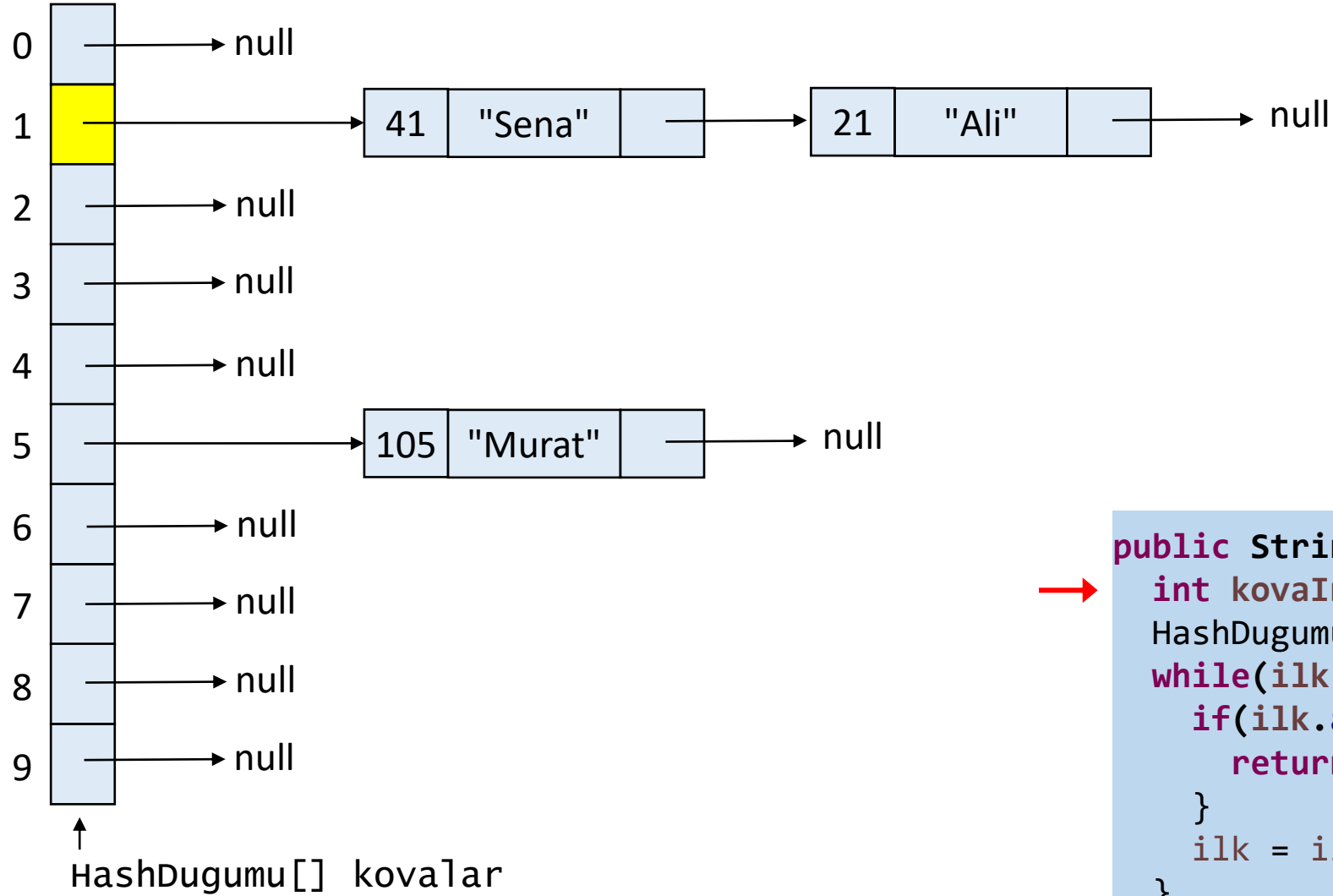


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21

→

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

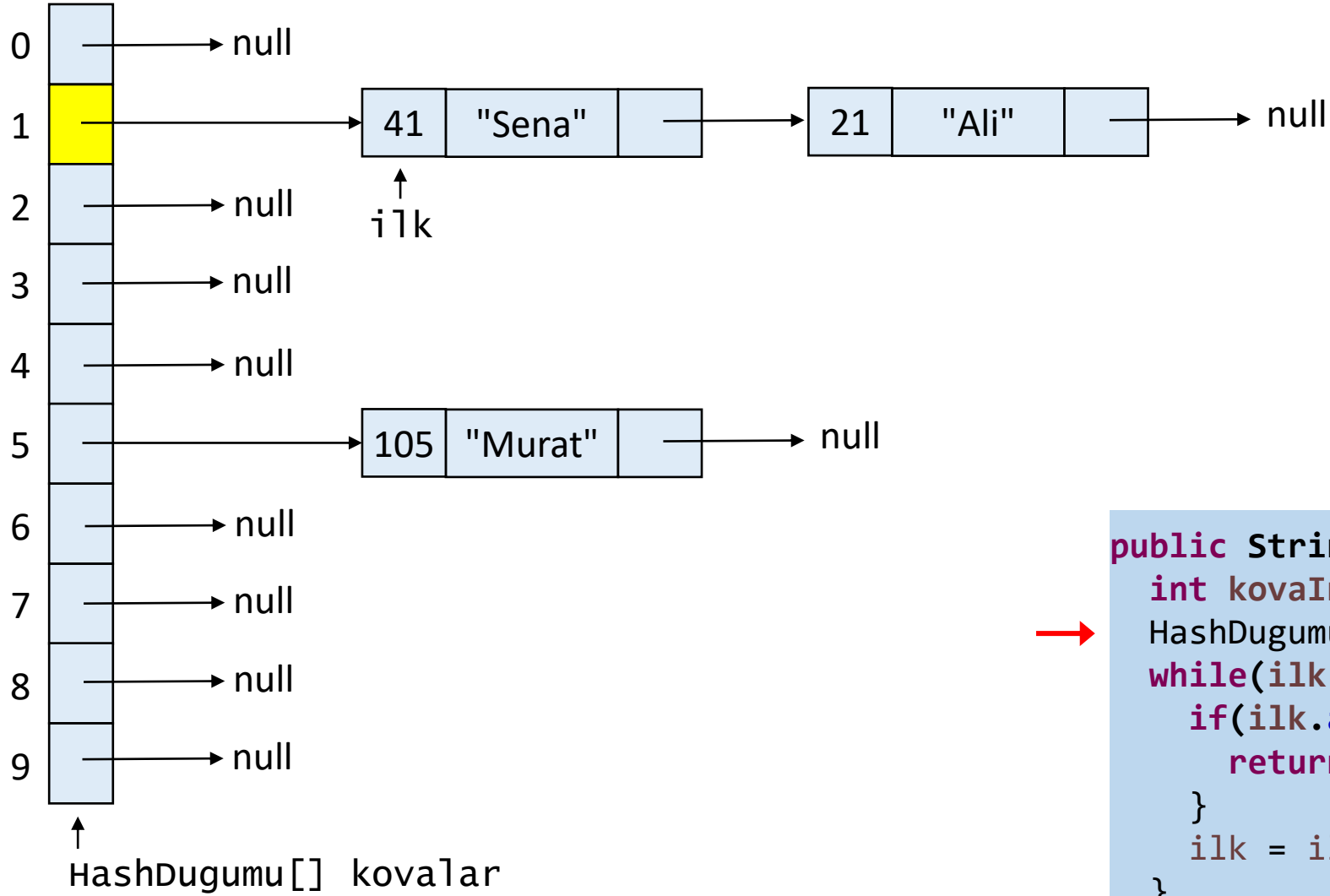
tablo.getir(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(21);

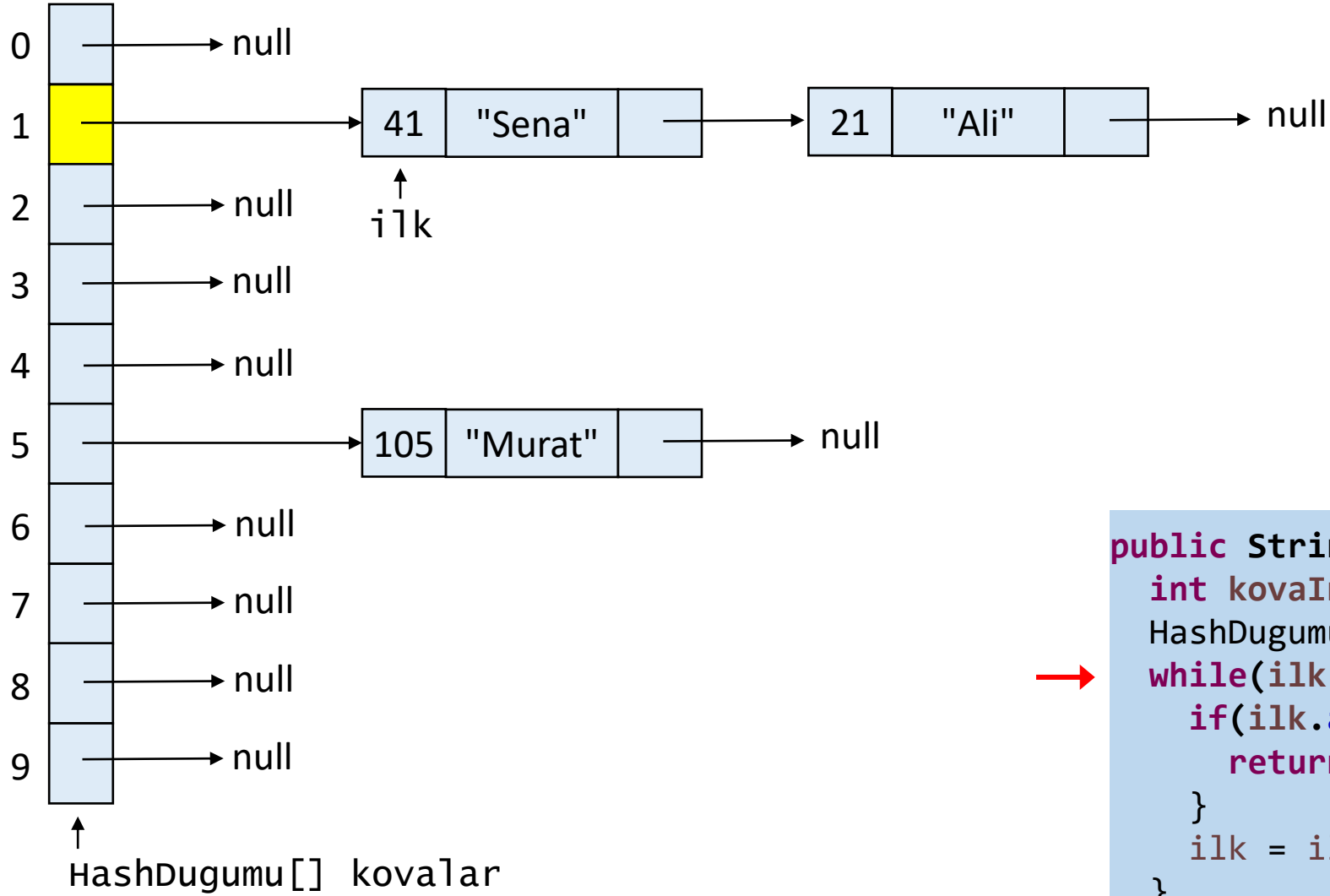


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(21);

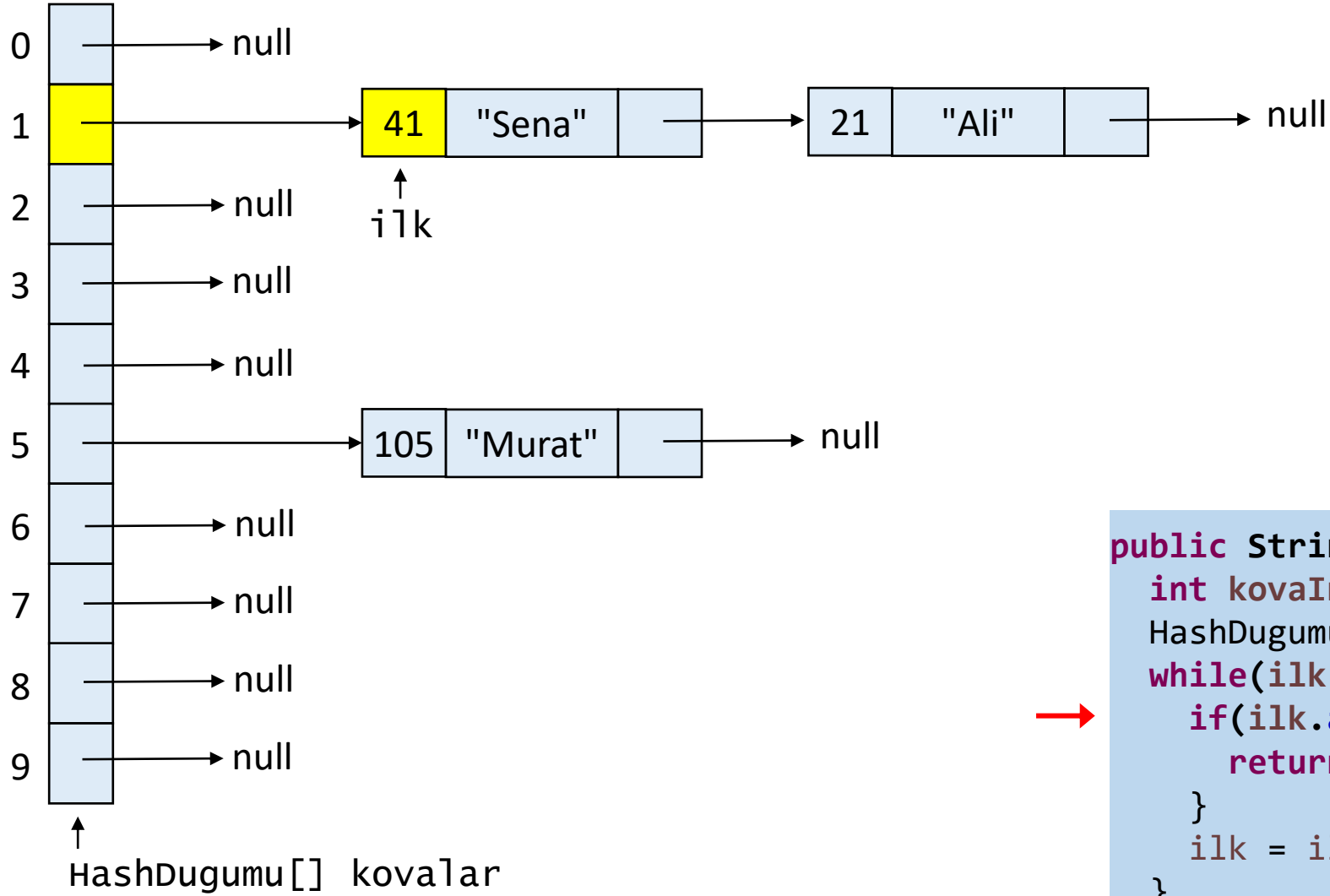


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(21);

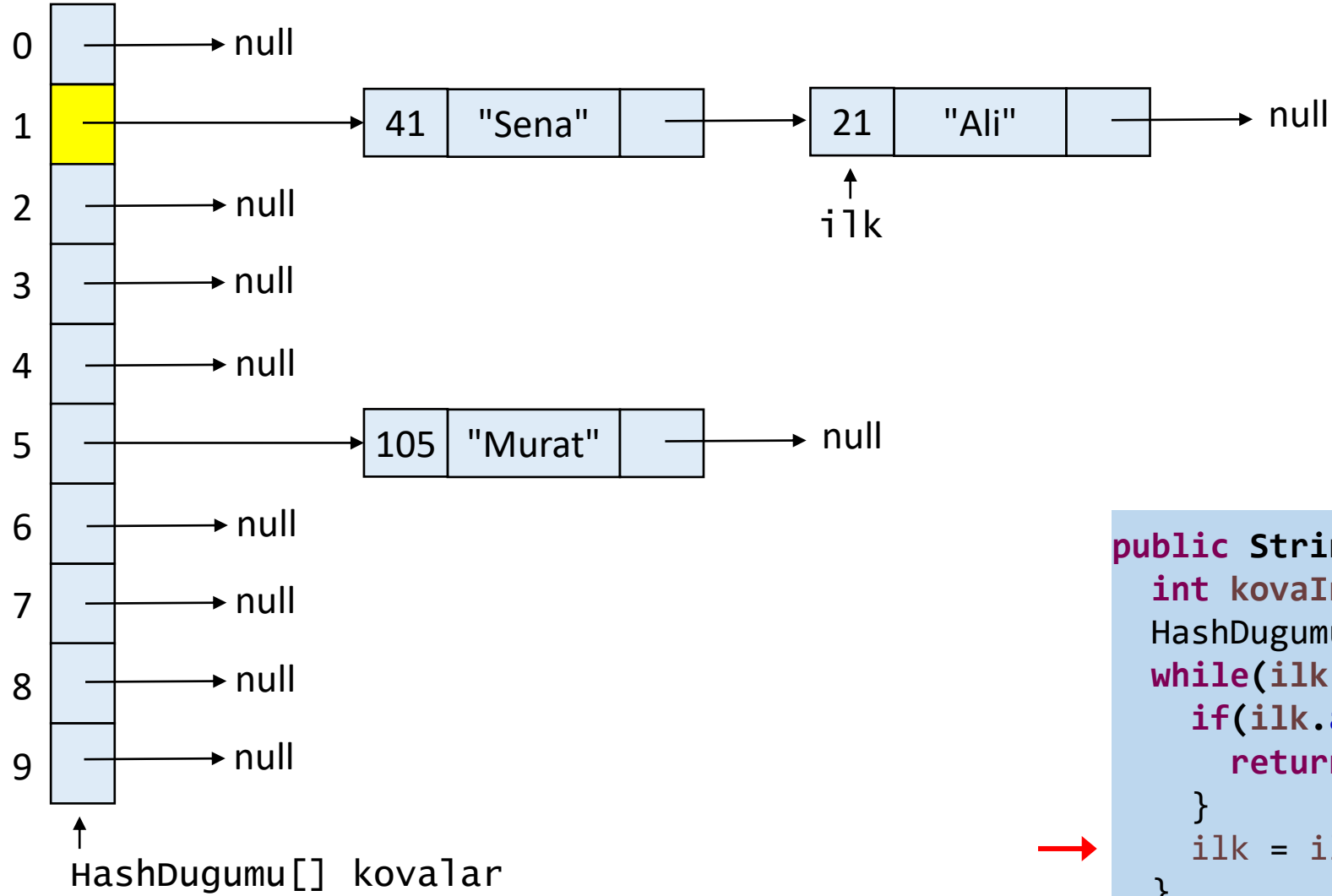


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(21);

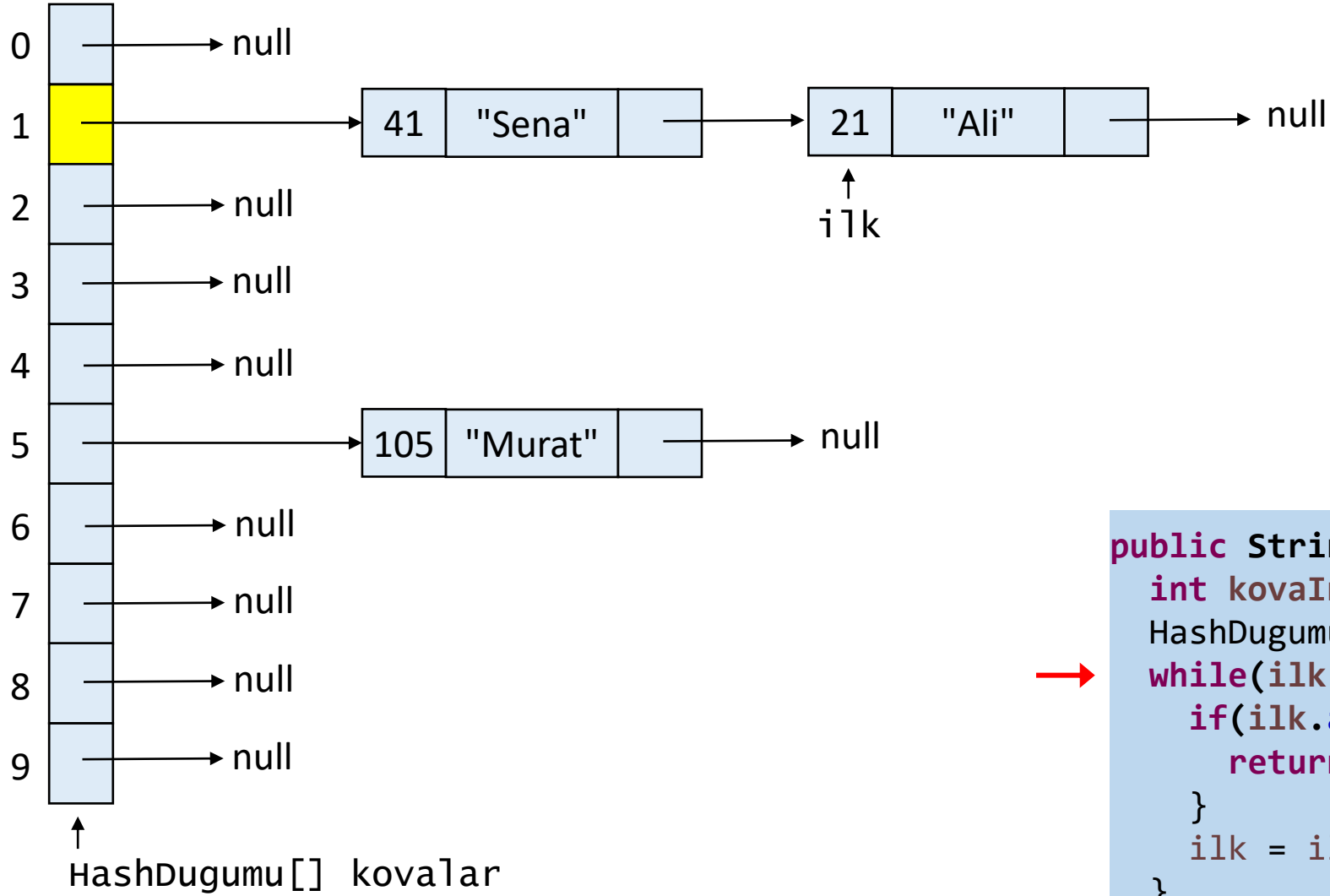


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```



tablo.getir(21);

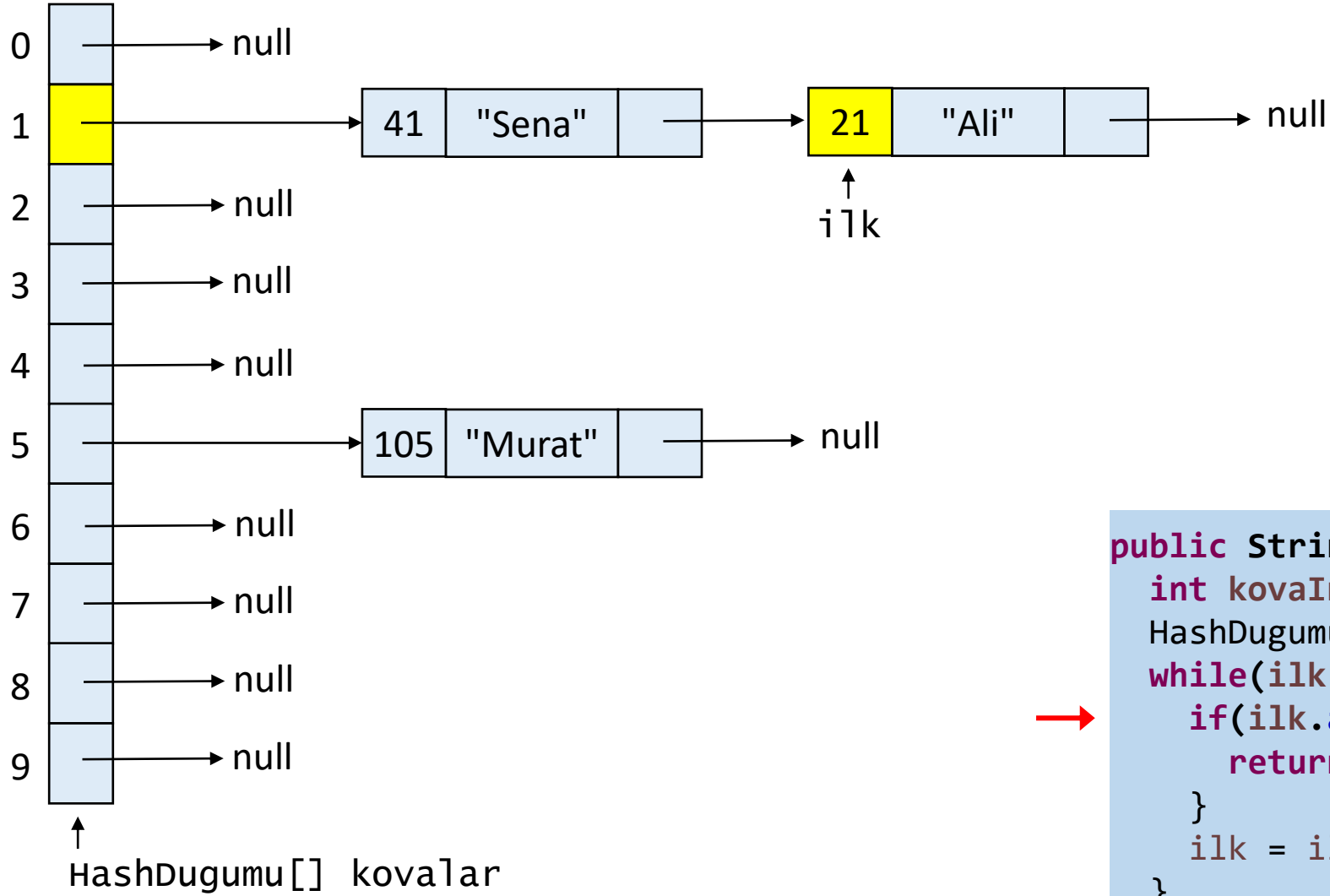


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(21);

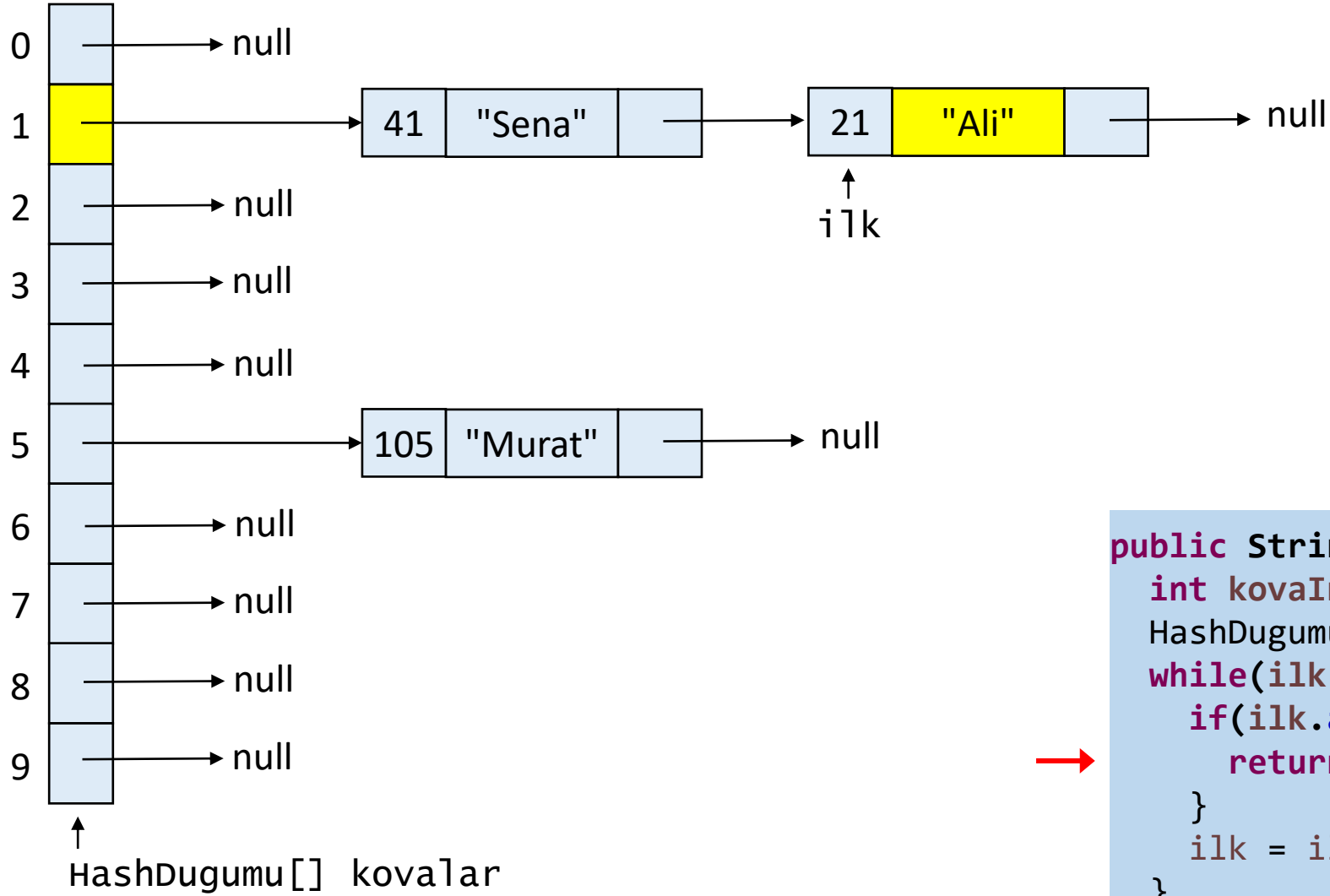


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(21);

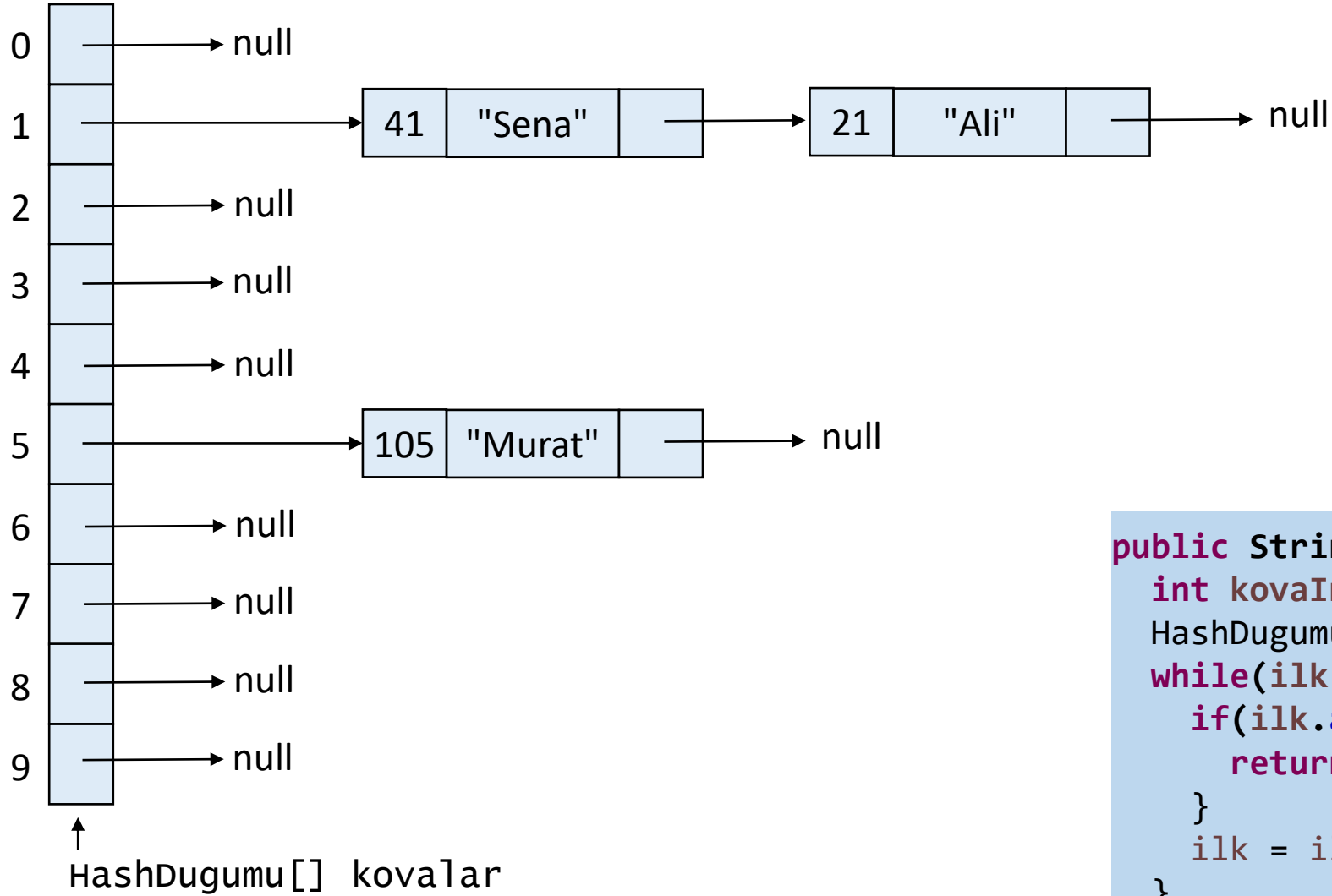


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1



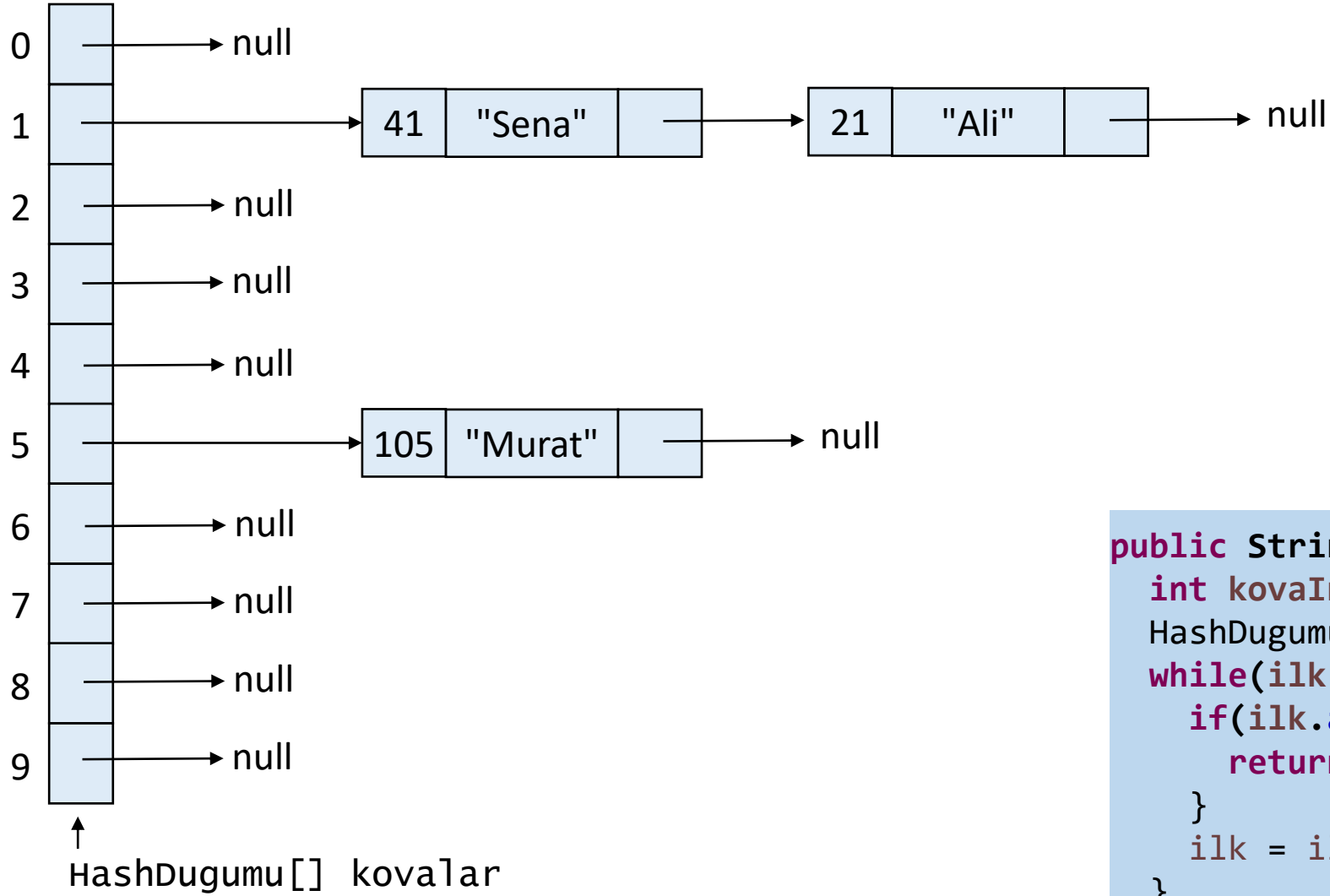
```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

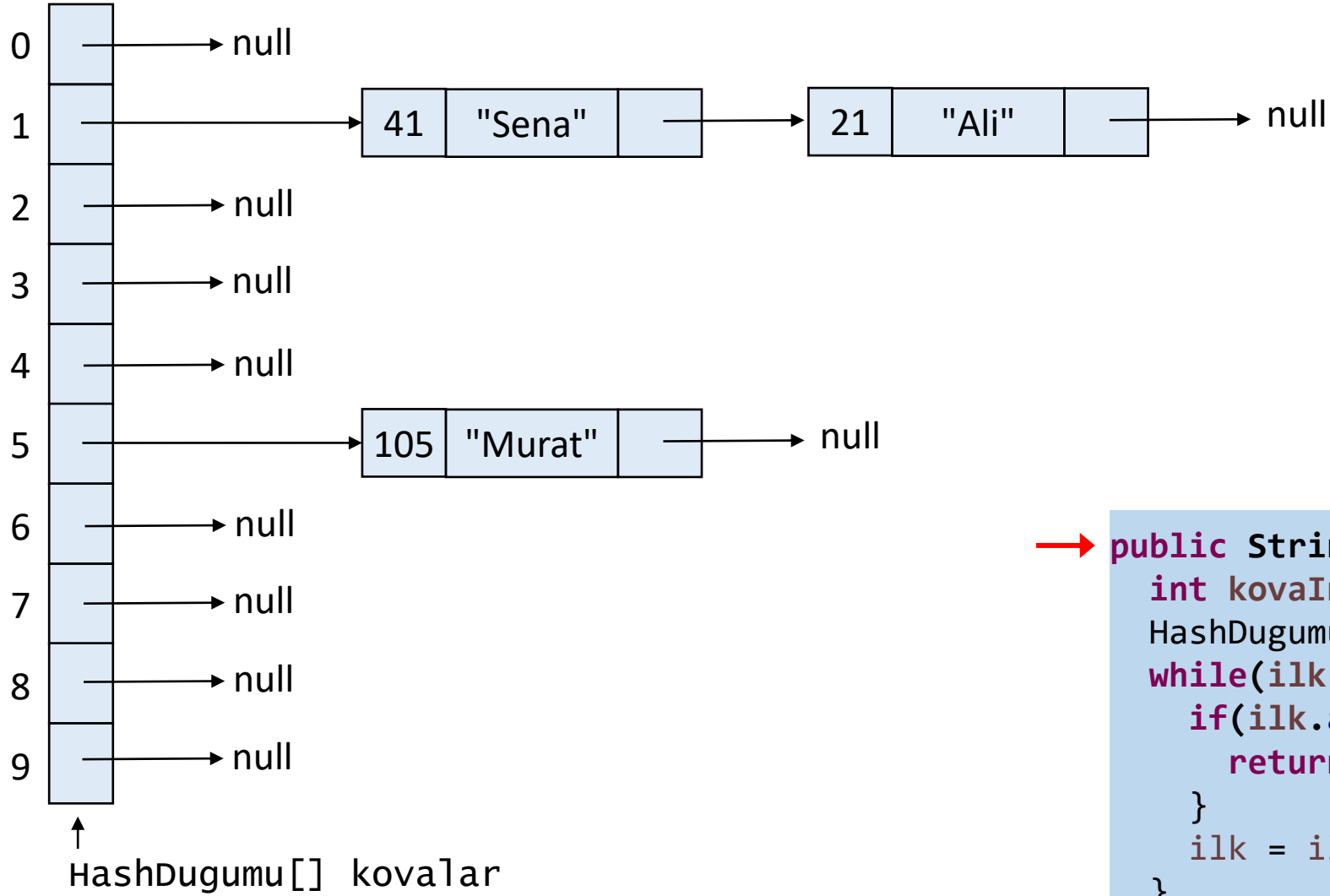
```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(88);

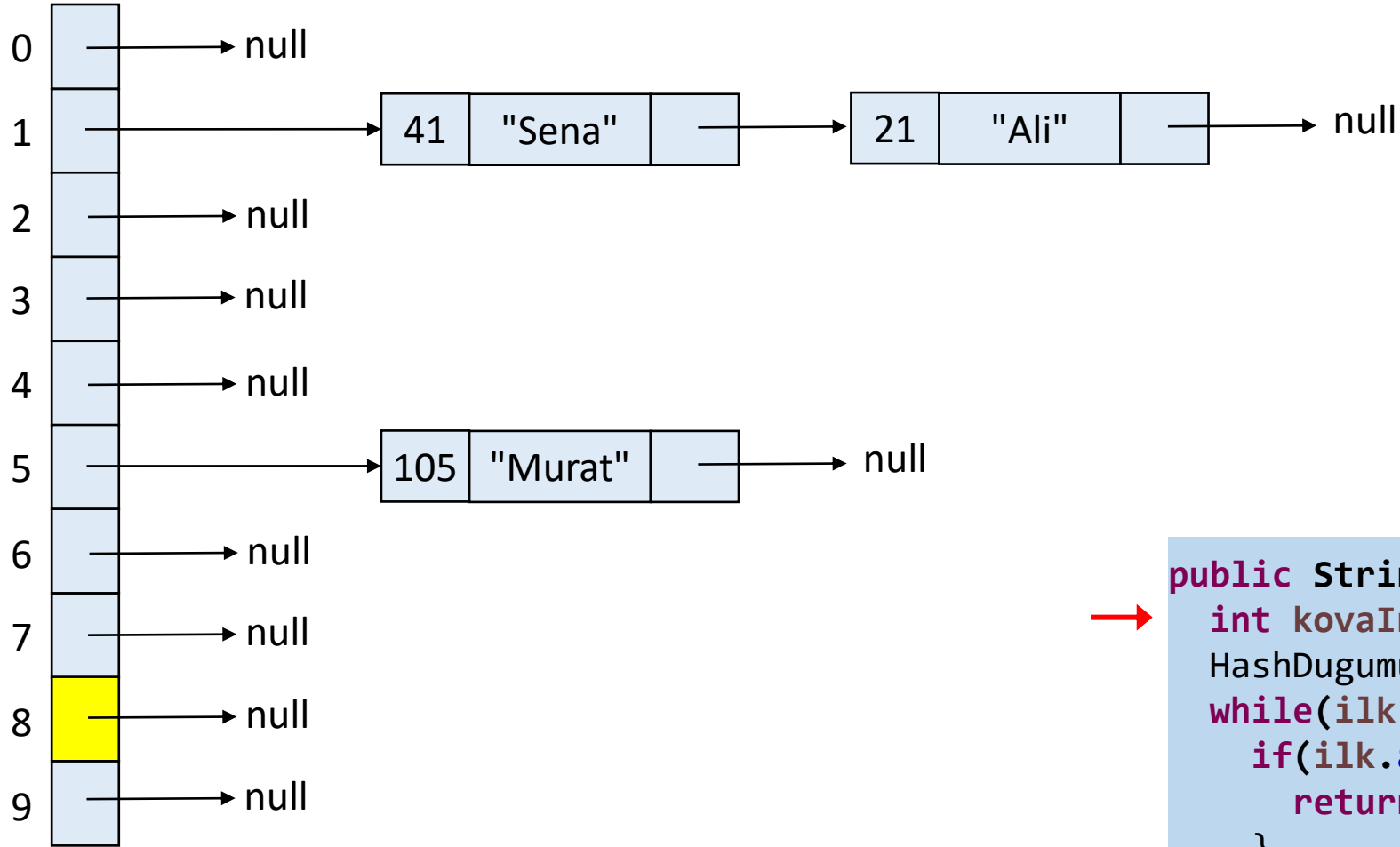


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88

→

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(88);

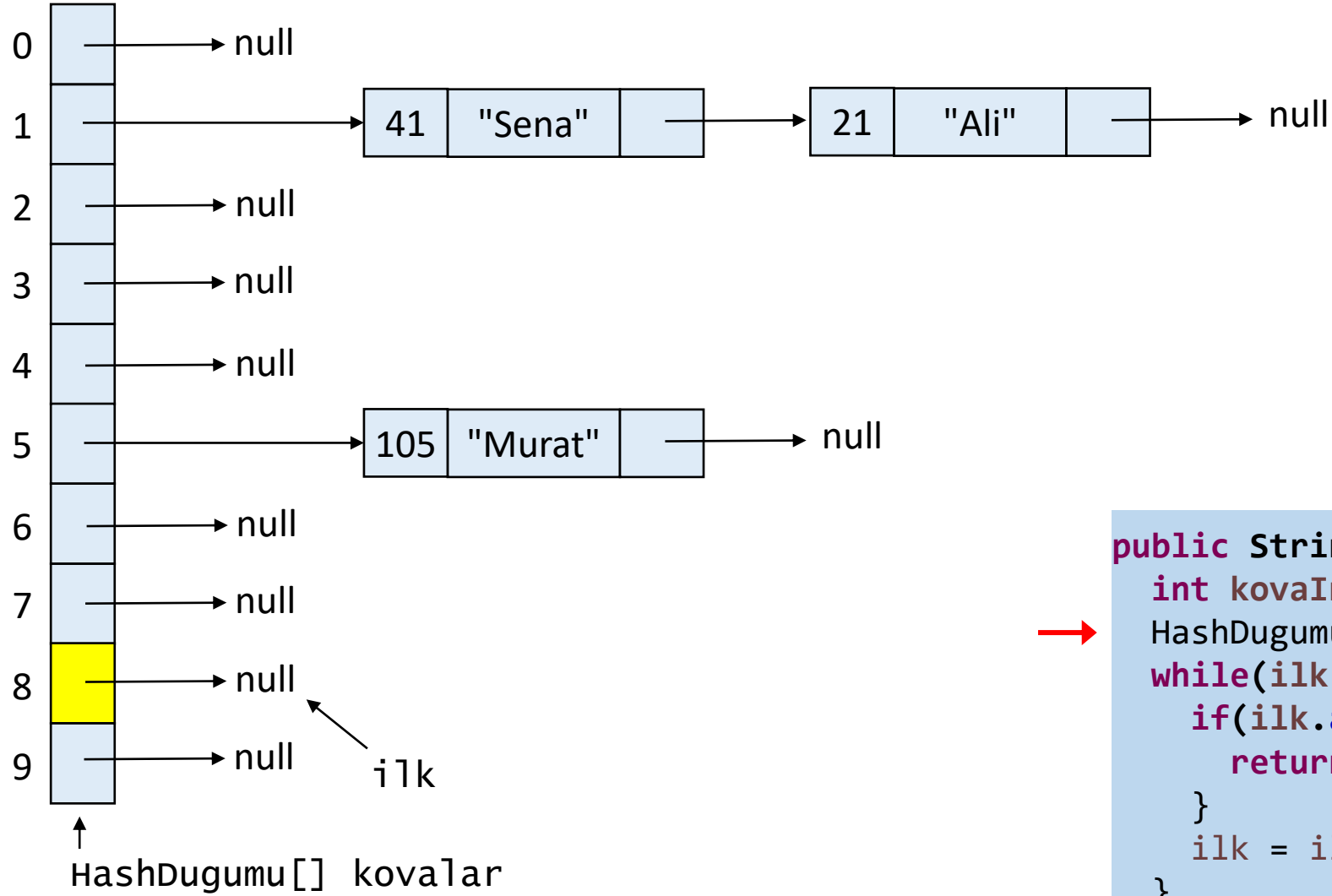


↑ HashDugumu[] kovalar

kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

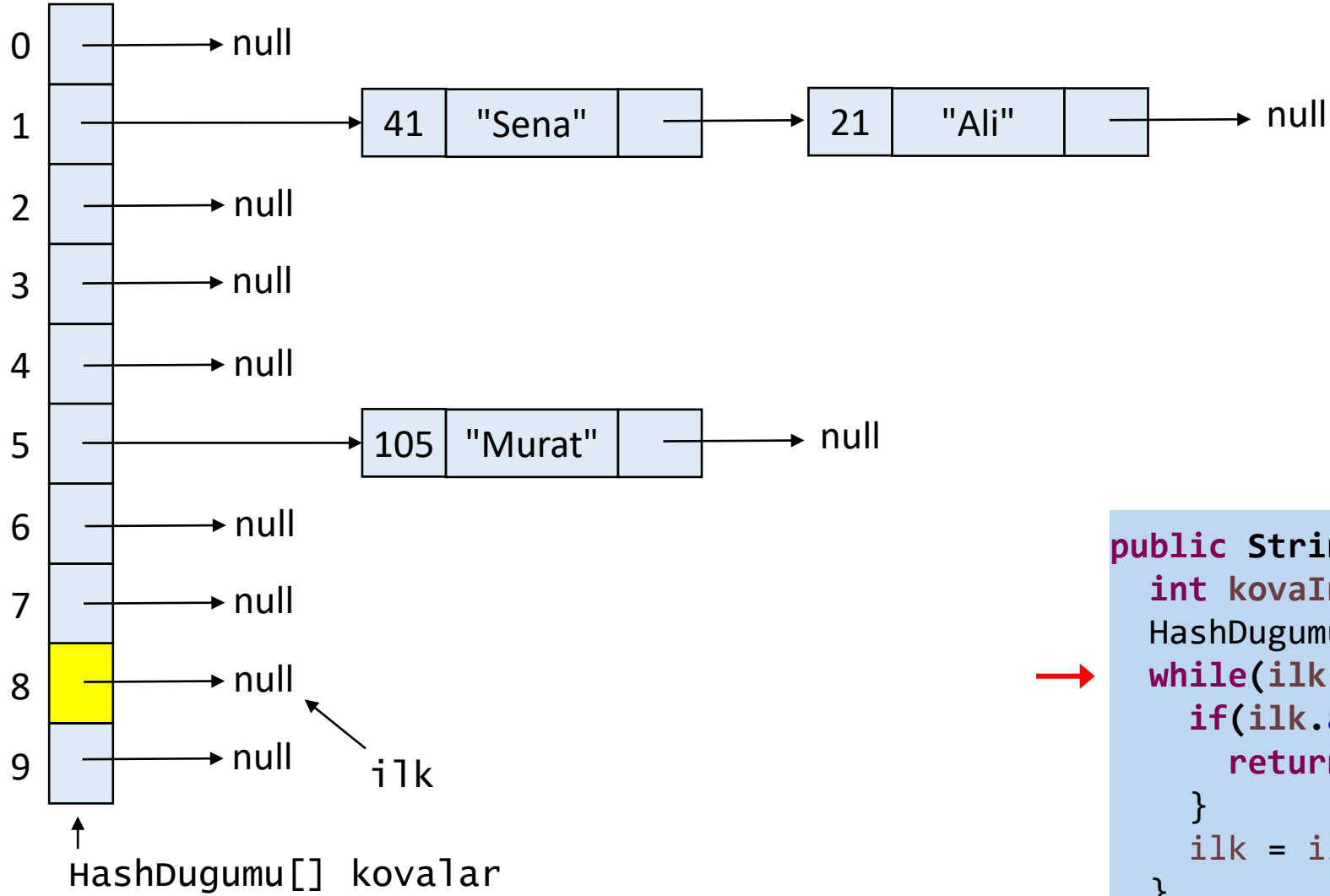
tablo.getir(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(88);

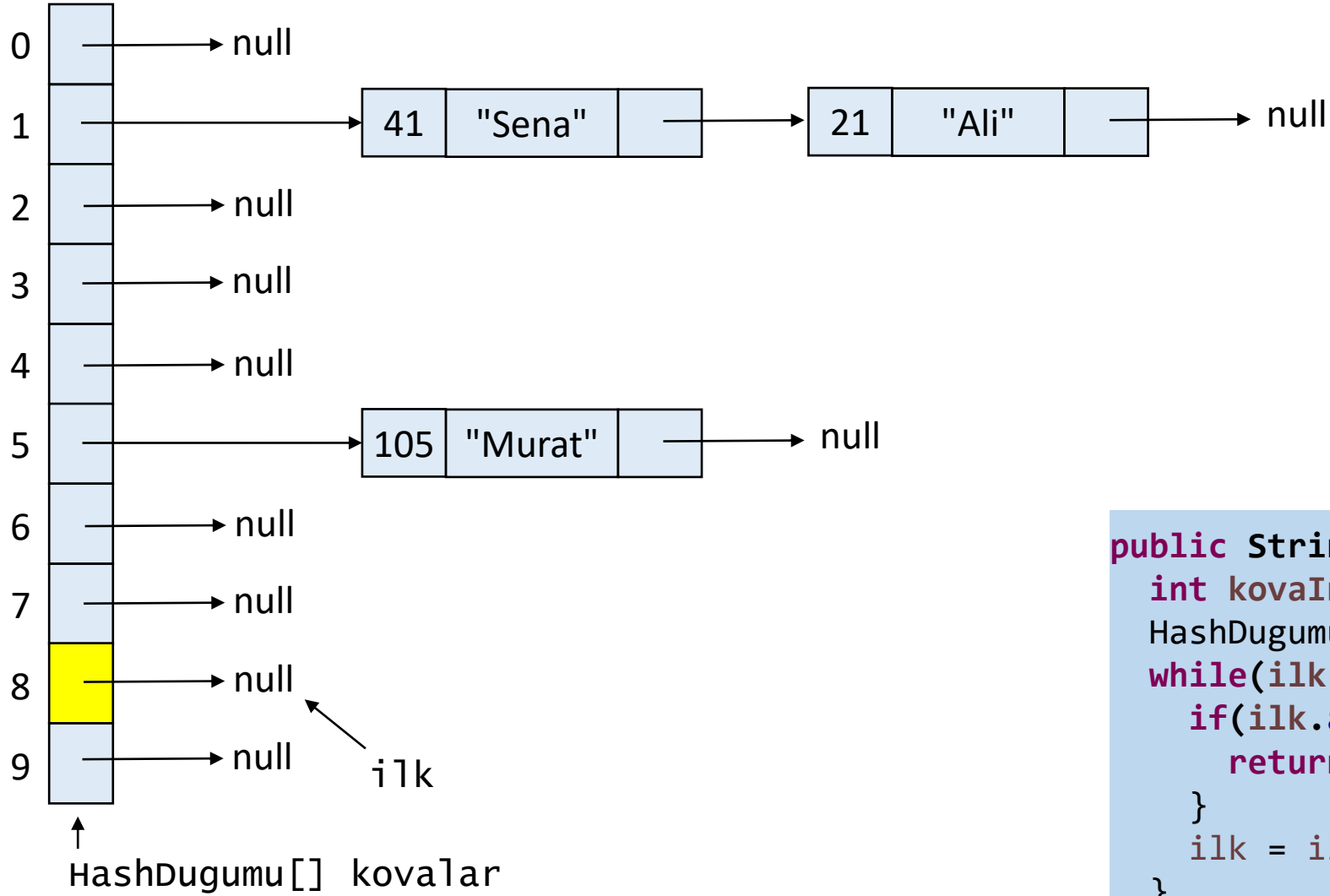


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8



```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```

tablo.getir(88);

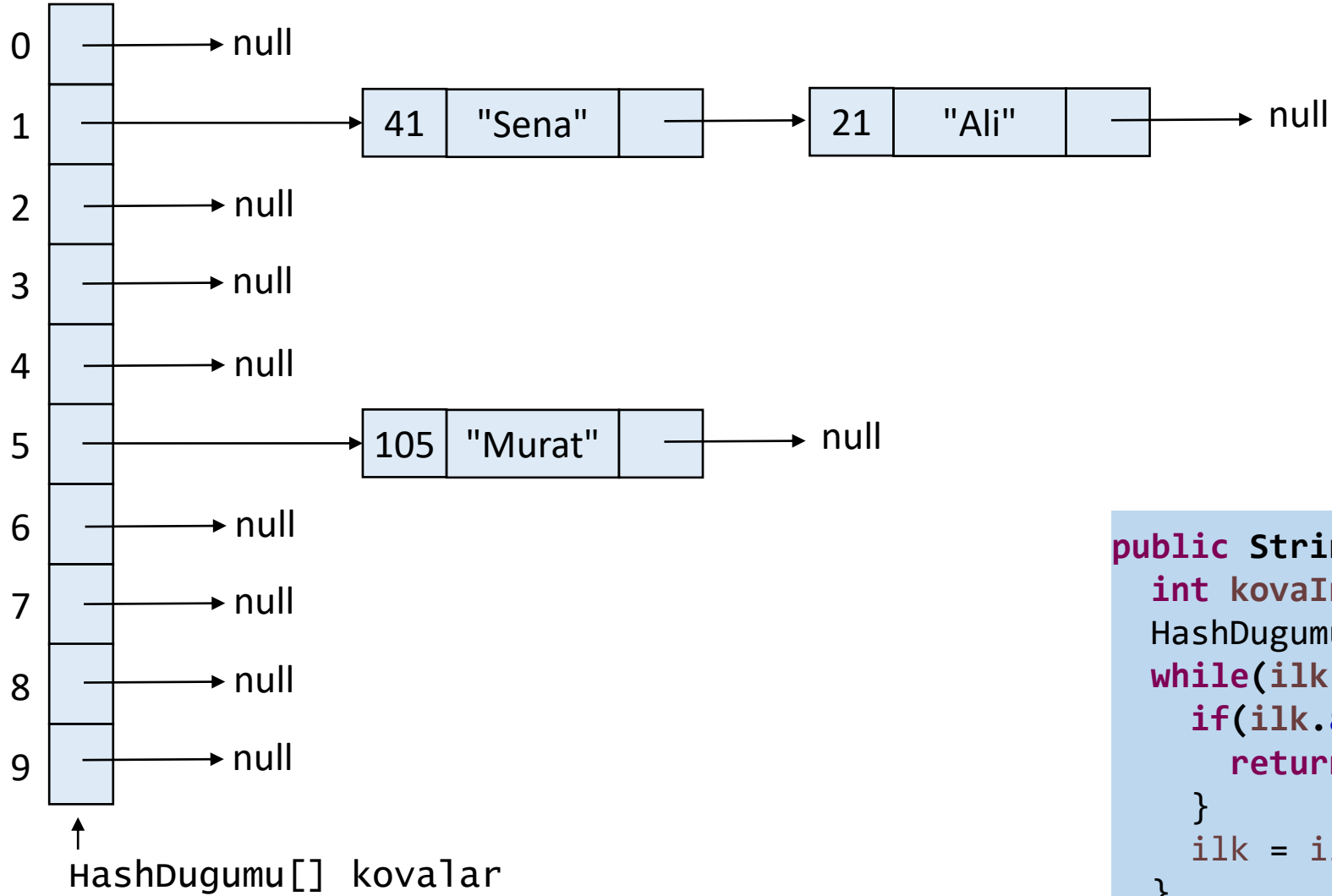


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```



tablo.getir(88);

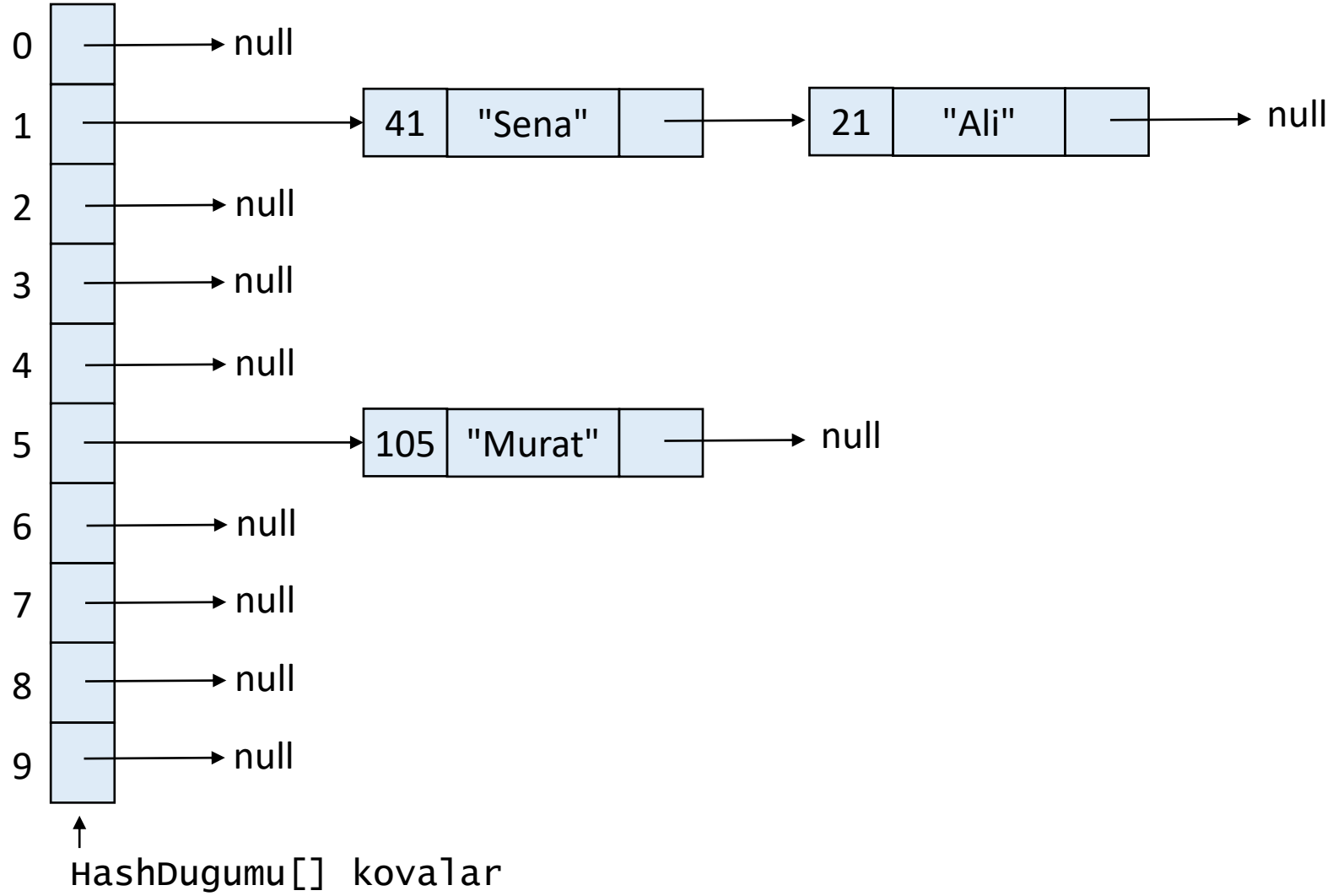


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

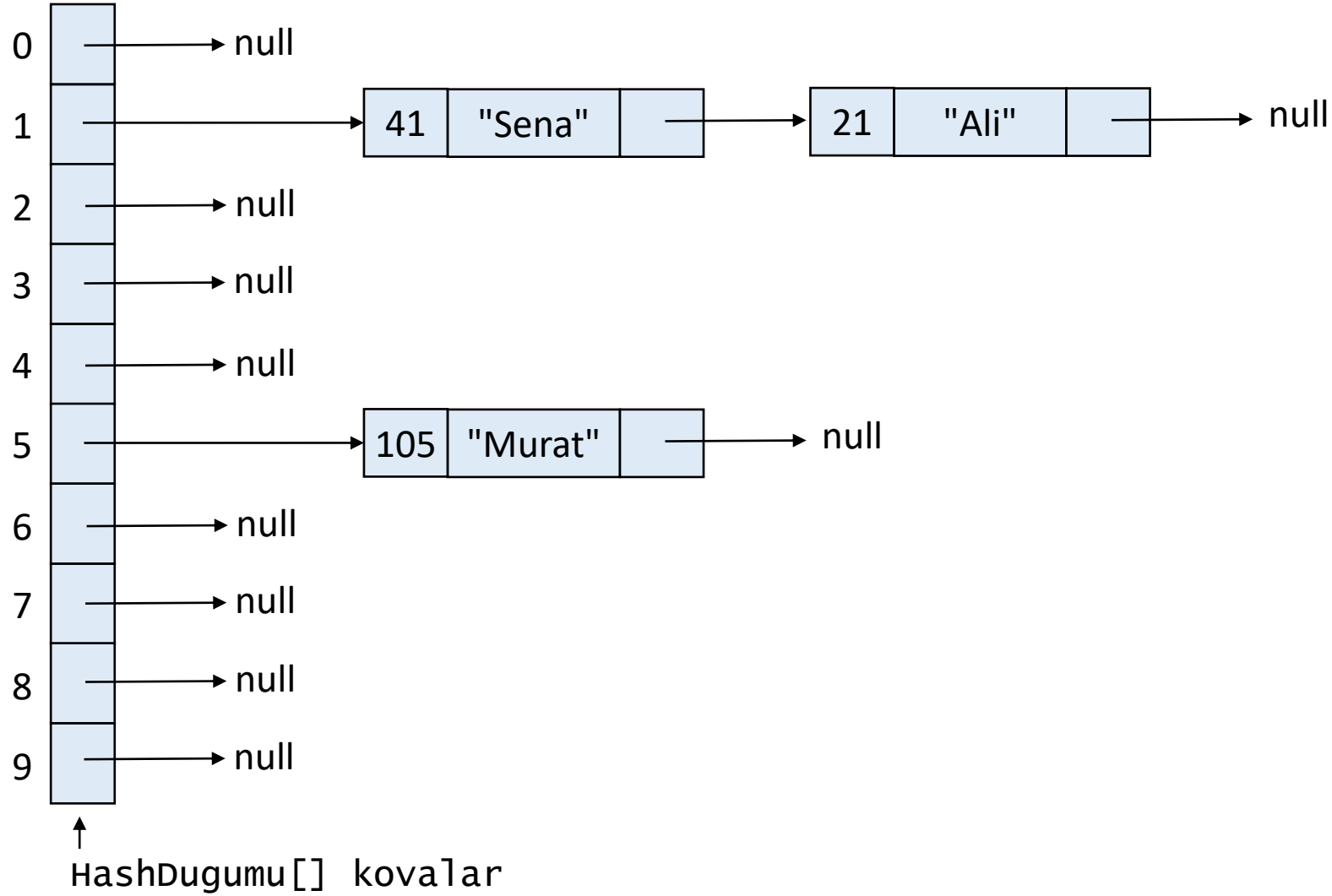
```
public String getir(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            return ilk.deger;  
        }  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    return null;  
}
```


Hash Tablosundan Anahtar Silme



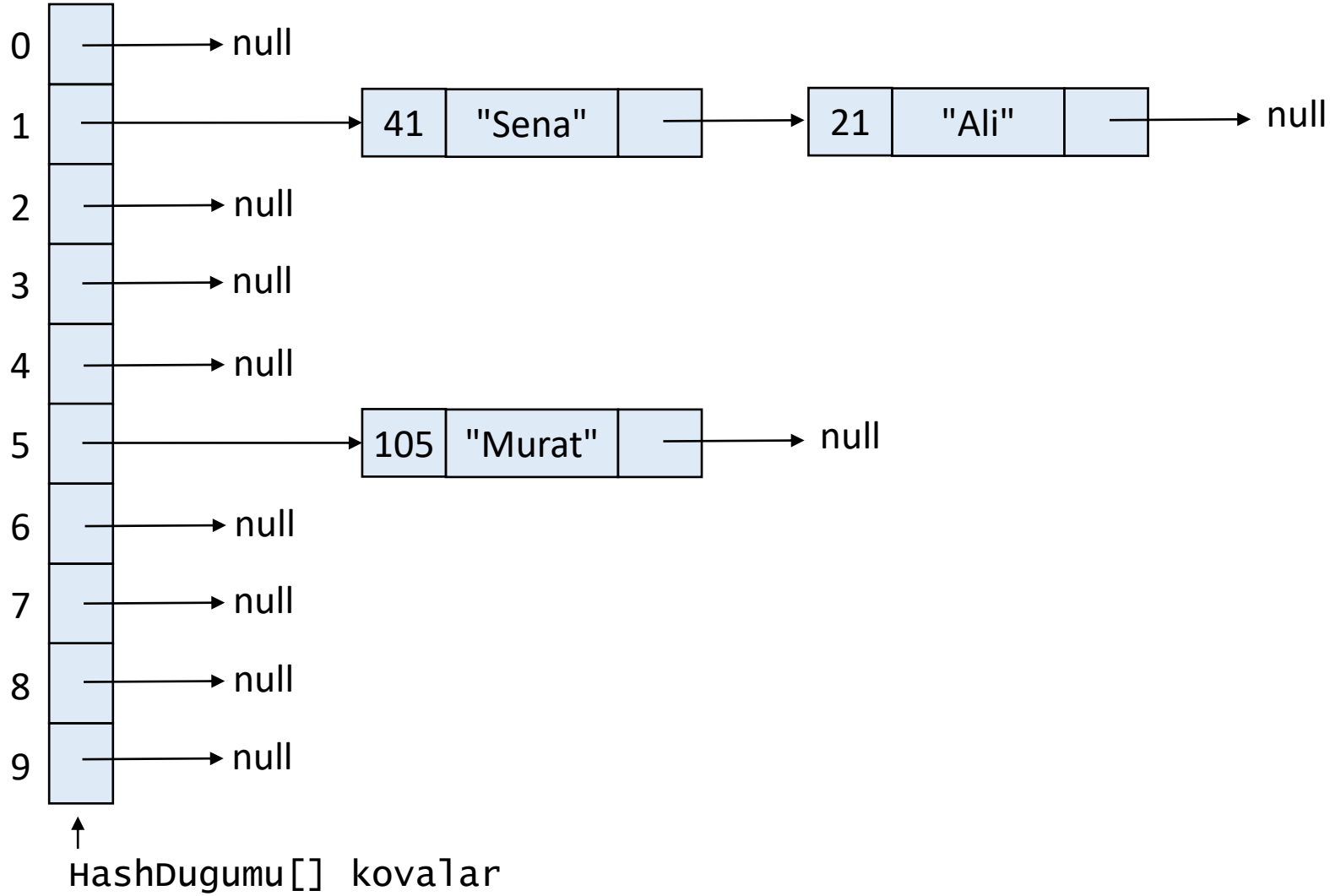


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3



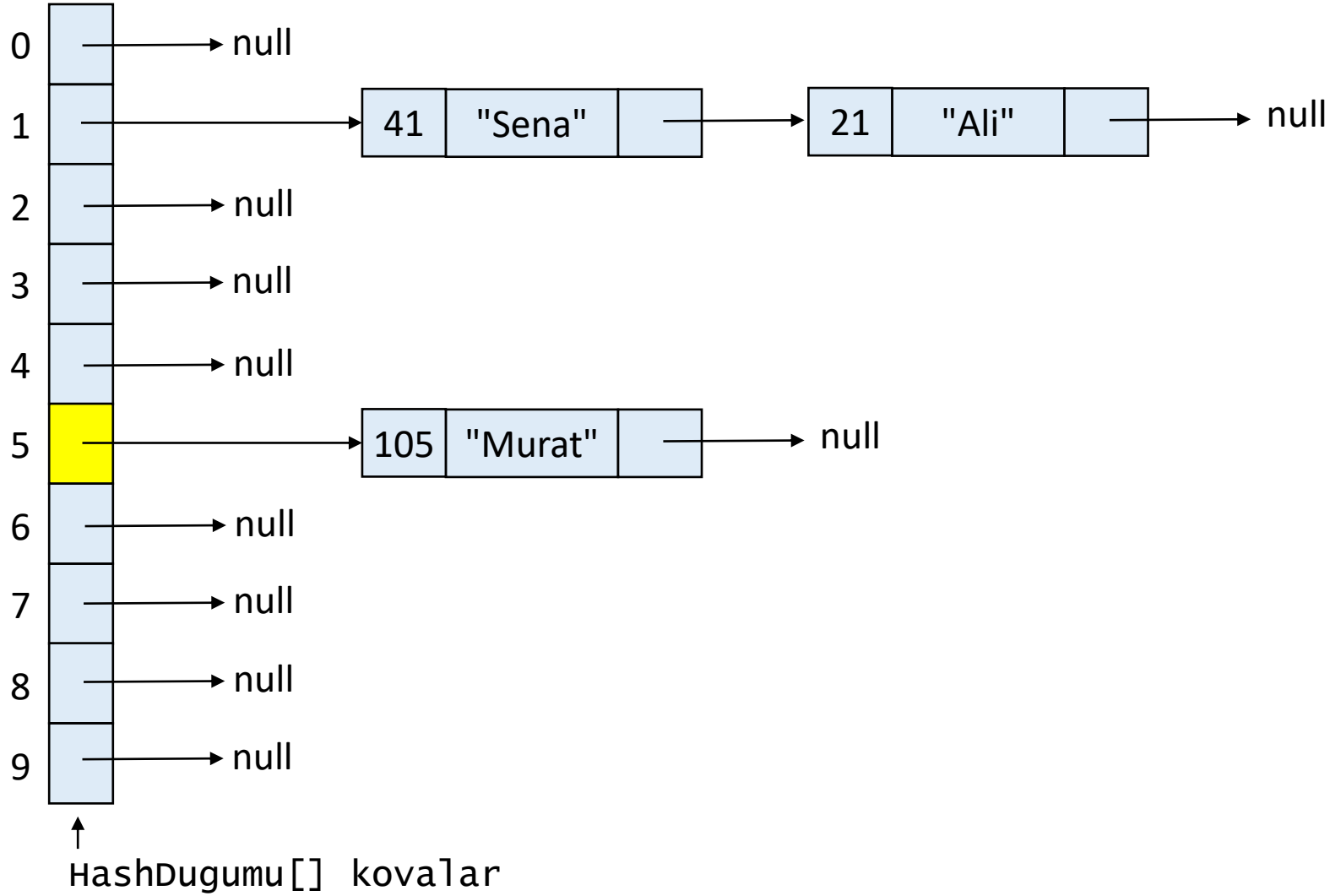
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

tablo.sil(105);



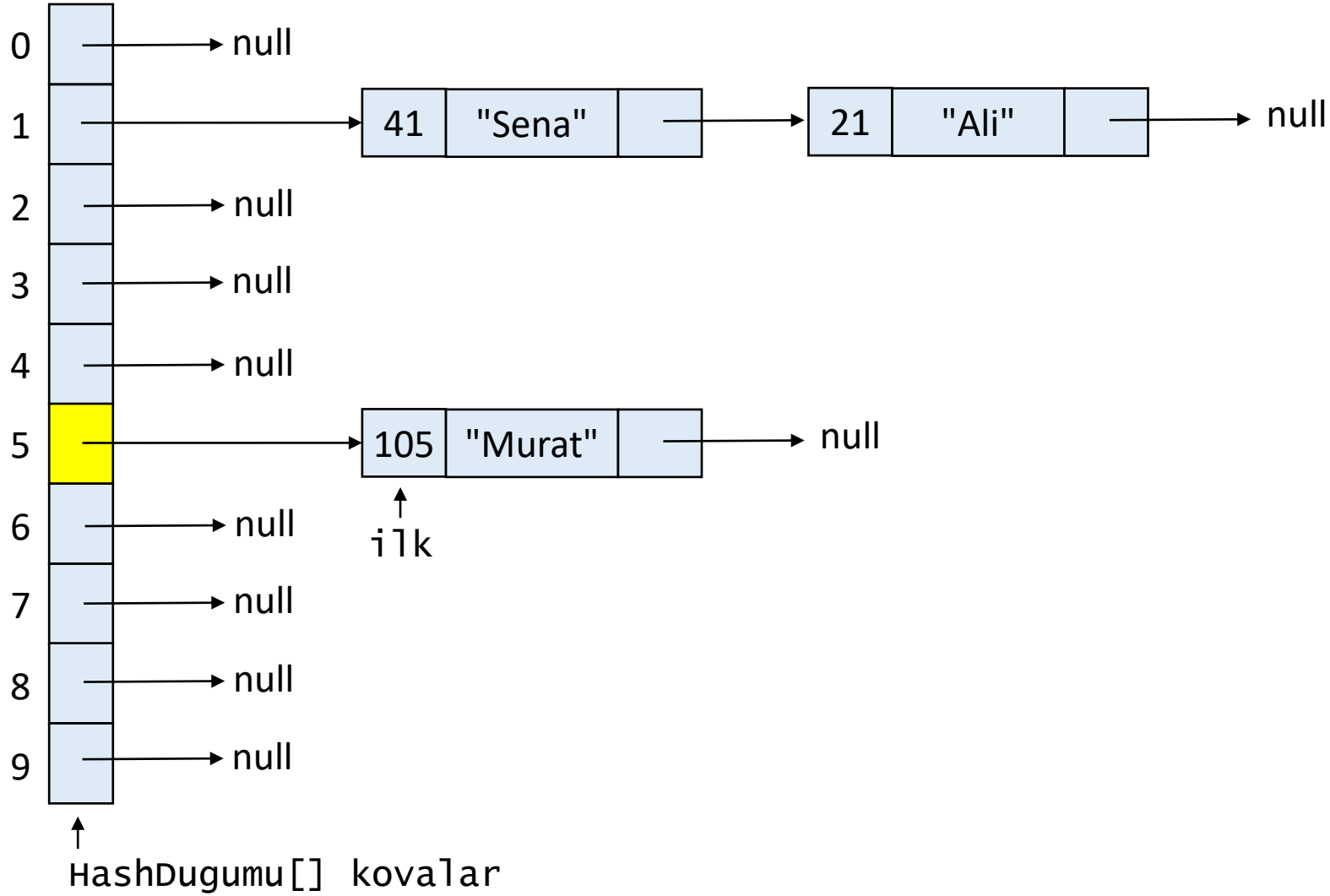
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105

tablo.sil(105);



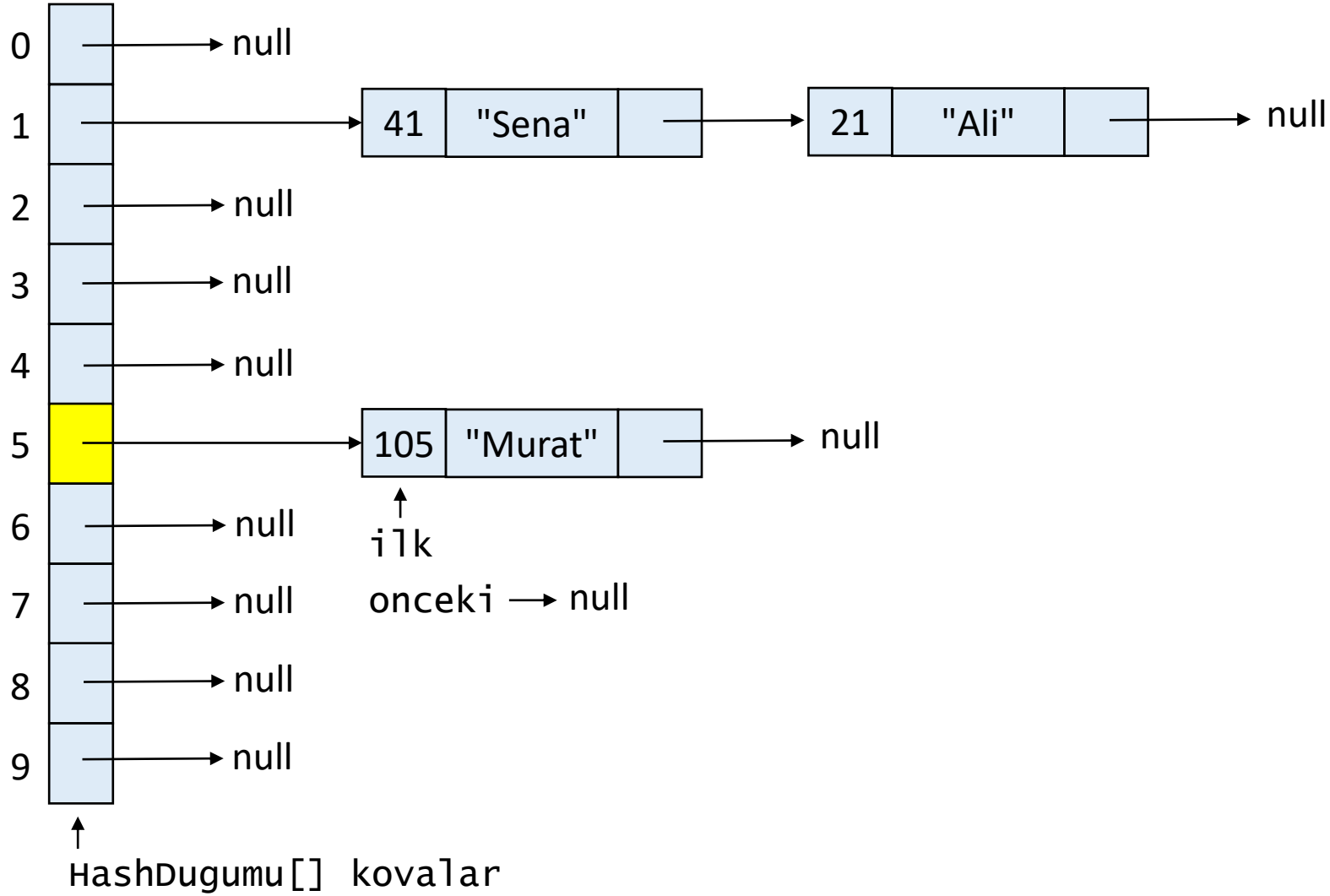
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

tablo.sil(105);



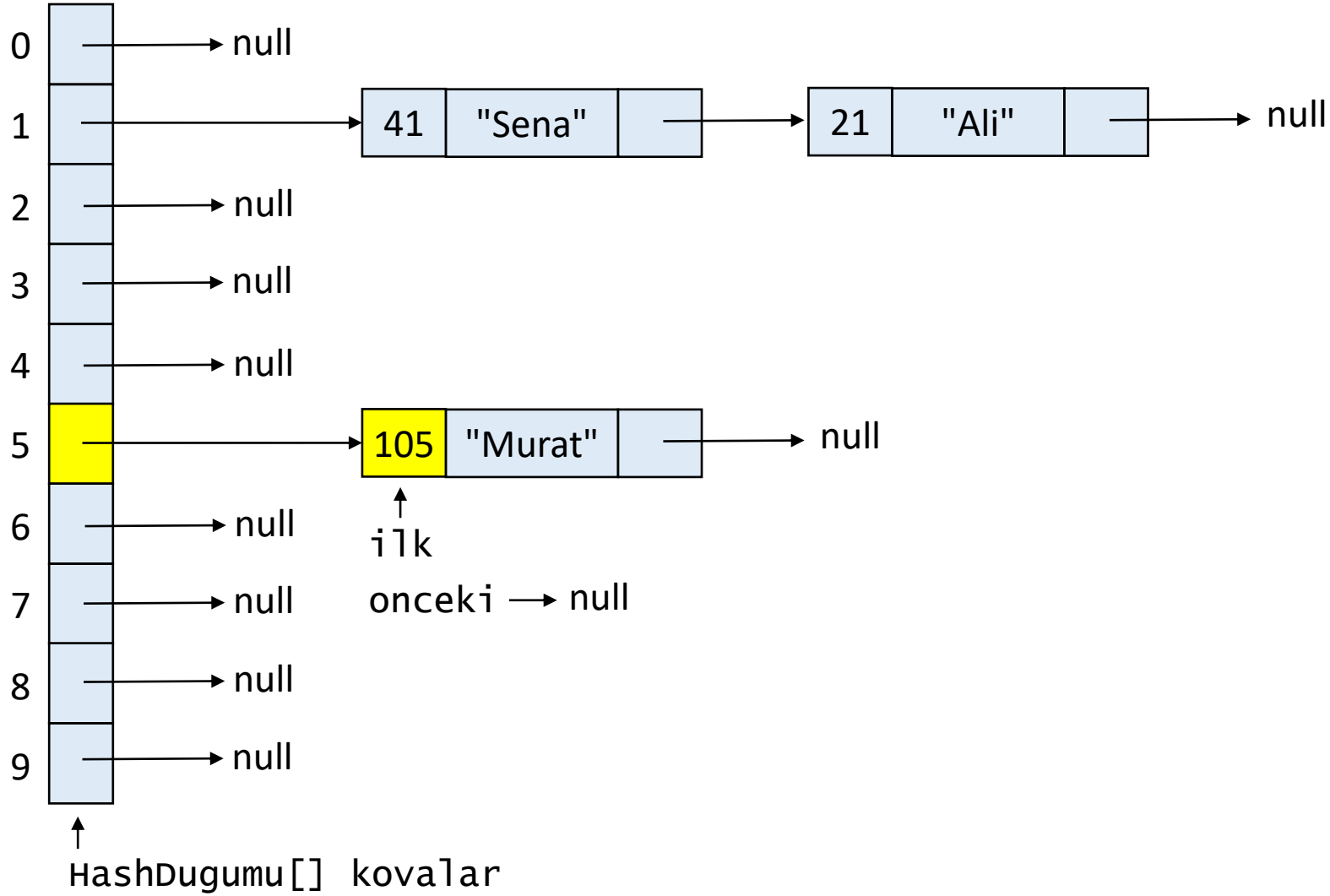
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

tablo.sil(105);



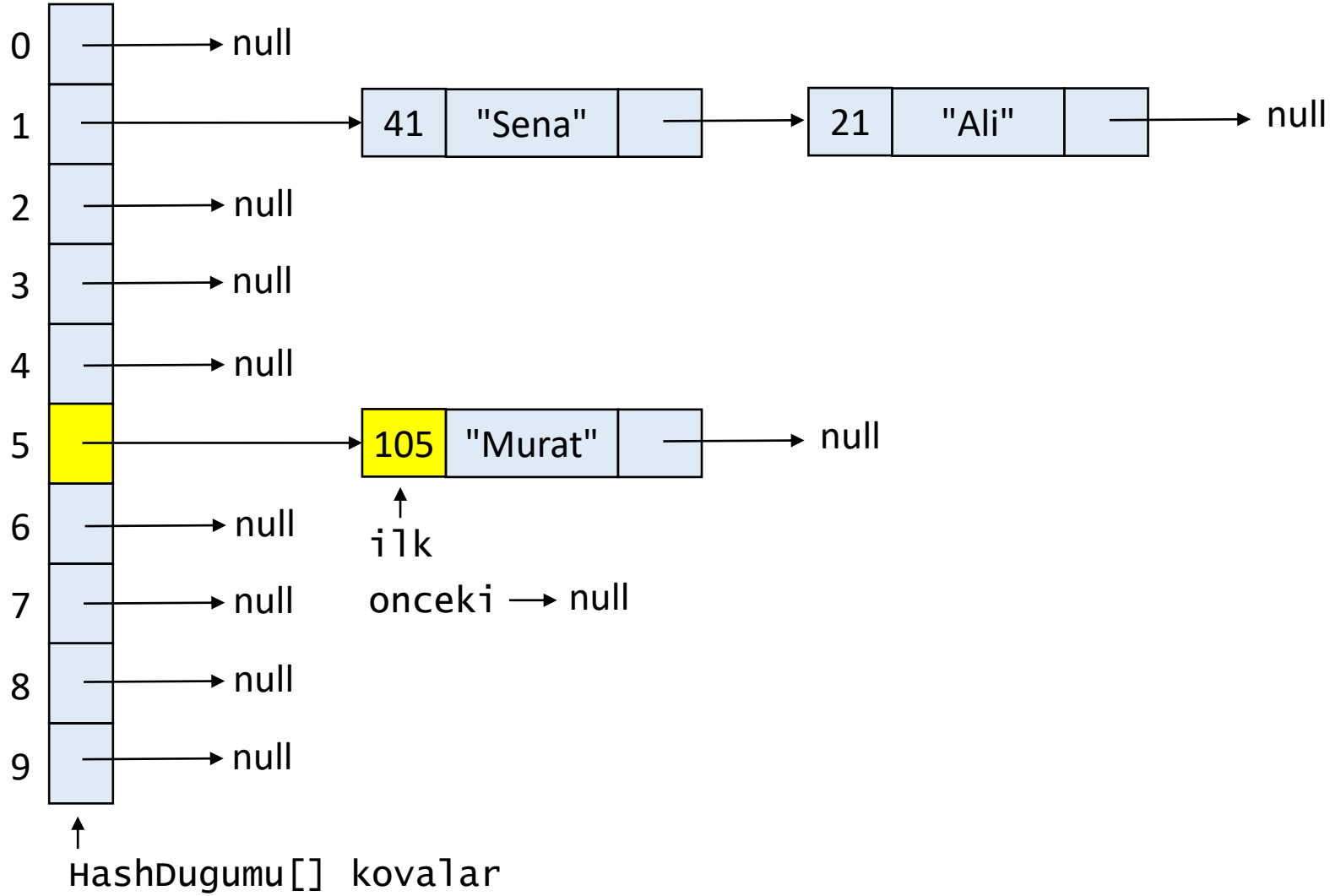
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

tablo.sil(105);



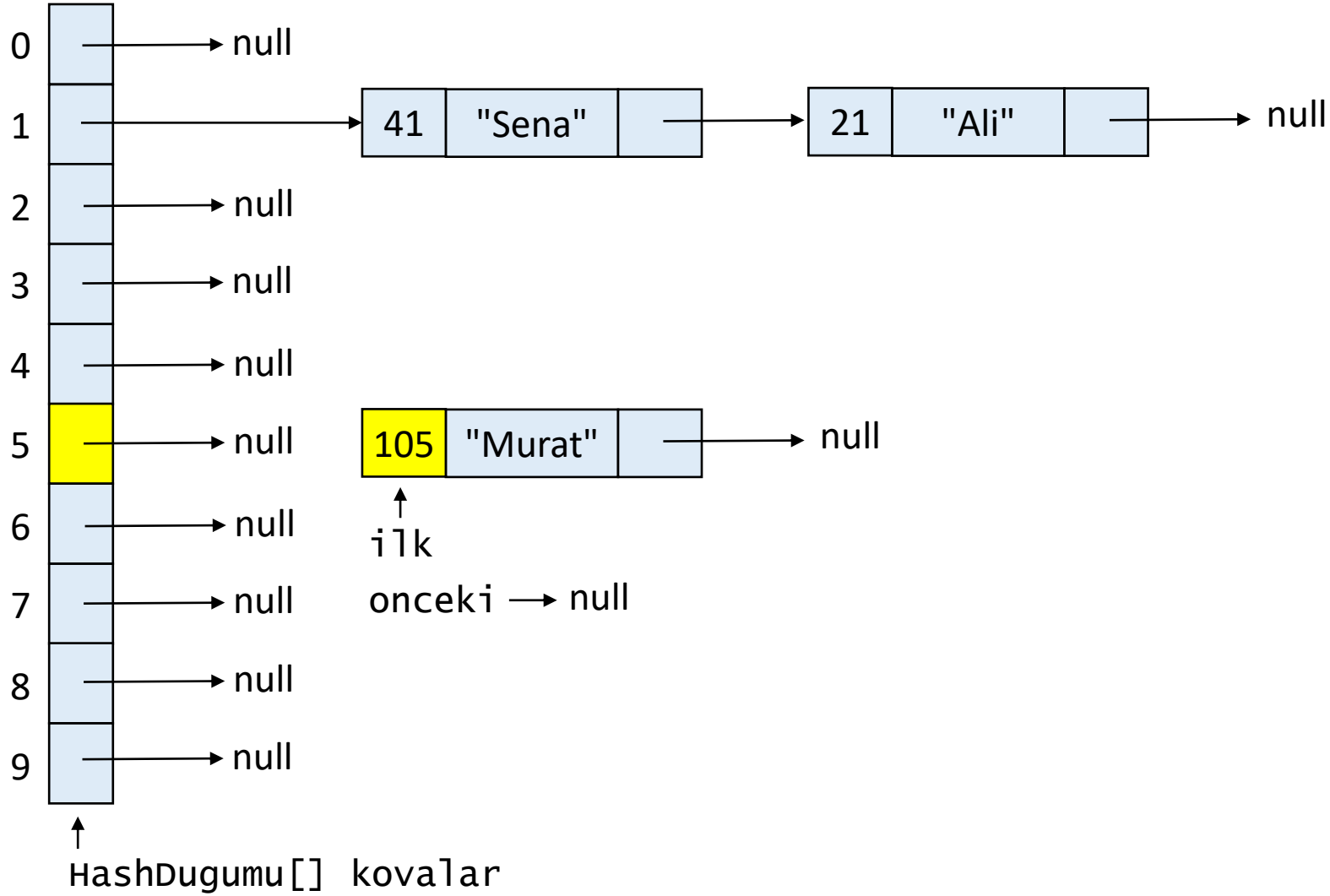
kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

tablo.sil(105);



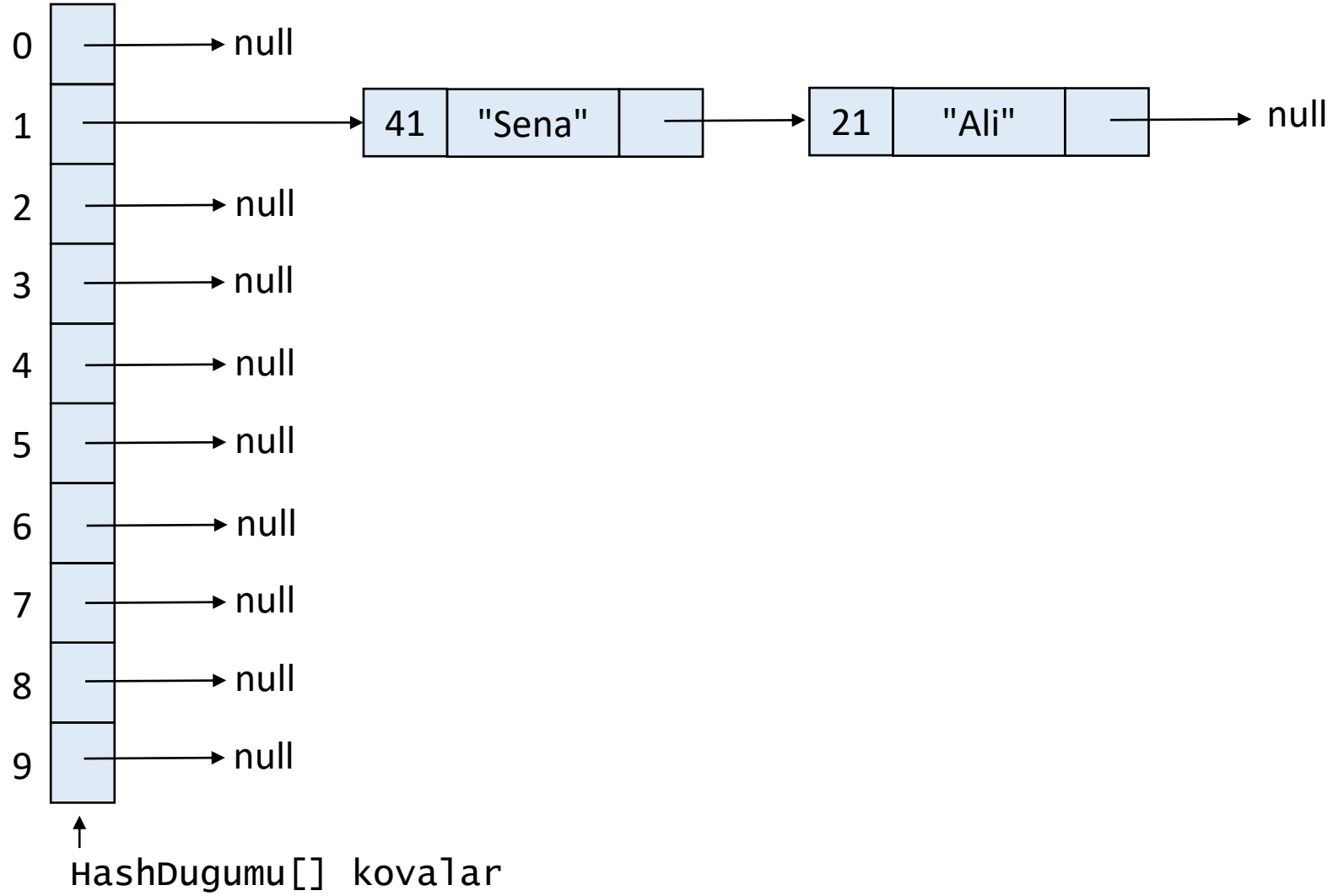
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

tablo.sil(105);

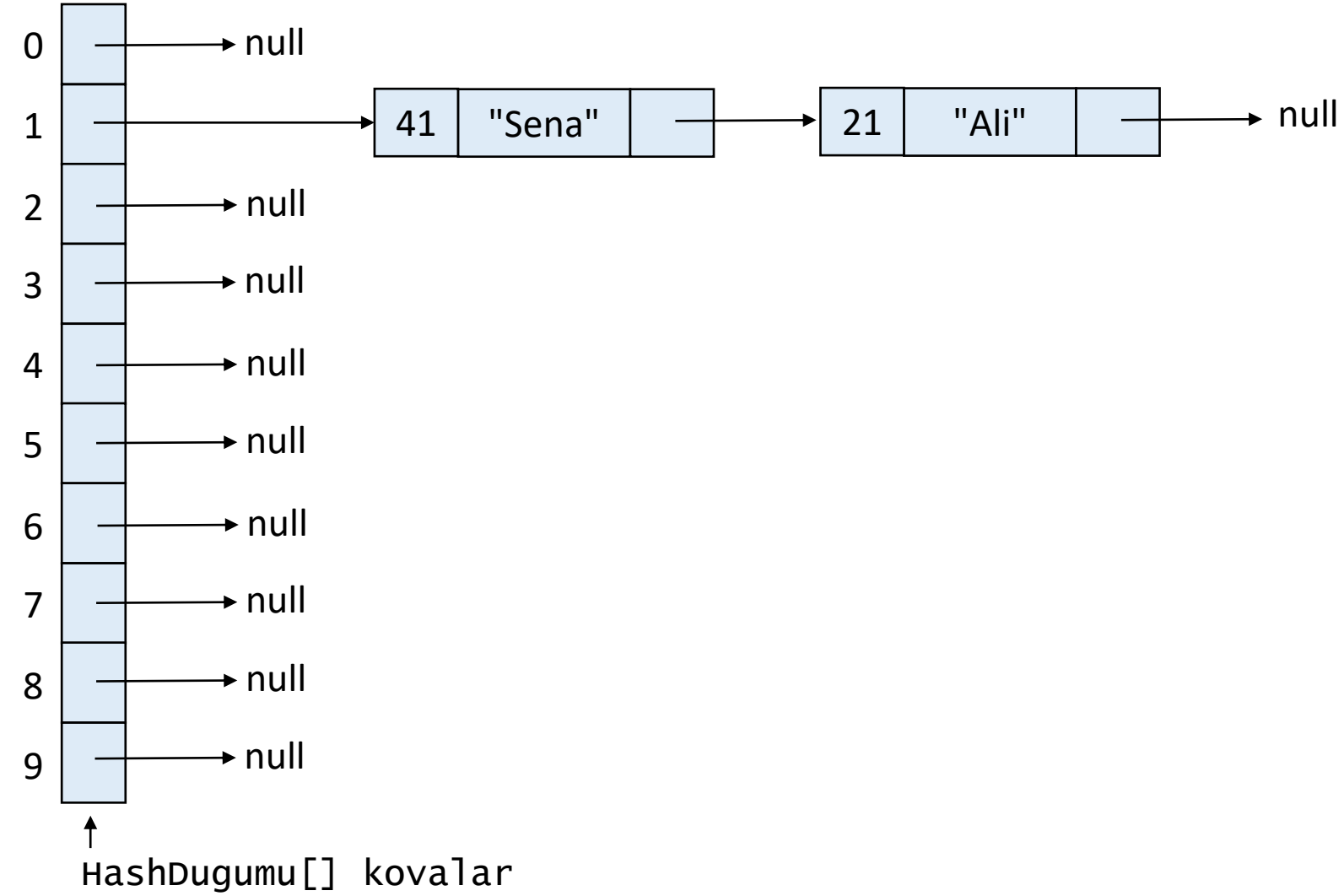


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

tablo.sil(105);

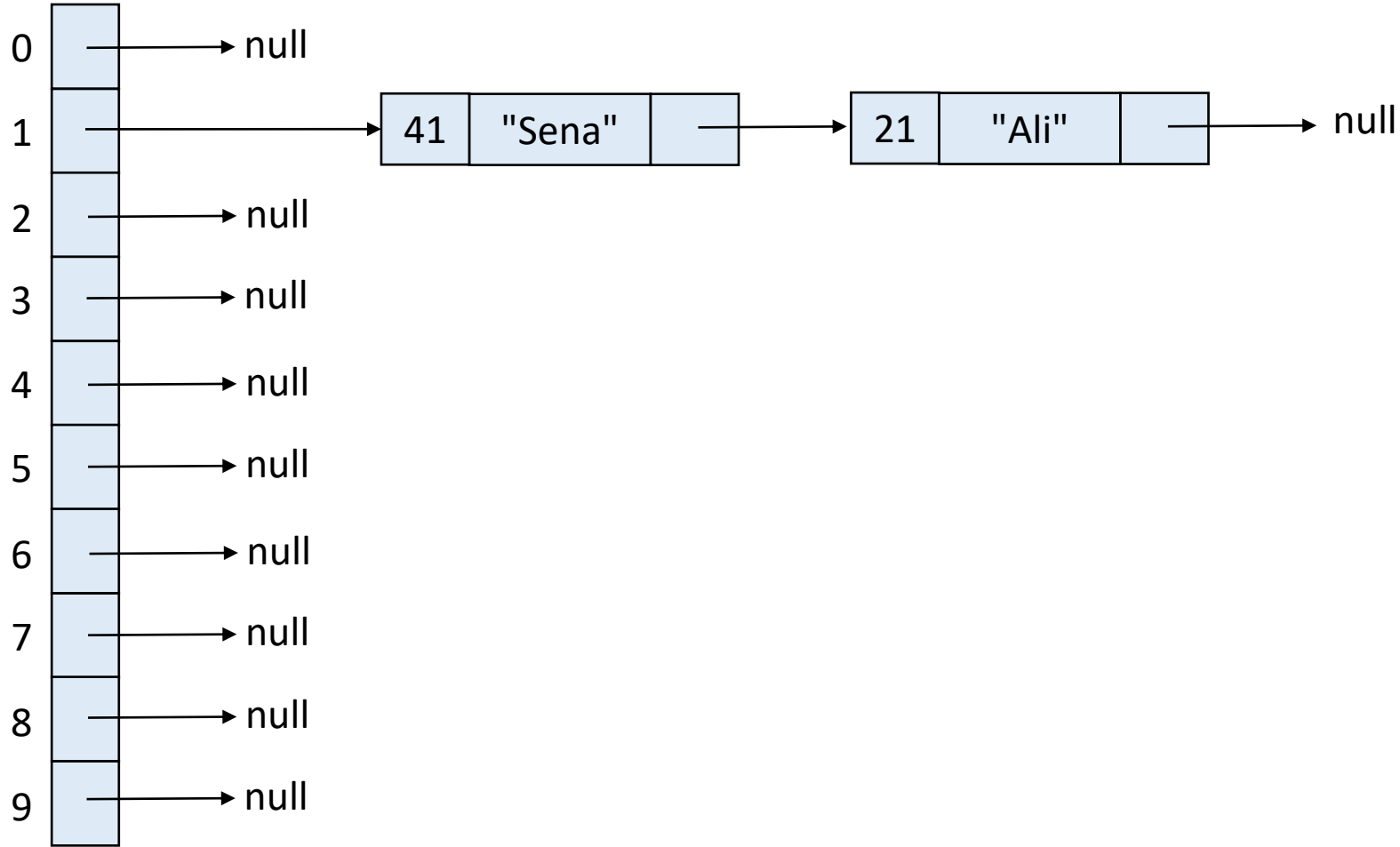


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

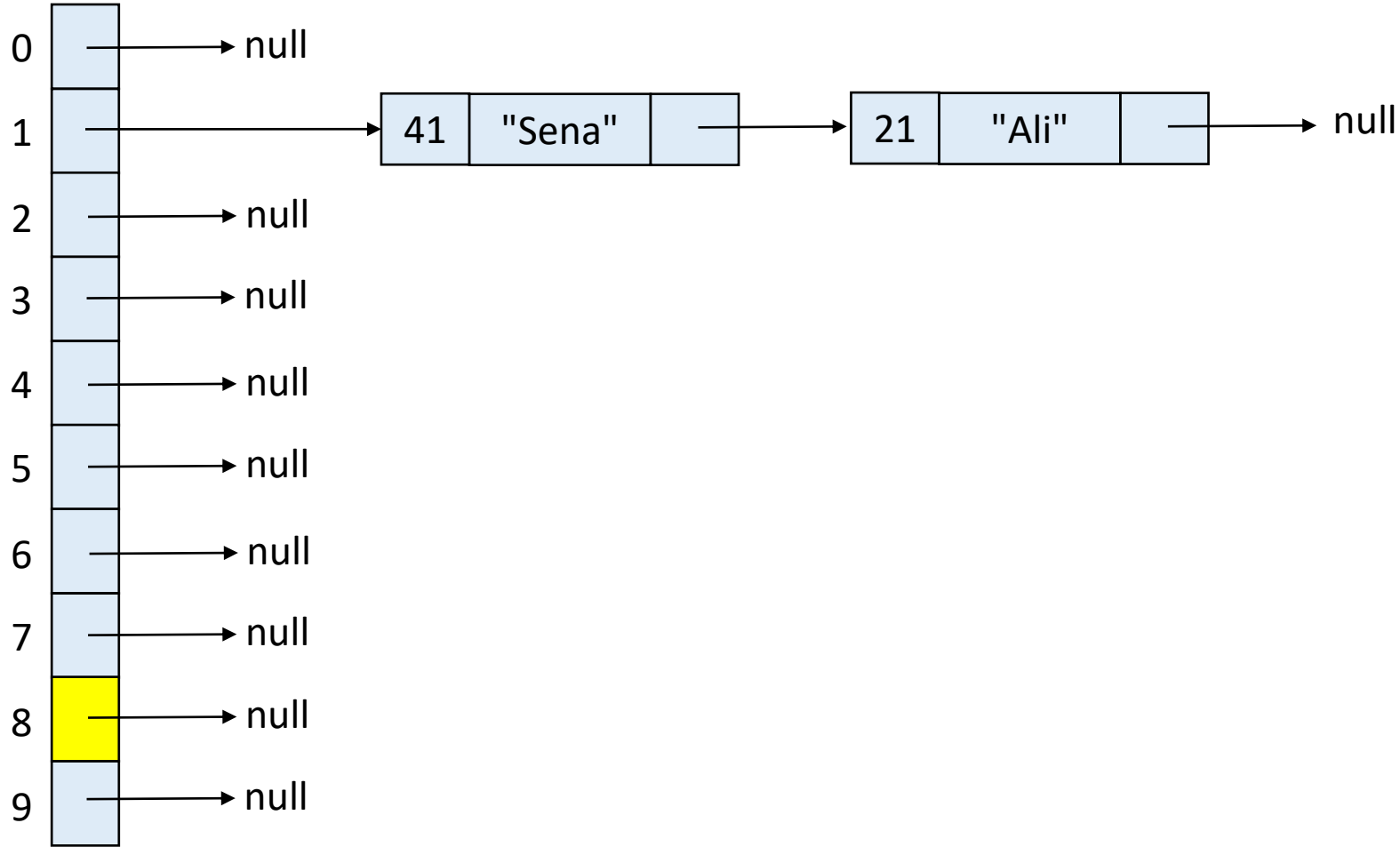
tablo.sil(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88

↑
HashDugumu[] kovalar

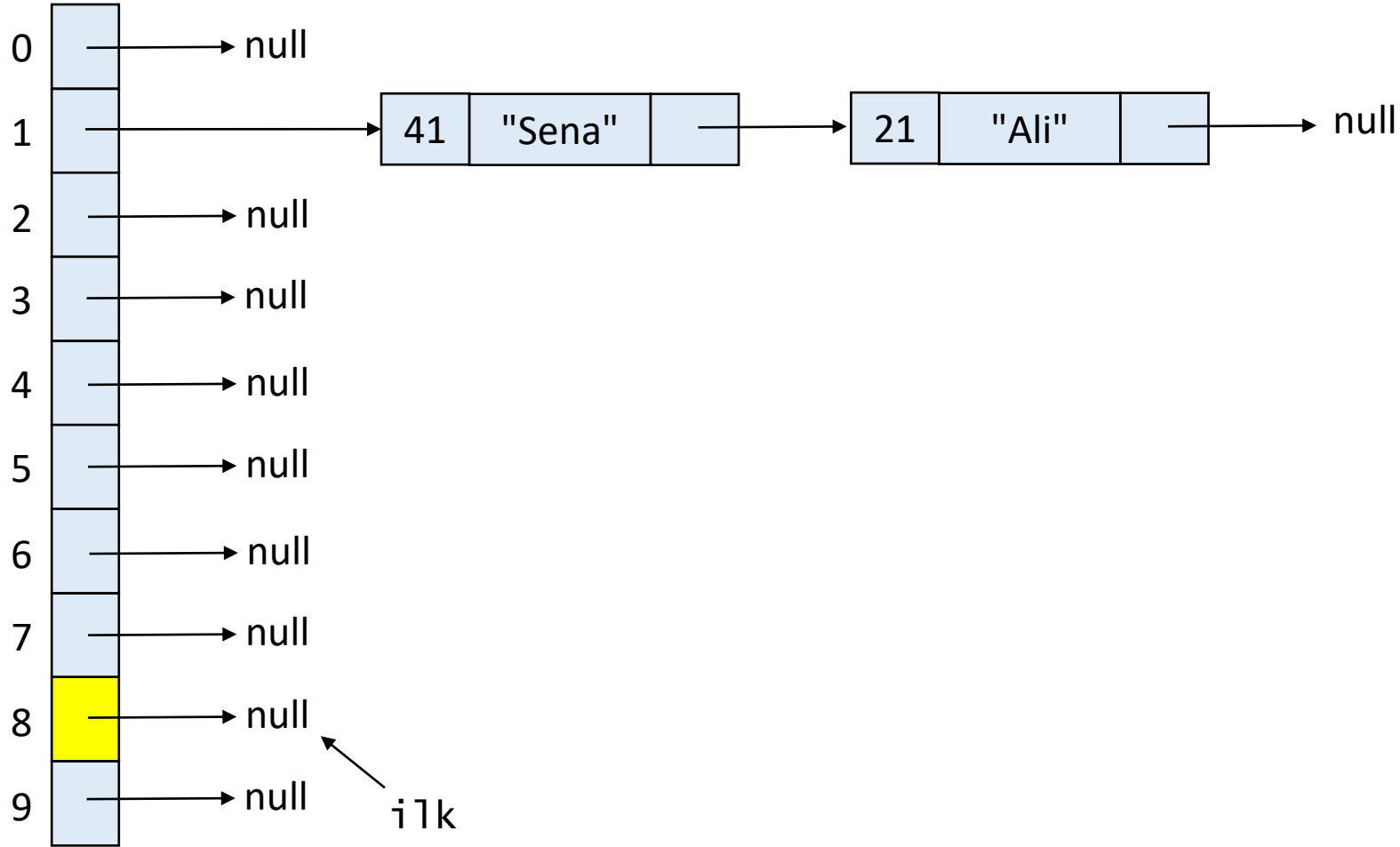
tablo.sil(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

↑
HashDugumu[] kovalar

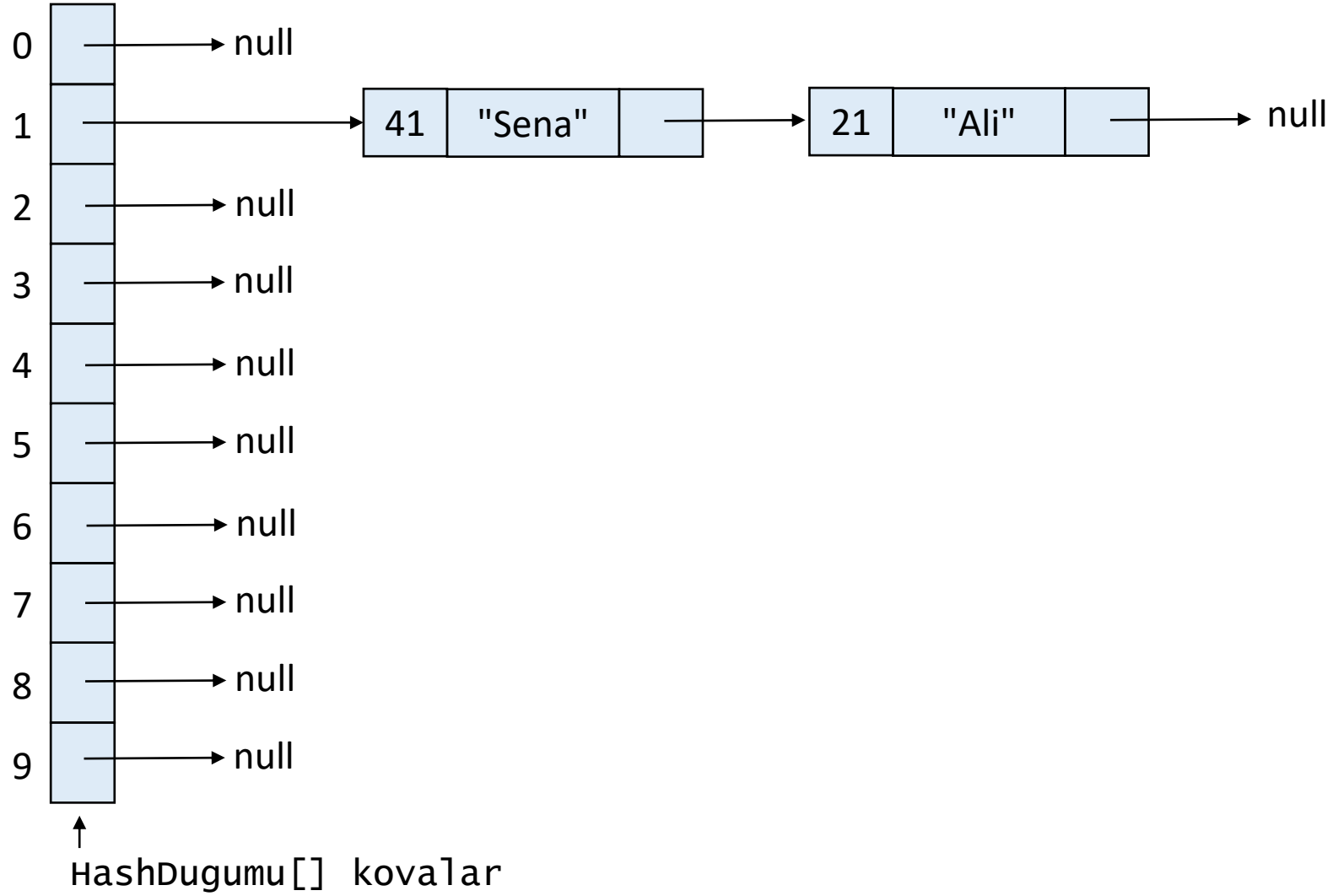
tablo.sil(88);



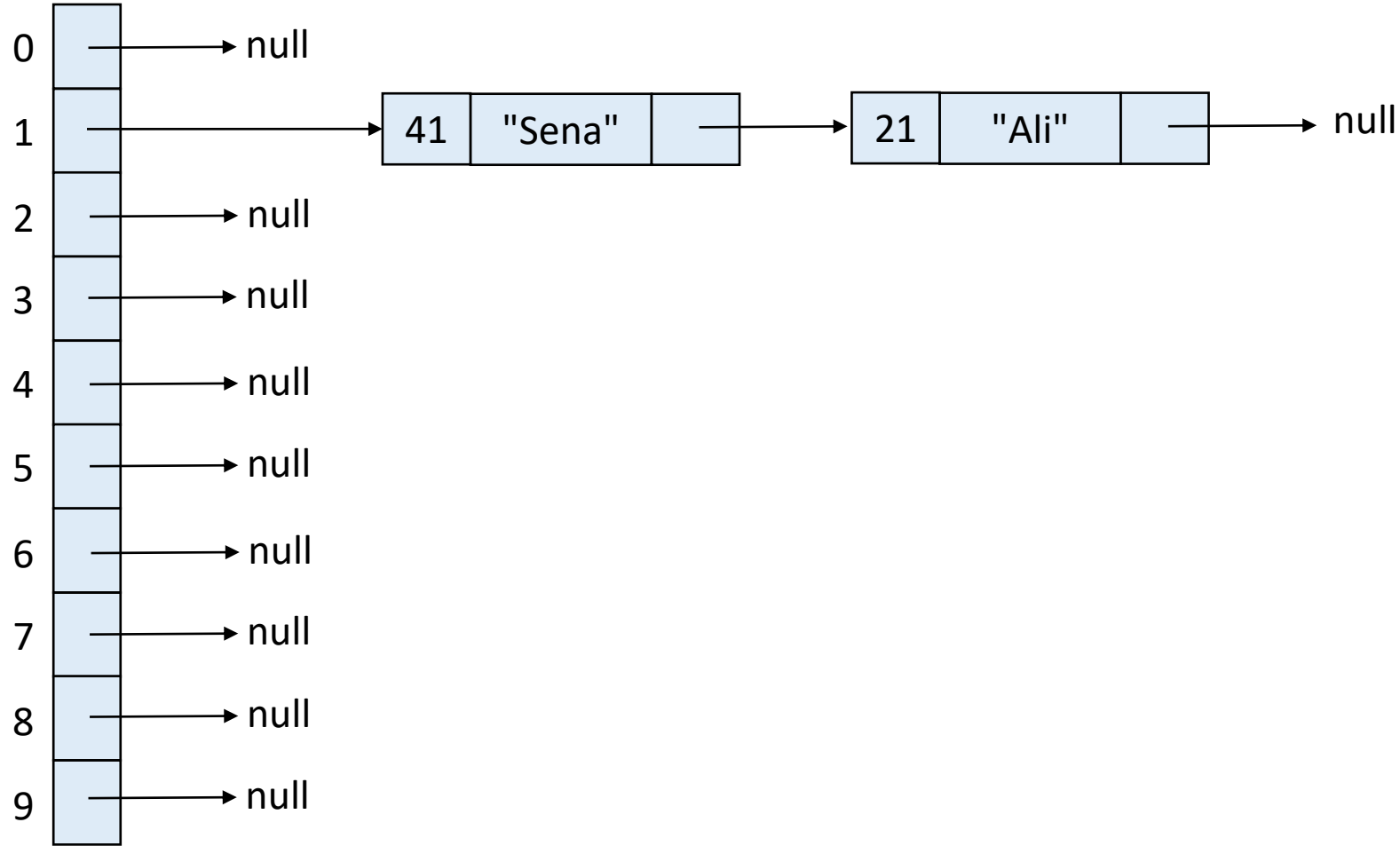
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.sil(88);



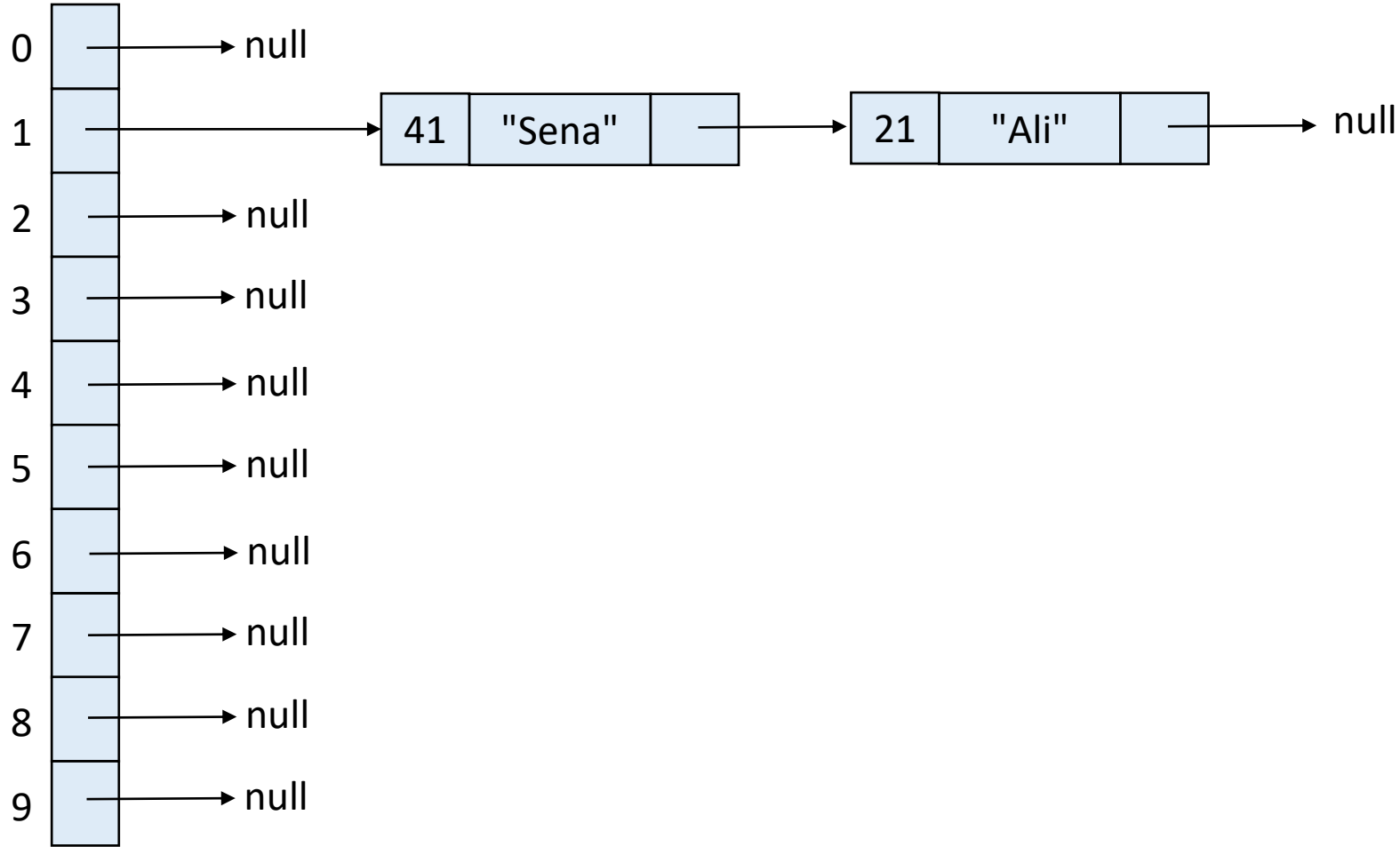
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

↑
HashDugumu[] kovalar

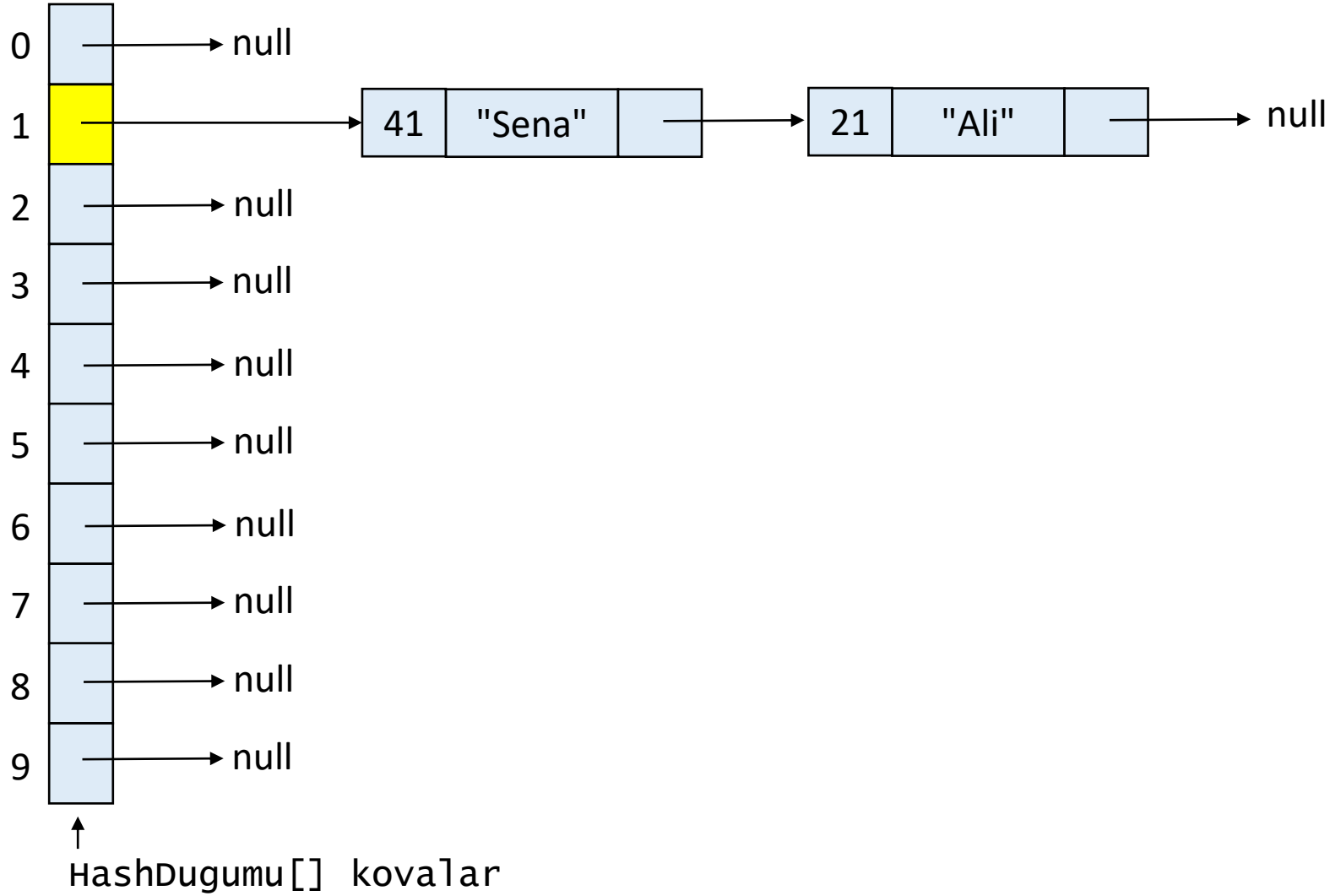
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21

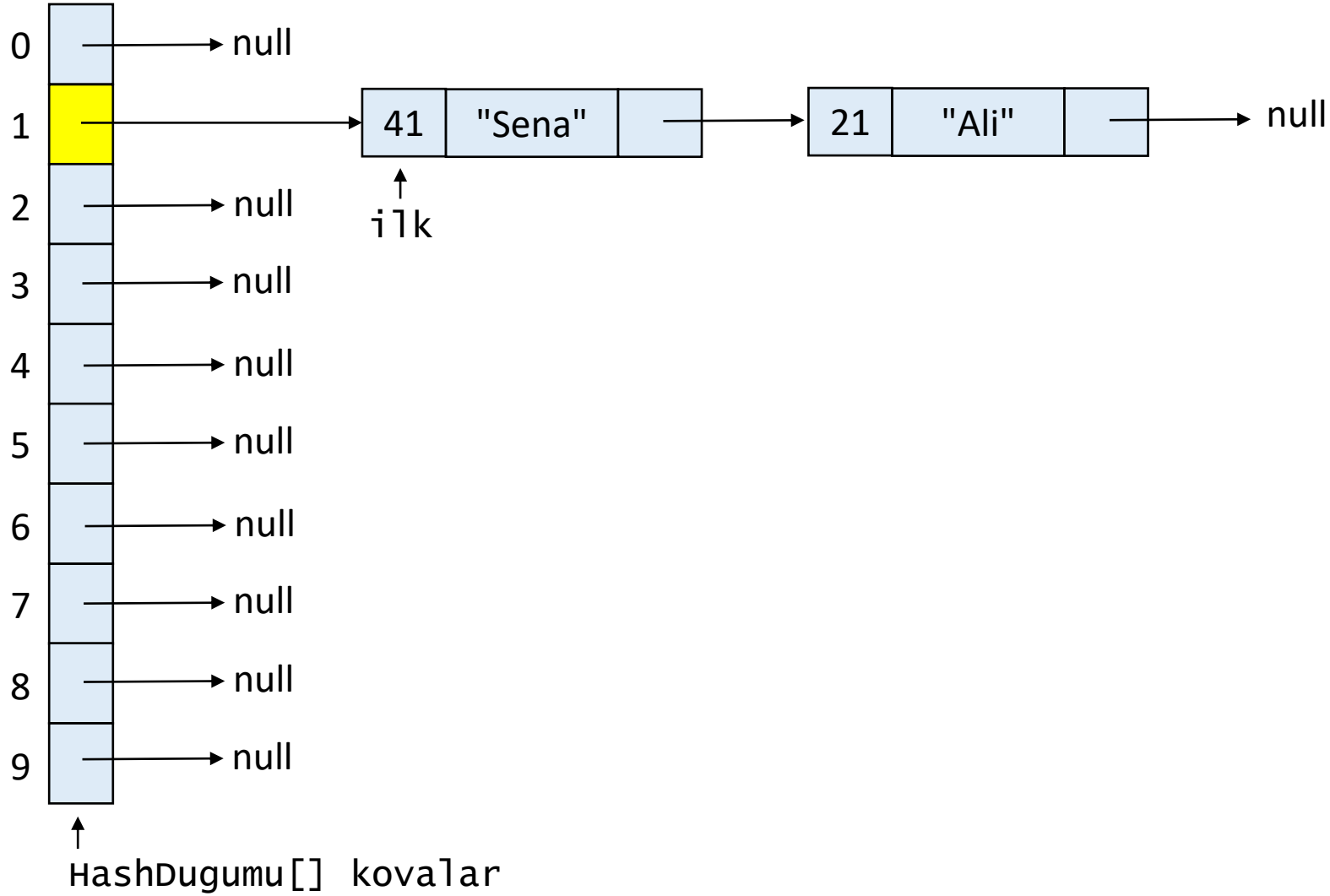
↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.sil(21);



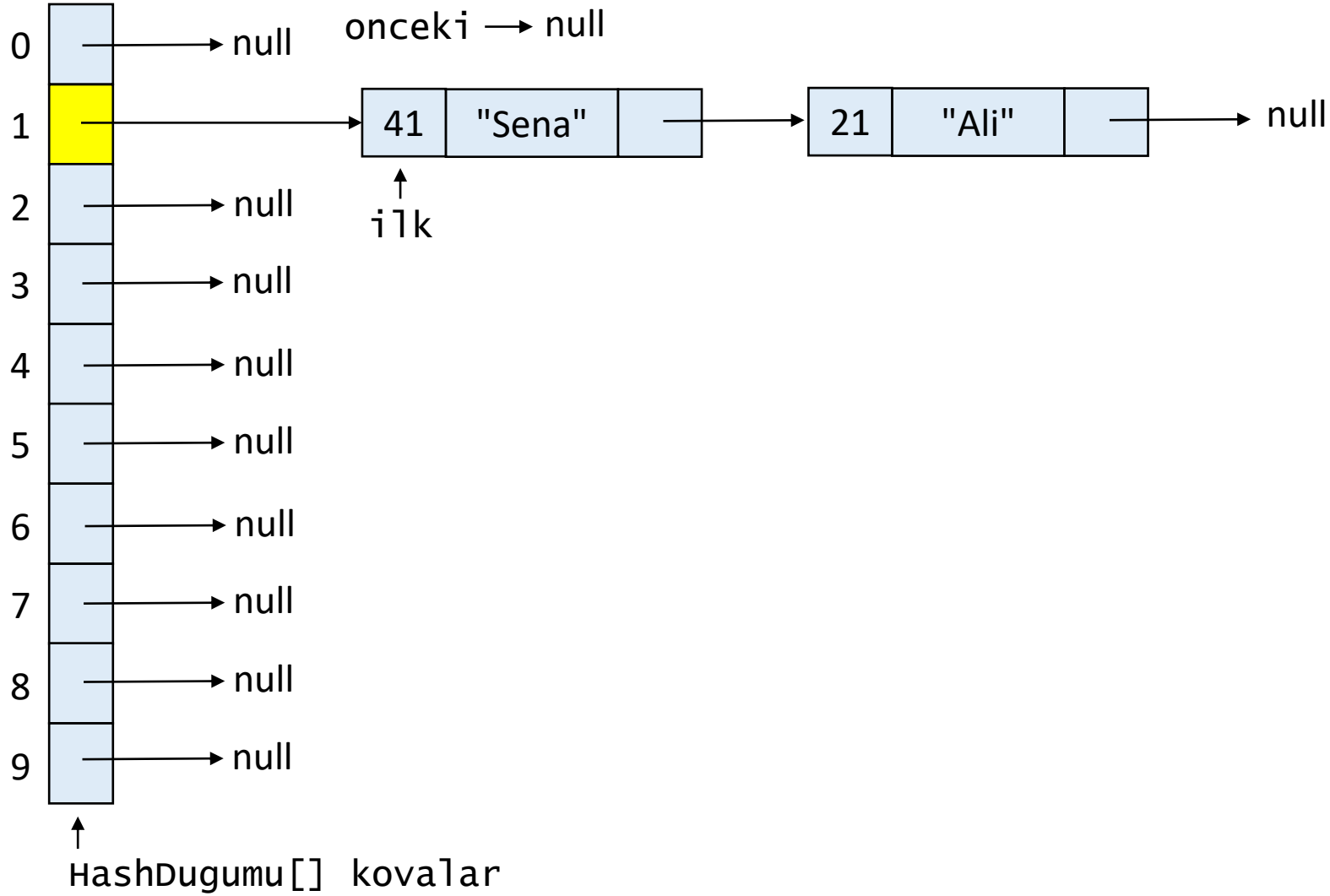
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(21);



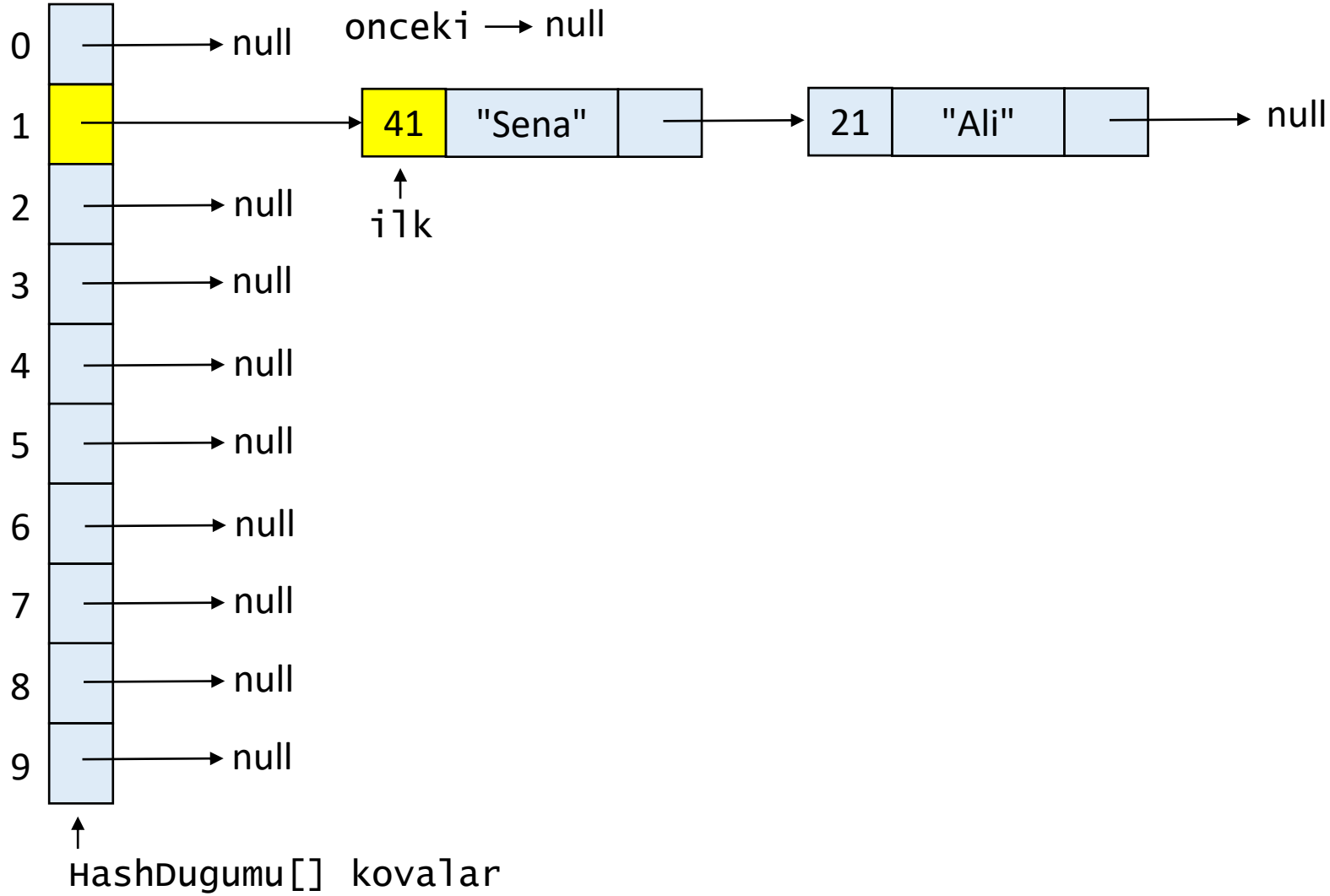
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(21);



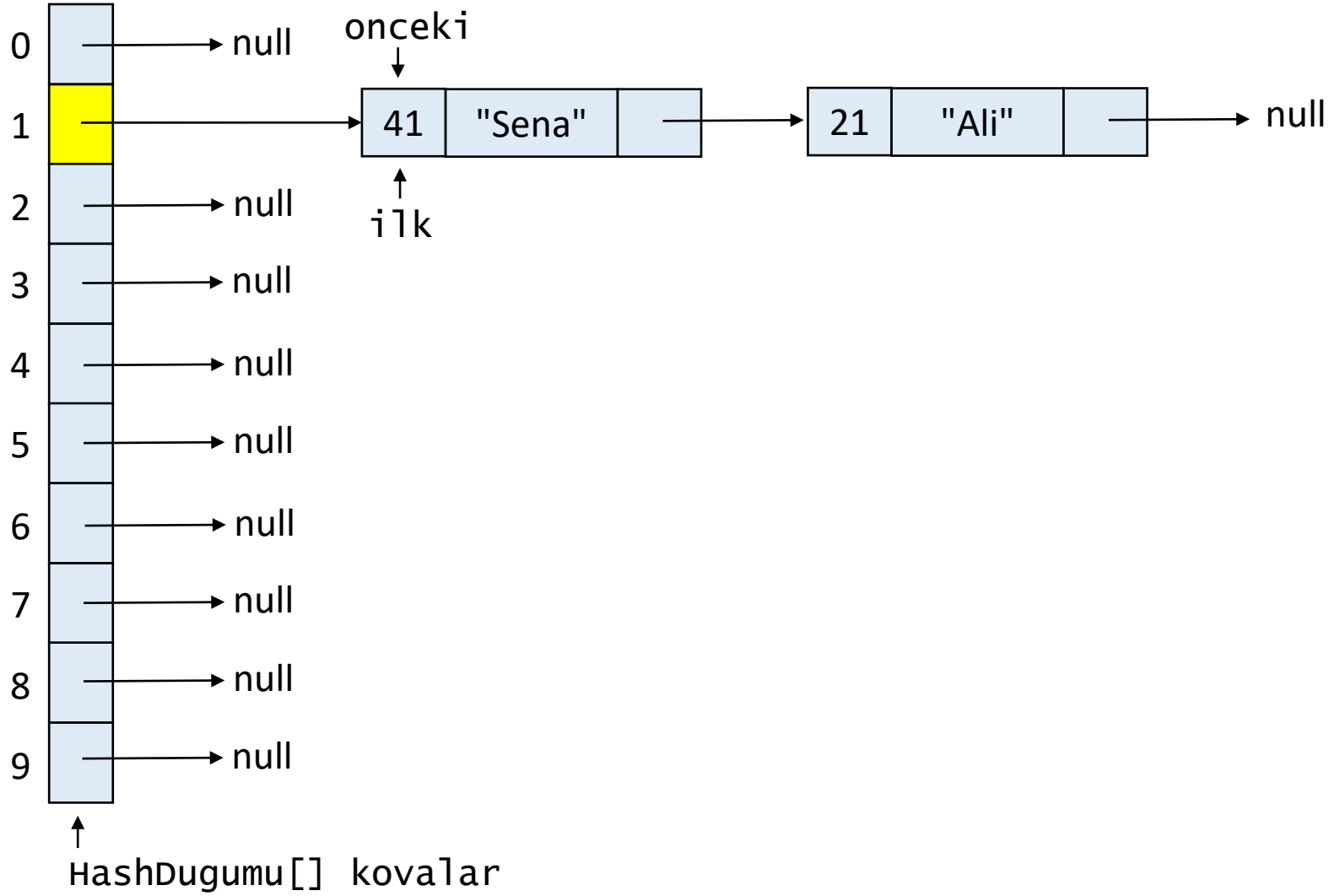
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

`tablo.sil(21);`



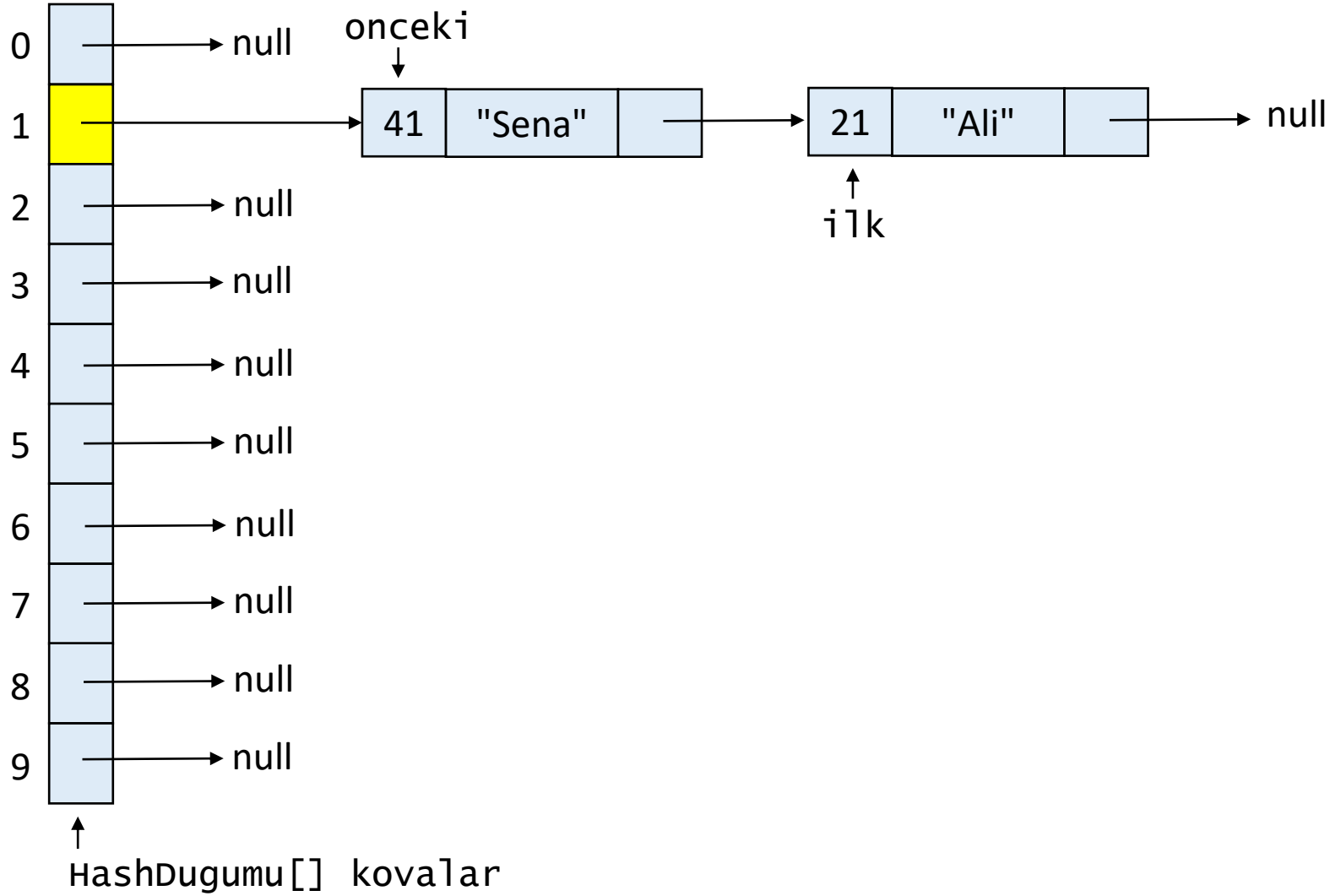
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(21);



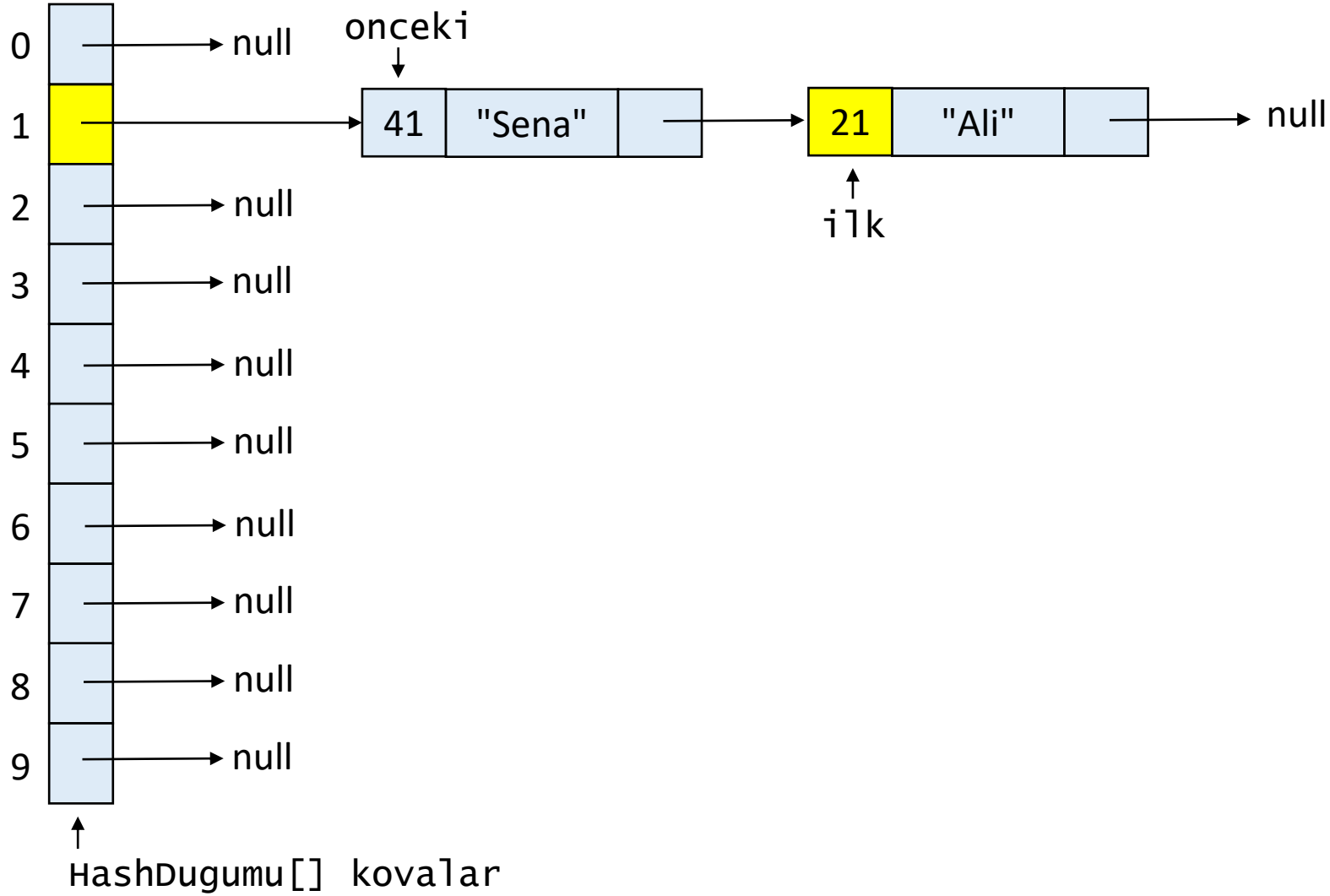
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
tablo.sil(21);
```



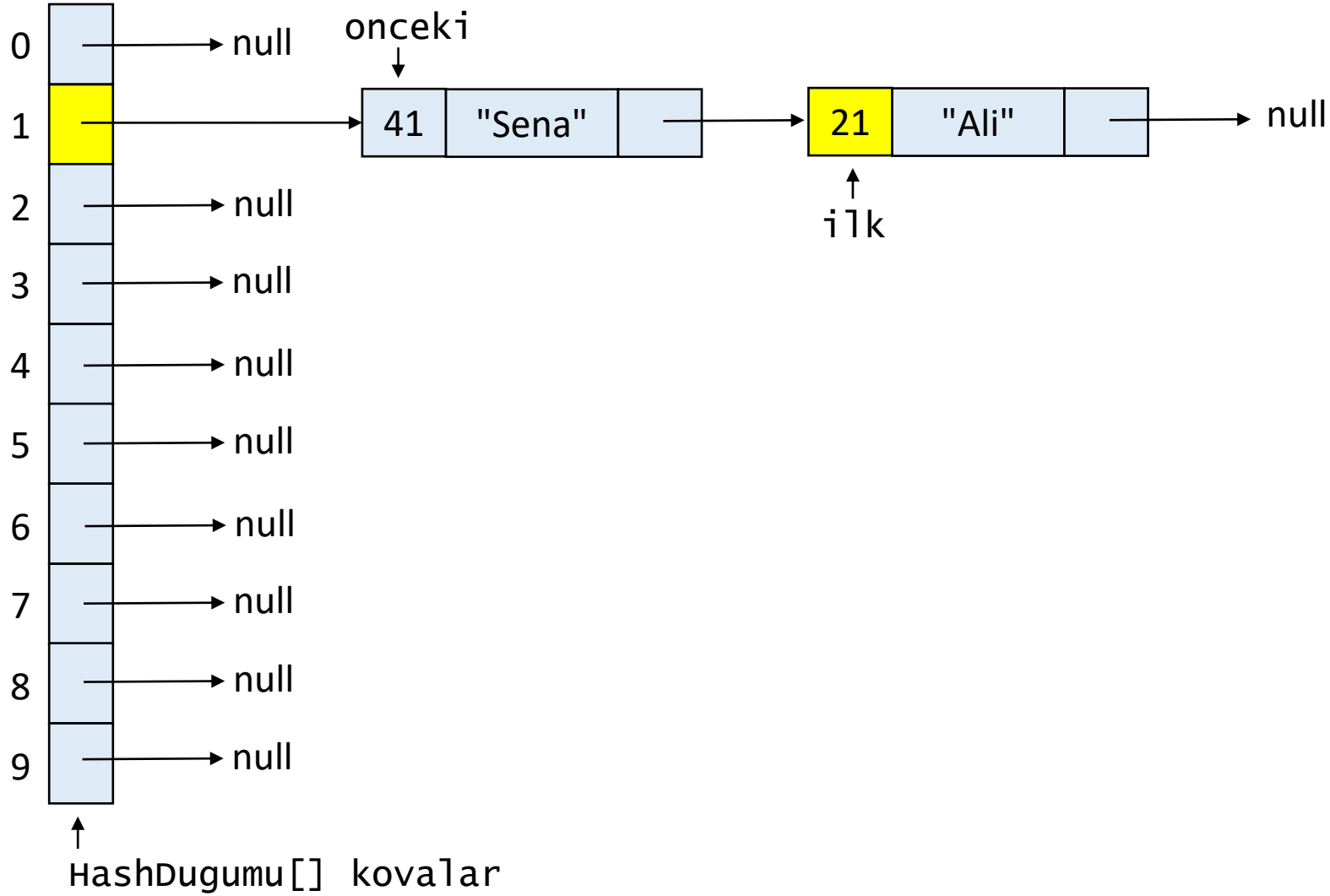
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(21);



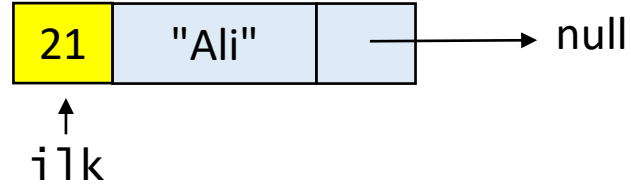
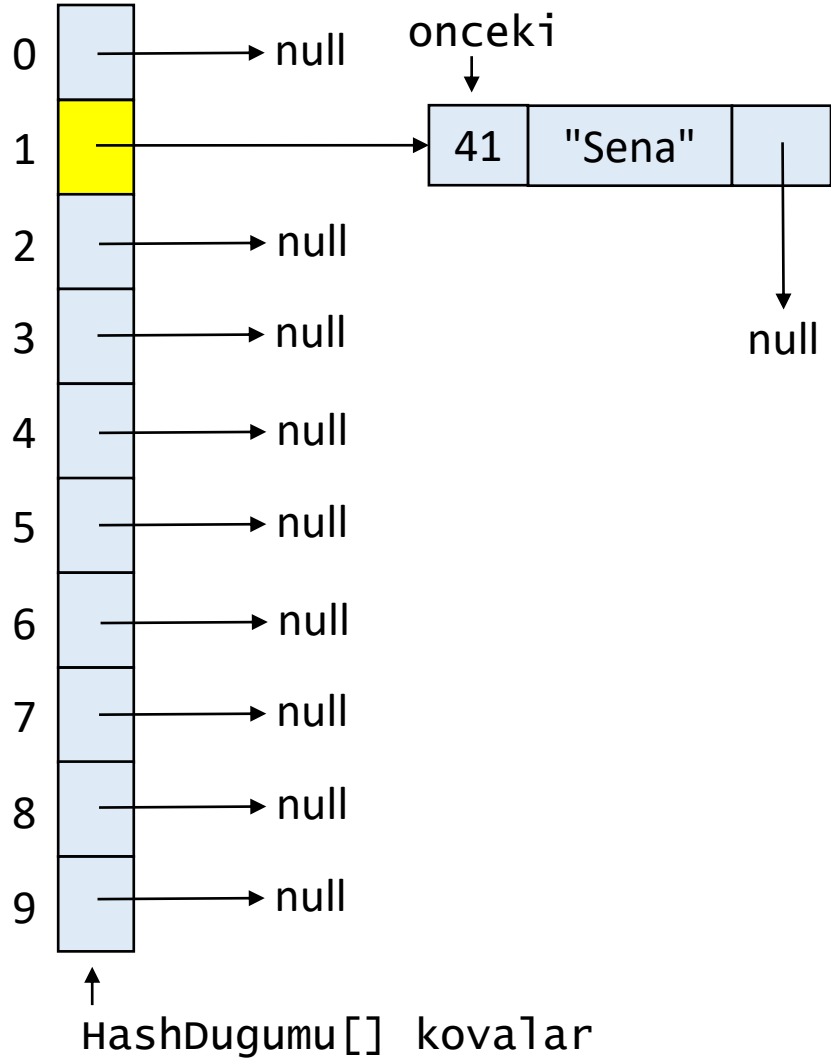
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(21);



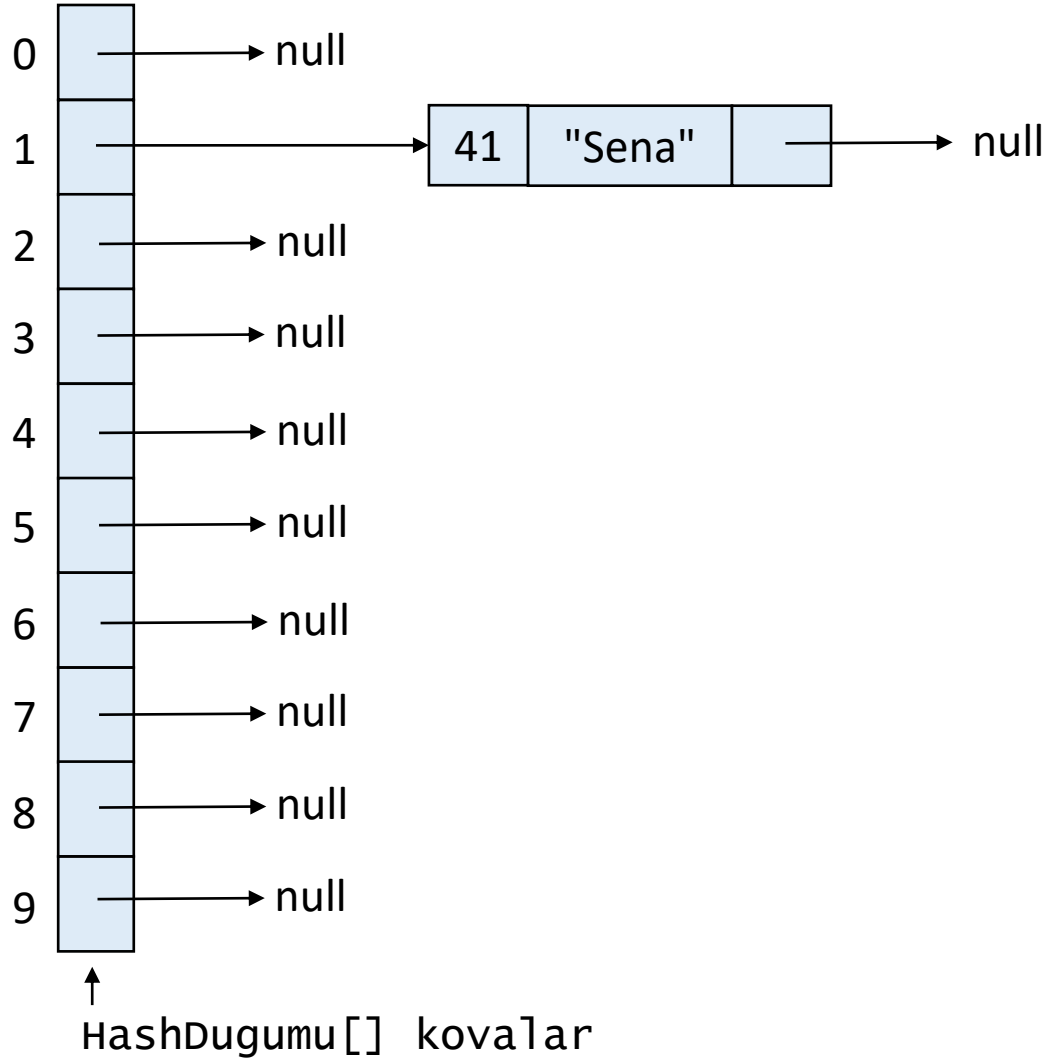
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(21);

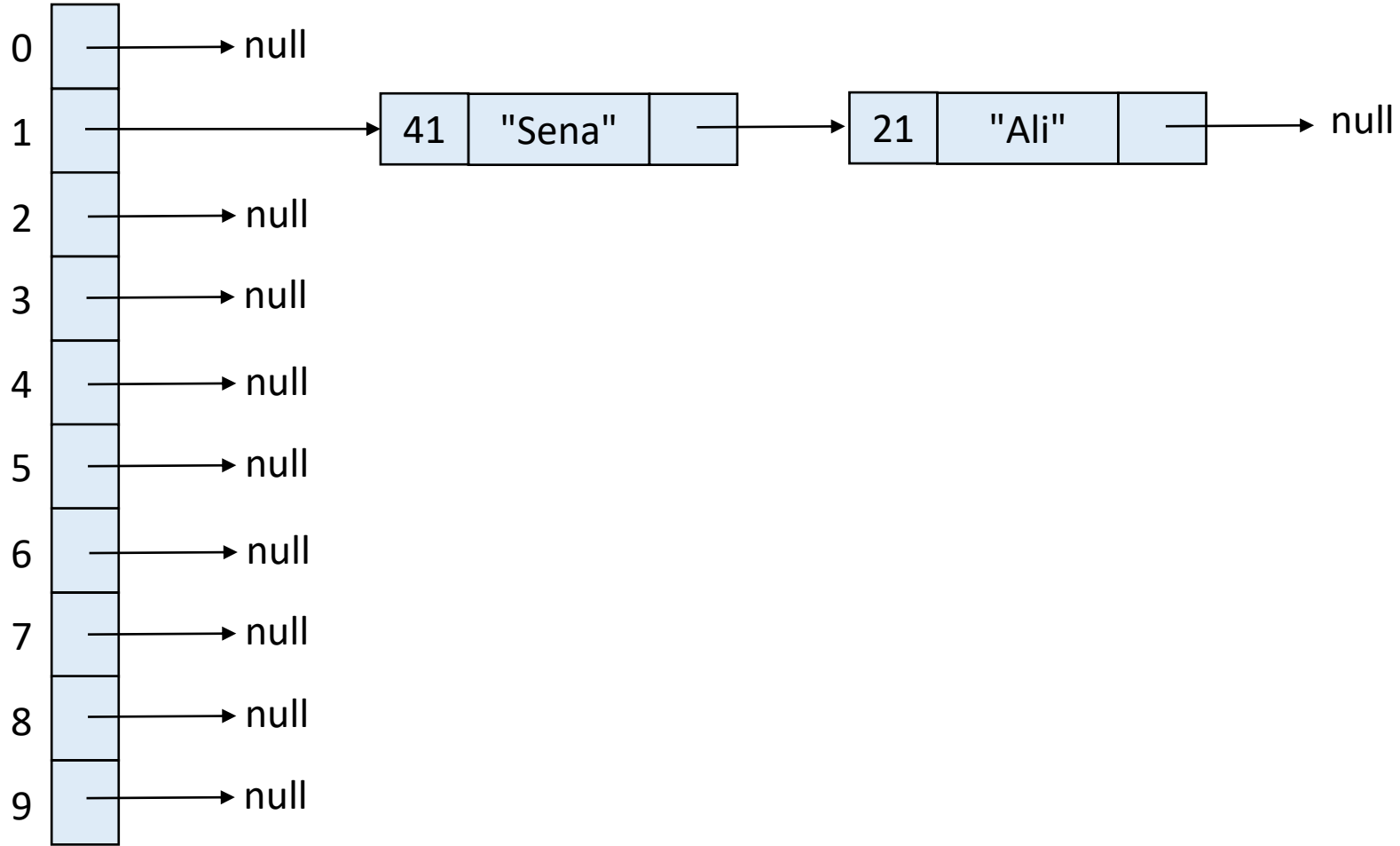


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
tablo.sil(21);
```



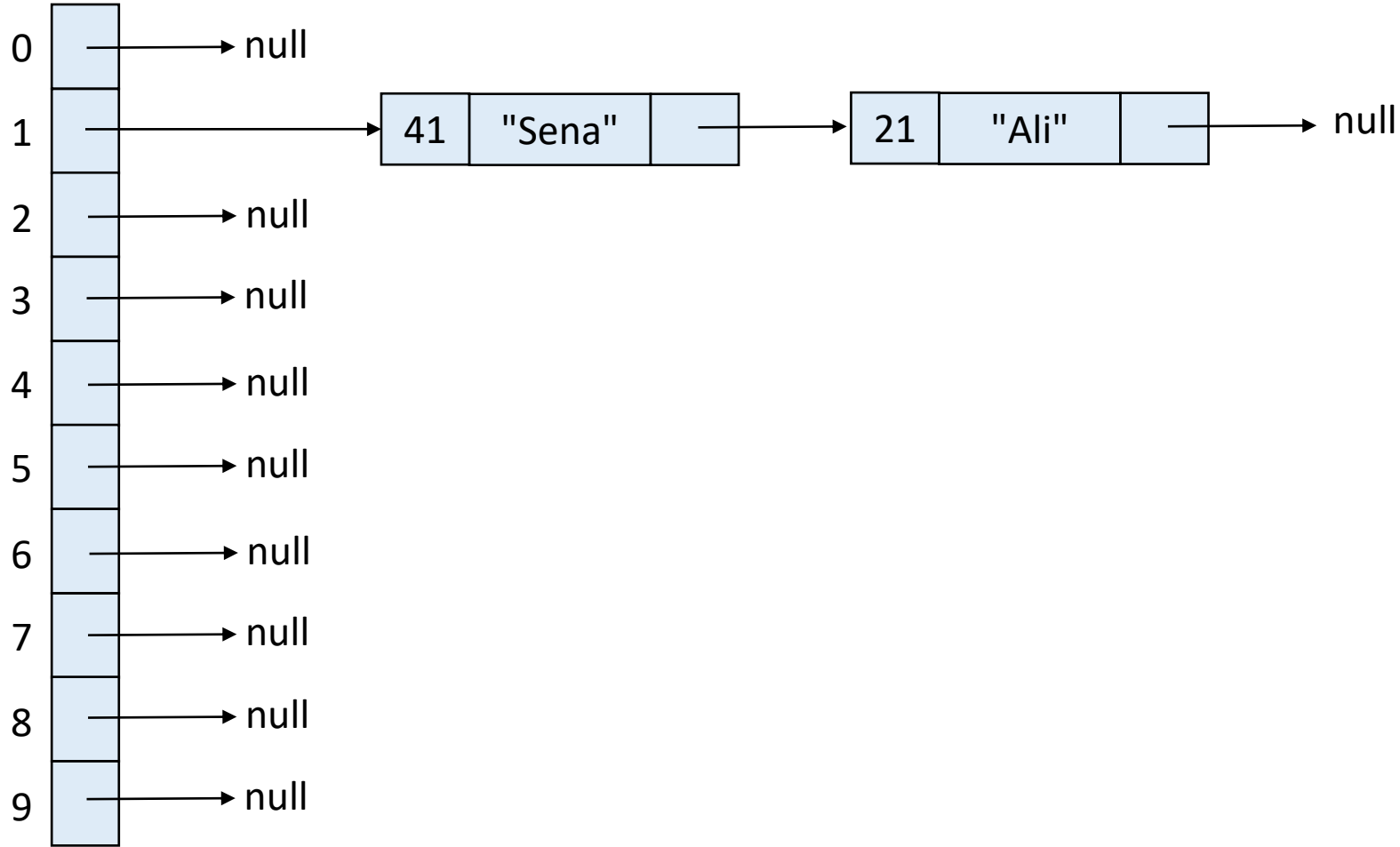
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

↑
HashDugumu[] kovalar

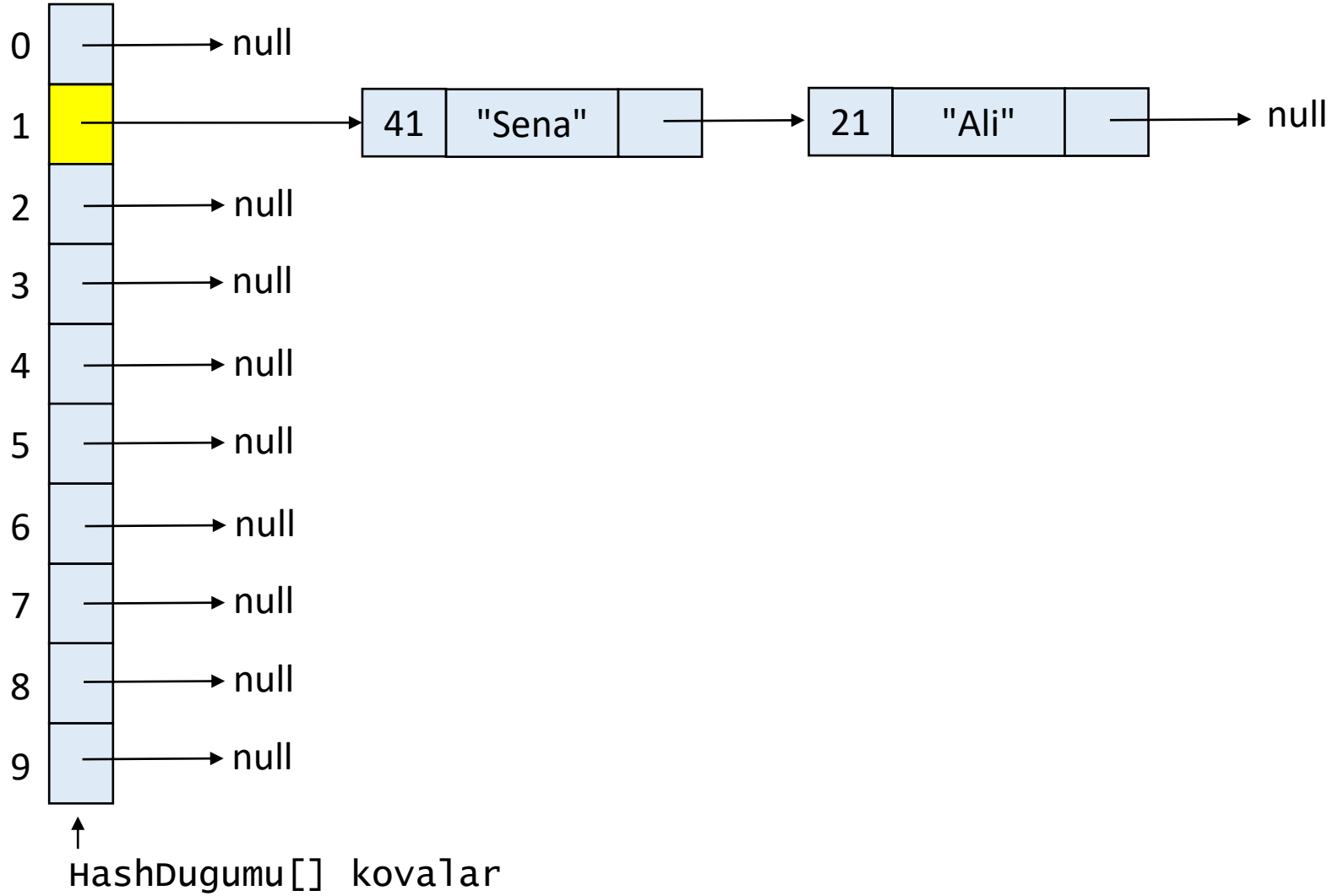
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41

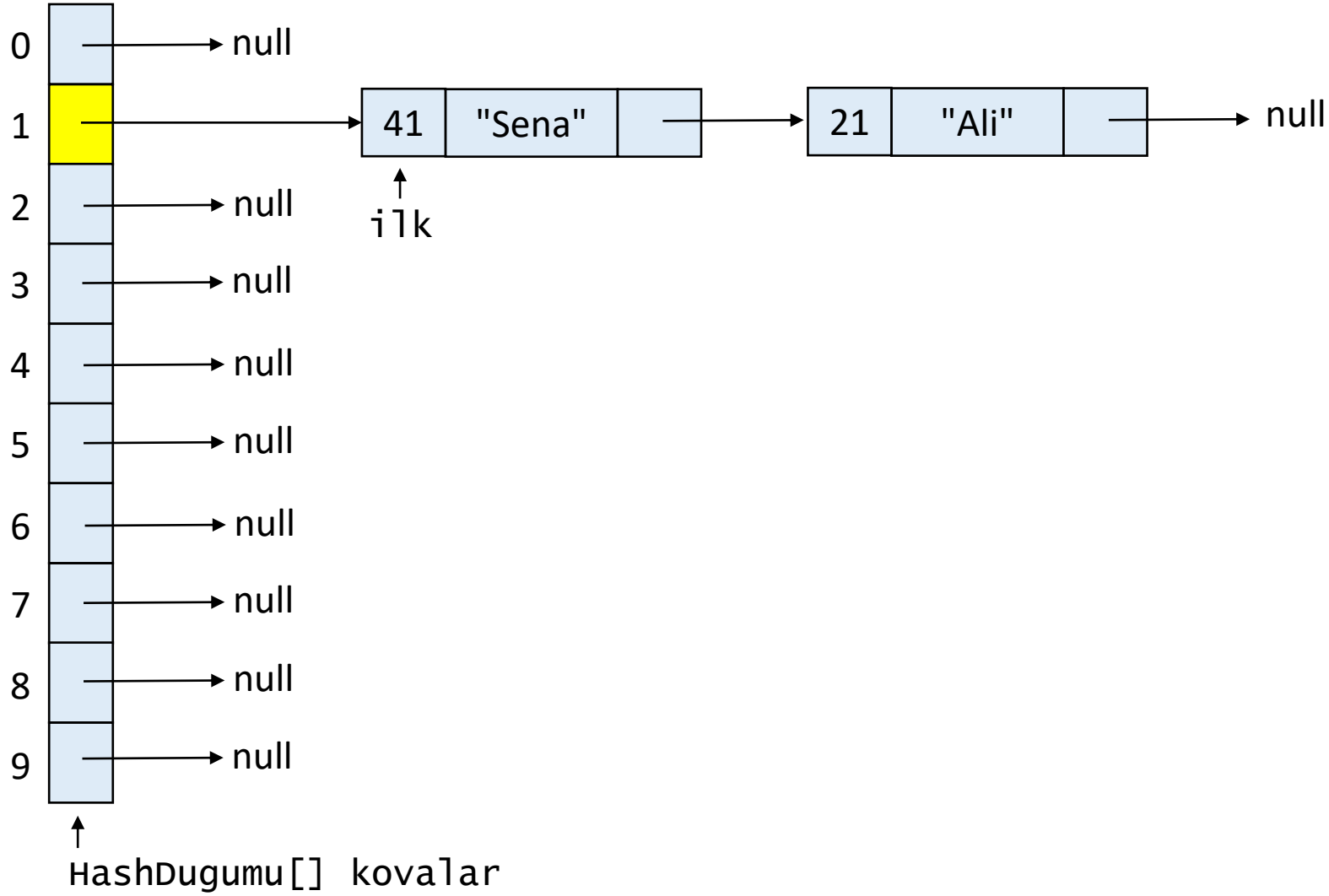
↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.sil(41);



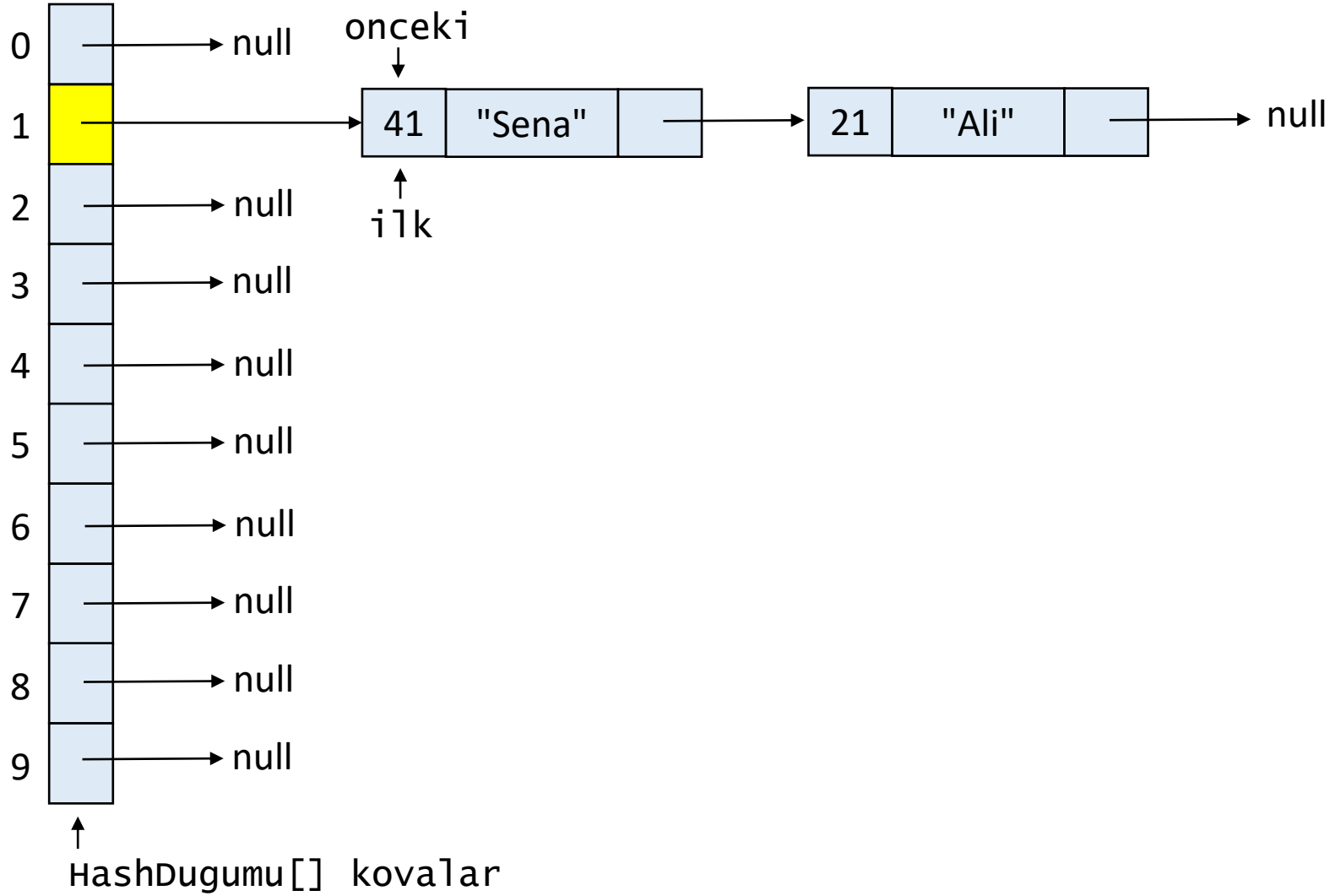
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(41);



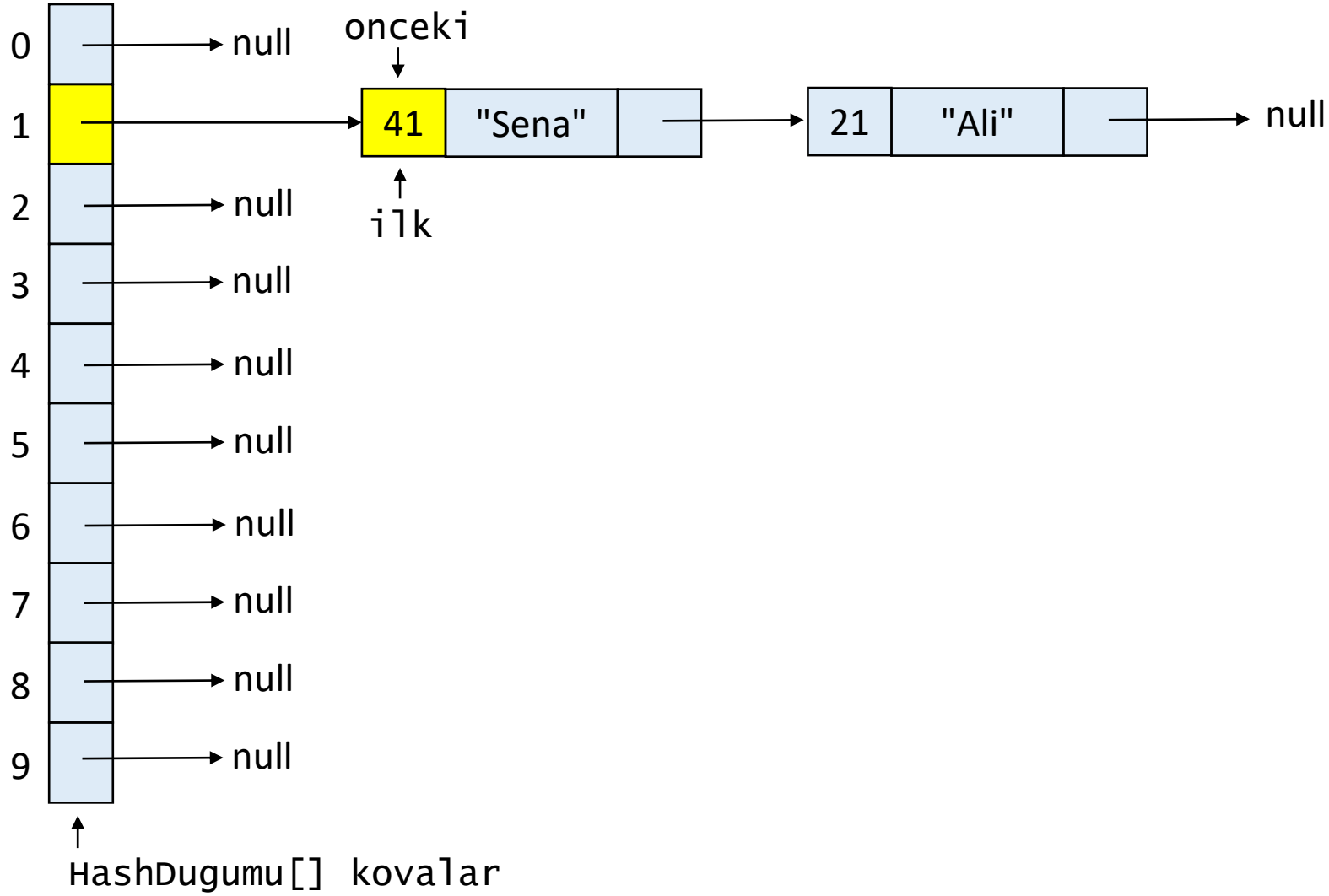
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(41);



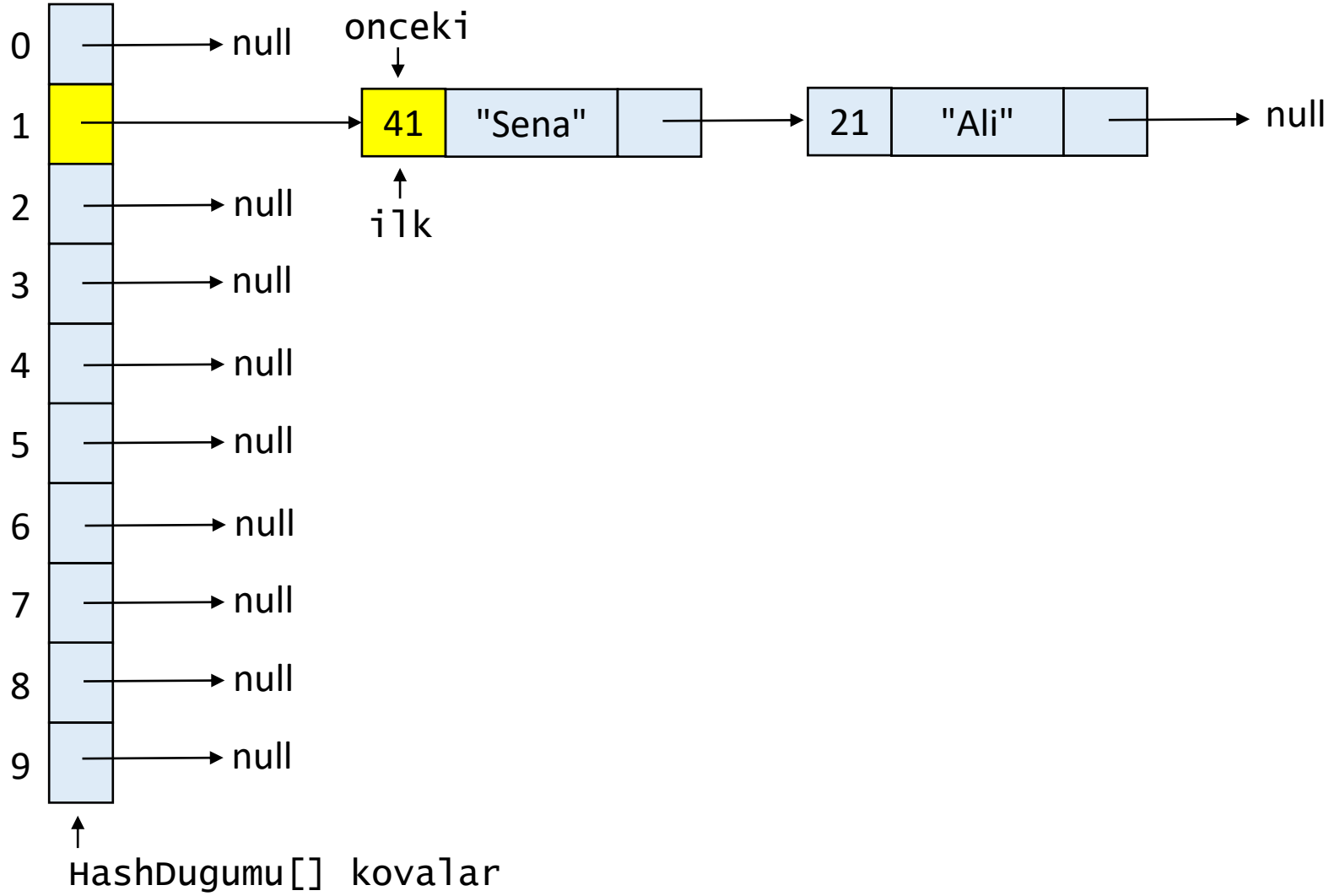
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(41);



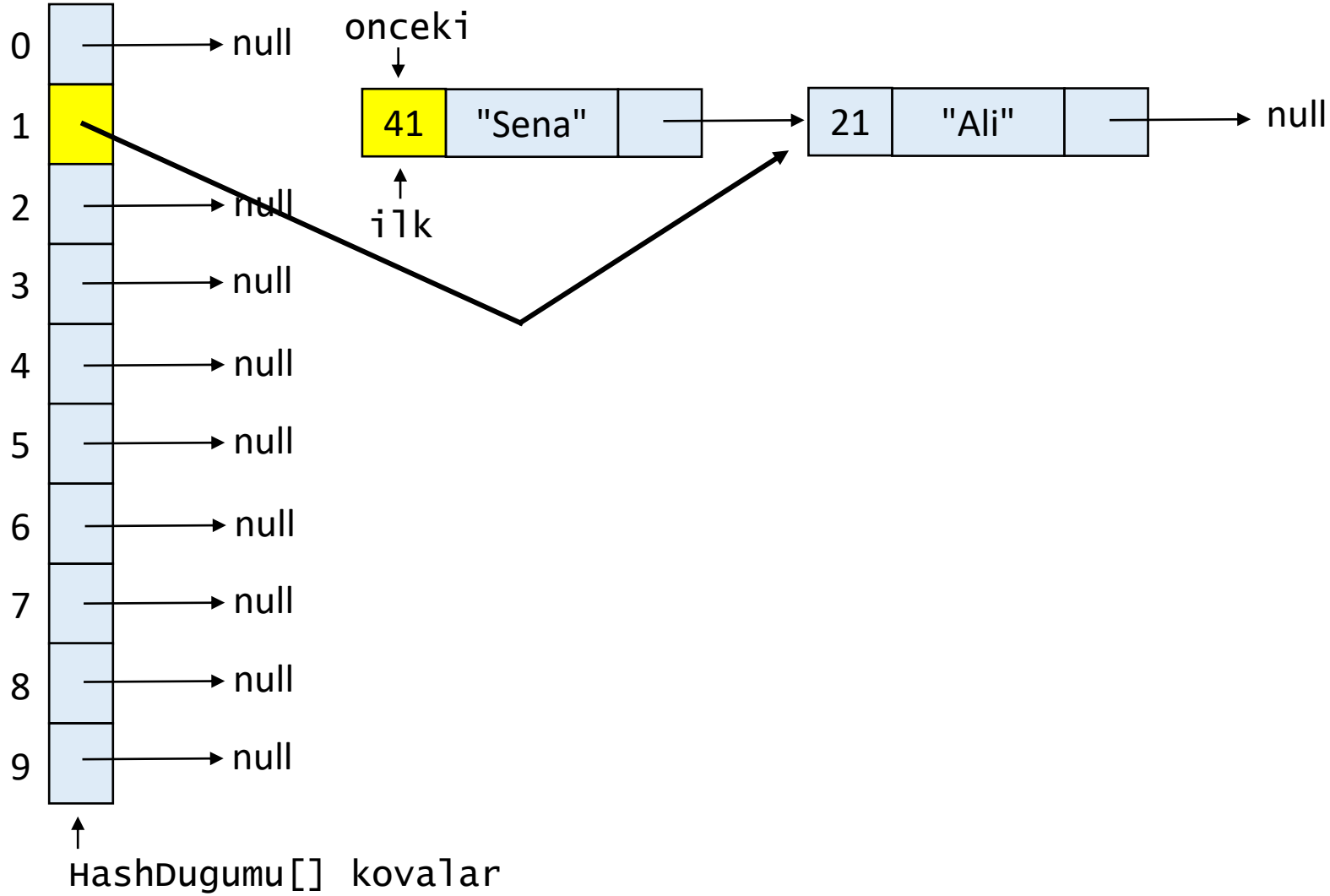
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
tablo.sil(41);
```



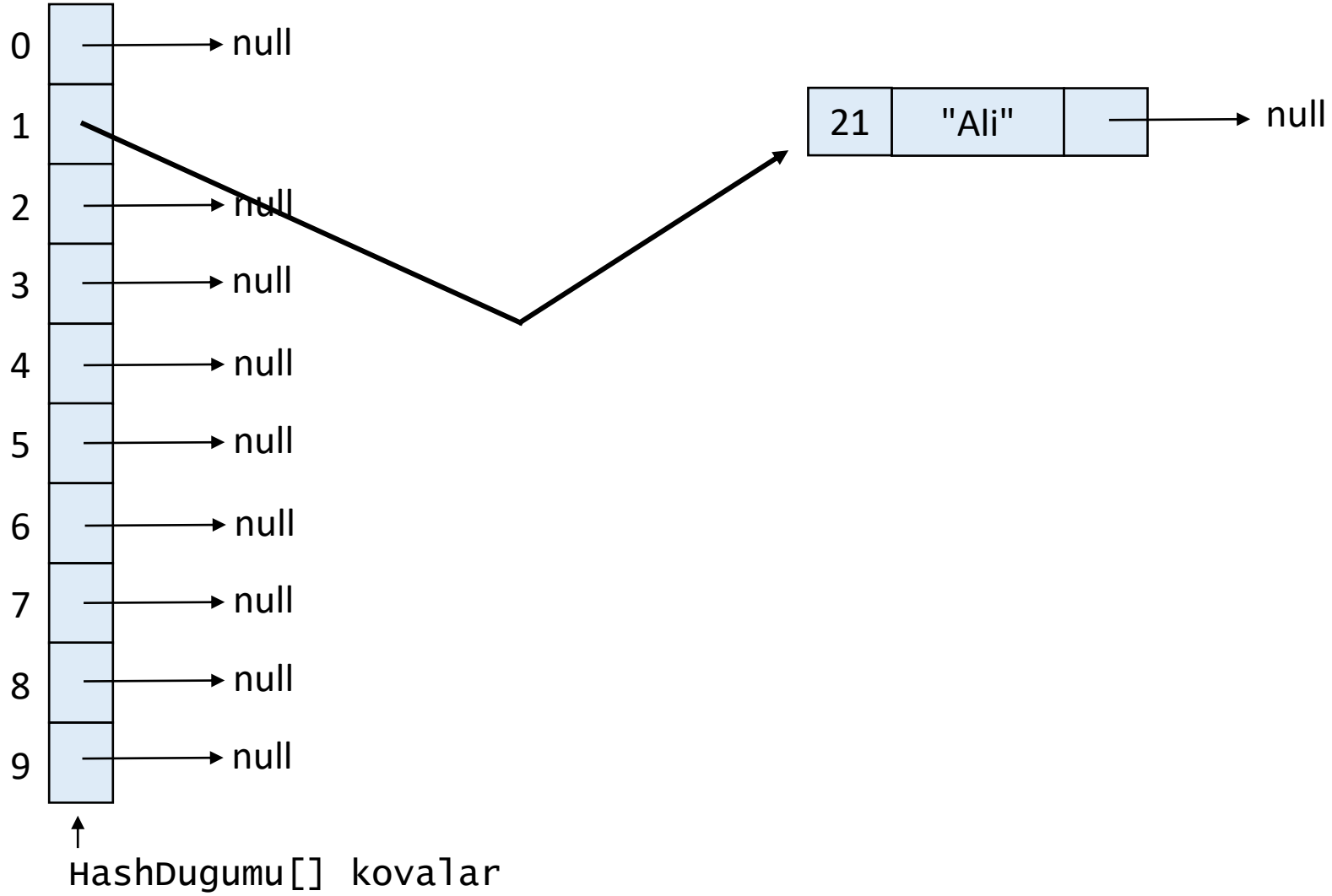
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(41);

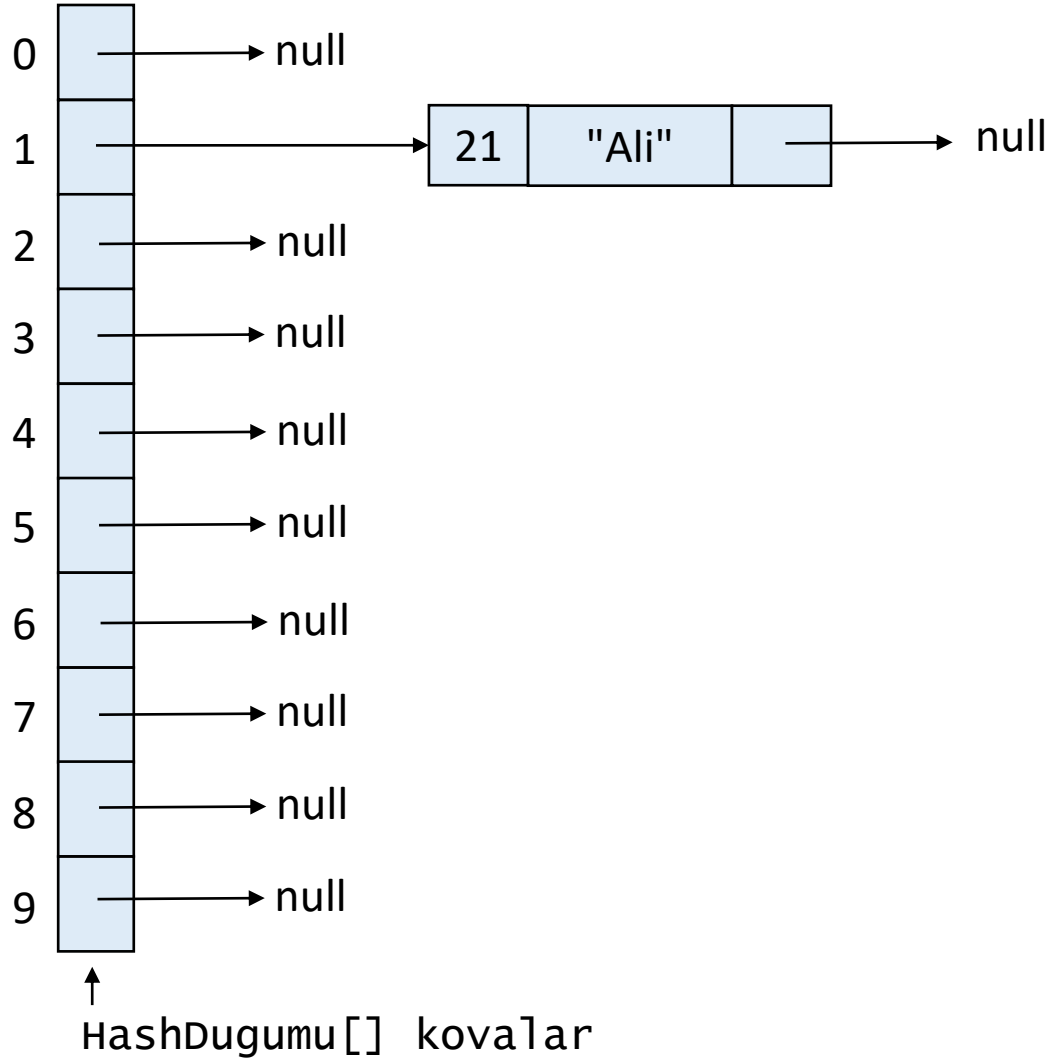


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

tablo.sil(41);



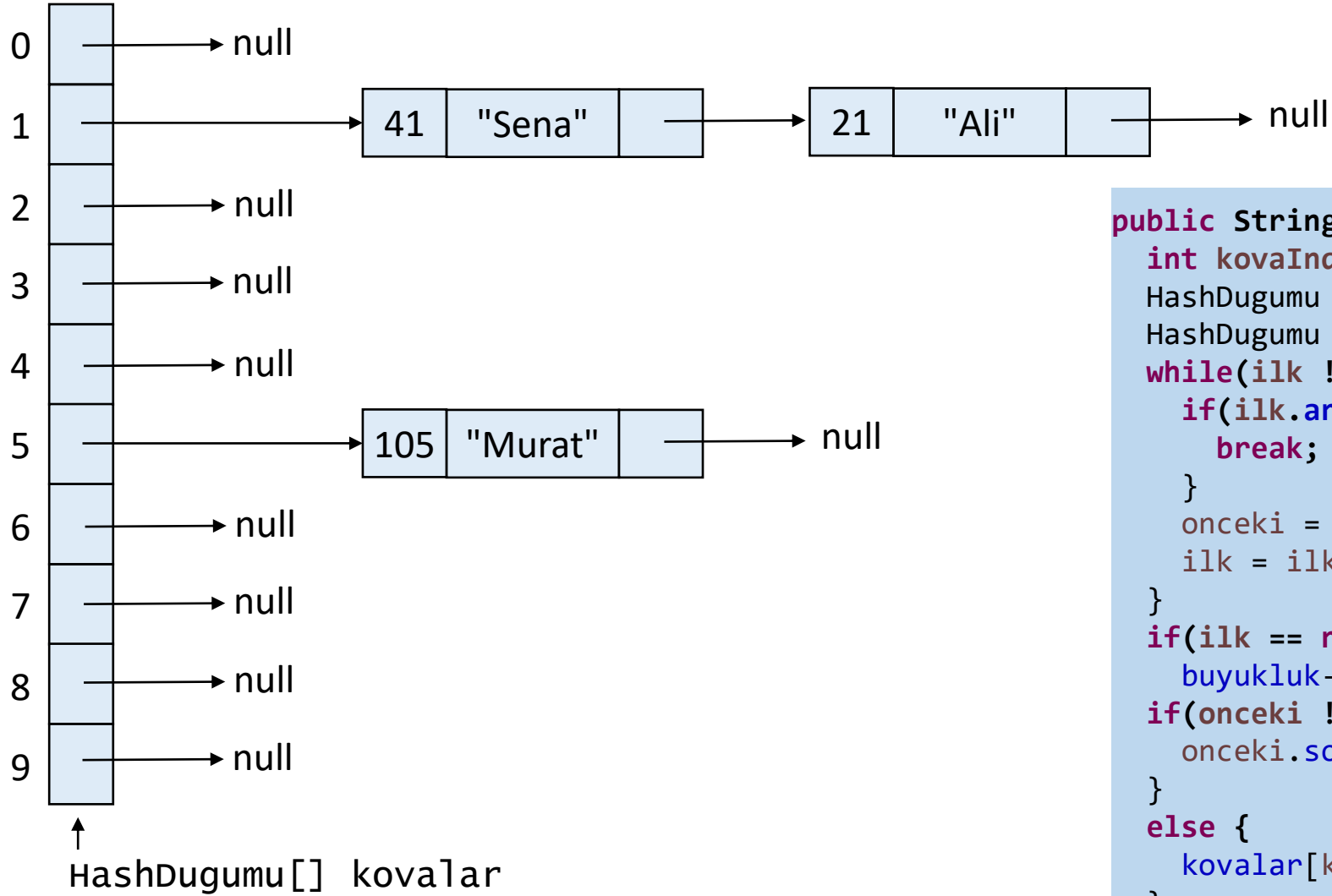
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1

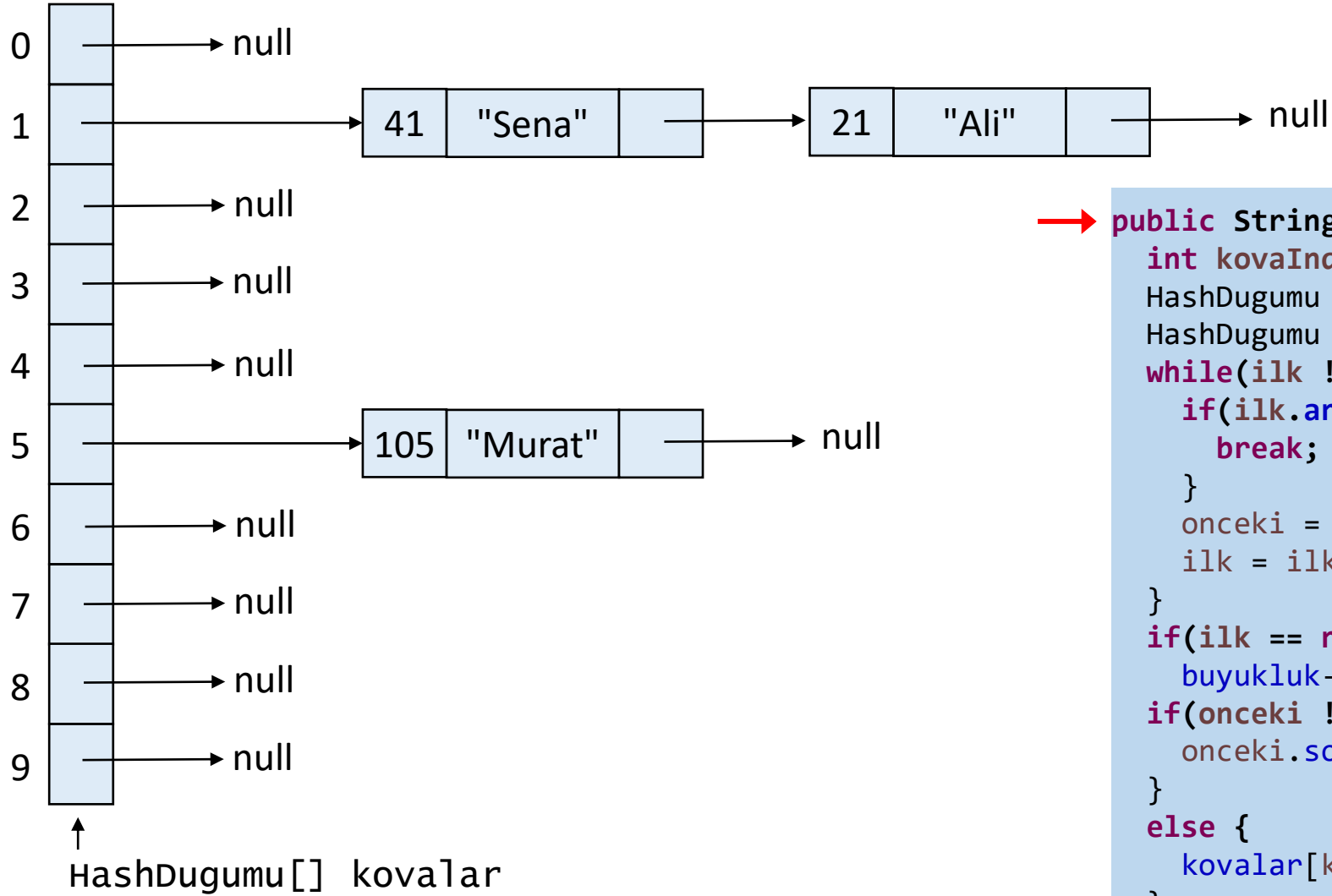
Hash Tablosundan Anahtar Silme





kovaSayisi = 10
buyukluk = 3

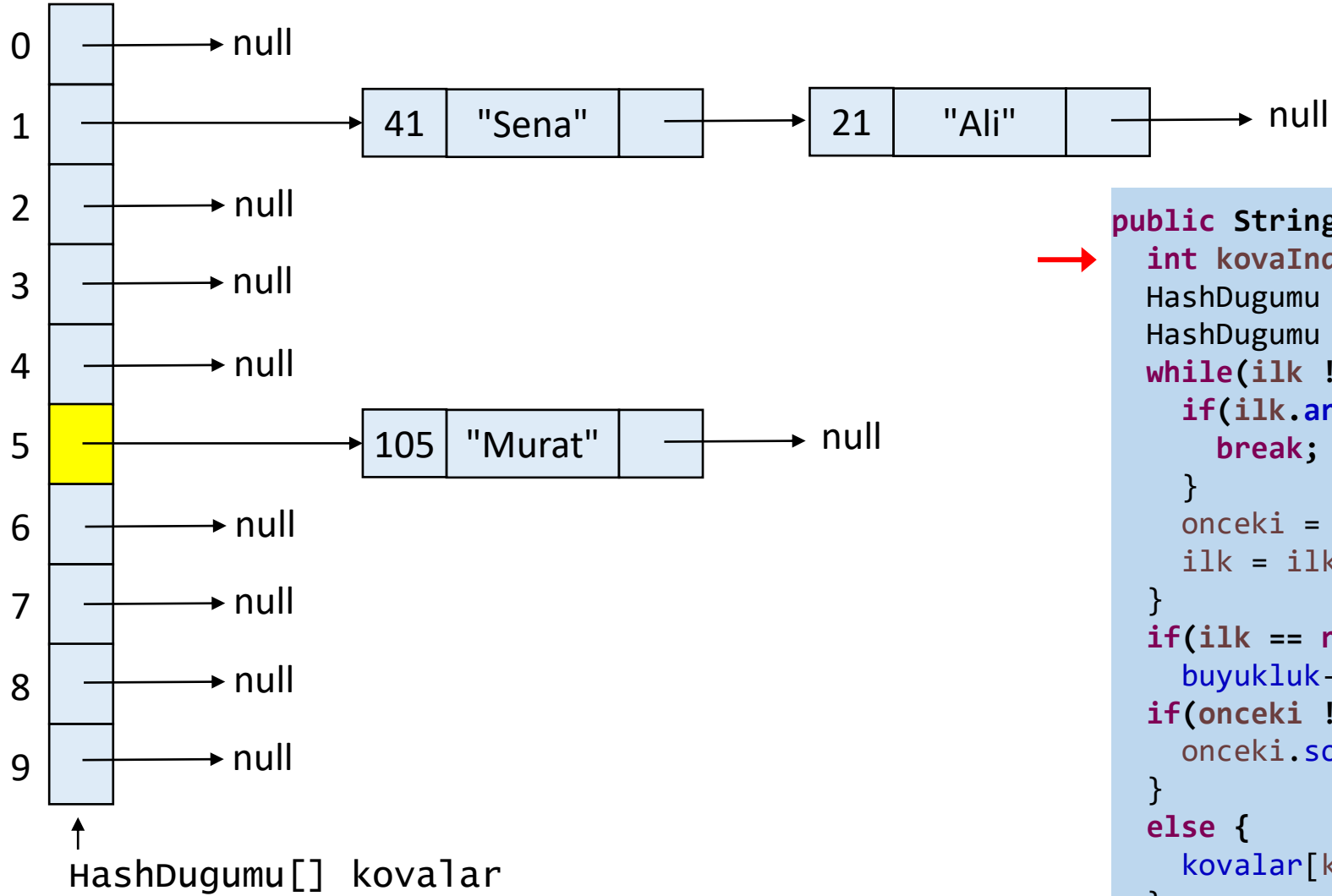
```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105

```
→ public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

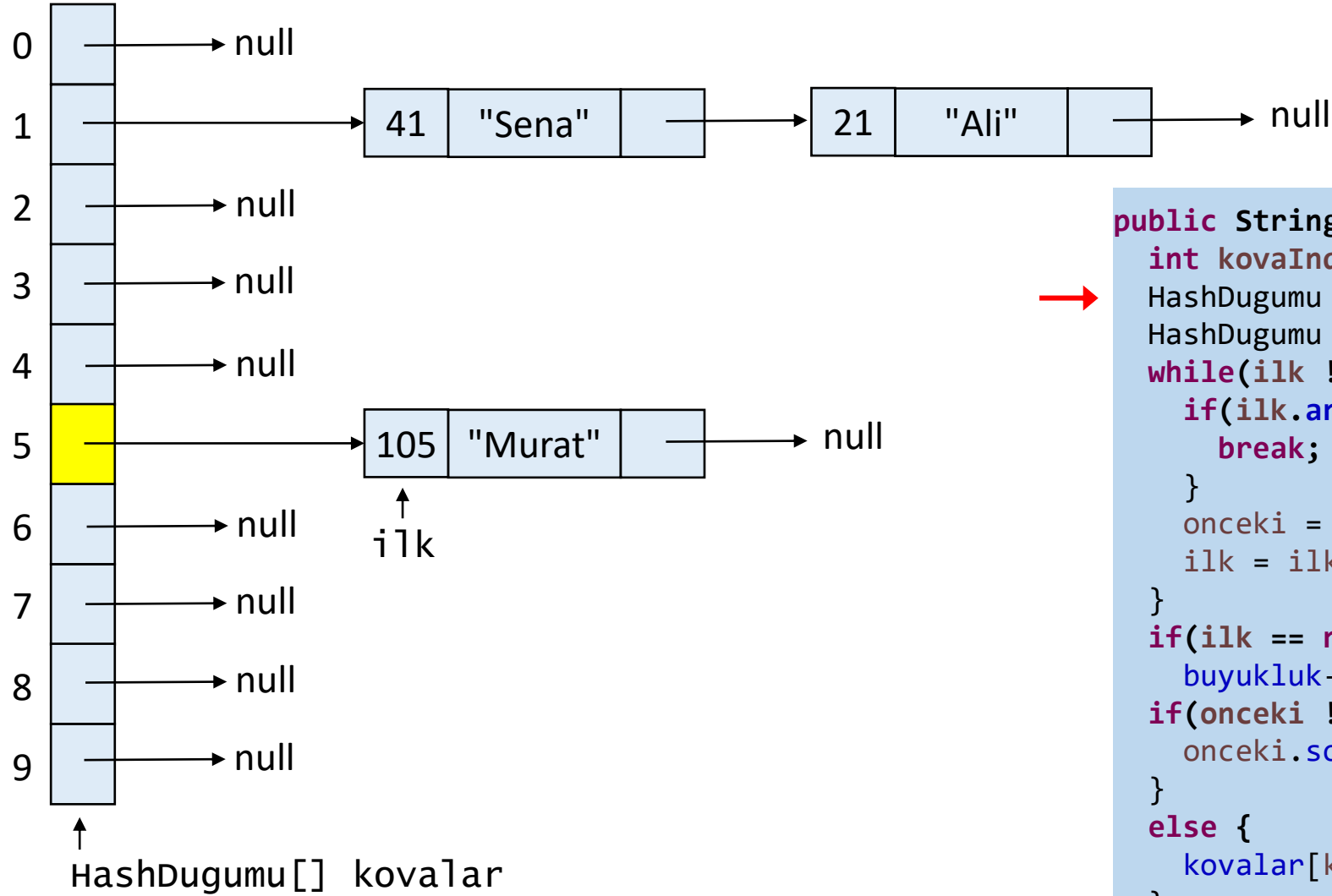
tablo.sil(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

tablo.sil(105);

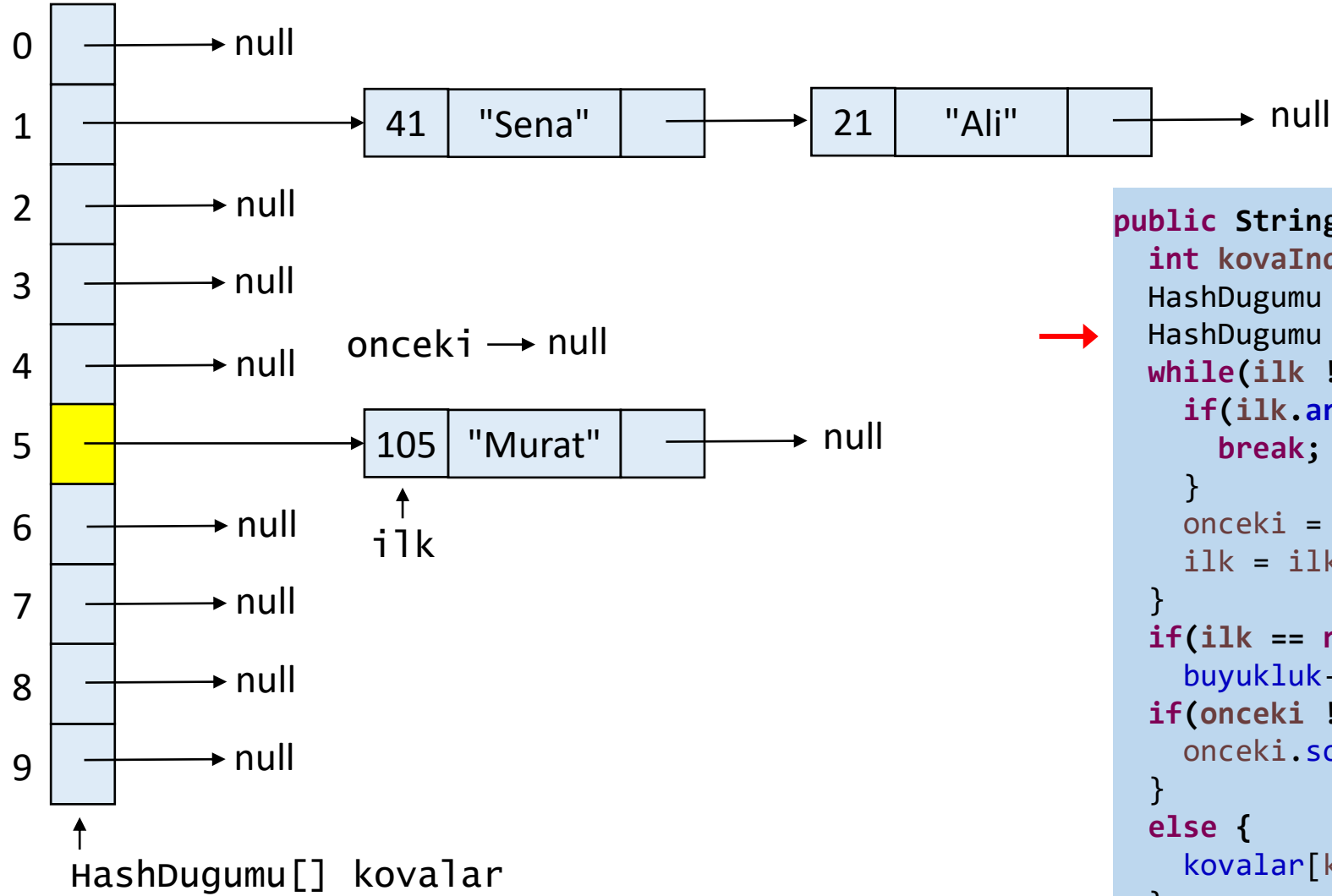


kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5



```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

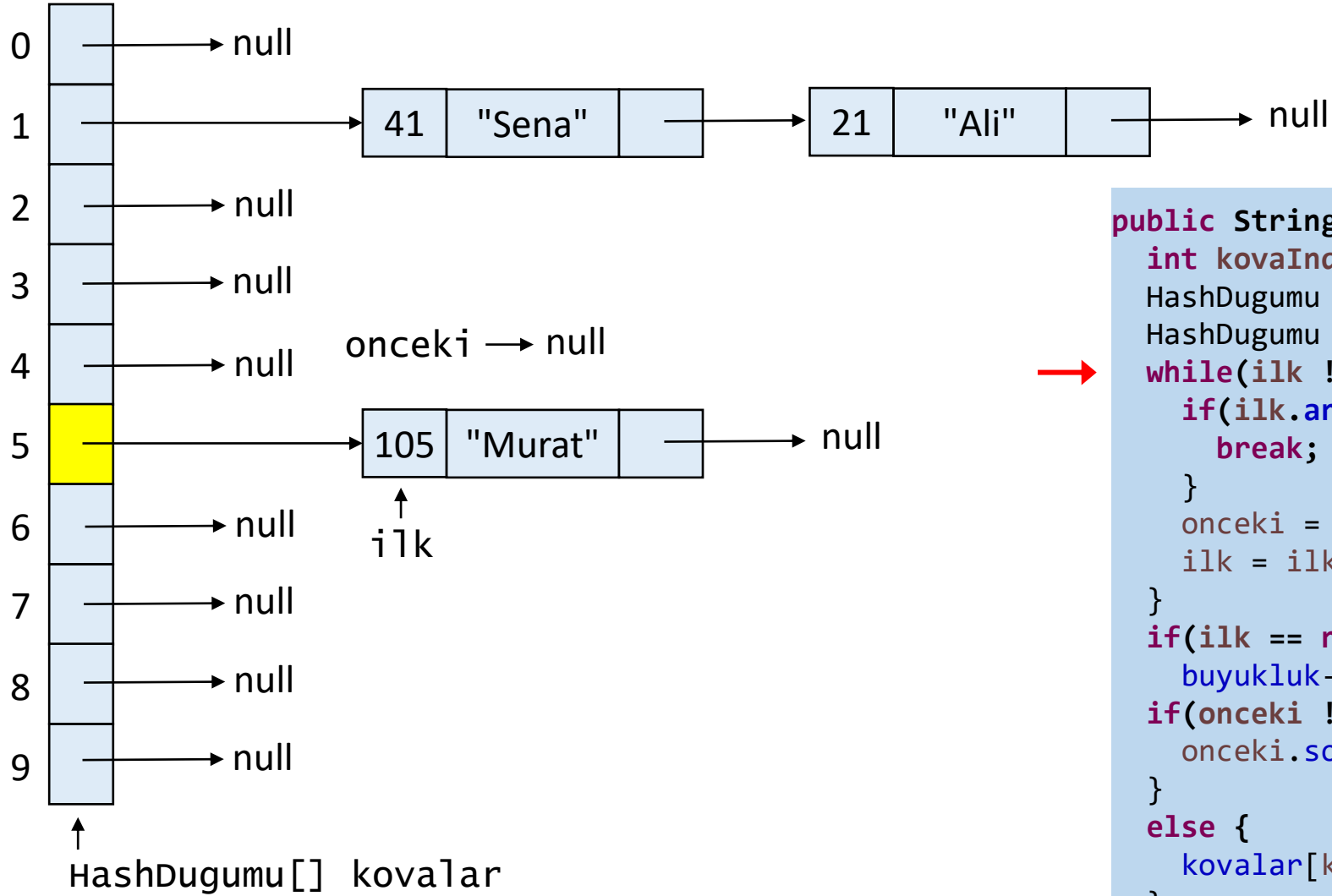
tablo.sil(105);



kovaSayisi = 10
 buyukluk = 3
 anahtar = 105
 kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];
    HashDugumu onceki = null;
    while(ilk != null) {
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {
            break;
        }
        onceki = ilk;
        ilk = ilk.sonraki;
    }
    if(ilk == null) { return null; }
    buyukluk--;
    if(onceki != null) {
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;
    }
    else {
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;
    }
    return ilk.deger;
}
```

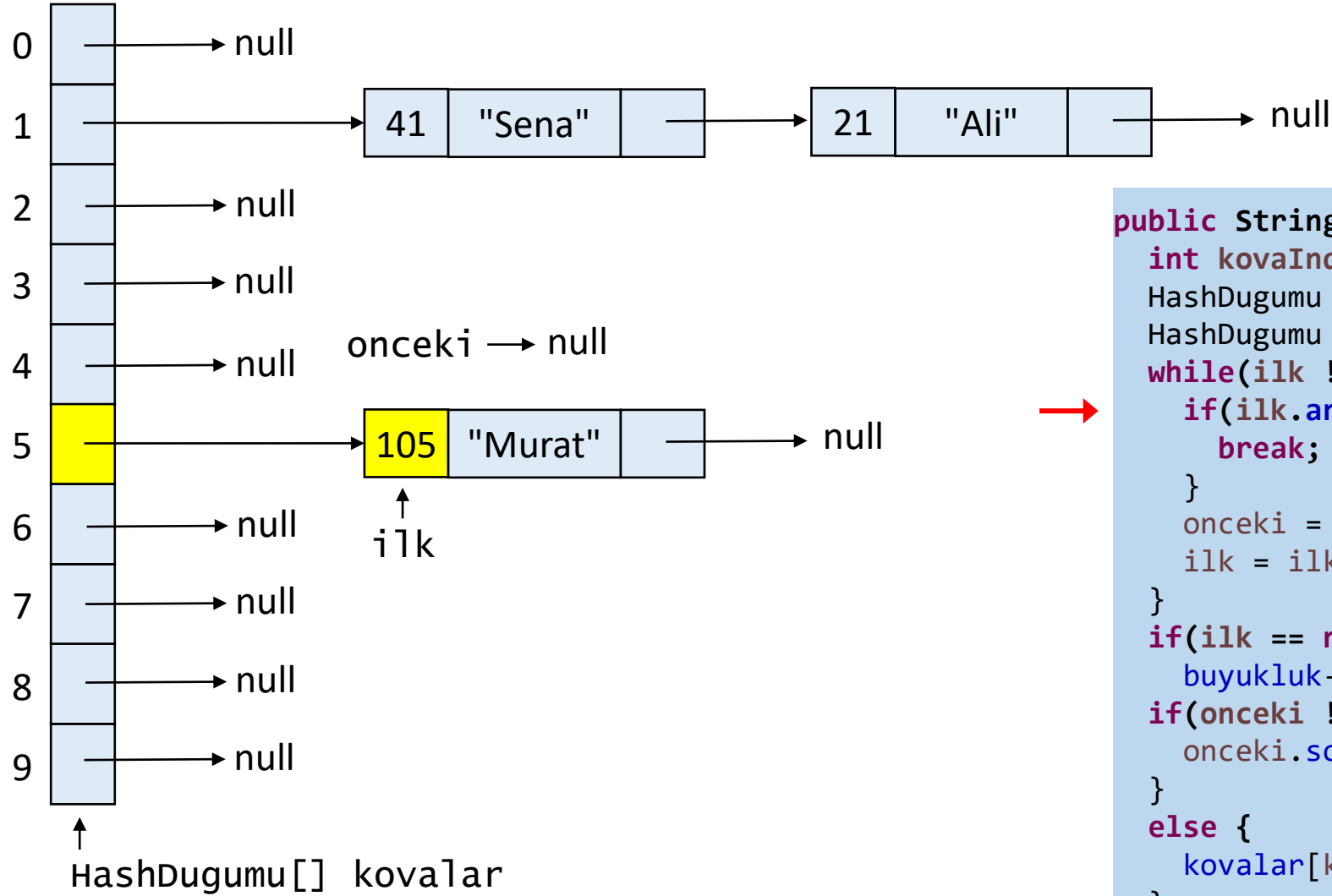
tablo.sil(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

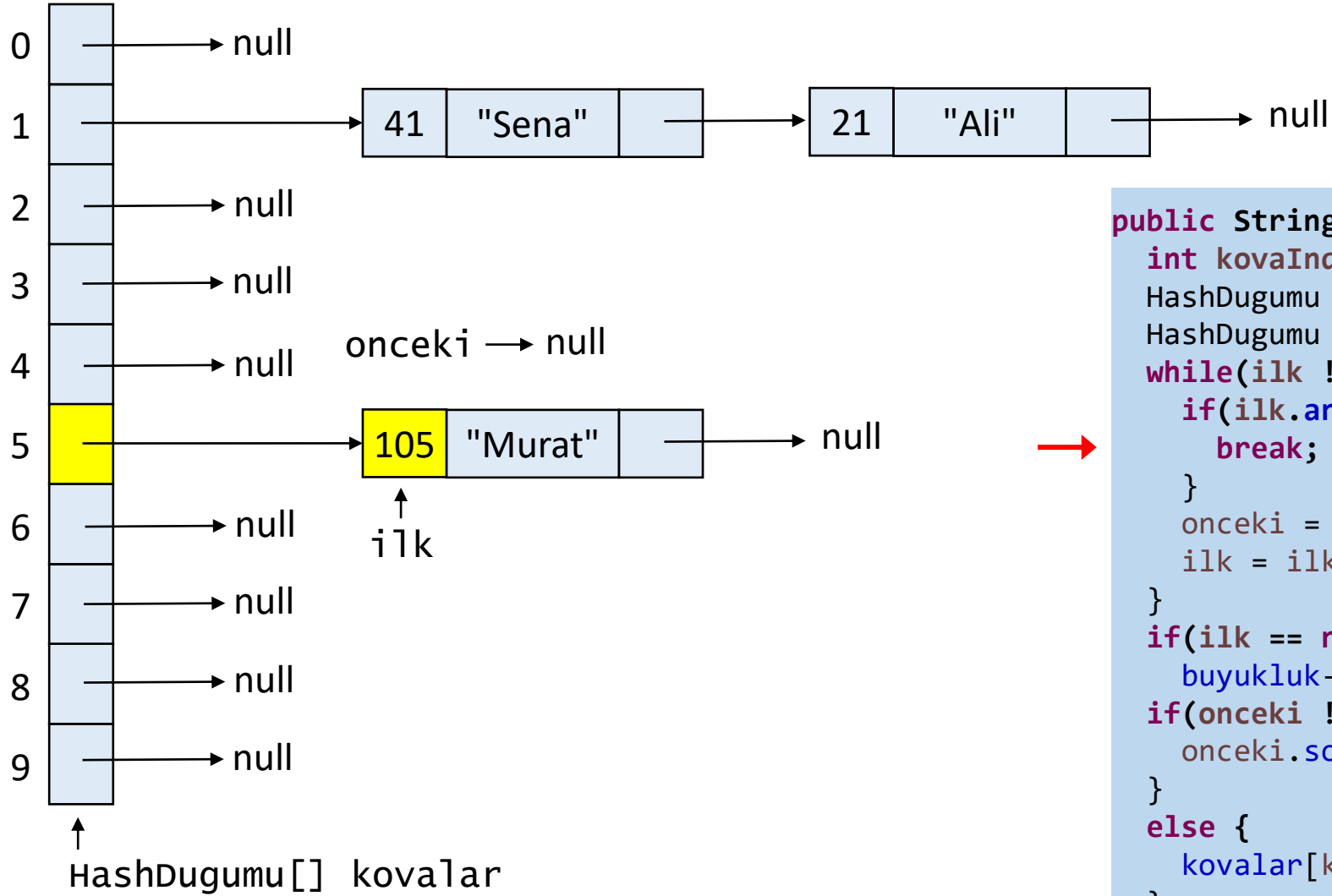
tablo.sil(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

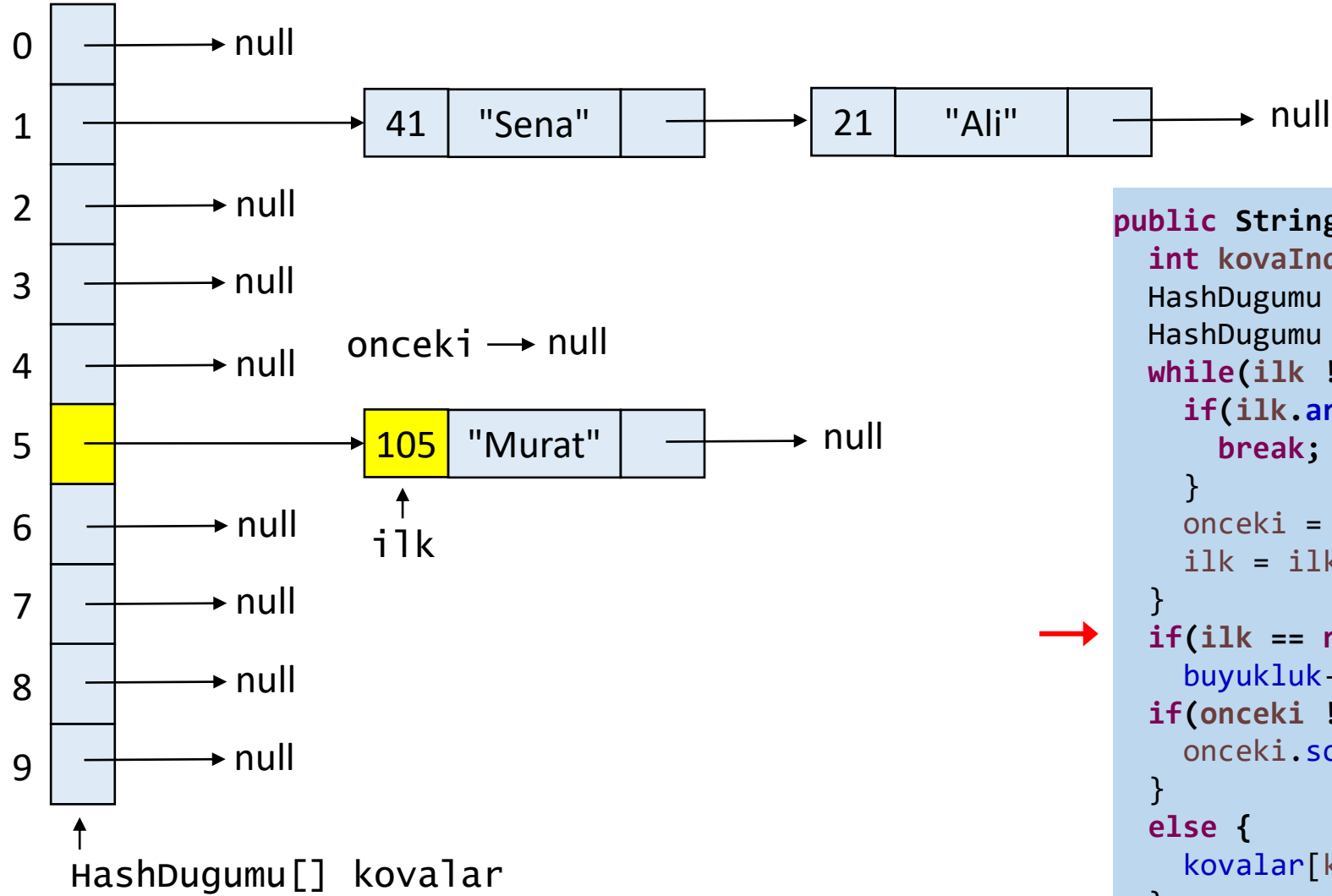
tablo.sil(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

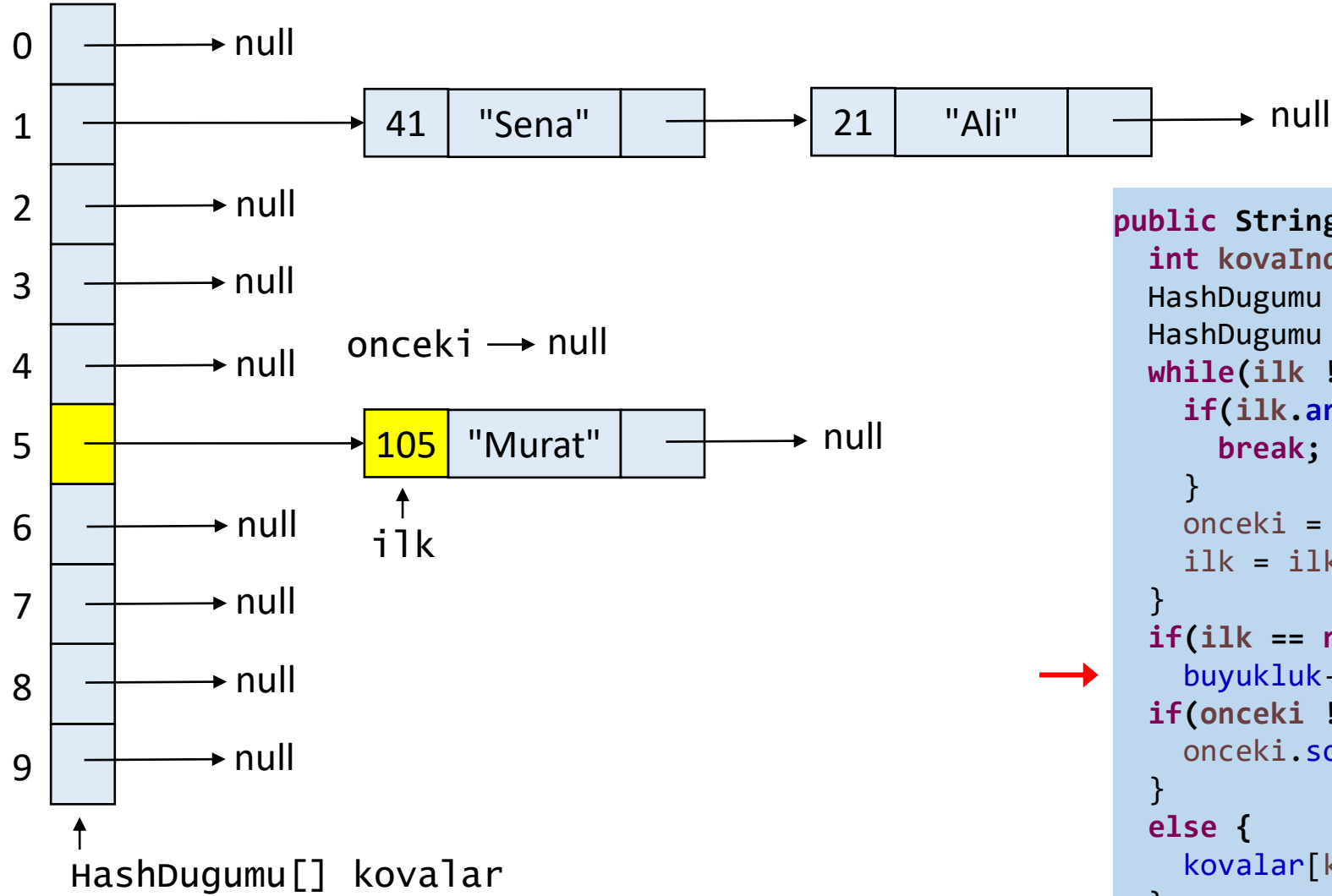
tablo.sil(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 3
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

tablo.sil(105);

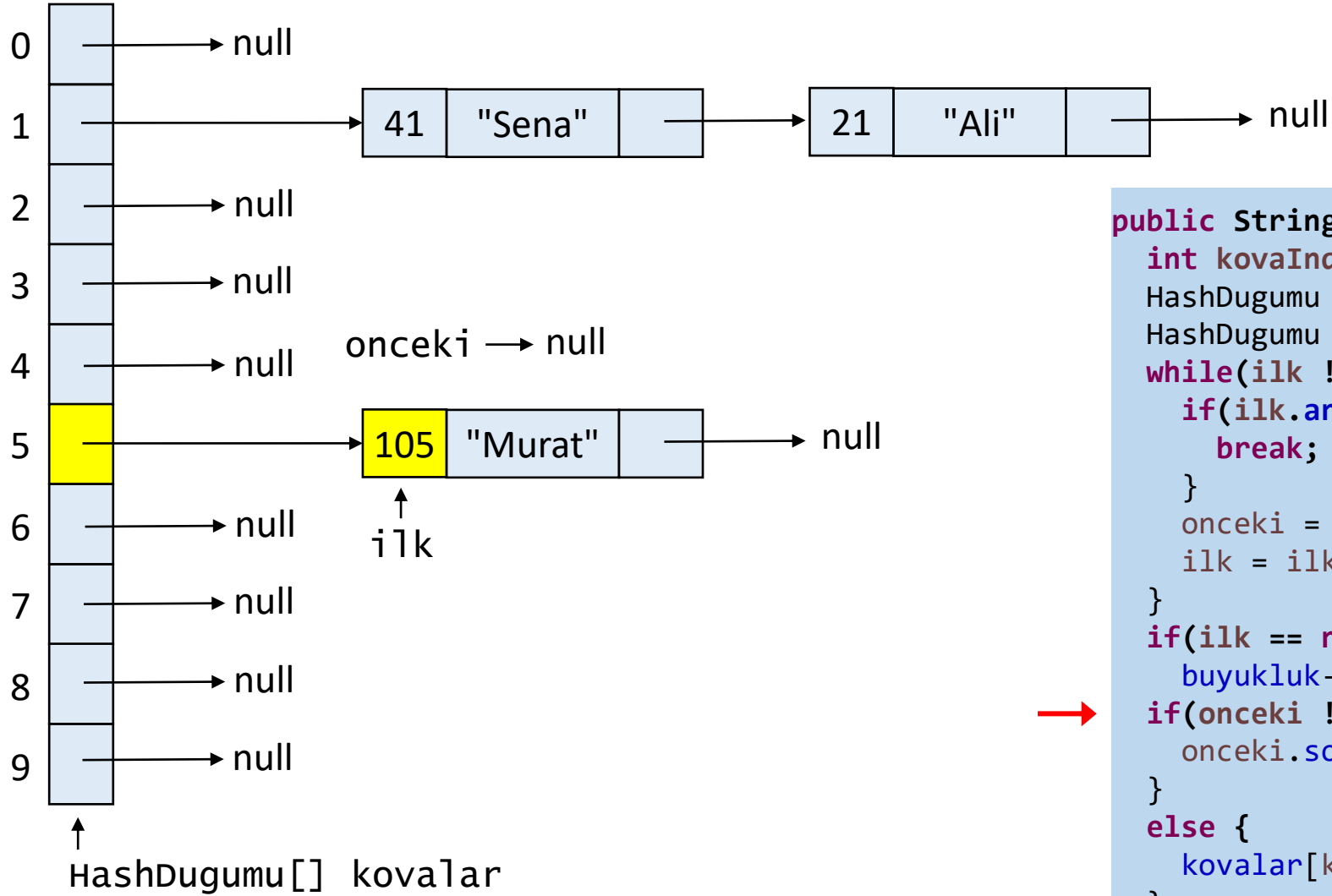


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```



tablo.sil(105);

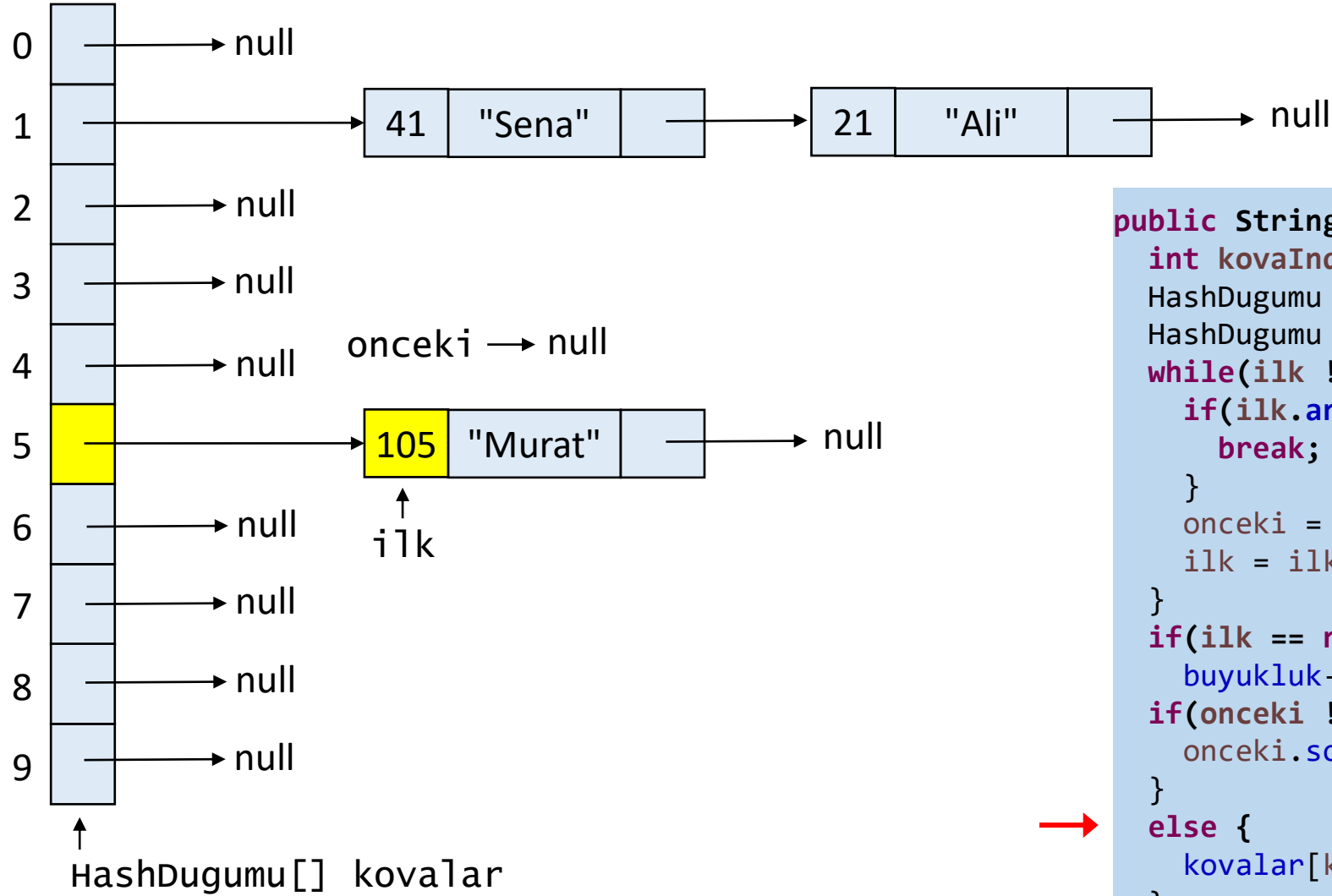


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```



tablo.sil(105);

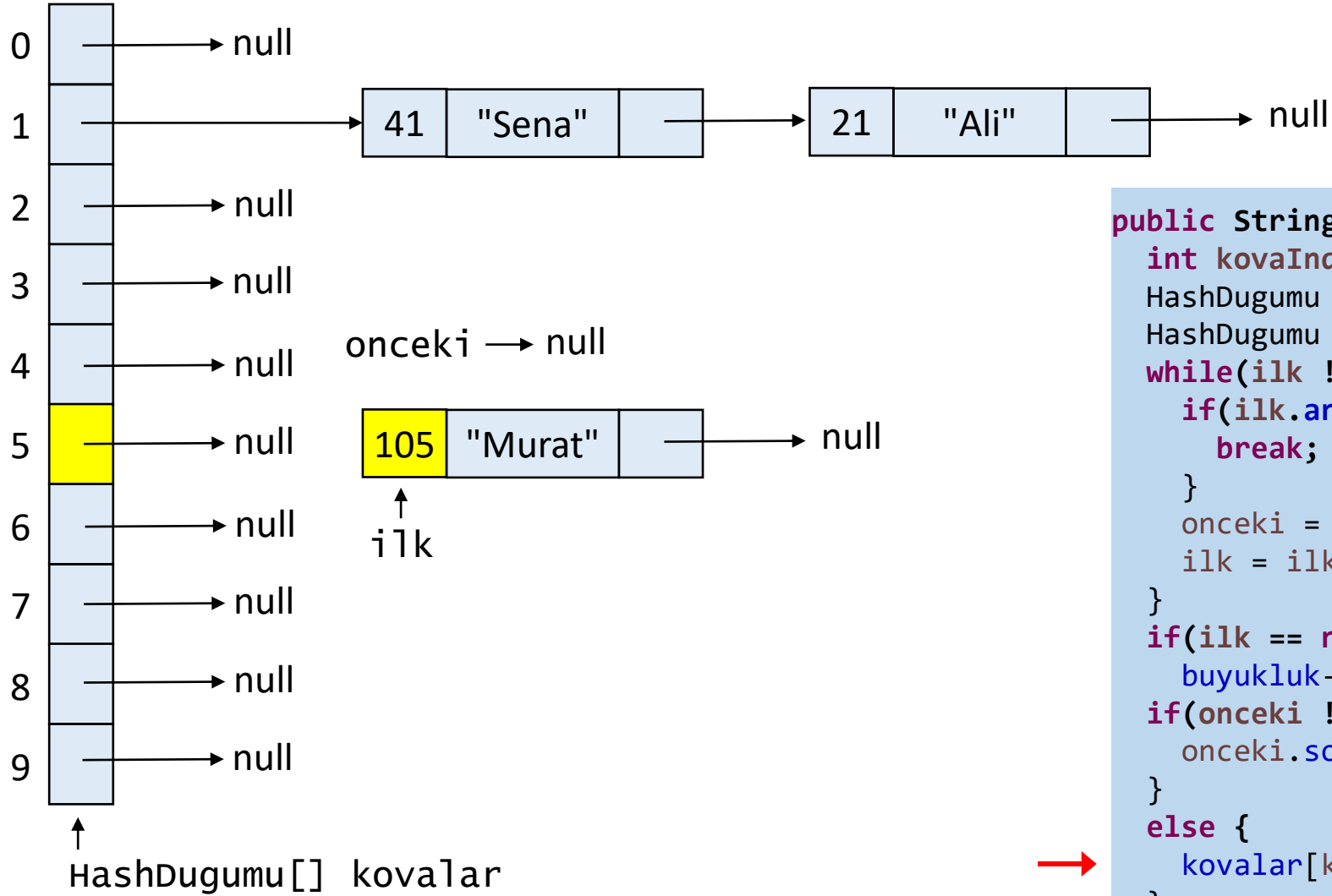


kovaSayisi = 10
 buyukluk = 2
 anahtar = 105
 kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];
    HashDugumu onceki = null;
    while(ilk != null) {
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {
            break;
        }
        onceki = ilk;
        ilk = ilk.sonraki;
    }
    if(ilk == null) { return null; }
    buyukluk--;
    if(onceki != null) {
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;
    }
    else {
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;
    }
    return ilk.deger;
}
```



tablo.sil(105);

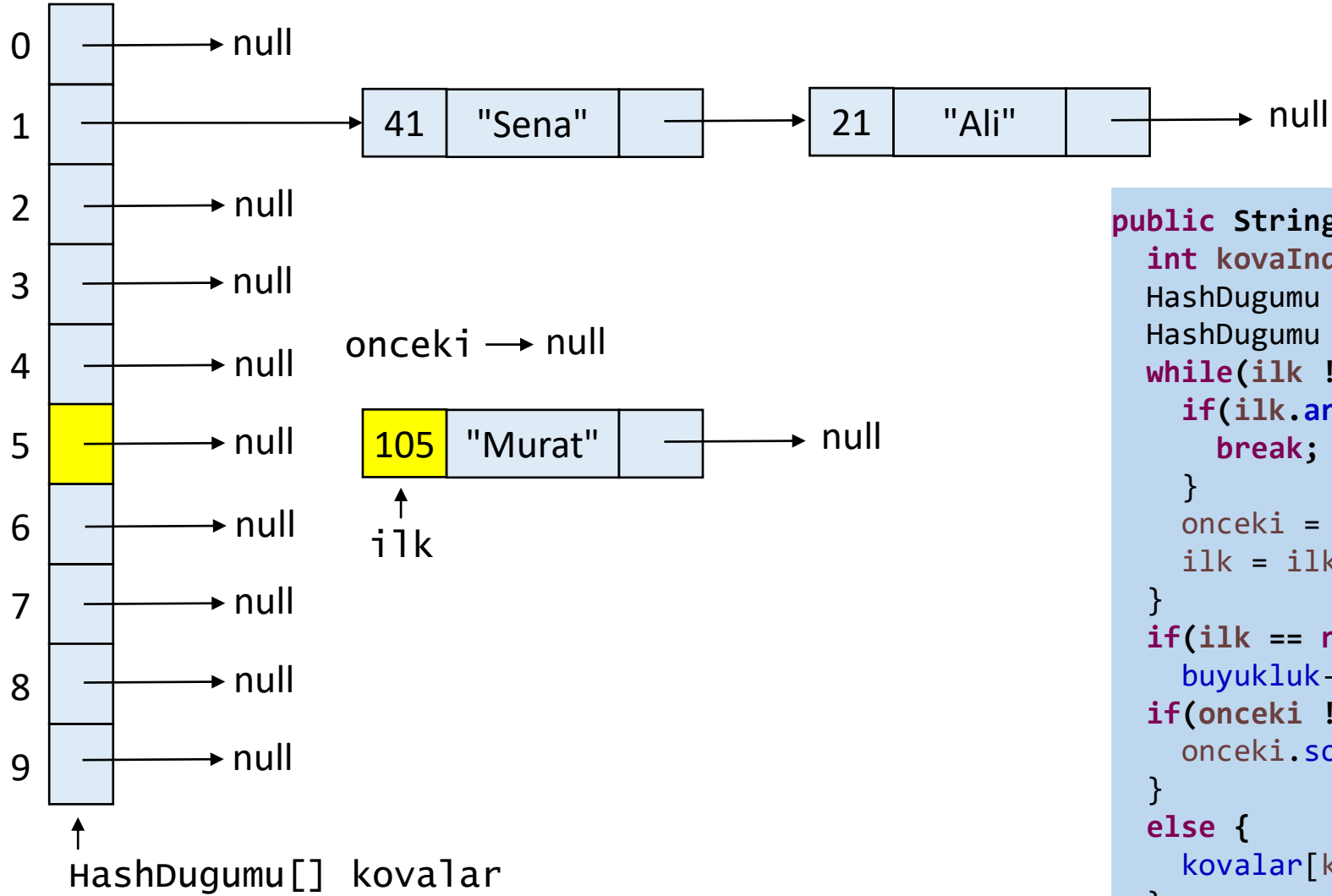


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```



tablo.sil(105);

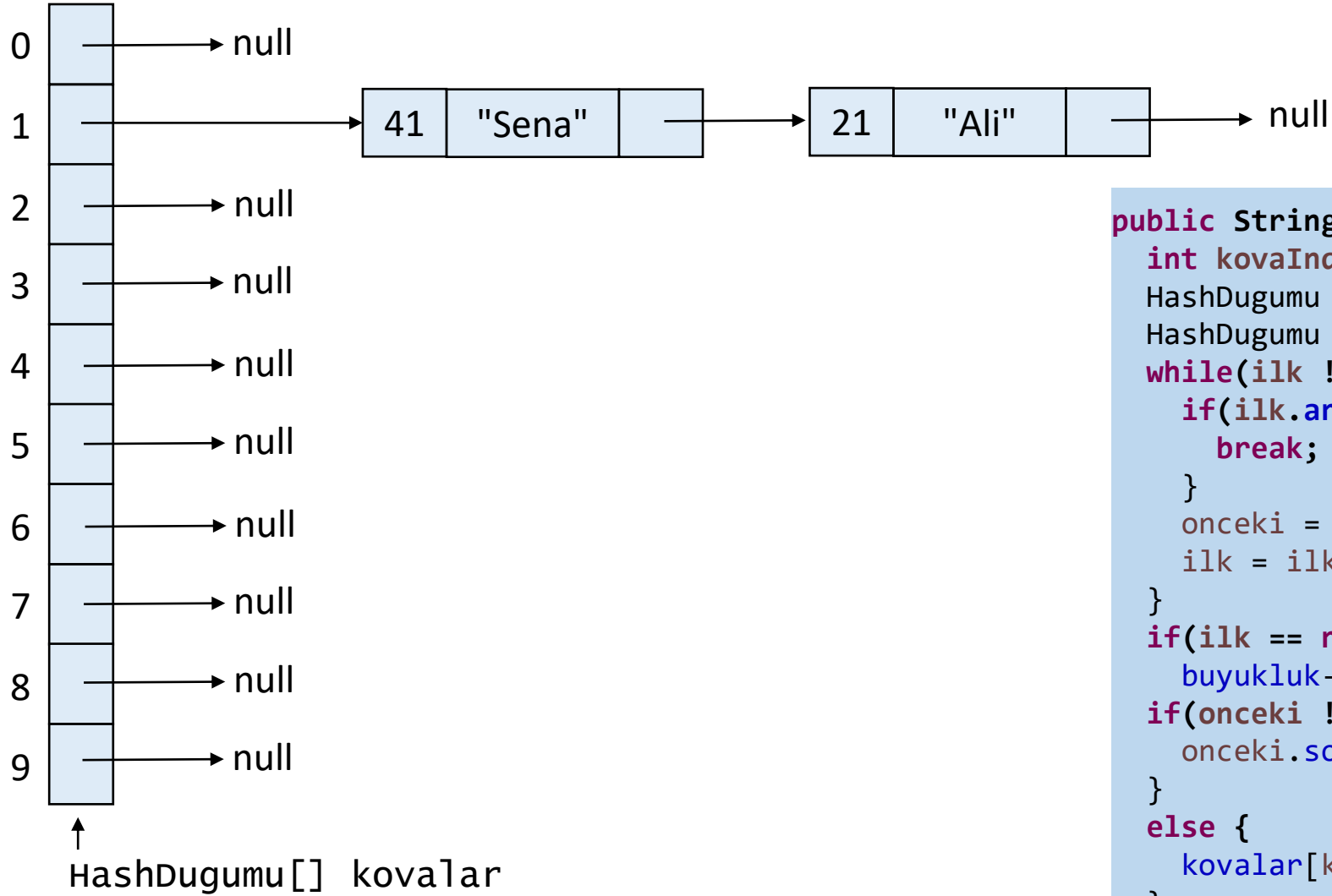


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 105
kovaIndeksi = 5

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

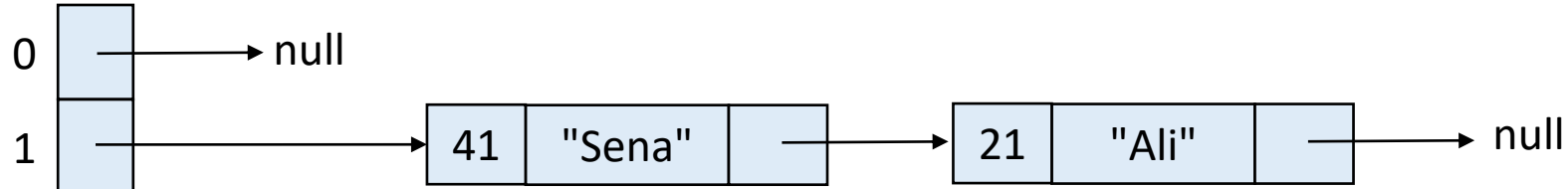


tablo.sil(105);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

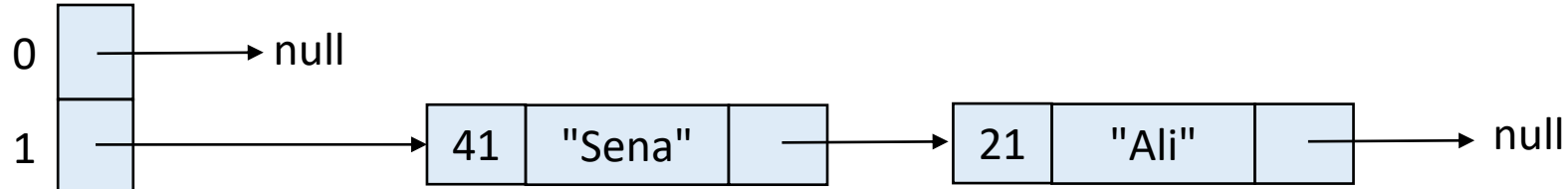


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.sil(21);



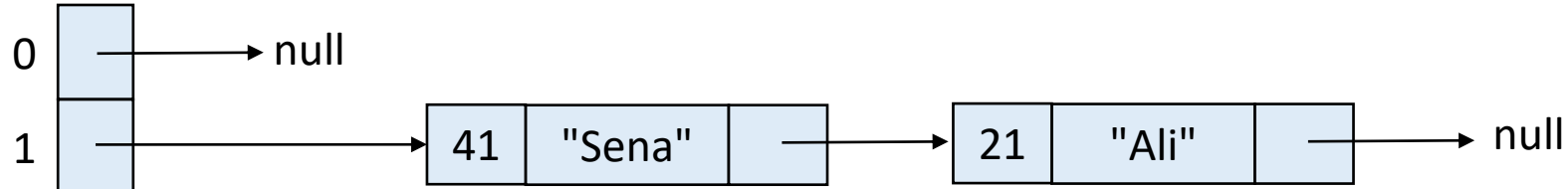
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21



```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.sil(21);



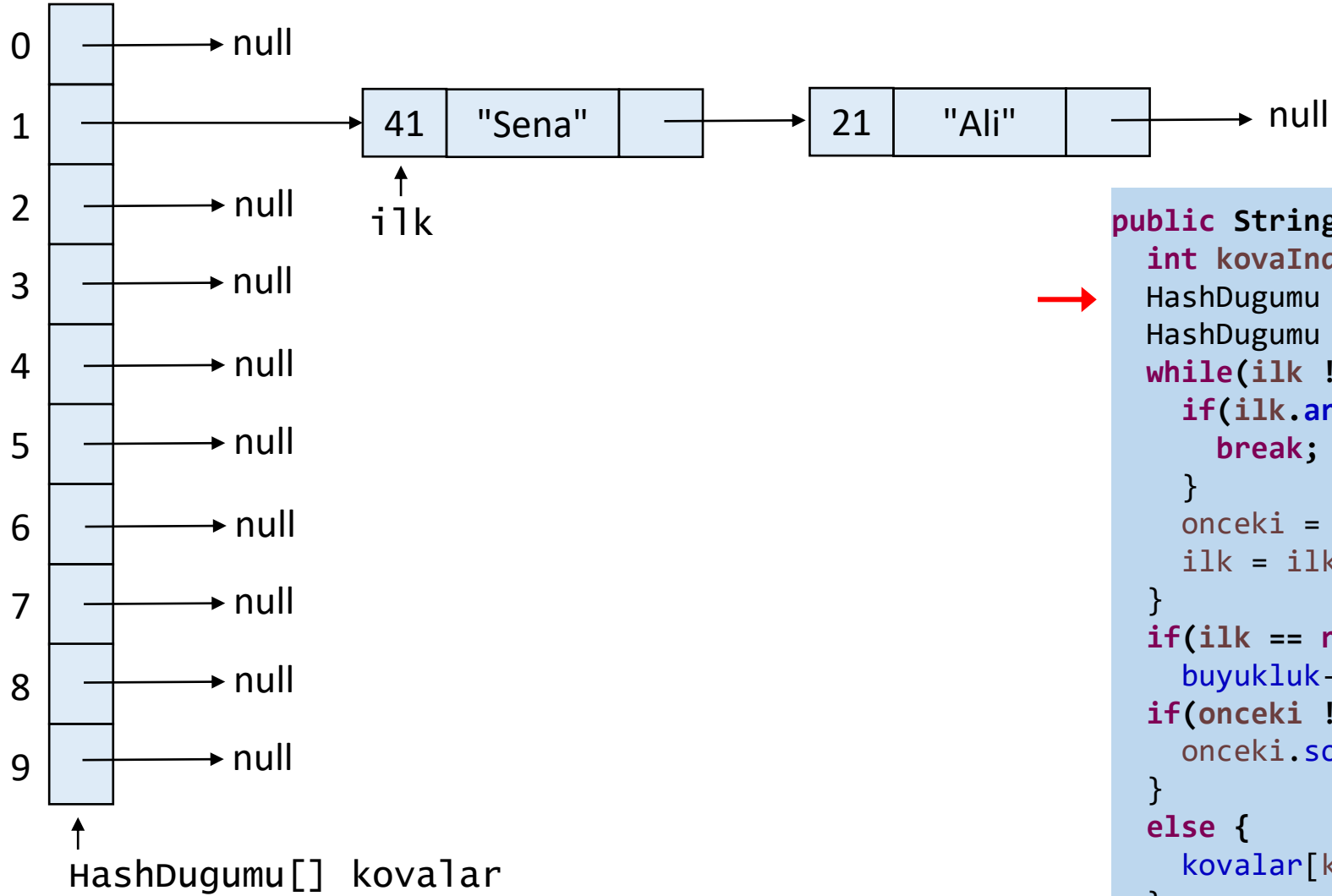
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1



```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

↑
HashDugumu[] kovalar

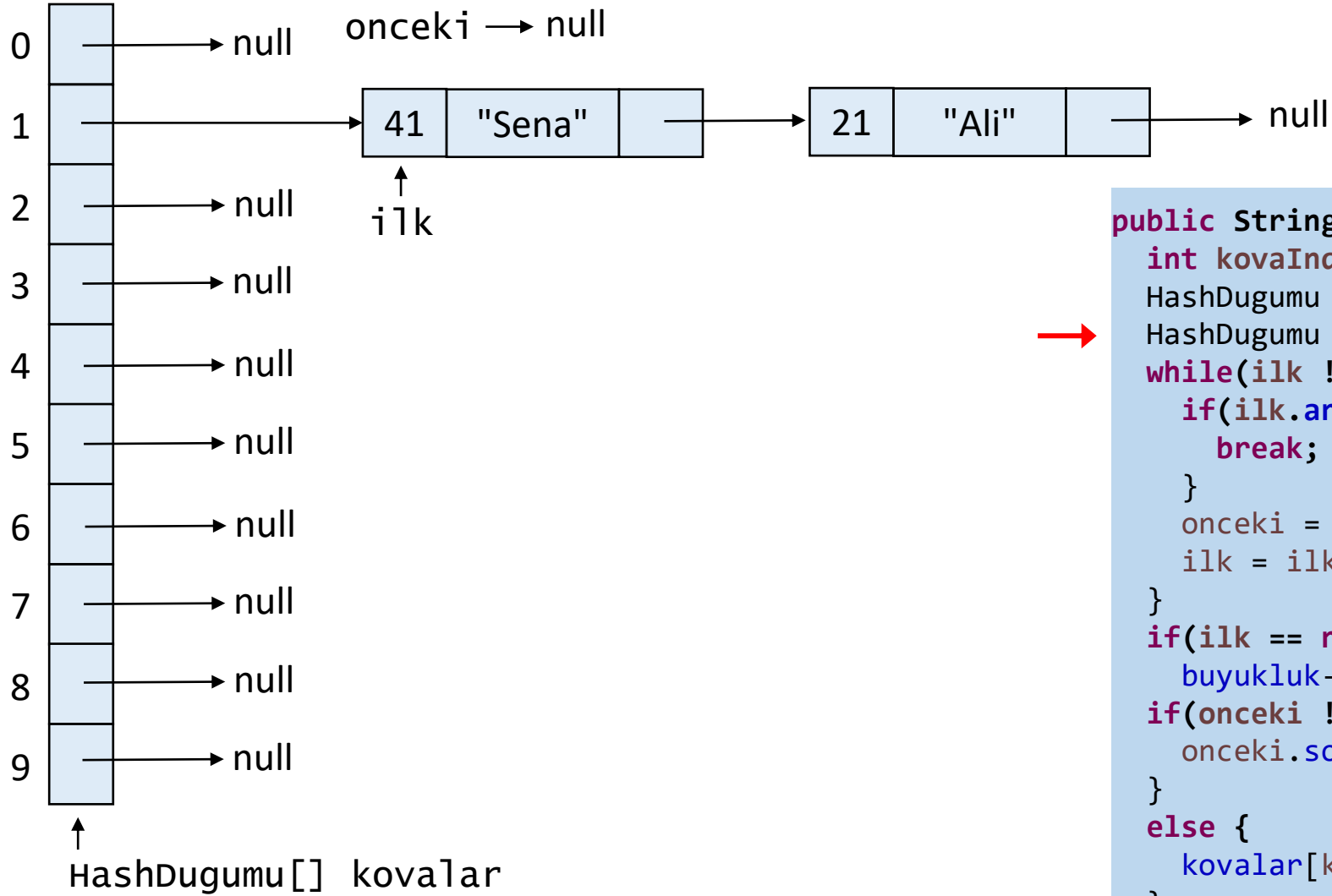
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

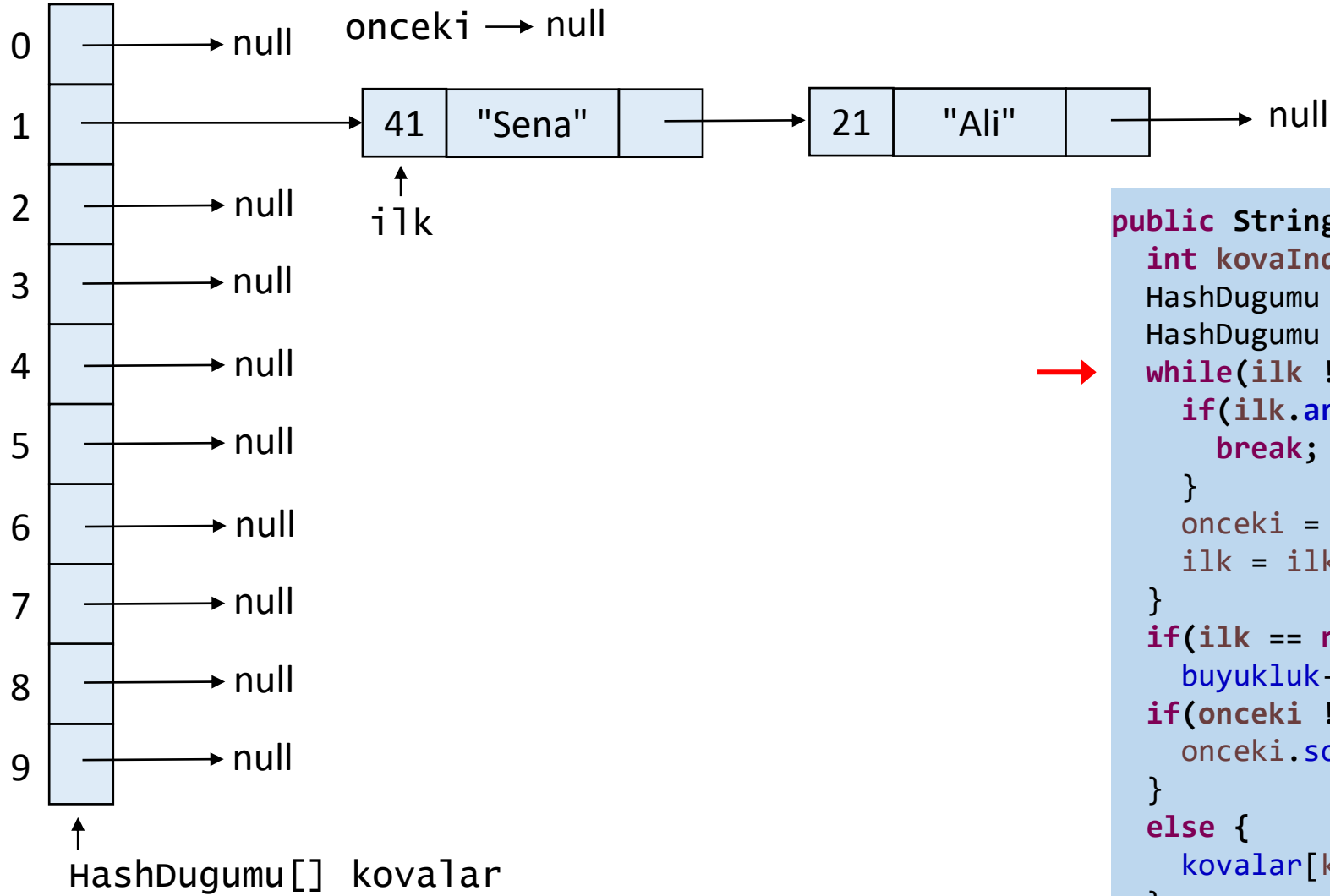
```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

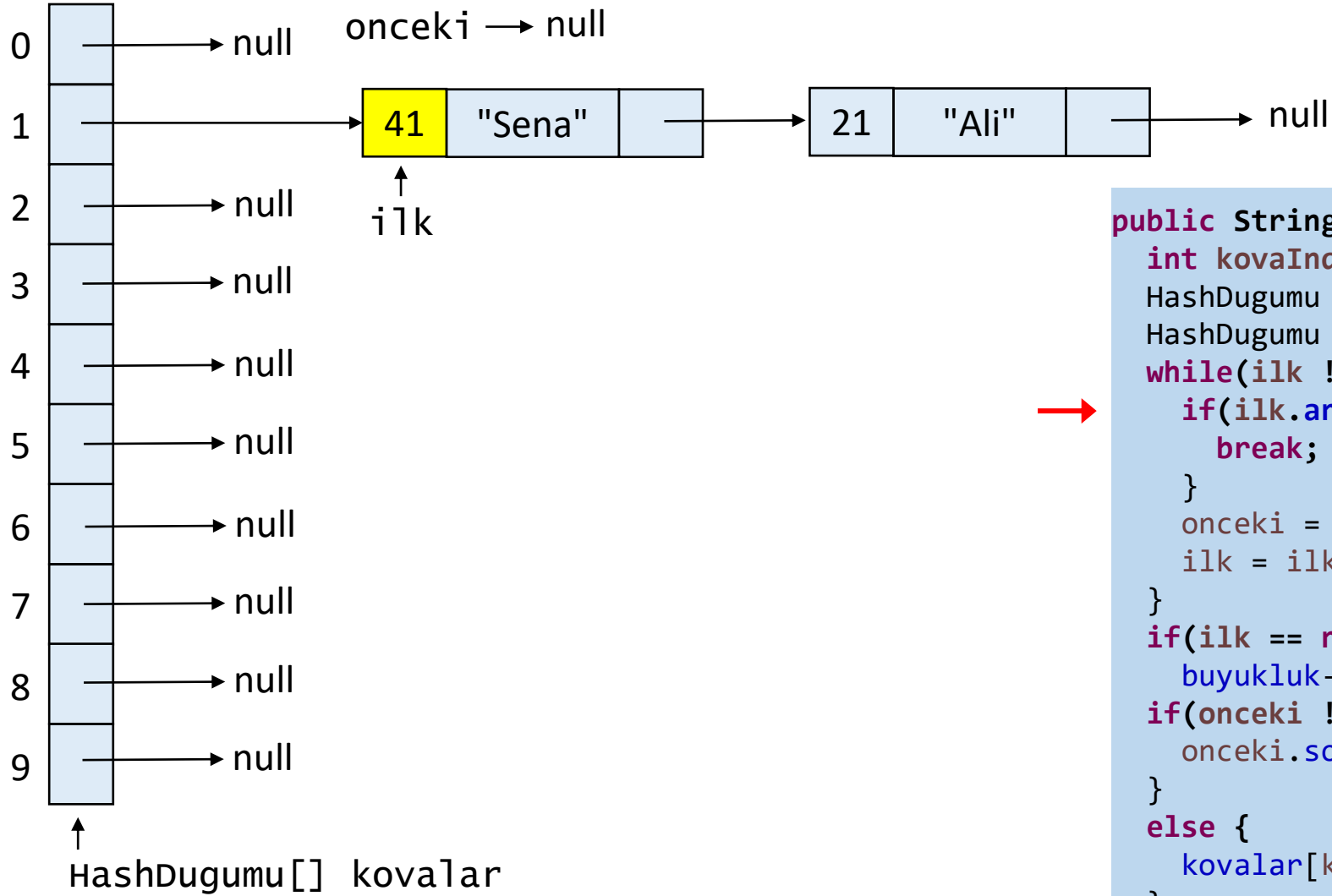
```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

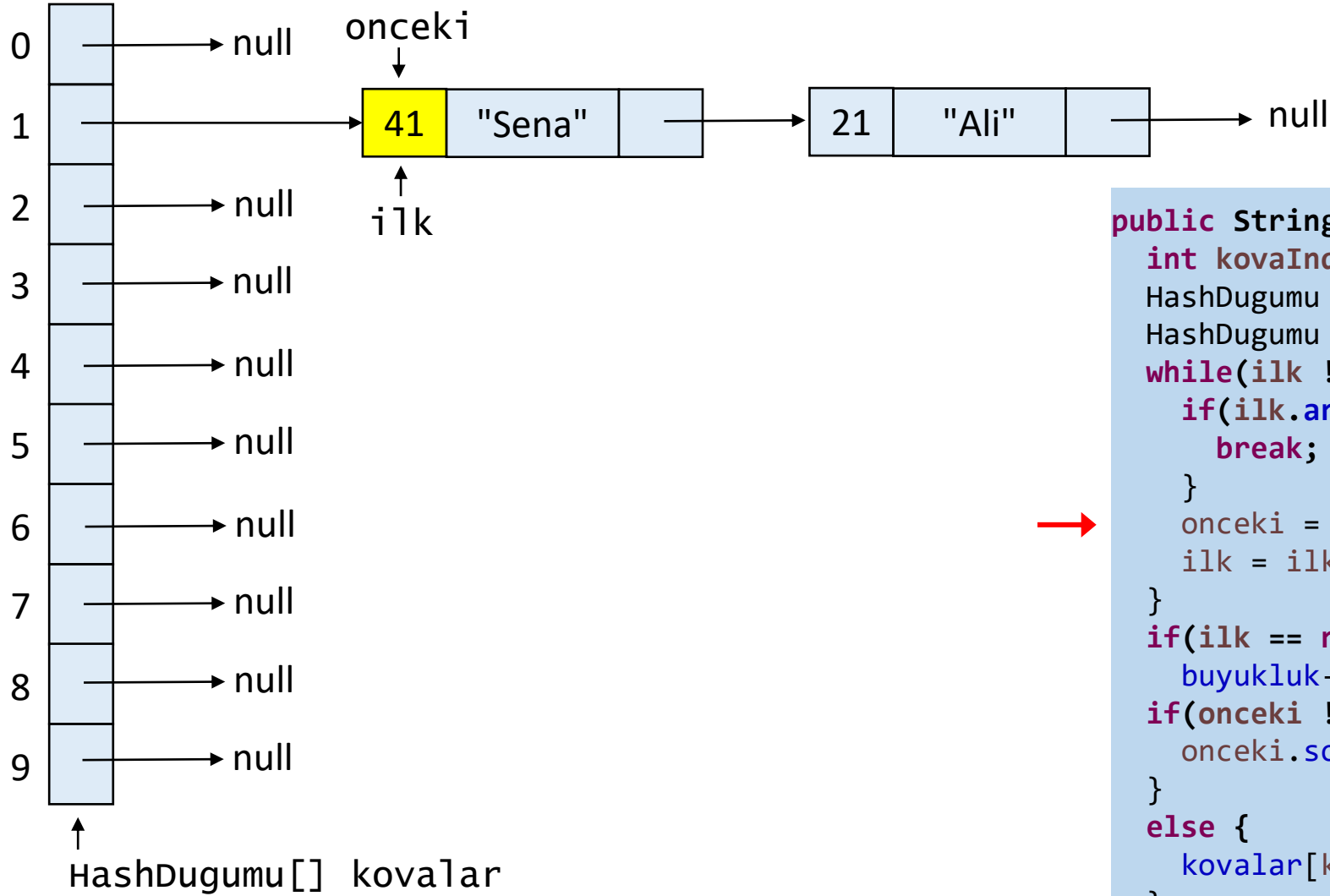
```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

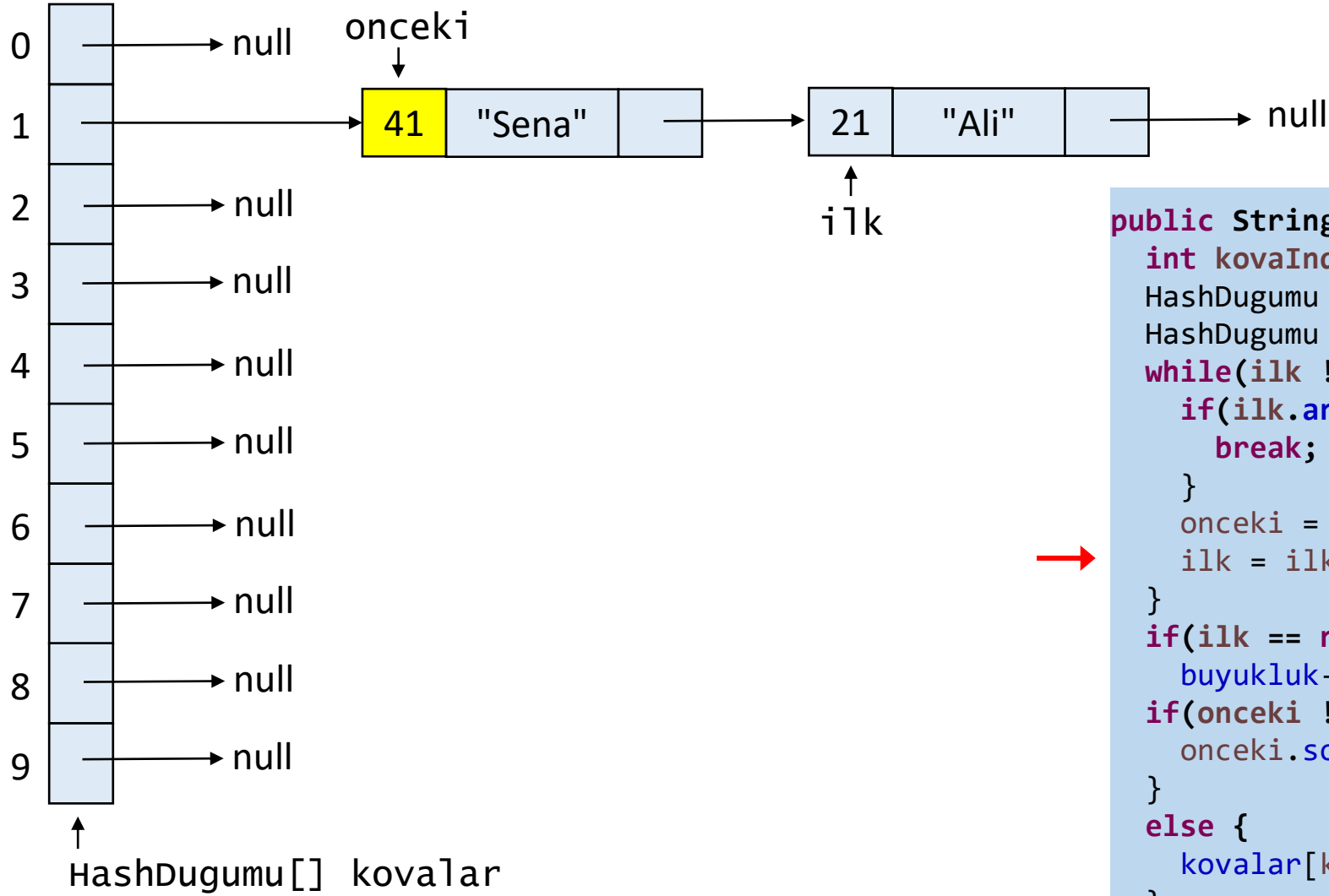


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```



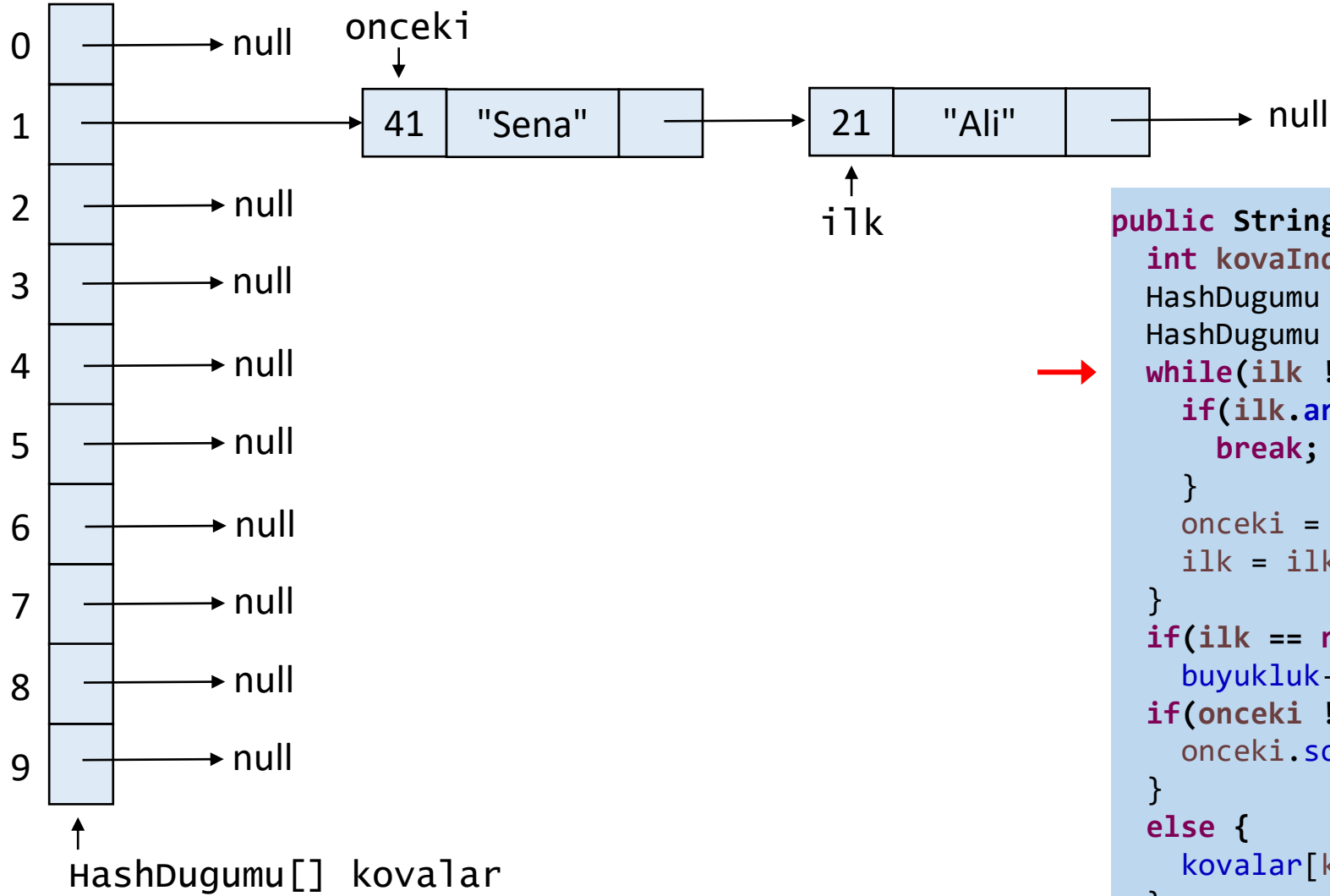
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

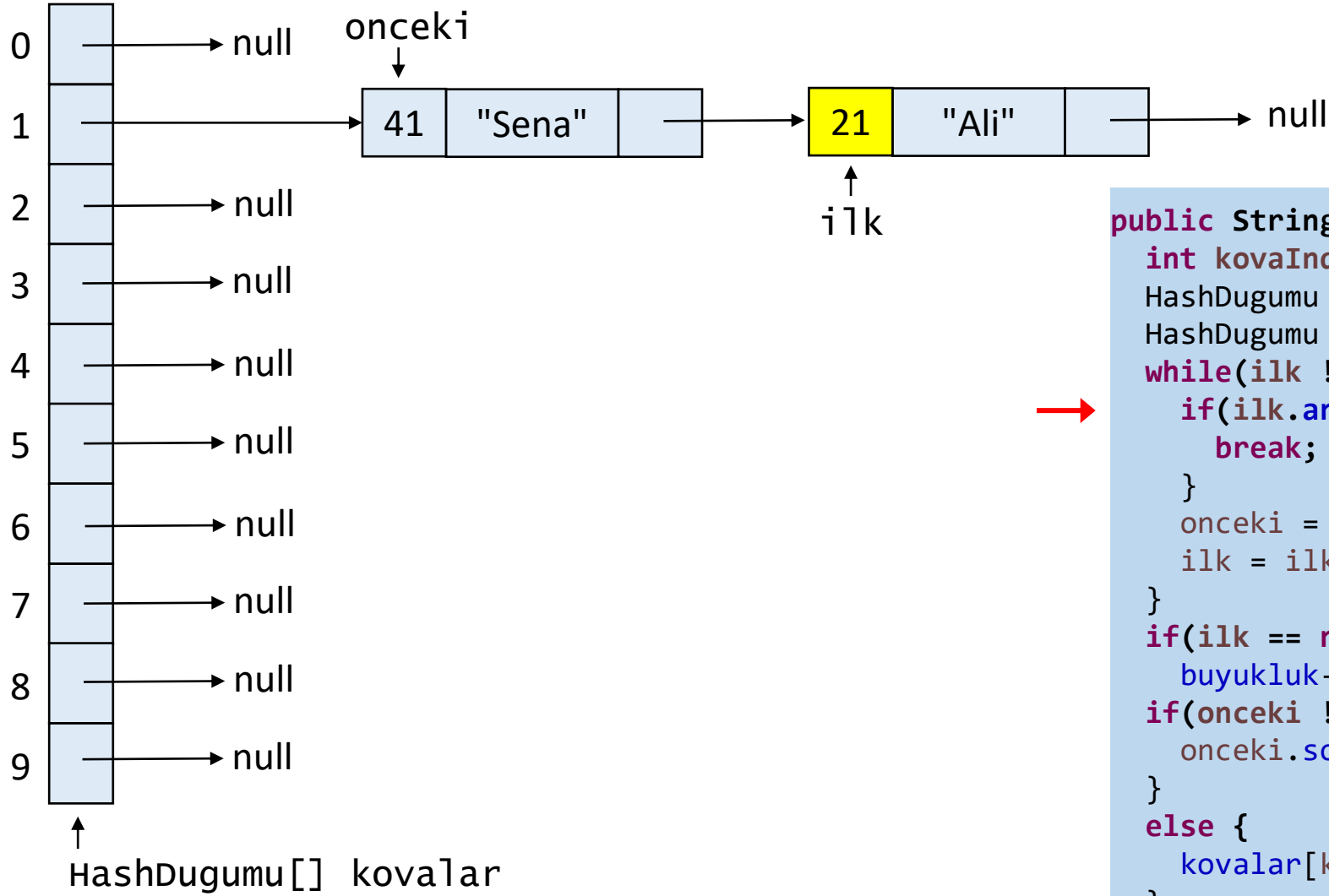
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

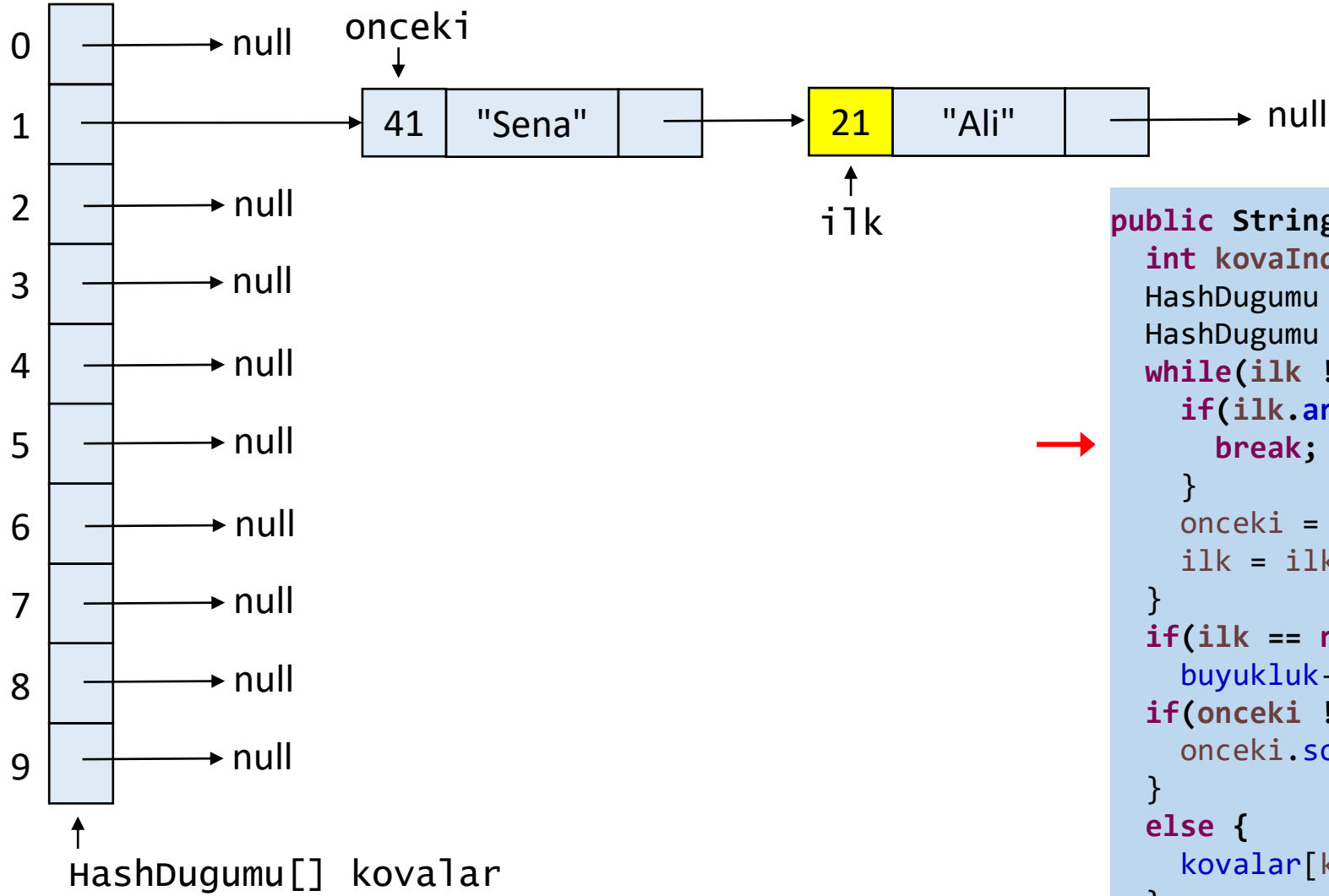
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
 buyukluk = 2
 anahtar = 21
 kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];
    HashDugumu onceki = null;
    while(ilk != null) {
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {
            break;
        }
        onceki = ilk;
        ilk = ilk.sonraki;
    }
    if(ilk == null) { return null; }
    buyukluk--;
    if(onceki != null) {
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;
    }
    else {
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;
    }
    return ilk.deger;
}
```

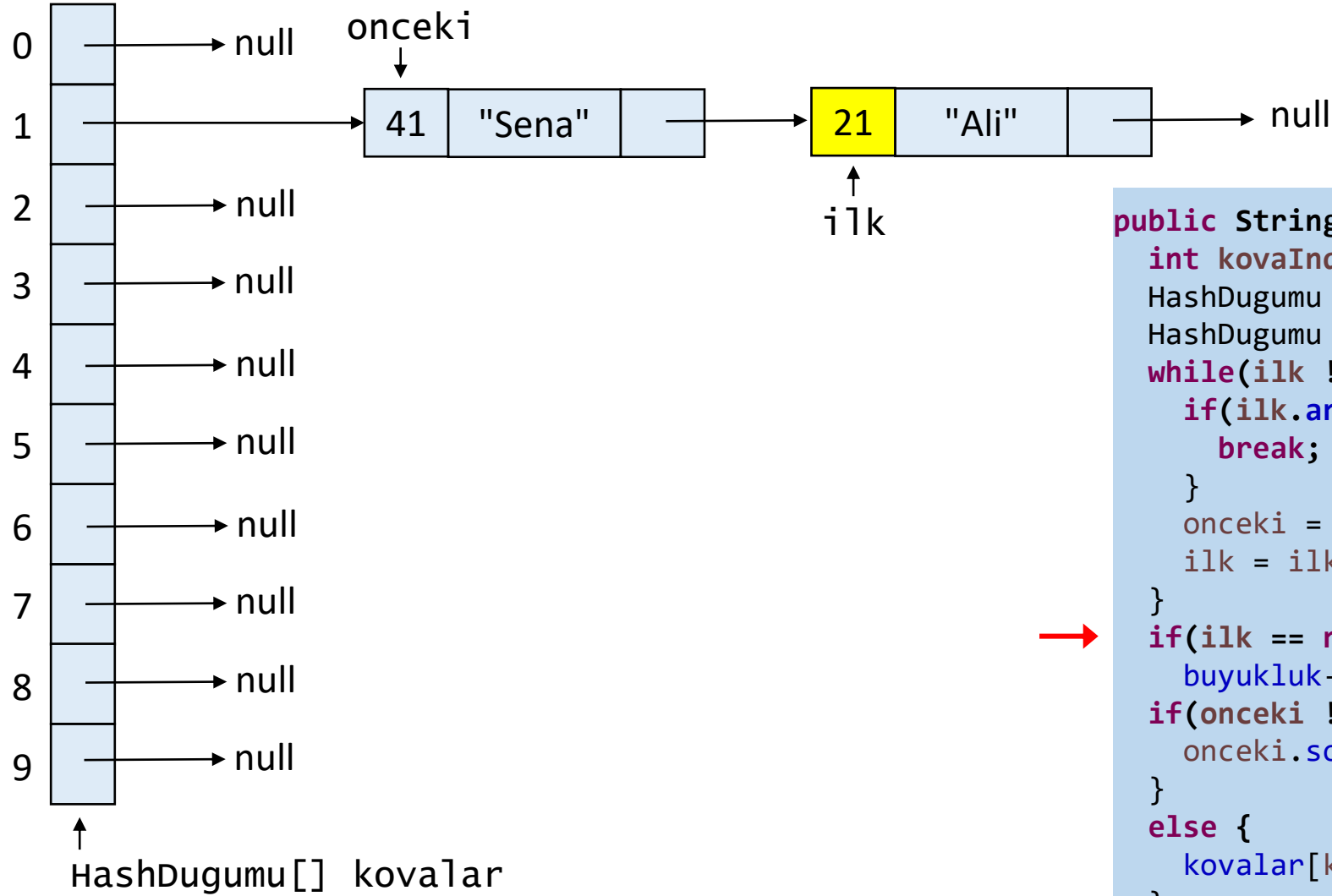
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

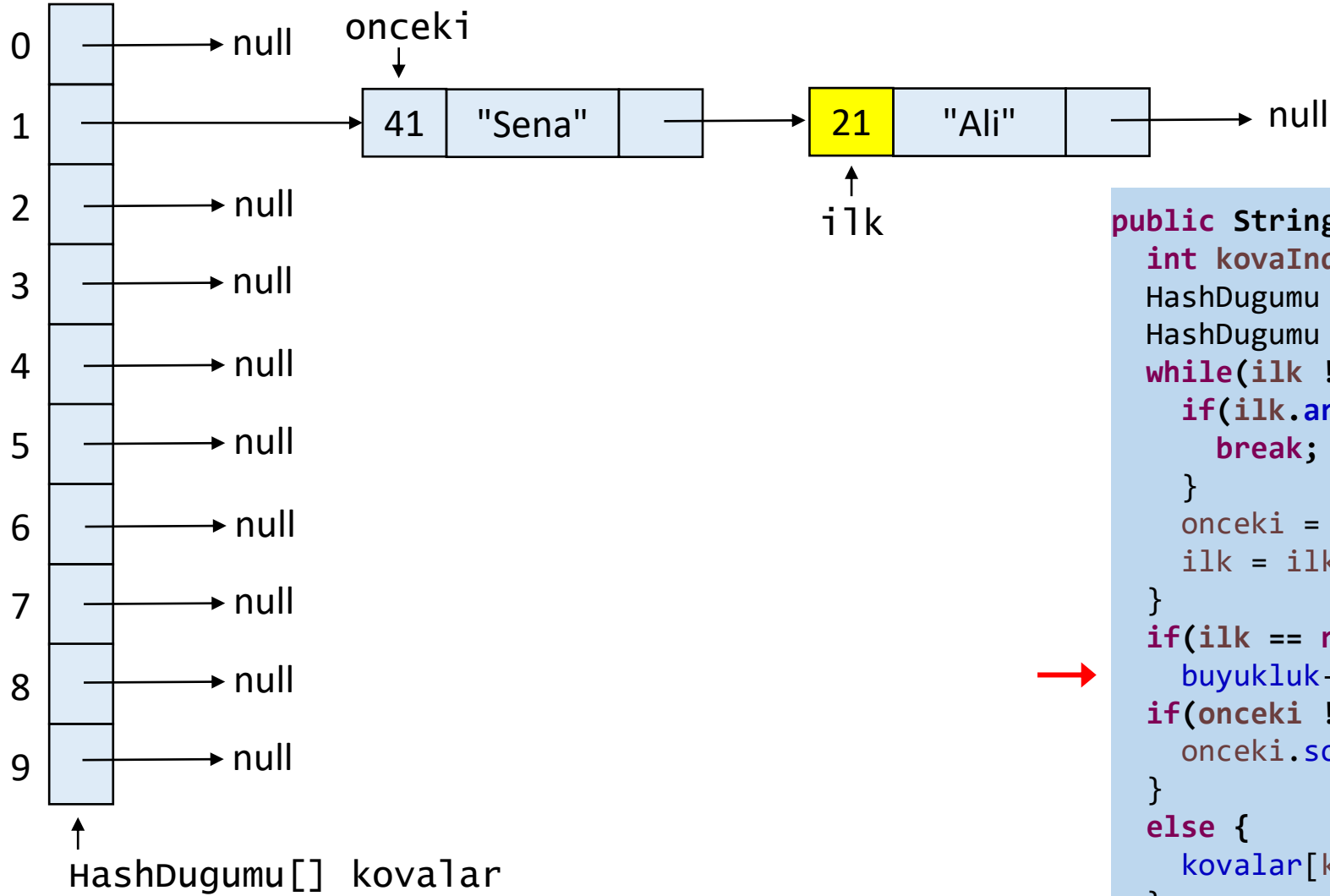
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

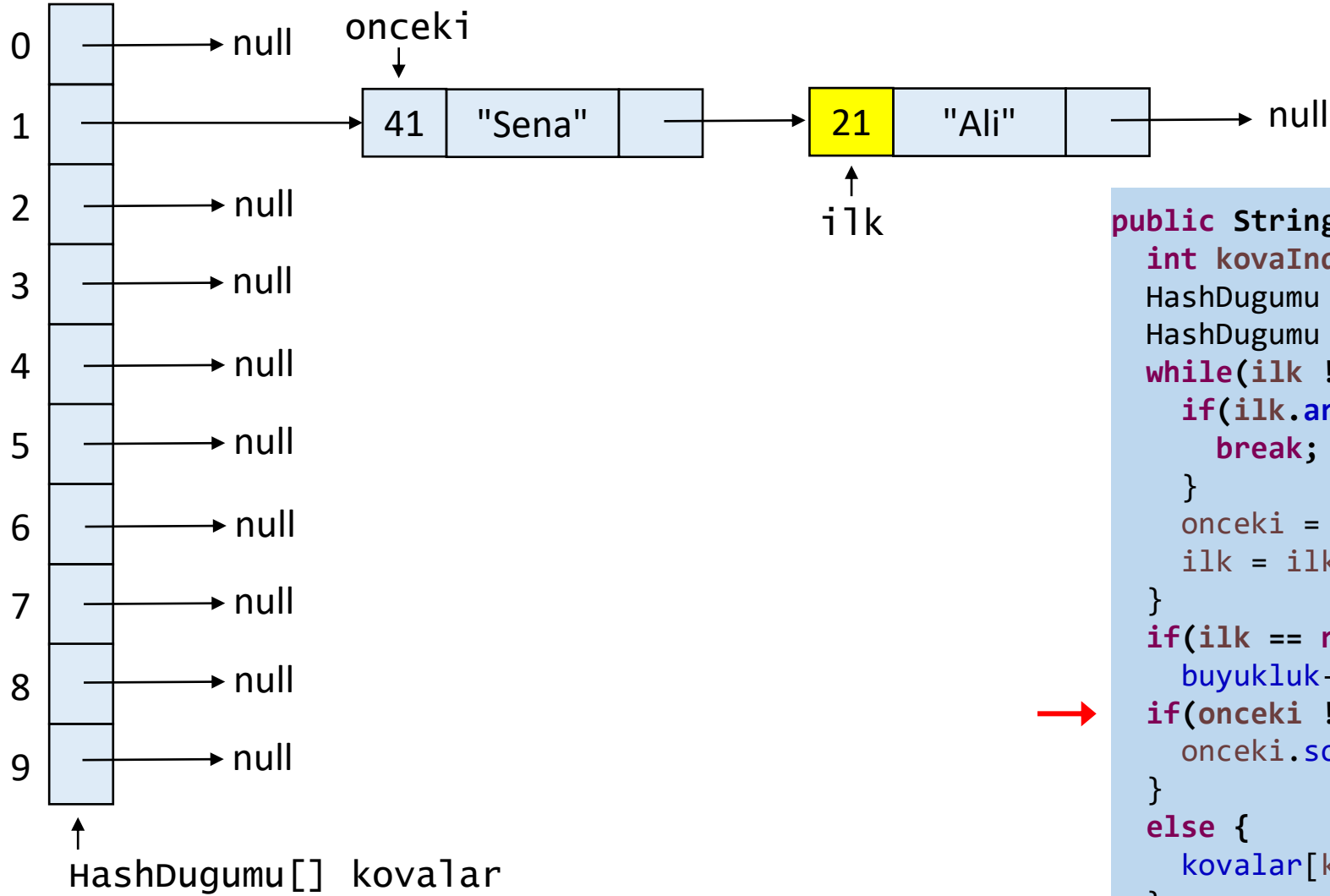
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

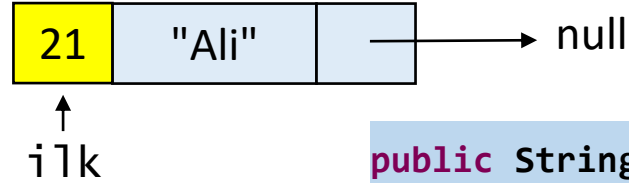
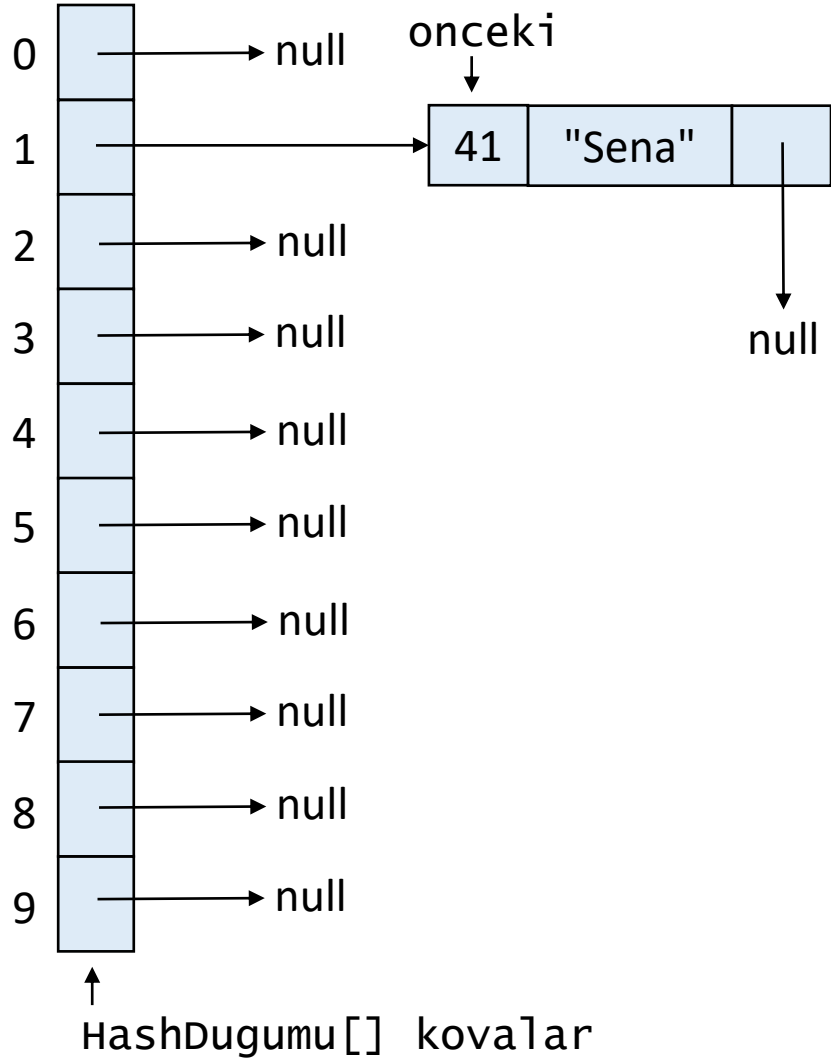
tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu oncelki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        oncelki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        oncelki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

tablo.sil(21);

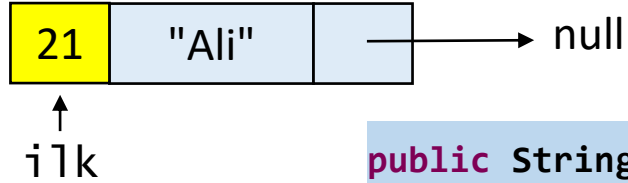
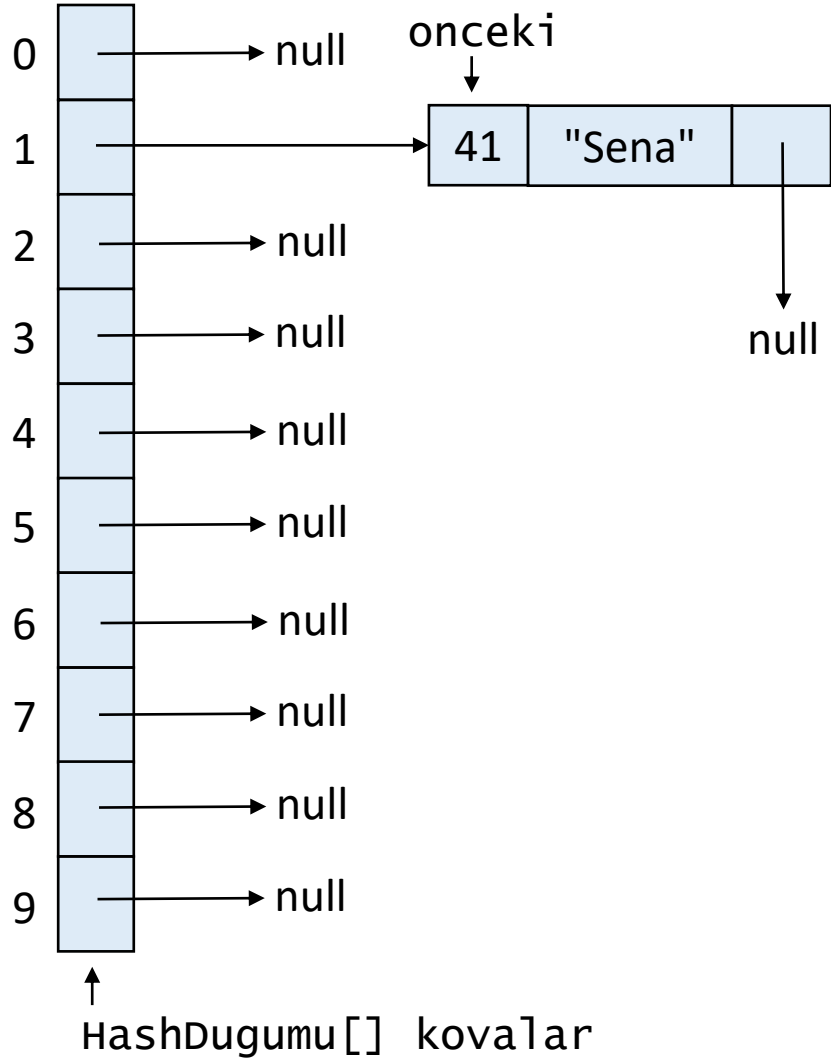


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 21
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```



tablo.sil(21);

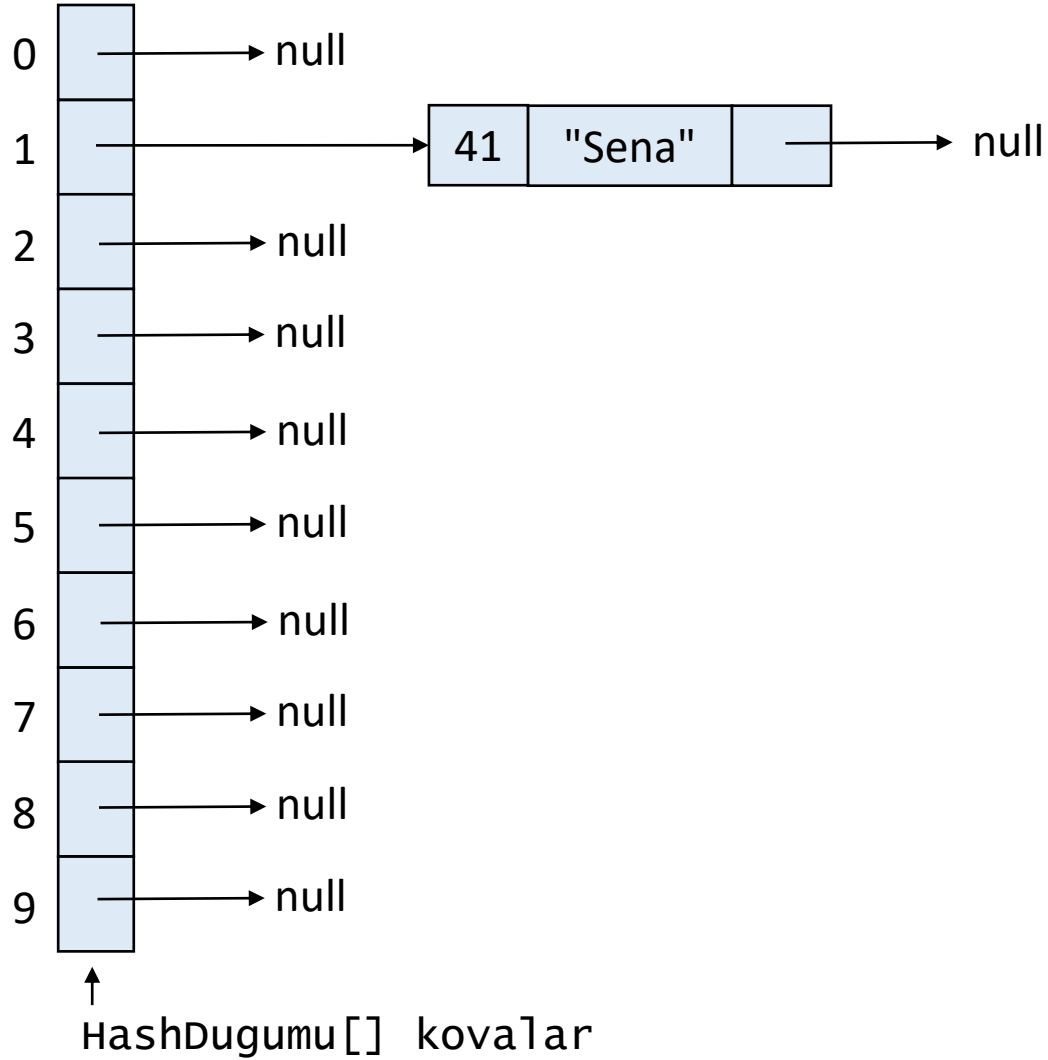


kovaSayisi = 10
 buyukluk = 1
 anahtar = 21
 kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];
    HashDugumu onceki = null;
    while(ilk != null) {
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {
            break;
        }
        onceki = ilk;
        ilk = ilk.sonraki;
    }
    if(ilk == null) { return null; }
    buyukluk--;
    if(onceki != null) {
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;
    }
    else {
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;
    }
    return ilk.deger;
}
```

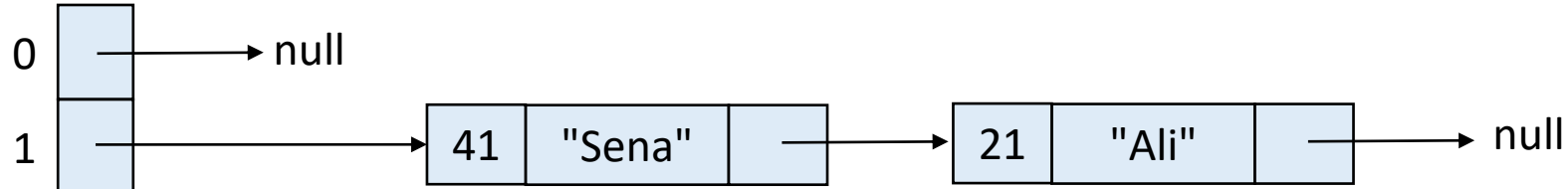


tablo.sil(21);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

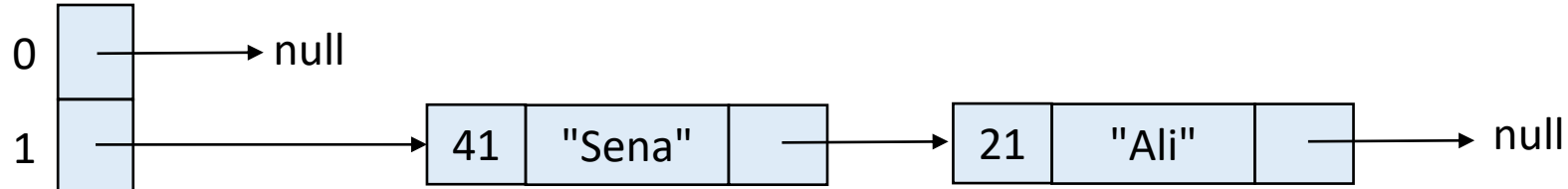



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.sil(41);

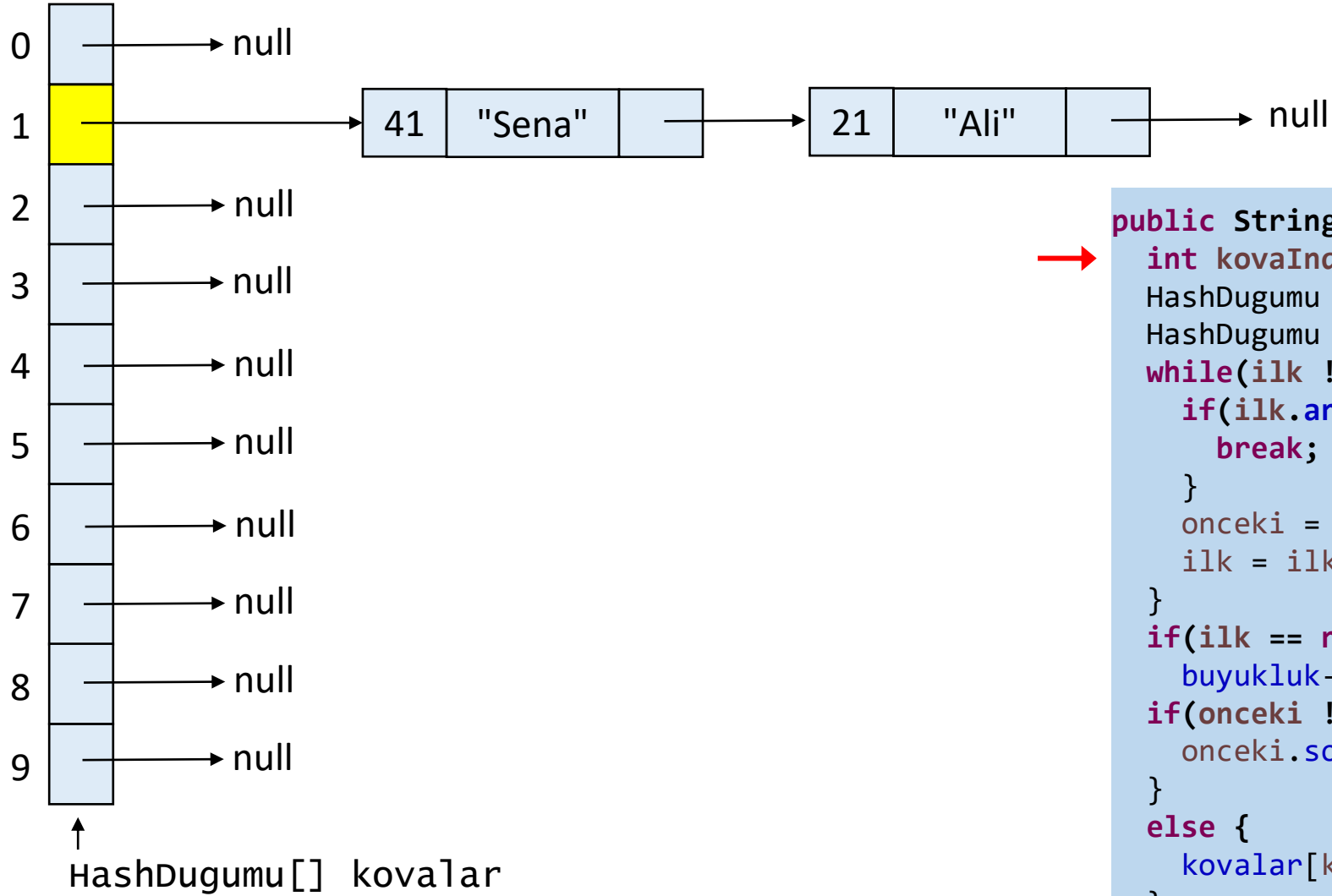


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41

```
→ public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

↑
HashDugumu[] kovalar

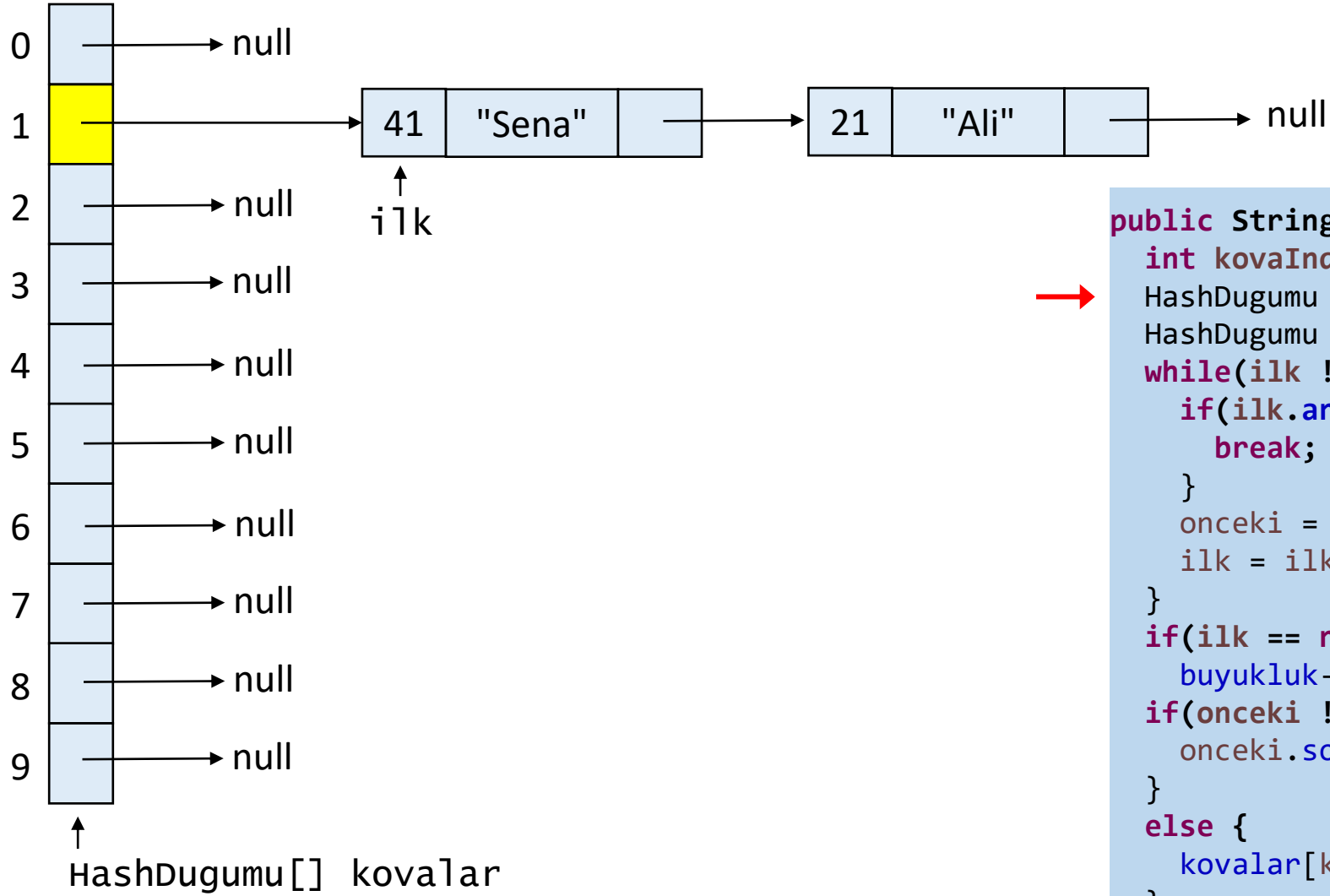
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

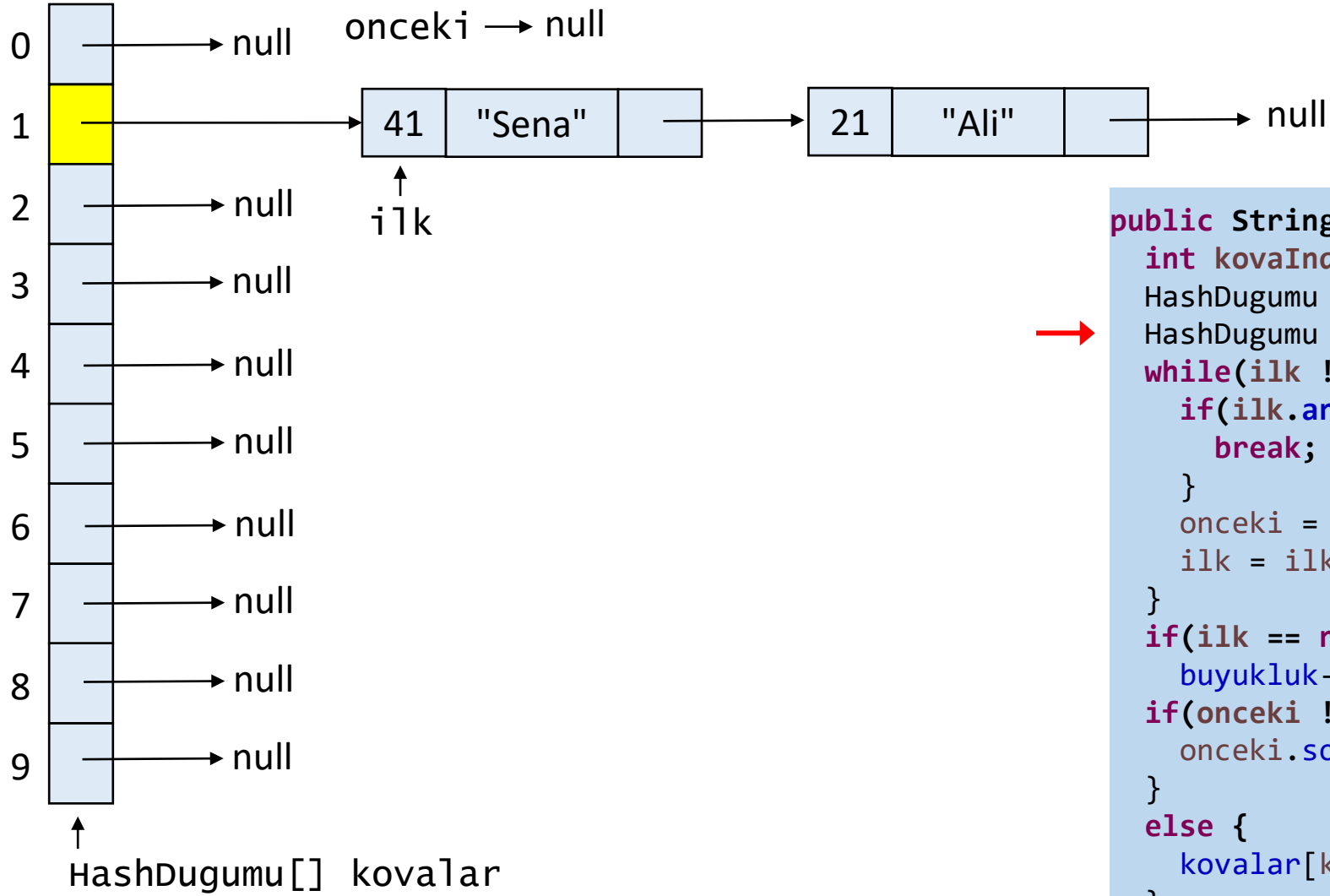
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

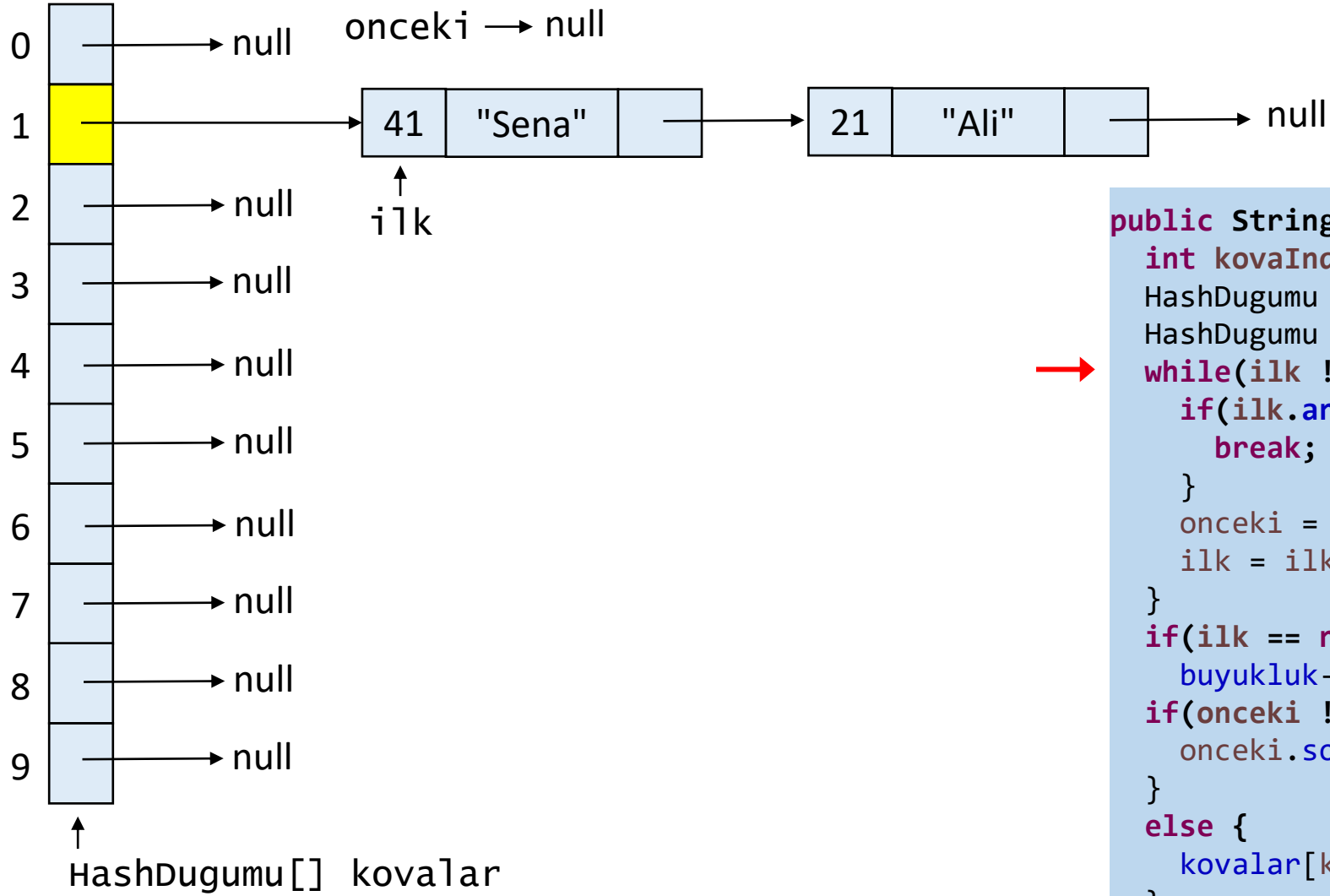
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

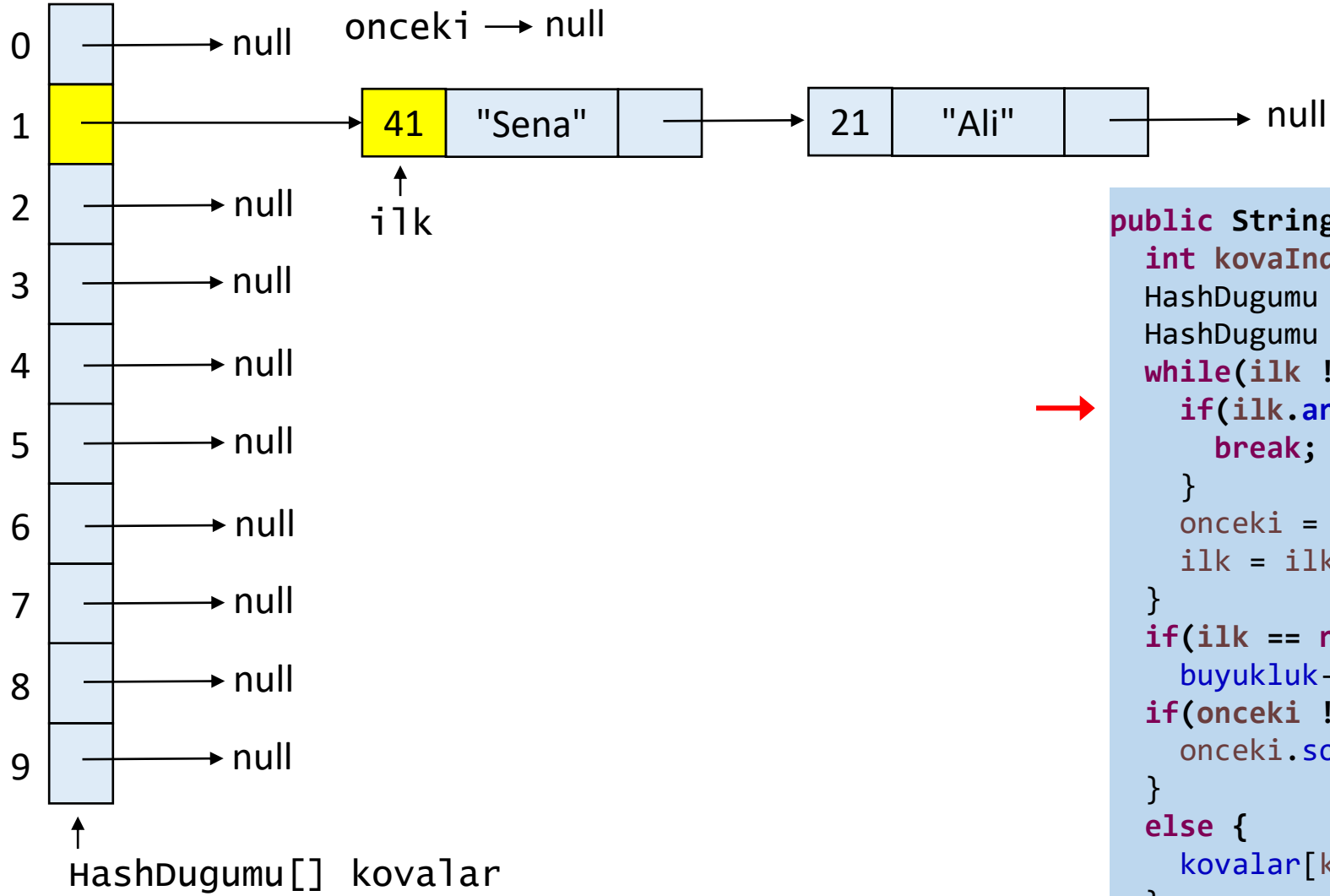
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

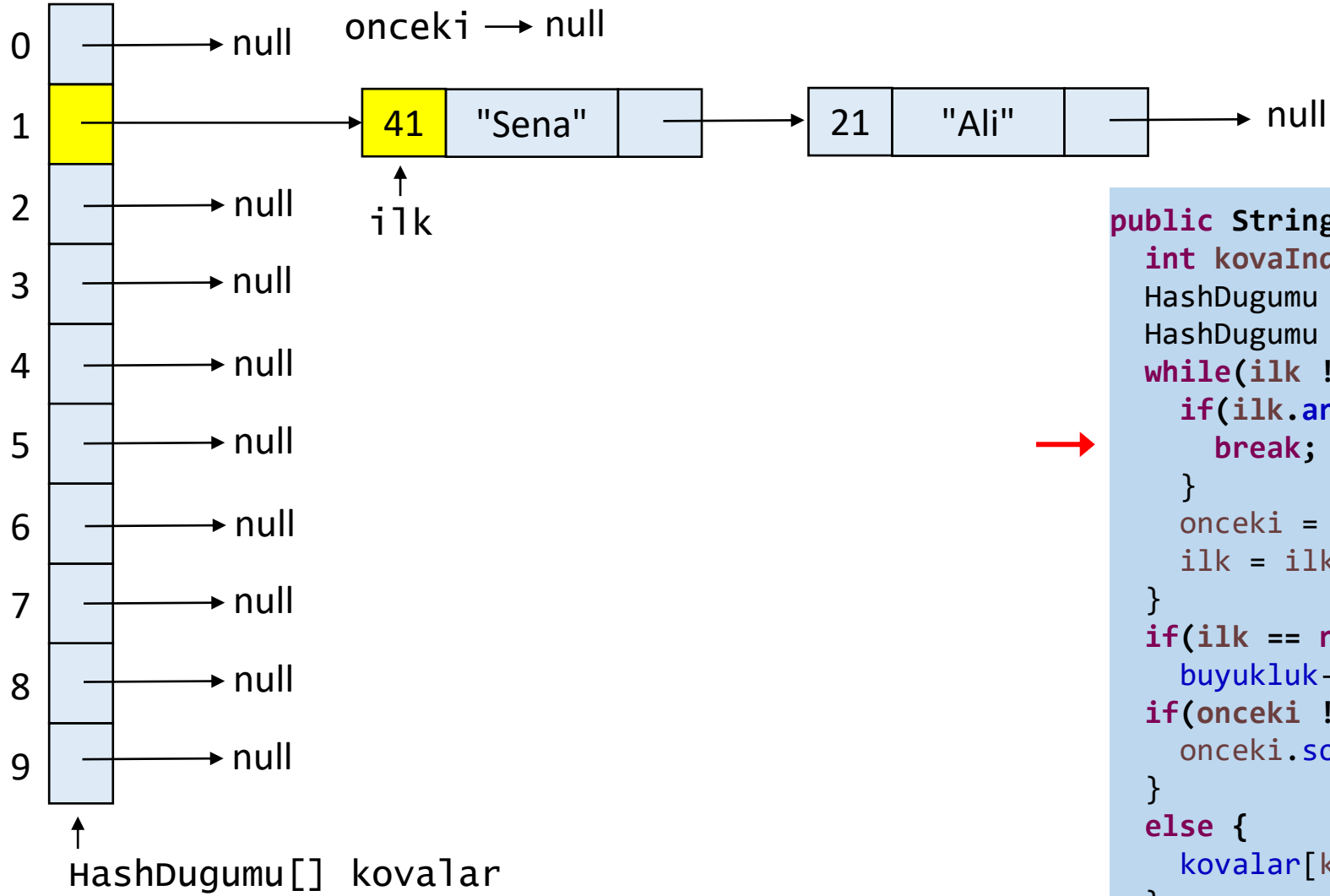
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

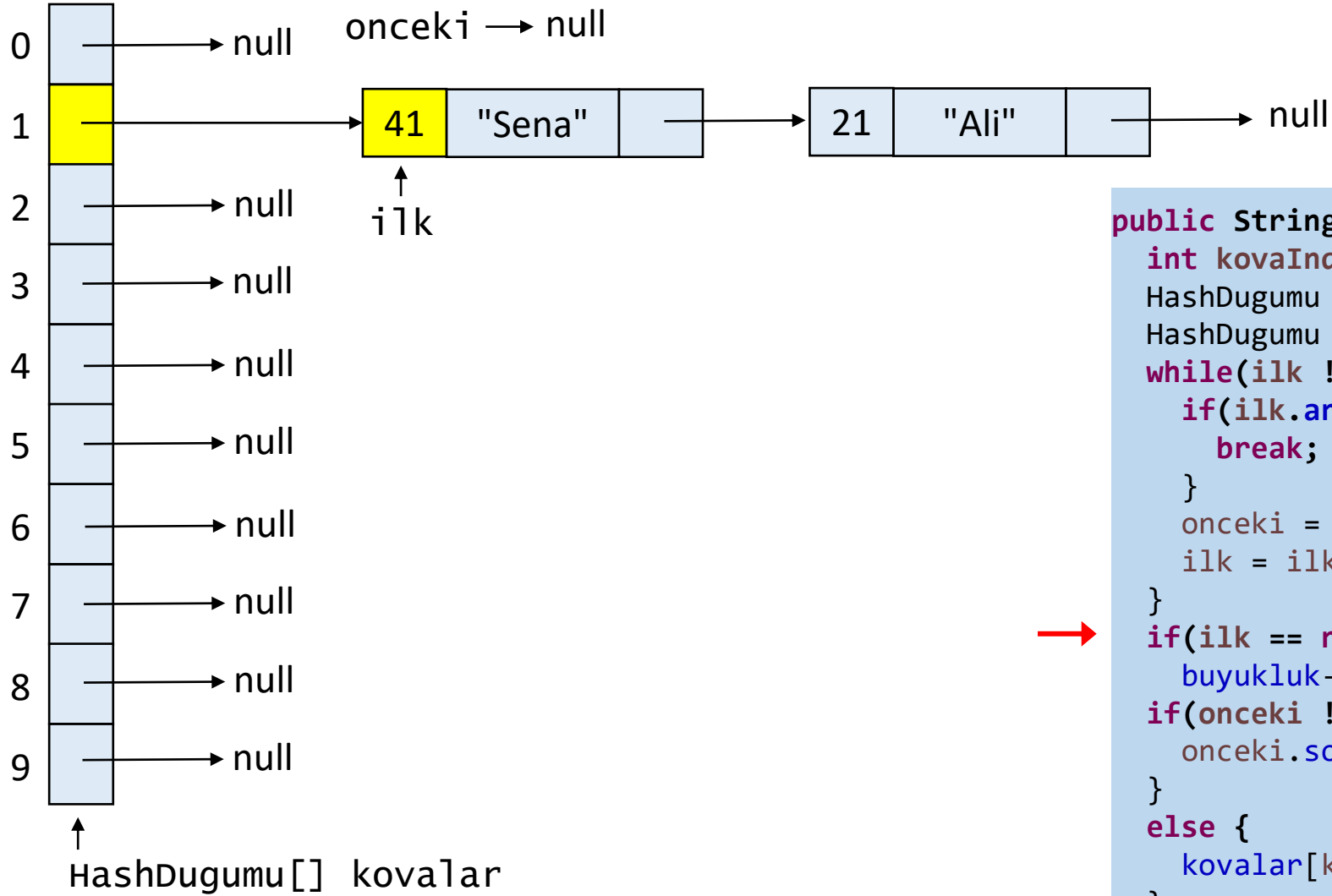
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

tablo.sil(41);

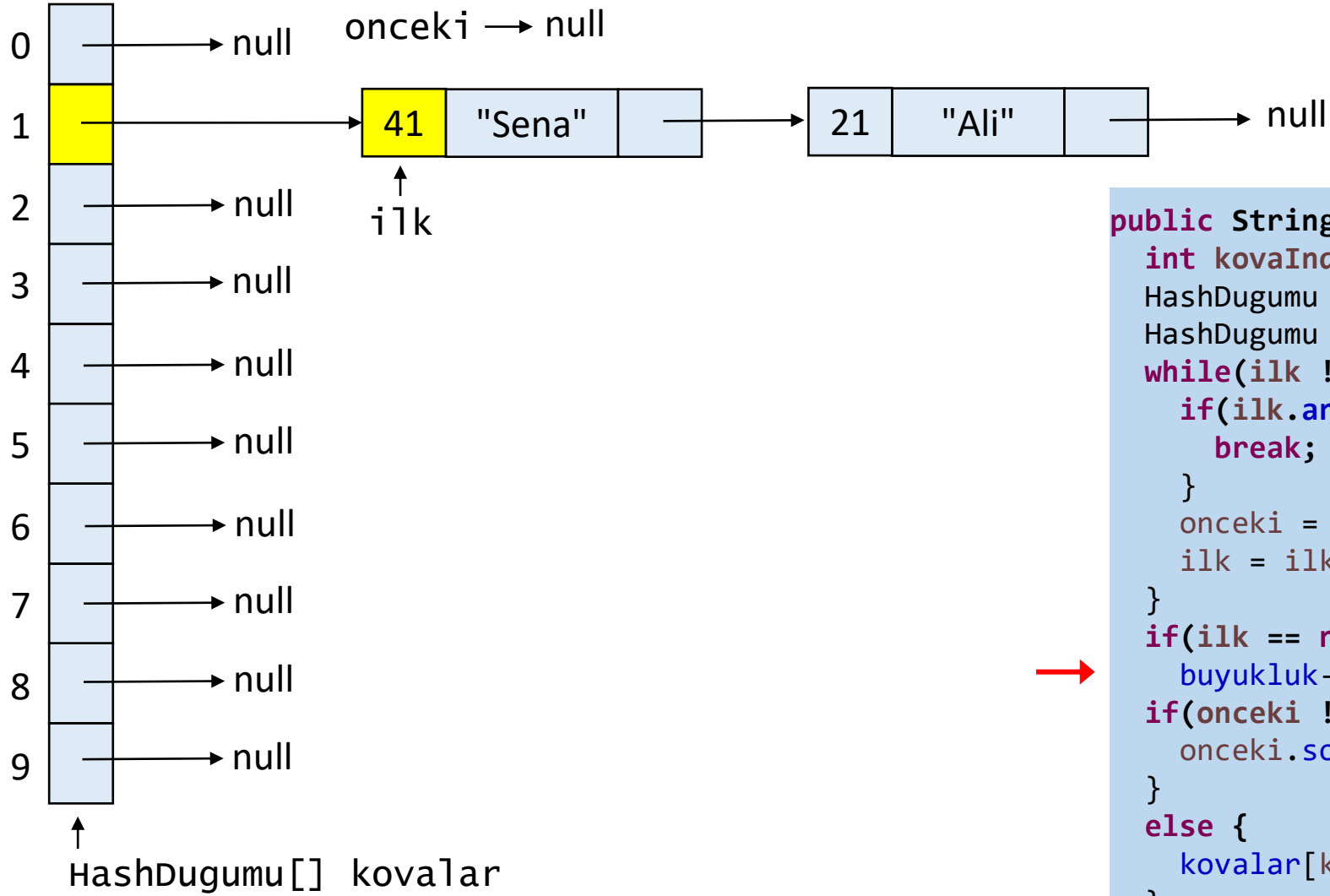


kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```



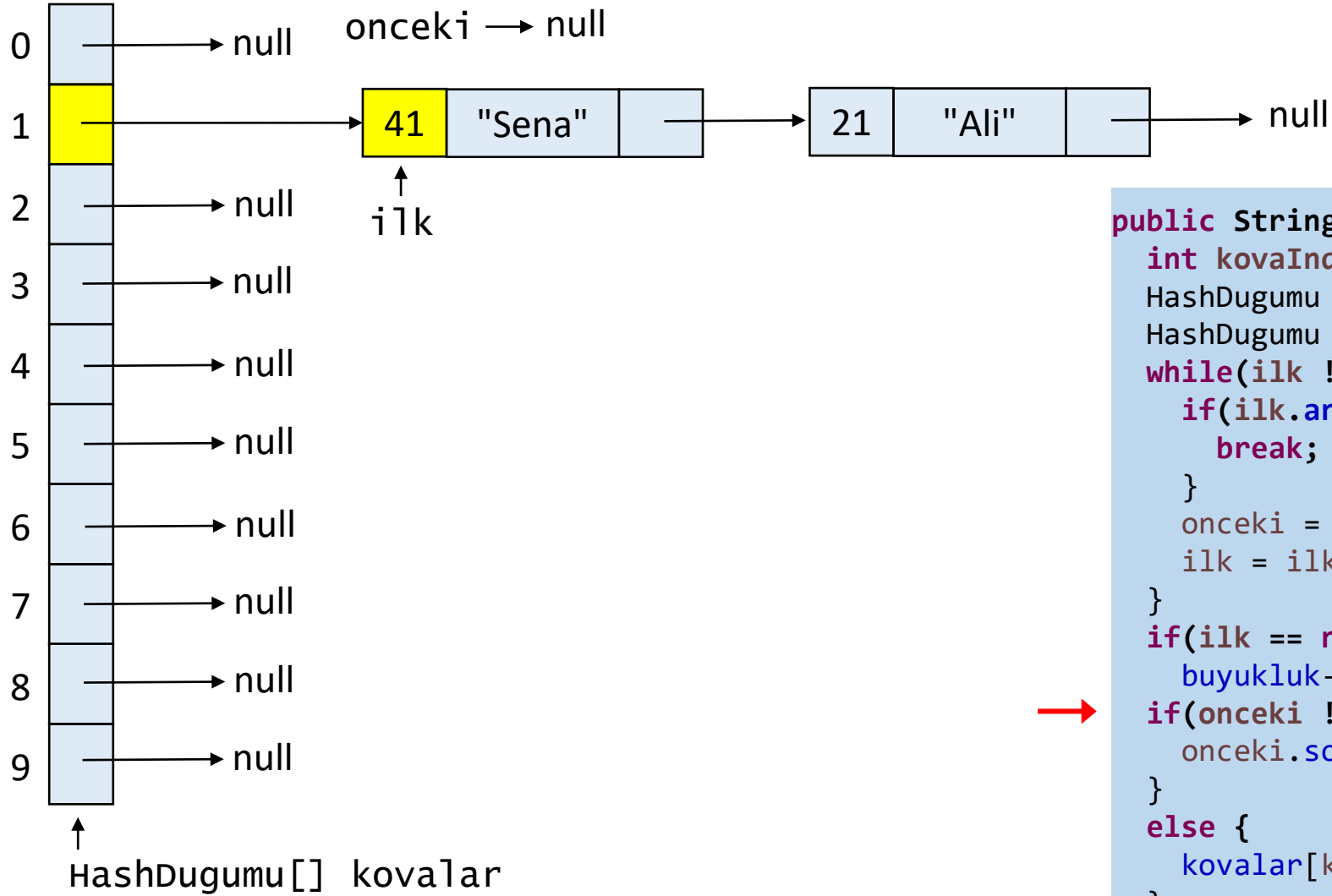
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

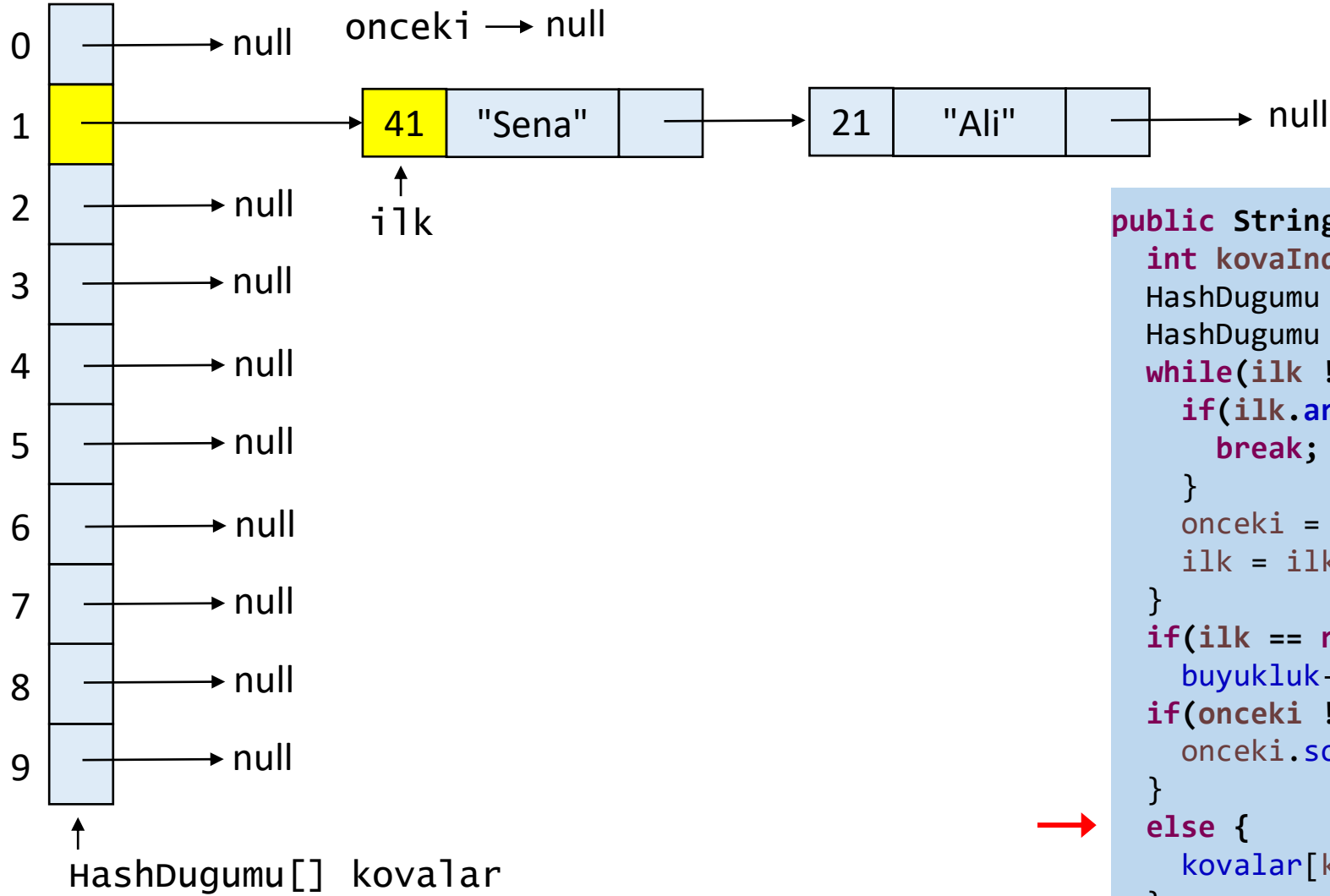
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
 buyukluk = 1
 anahtar = 41
 kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];
    HashDugumu onceki = null;
    while(ilk != null) {
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {
            break;
        }
        onceki = ilk;
        ilk = ilk.sonraki;
    }
    if(ilk == null) { return null; }
    buyukluk--;
    if(onceki != null) {
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;
    }
    else {
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;
    }
    return ilk.deger;
}
```

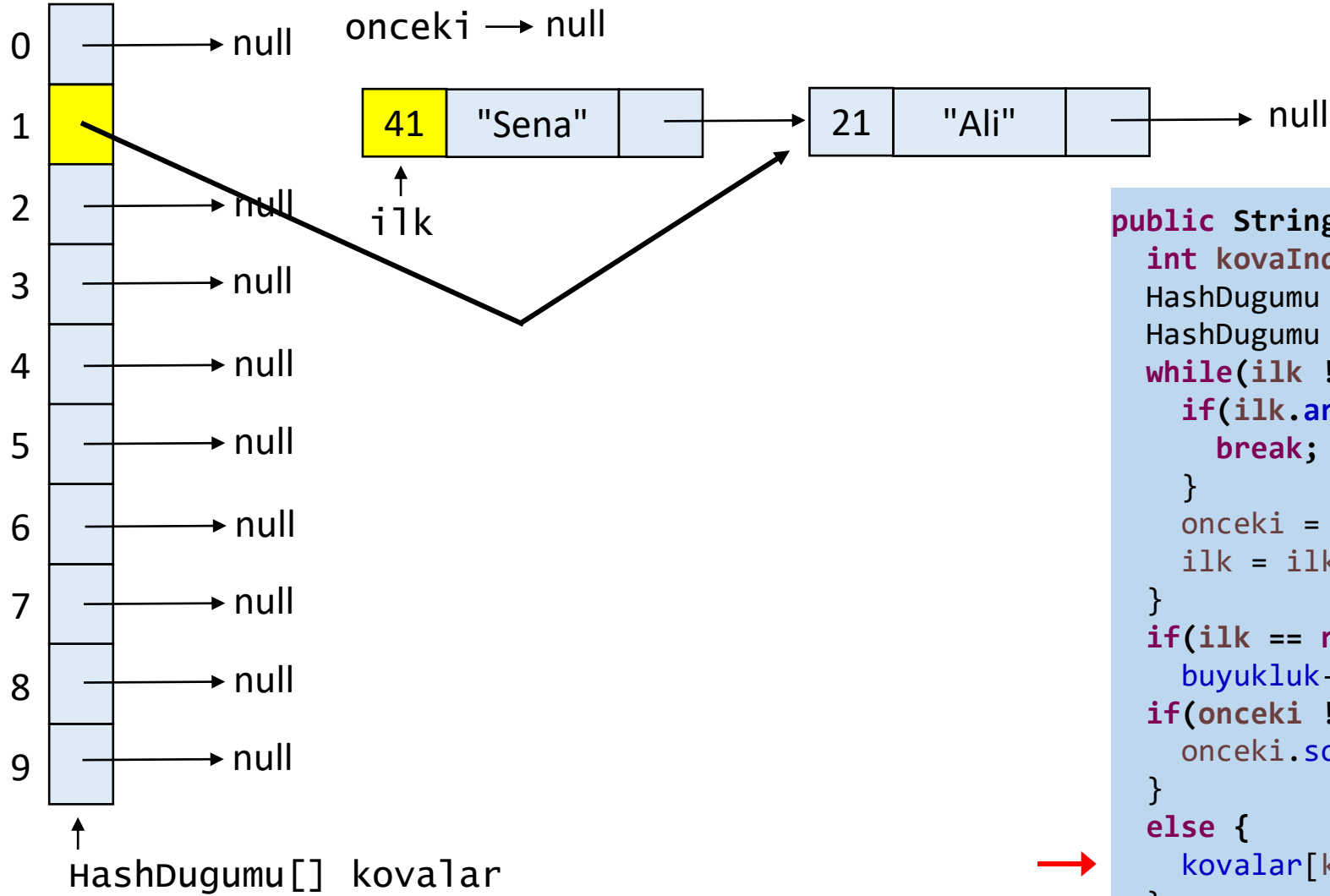
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

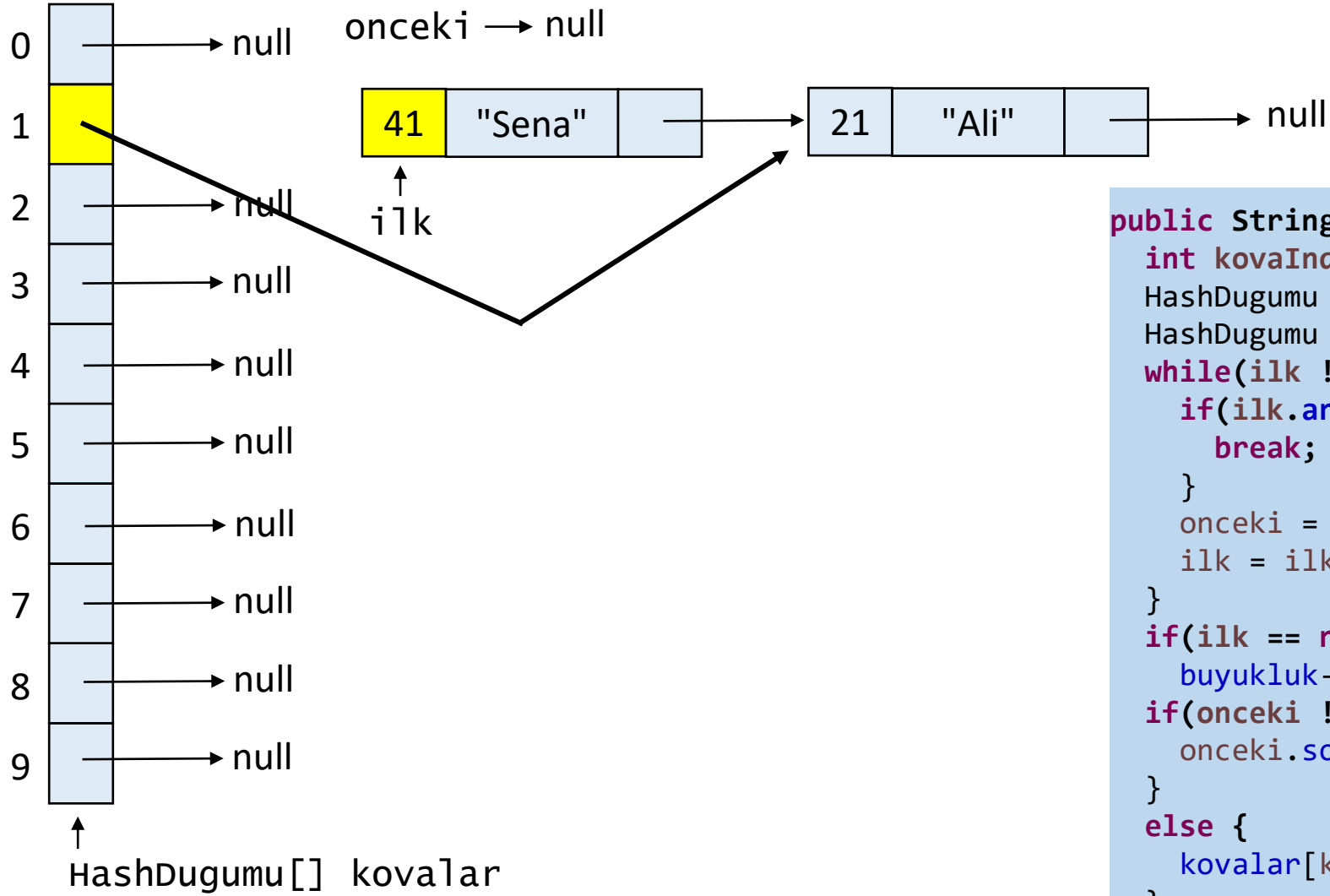
tablo.sil(41);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

tablo.sil(41);

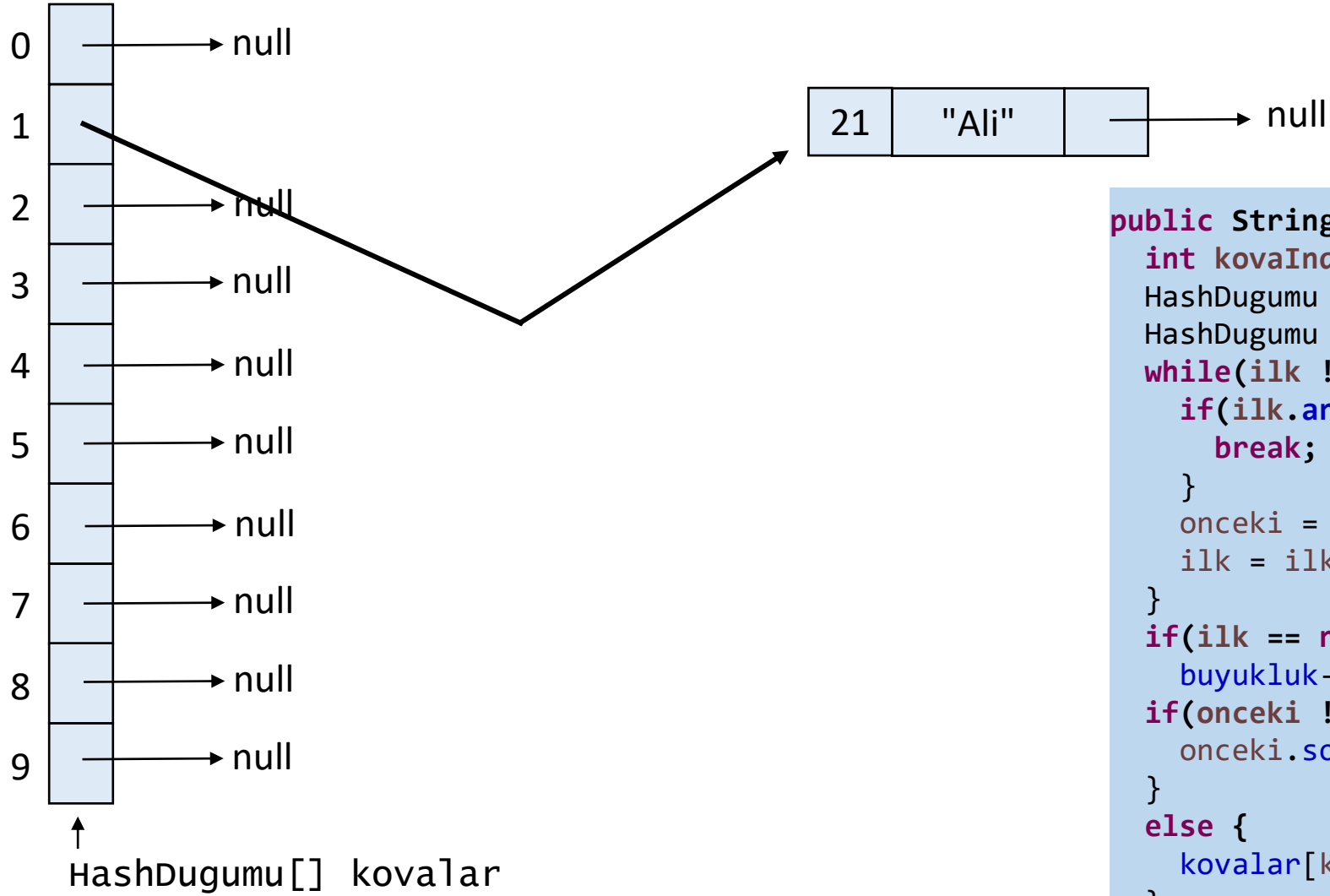


kovaSayisi = 10
buyukluk = 1
anahtar = 41
kovaIndeksi = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

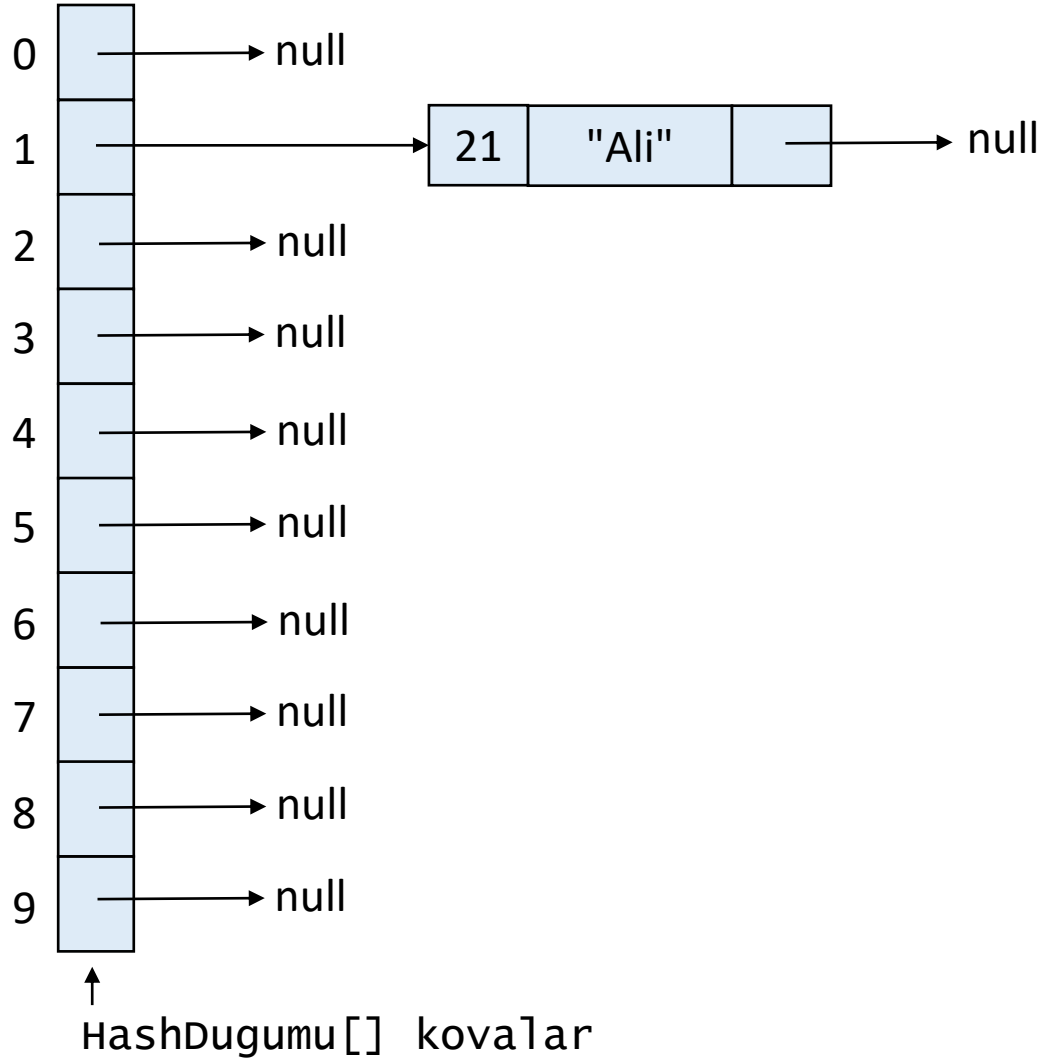


tablo.sil(41);



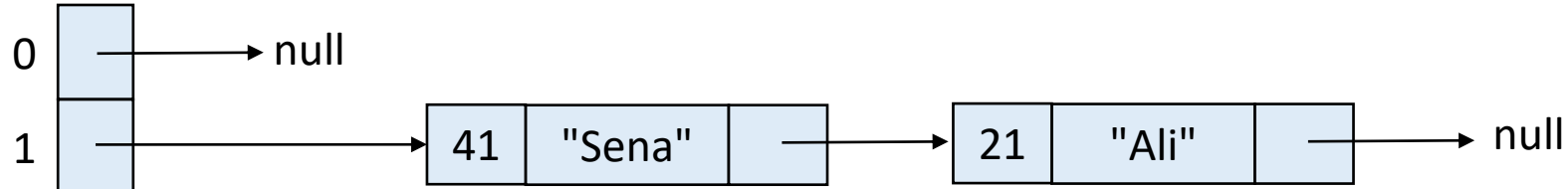
kovaSayisi = 10
buyukluk = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```



kovaSayisi = 10
buyukluk = 1

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

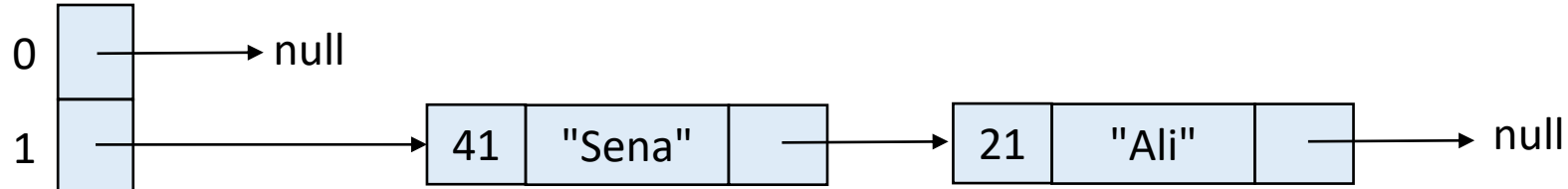



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

↑
HashDugumu[] kovalar

tablo.sil(88);



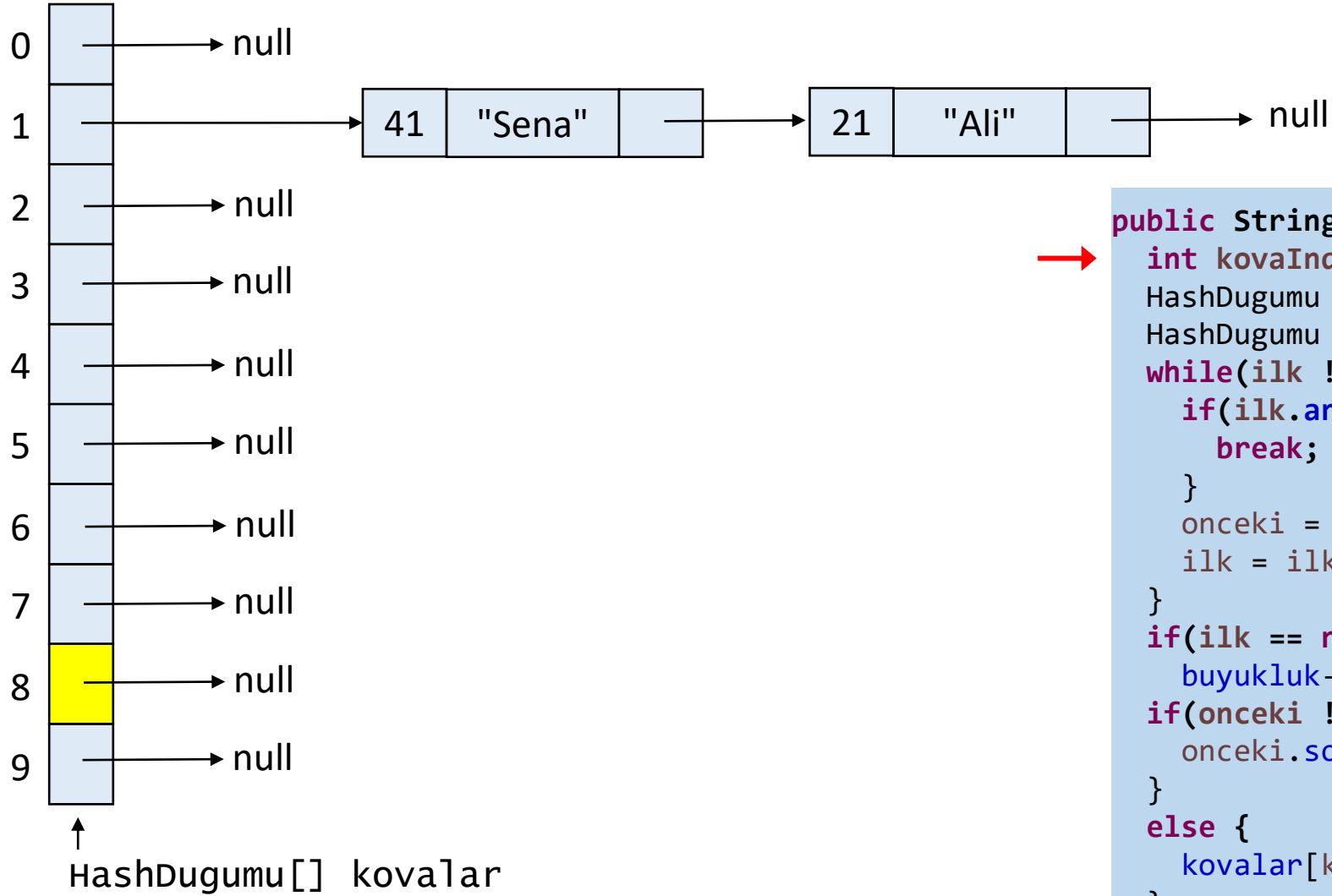
kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88

→

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

↑
HashDugumu[] kovalar

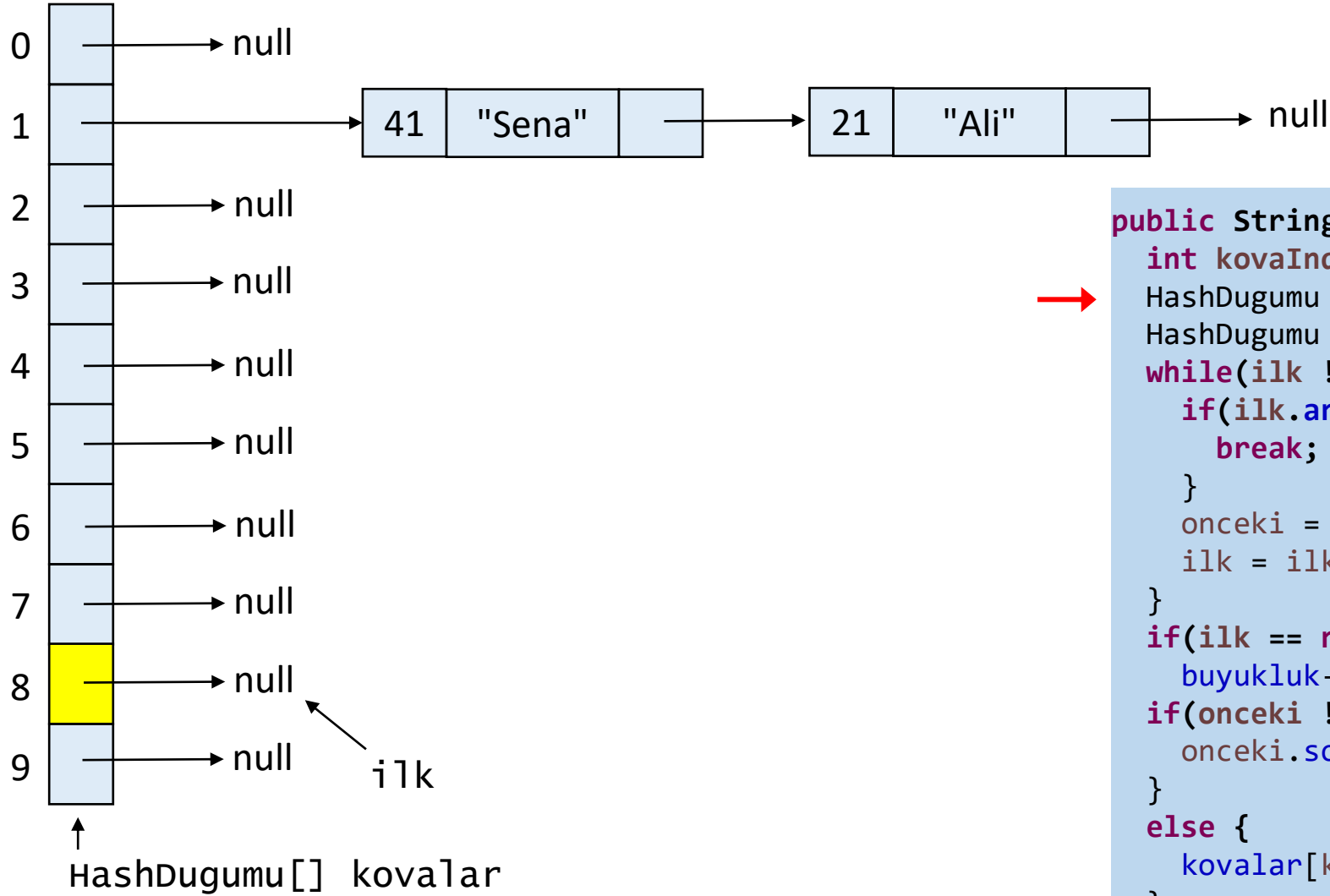
tablo.sil(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

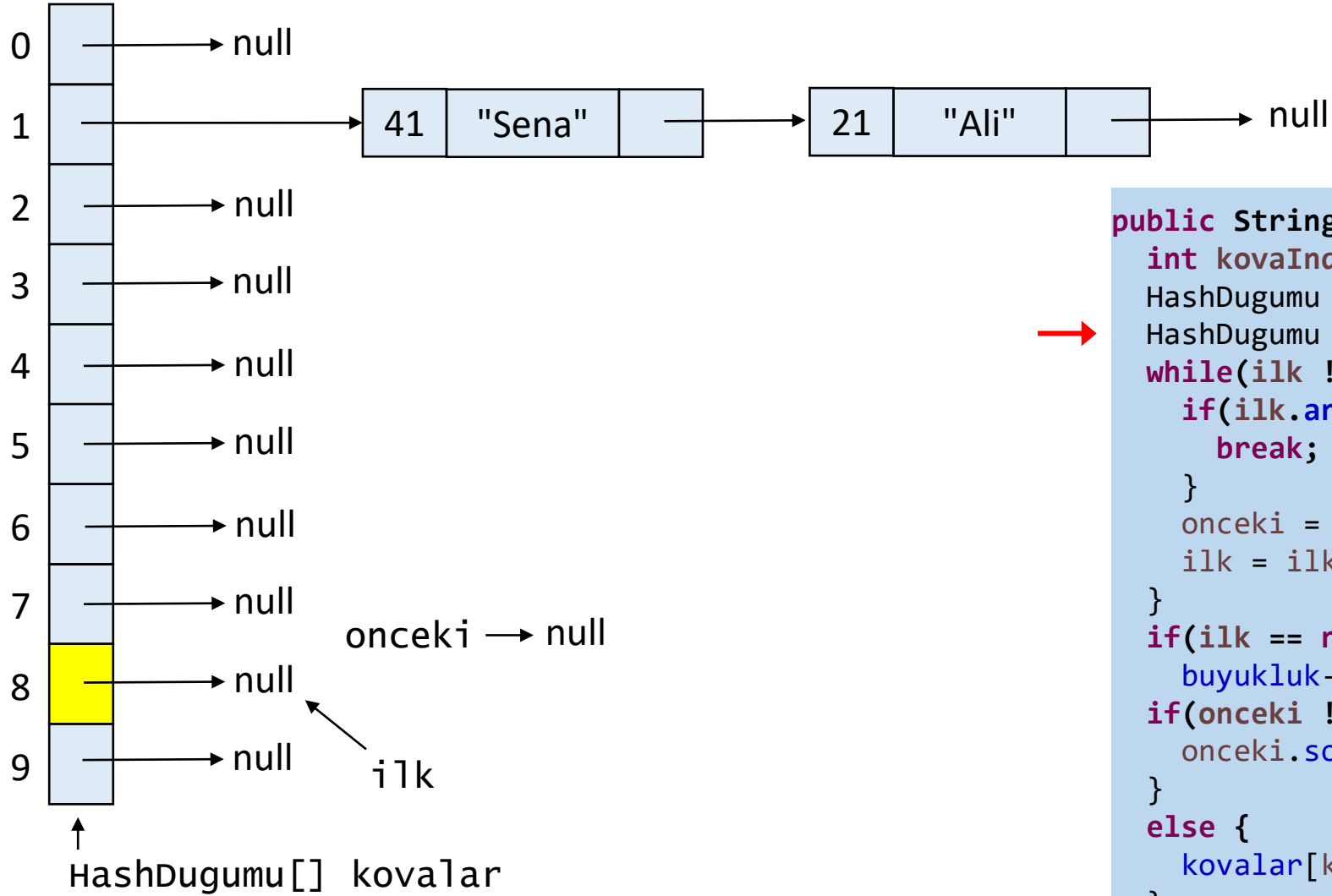
tablo.sil(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

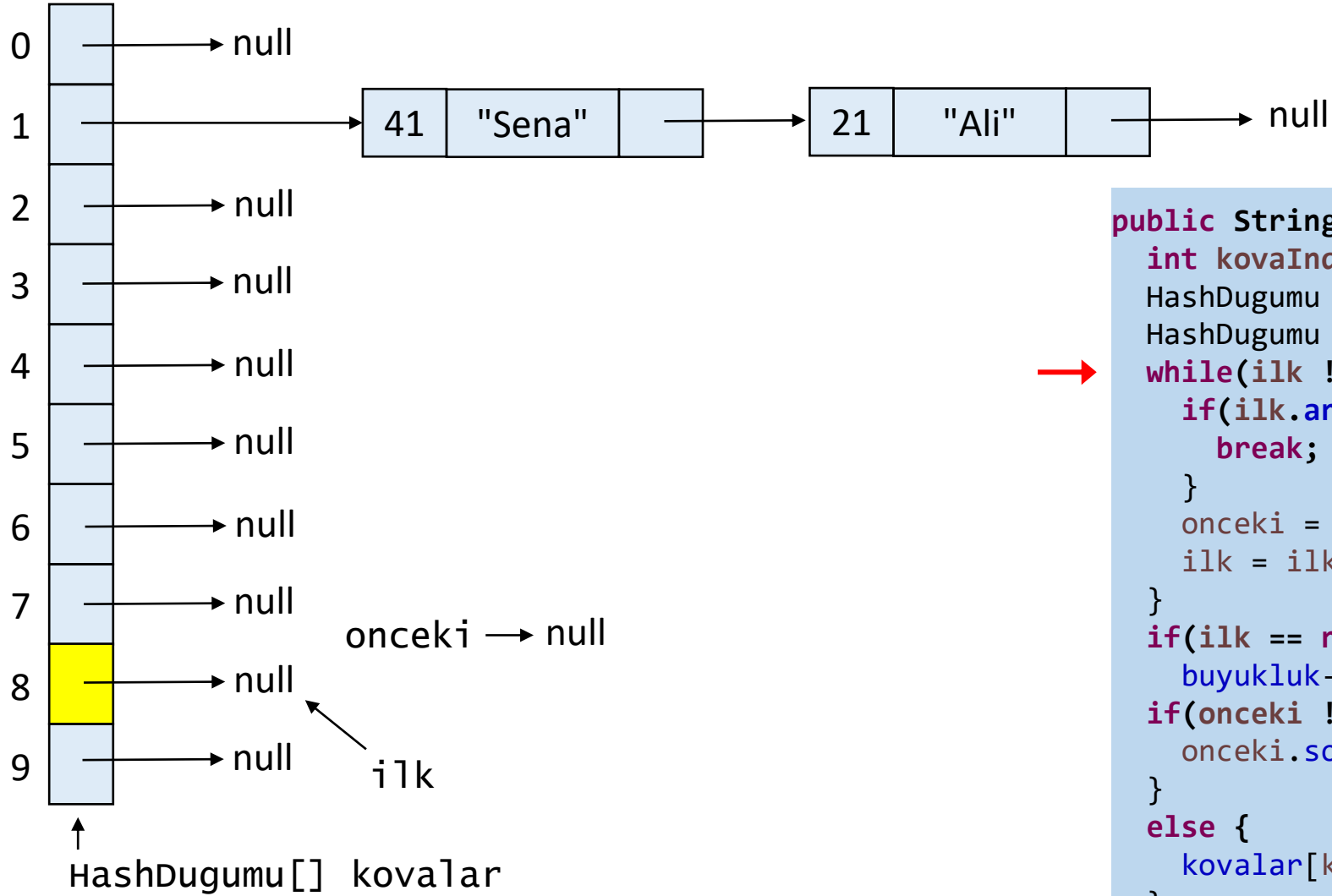
tablo.sil(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

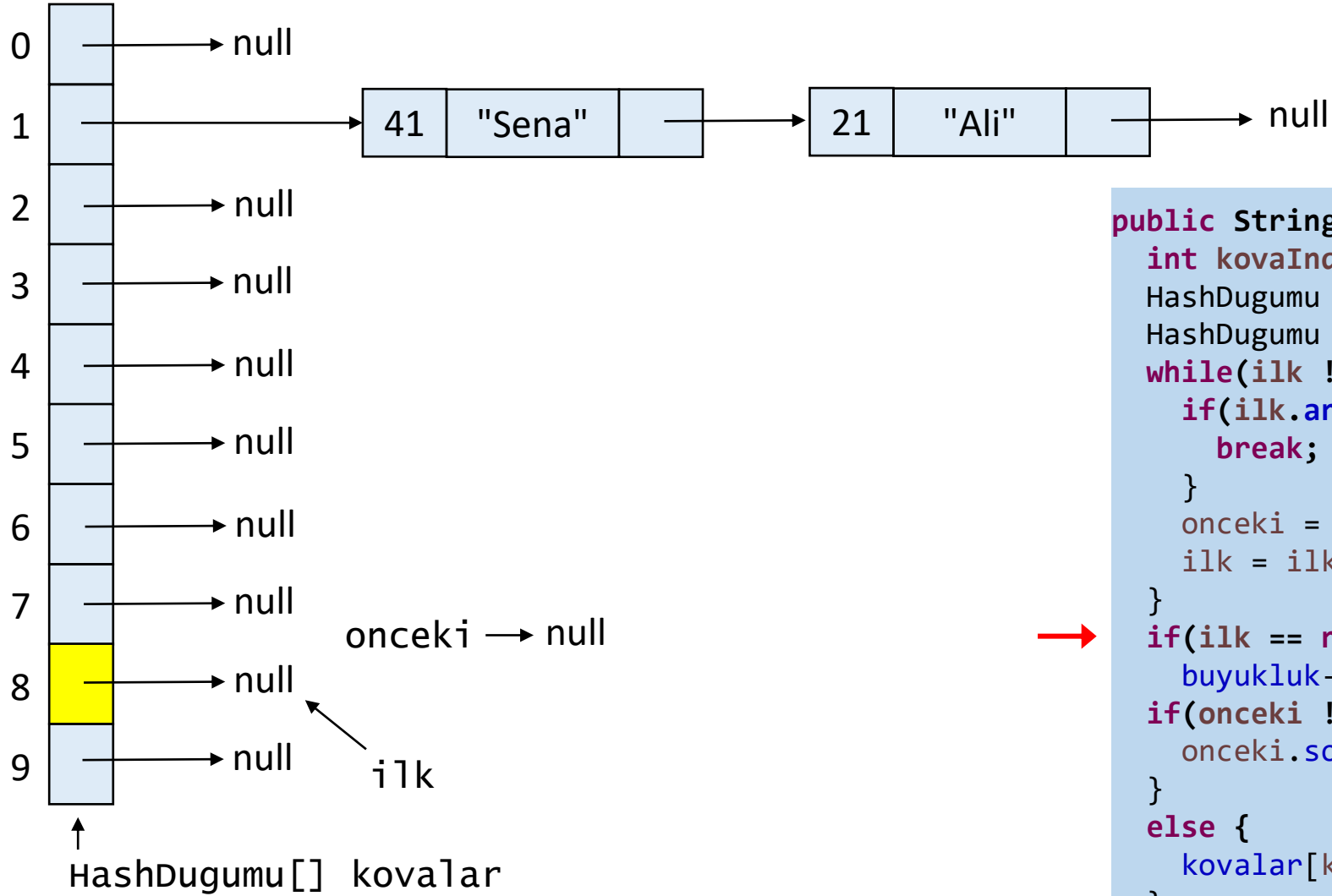
tablo.sil(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

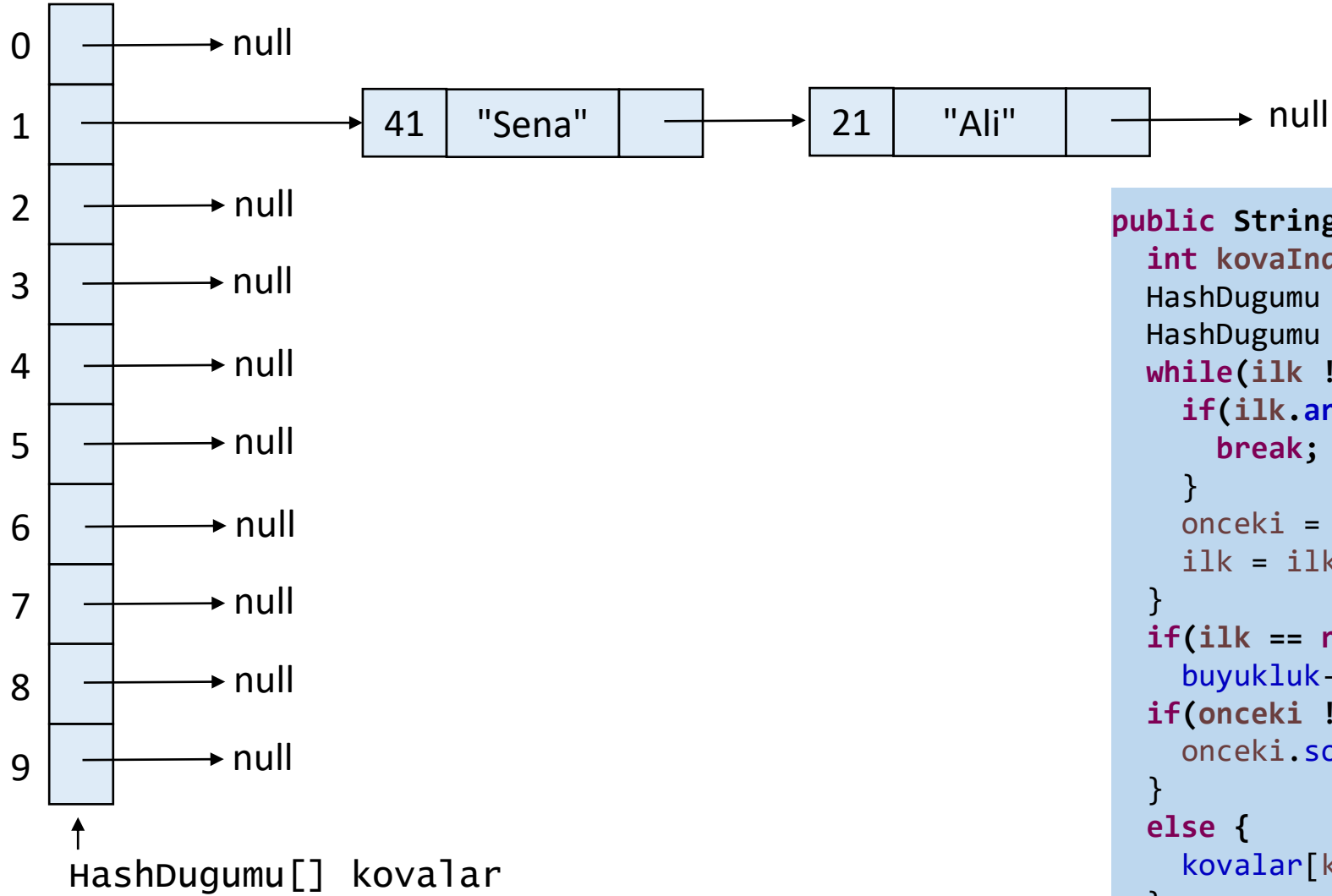
tablo.sil(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2
anahtar = 88
kovaIndeksi = 8

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```

tablo.sil(88);



kovaSayisi = 10
buyukluk = 2

```
public String sil(Integer anahtar) {  
    int kovaIndeksi = getKovaIndeksi(anahtar);  
    HashDugumu ilk = kovalar[kovaIndeksi];  
    HashDugumu onceki = null;  
    while(ilk != null) {  
        if(ilk.anahtar.equals(anahtar)) {  
            break;  
        }  
        onceki = ilk;  
        ilk = ilk.sonraki;  
    }  
    if(ilk == null) { return null; }  
    buyukluk--;  
    if(onceki != null) {  
        onceki.sonraki = ilk.sonraki;  
    }  
    else {  
        kovalar[kovaIndeksi] = ilk.sonraki;  
    }  
    return ilk.deger;  
}
```






Okul Numarası Hashleme

- Sorun:
 - Okul numaralarını 1000 elemanlık bir diziye eşit şekilde dağıtmak.
- Çözüm:
 - Bir hash fonksiyonu tasarlayarak çakışmaları azaltmak.



Okul Numarası Formatı (ab070c0de)

- Örnek: 210707003
 - ab: Kayıt yılı (20–24)
 - c: Bölüm (6 veya 7)
 - de: Kayıt sırası (1–100)
- Hedef:
 - Bu formatı bir dizin (index) değerine dönüştürmek.



Hash Fonksiyonu

- $\text{hash}(\text{ab0c070de}) =$
 - $((ab - 20) \times 100 + (c - 6) \times 500 + de) \% 1000$
- Adımlar:
 - Kayıt yılı (ab): (ab-20) ile normalize edilir ve çarpan olarak kullanılır.
 - Bölüm (c): (c-6) ile normalize edilir ve çarpan olarak kullanılır.
 - Kayıt sırası (de): Direkt eklenir.
 - Sonuç: 1000'e mod alınır.



Hash Fonksiyonu Örnekleri

- Okul Numarası: 210607003
- $ab=21$, $c=6$, $de=03$
- Hesaplama:
 - $\text{hash} = ((21 - 20) \times 100) + ((6 - 6) \times 500) + 3 \% 1000 = 103$
 - Hash Değeri: 103



Hash Fonksiyonu Örnekleri

- Okul Numarası: 240707050
- $ab=24$, $c=7$, $de=50$
- Hesaplama:
 - $\text{hash} = ((24-20) \times 100) + ((7-6) \times 500) + 50 \% 1000 = 950$
 - Hash Değeri: 950



calculateHash Fonksiyonu

```
public int calculateHash(String studentId) {  
    int ab = Integer.parseInt(studentId.substring(0, 2)); // ab: Kayıt yılı  
    int c = Integer.parseInt(studentId.substring(5, 6)); // c: Bölüm  
    int de = Integer.parseInt(studentId.substring(7, 9)); // de: Kayıt sırası  
    int yearFactor = (ab - 20) * 100;  
    int departmentFactor = (c - 6) * 500;  
    int hashValue = (yearFactor + departmentFactor + de) % 1000;  
    return hashValue;  
}
```



SON