Bölüm 1: Giriş

Veri Yapıları

Dijital Veri (Digital Data)

- Sayı, metin, görüntü ve ses gibi bilgilerin elektronik olarak temsil edilmesi için kullanılan bir formattır.
- **Örnekler**: Metin belgeleri, resim dosyaları, veritabanı, ses kayıtları.

Dijital Verinin Özellikleri

- **Sayısal Olması**: Veriler 0 ve 1 (ikili) olarak temsil edilir.
- **Kolay Saklama**: Elektronik ortamda saklanabilir ve kolayca paylaşılabilir.
- **İşlemeye Uygun**: Bilgisayarlar üzerinde hızlı bir şekilde işlenebilir.

Dijital Verinin Temsil Biçimleri

- **Metin**: ASCII, Unicode gibi karakter kodlamaları.
- **Sayısal**: Tam sayılar, kayan nokta sayıları.
- **Görüntü**: Piksellerin renk değerleri.
- **Ses**: Ses dalgalarının dijital örneklemi.

Dijital Veri Türleri

- **Yapısal**: Belirli bir düzen içinde saklanan veri (XML, JSON).
- **Metin**: İnsanlar tarafından okunabilen metinler.
- **Resim ve Grafik**: Görsel veriler (JPG, PNG).
- **Ses ve Müzik**: Ses kayıtları (MP3, WAV).

Veri Yapıları ve Algoritmalar

- **Algoritma,**
  - Belirli bir görevi gerçekleştirmek için adım adım hazırlanan bir plan veya talimatlar bütünüdür.
  - Bilgisayar biliminde temel bir yapı taşıdır.
- **Veri Yapıları,**
  - Verilerin organize edilmesini sağlayan ve depolanma biçimlerini tanımlayan yapılardır.
  - Verilerin etkili yönetimi ve işlenmesi için temel altyapıyı sağlar.
- Etkili algoritmalar ve veri yapıları, yazılımın verimli çalışmasını sağlar.
- Problemlere sistemli ve etkili çözümler sunar.

Veri Yapıları

- Verileri bilgisayarda düzenlemenin ve saklamanın bir yoludur.
- Temel amacı, verilere hızlı ve etkili bir şekilde erişmeyi sağlamaktır.
- Veri yapılarını anlamak, yazılım geliştirme sürecinde çok önemlidir.
- Doğru veri yapısı seçimi, programın performans ve verimliliğini arttırır.

Veri Yapıları

Temel Yapı Taşları

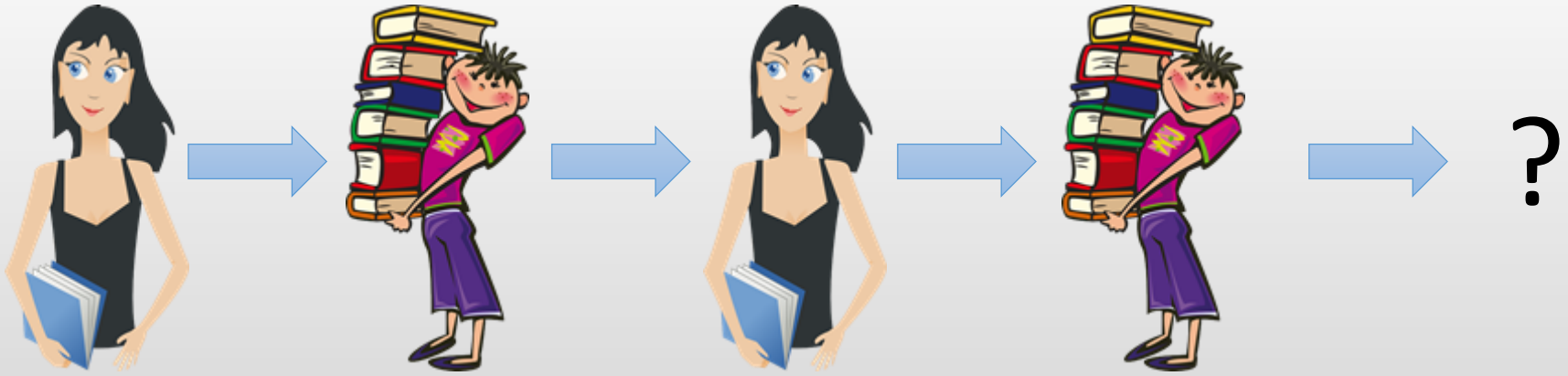
- **Nesneler**: Nitelikleri, isimlendirilmiş alanlara sahip tek bir birimde gruplar.
- **Diziler**: Varlıkları, bellekte ardışık yuvalarda toplu olarak saklar.
- **Bağlantılar**: Varlıklar arasında isteğe bağlı yönlü ilişkilere olanak tanır.

Temel Yapı Taşları

- **Nesneler**: Nitelikleri, isimlendirilmiş alanlara sahip tek bir birimde gruplar.
- **Diziler**: Varlıkları, bellekte ardışık yuvalarda toplu olarak saklar.
- **Bağlantılar**: Varlıklar arasında isteğe bağlı yönlü ilişkilere olanak tanır.

Temel Yapı Taşları

- **Nesneler**: Nitelikleri, isimlendirilmiş alanlara sahip tek bir birimde gruplar.
- **Diziler**: Varlıkları, bellekte ardışık yuvalarda toplu olarak saklar.
- **Bağlantılar**: Varlıklar arasında isteğe bağlı yönlü ilişkilere olanak tanır.



İlkel (Primitive) Veri Tipleri

- Temel veri tipleri:
  - Tam Sayılar (int, short, long, byte)
  - Ondalıklı Sayılar (float, double)
  - Mantıksal Değerler (boolean)
  - Karakterler (char)
- Basit ve temel veri tipleridir.
- Bellekte sabit bir boyuta sahiptirler.
- Doğrudan işleme yetenekleri vardır.

Veri Tipleri

- **Veri Tipi**: Bir değer kümesini ve davranışlarını tanımlar.
- **Değer Kümesi**: Bir veri türünün alabileceği geçerli değerler.
- **Davranışlar**: Değerler üzerinde gerçekleştirilebilecek işlemler.
- Her işlem her türde geçerli değildir.
- **Tam Sayılar**: Toplama, çıkarma, çarpma, bölme gibi işlemler.
- **Metin Dizileri**: Karşılaştırma, birleştirme, alt dize alma gibi işlemler.
- **Tip Güvenliği**: Veri türleri, hataları en aza indirmek için kullanılır.
- Kısıtlamalar, programcılara neyin mümkün, mümkün olmadığını söyler.

İlkel Olmayan (Non-Primitive) Veri Yapıları

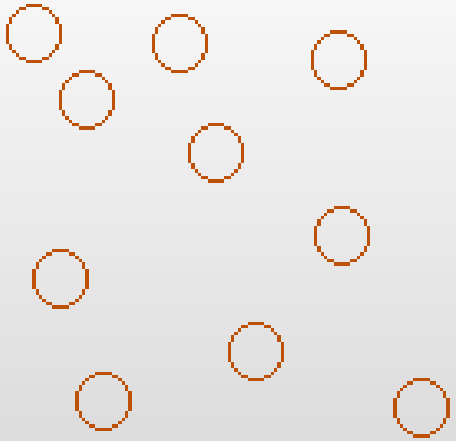
- Daha karmaşık veri yapılarıdır. Örneğin:
  - **Sıralı**: Diziler, listeler
  - **Hiyerarşik**: Ağaçlar, çizgeler
  - **Bağlantılı**: Bağlı listeler
  - **İndekslenmiş**: Hash tabloları
- Karmaşıktır ve birden fazla ilkel veri tipini içerebilir.
- Dinamik boyuta sahiptirler, saklanan veri miktarı değişebilir.
- Özelleştirilmiş işlemleri gerçekleştirmek için kullanılırlar.

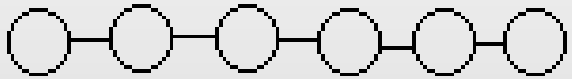
Farklı Veri Yapıları

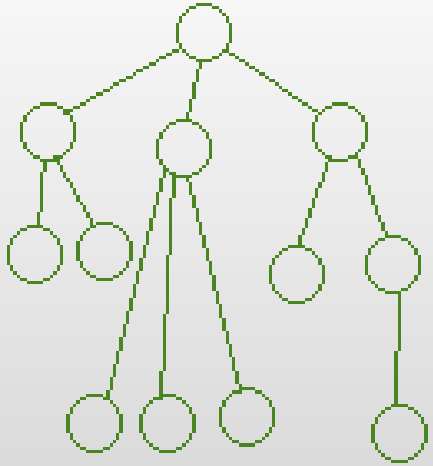
- Her birinin kendine özgü güçlü ve zayıf yönleri bulunur.
- **Diziler (Arrays):** Verileri düzenlemek ve erişmek için kullanılır. Bellek kullanımı sabit boyutludur.
- **Bağlı Listeler (Linked Lists):** Verileri bağlantılı bir şekilde saklamak için kullanılır. Esnek boyutludur.
- **Yığınlar (Stacks):** Last in, first out (LIFO) mantığına dayalı olarak çalışır. Örneğin, geri alma işlemi bu yapıyla uygulanabilir.
- **Kuyruklar (Queues):** İlk giren, ilk çıkar (FIFO) mantığına dayalı olarak çalışır. İşlem sıralaması için kullanılır.
- **Ağaçlar (Trees):** Hiyerarşik verileri temsil etmek için kullanılır. Örneğin, ağaç yapıları veritabanı indekslerinde kullanılabilir.

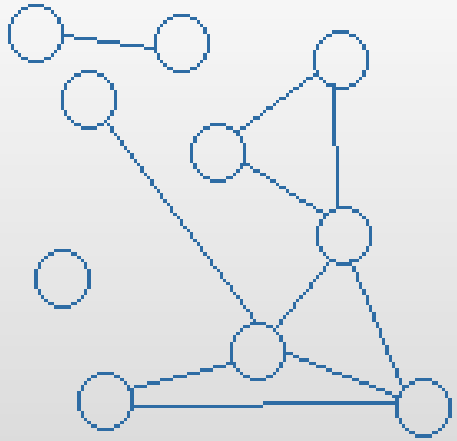
Verilerin Düzenlenmesi

- **Konumsal olmayan**: ilişkisiz (sınıftaki öğrenciler)
- **Sıralı**: bire-bir (sıra bekleyen öğrenciler)
- **Ağaç**: bire-birçok (aile ağacı)
- **Çizge**: birçoğa-birçok (yol haritası)









Veri Yapısı Seçimi

- Aşağıdaki sorular kritik rol oynar.
  - Veri yapısı başlangıçta tamamen doldurulabilir mi?
  - Veri yapısından öğeler silinebilir mi?
  - Ekleme sırasının önemi var mı?
  - Veri yapısındaki öğeler sıralanabilir mi?
  - Öğeler belirli bir sıra ile mi işlenir, yoksa rastgele erişim de gerekli mi?
- Veri yapısının başlangıçtaki durumu değişmeyecekse, durağan (static) yapılar tercih edilebilir.
- Silme ve ekleme işlemleri sıkça gerçekleşiyorsa, dinamik ve esnek veri yapıları düşünülmelidir.

Algoritmalar

- Bir algoritma, bir problemi çözmek için adım adım bir prosedürdür.
- Aynı problemi çözmek için farklı algoritmalar bulunabilir ve bazı algoritmalar diğerlerine göre daha verimli çalışabilir.
- Algoritmalar, bilgisayar bilimlerinin temel bir parçasıdır.
- Doğru algoritma seçimi, bir problemi verimli bir şekilde çözmek için kritik öneme sahiptir.
- İyi bir algoritma, bir işlemi daha az kaynak kullanarak gerçekleştirebilir.

Farklı Algoritmalar

- Bazı yaygın algoritmalar:
- **Sıralama Algoritmaları**: Verileri belirli bir sıraya göre düzenlemek için kullanılır. Örneğin, kabarcık sıralama veya birleştirme sıralaması.
- **Arama Algoritmaları**: Belirli bir öğeyi veri kümesinde bulmak için kullanılır. Örneğin, ikili arama veya lineer arama.
- **Çizge Algoritmaları**: Çizge teorisi problemlerini çözmek için kullanılır. Örneğin, en kısa yol bulma veya ağ akışı problemleri.

İyi Bir Algoritma

- Bir problemi etkili bir şekilde çözen algoritmadır.
- **Zaman Karmaşıklığı (Time Complexity):** Algoritmanın çalışma süresi veya işlem sayısı gibi faktörler, zaman karmaşıklığını belirler.
- **Alan Karmaşıklığı (Space Complexity):** Algoritma tarafından kullanılan bellek miktarı, alan karmaşıklığını belirler.
- **Doğruluk (Accuracy):** Algoritmanın istenen sonuçları doğru bir şekilde üretmesi önemlidir. Yanlış sonuçlar veren bir algoritma kullanışsızdır.
- **Sağlamlık (Robustness):** Algoritmanın çeşitli durumlar ve girdilerle başa çıkabilme yeteneği, sağlamlığını belirler. İyi bir algoritma, farklı senaryolara uyum sağlayabilmelidir.

Zaman Karmaşıklığı

- Algoritmanın çalışma süresinin ne kadar sürdüğünü ölçen bir ölçüdür.
- Zaman karmaşıklığı, Büyük O (Big O) gösterimi kullanılarak ifade edilir.
- Algoritma çalışma süresinin, girdi boyutuna bağlı olarak değişimini gösterir.
- Algoritmanın girdi boyuna bağlı olarak ne kadar hızlı veya yavaş çalışacağını anlamamıza yardımcı olur.

Büyük O (Big O) Gösterimi

- Algoritmanın en kötü durumda çalışma süresini ifade eder.
- Algoritmanın çalışma süresinin girdi boyutuna göre nasıl büyüdüğünü belirtir.
- Örneğin,
  - **O(1)** sabit zaman karmaşıklığına sahip bir algoritma, girdinin boyutundan bağımsız olarak aynı sürede çalışırken,
  - **O(n)** karmaşıklığına sahip bir algoritma, girdi boyutu arttıkça doğrusal olarak daha fazla sürede çalışır.

Büyük (O) Gösterimi Örnekleri:

- **O(1):** Sabit zaman karmaşıklığı.
- **O(log n):** Logaritmik zaman karmaşıklığı.
- **O(n):** Doğrusal zaman karmaşıklığı.
- **O(n log n):** Doğrusal logaritmik zaman karmaşıklığı.
- **O(n^2):** Kare zaman karmaşıklığı.
- **O(2^n):** Üstel zaman karmaşıklığı.

Büyük (O) Gösterimi Örnekleri:

- **O(1):** Sabit Zaman Karmaşıklığı
  - **Örnek**: Bir dizinin ilk elemanına erişme.
  - Dizinin boyutu ne olursa olsun, erişim süresi sabittir.
- **O(log n):** Logaritmik Zaman Karmaşıklığı
  - **Örnek**: Sıralı bir listede ikili arama yapma.
  - Listenin boyutu arttıkça, arama süresi logaritmik olarak artar.
- **O(n):** Doğrusal Zaman Karmaşıklığı
  - **Örnek**: Bir diziyi baştan sona tarama.
  - Listenin boyutu ile doğru orantılı olarak artan bir süreye sahiptir.

Büyük (O) Gösterimi Örnekleri:

- **O(n log n):** Doğrusal Logaritmik Zaman Karmaşıklığı
  - **Örnek**: Hızlı sıralama (Quick Sort) algoritması.
  - Genellikle hızlı sıralama gibi verileri bölüp sıralamak için kullanılan algoritmaların karmaşıklığıdır.
- **O(n^2):** Kare Zaman Karmaşıklığı
  - **Örnek**: İç içe döngülerle bir matrisi tarama.
  - İç içe iki döngü kullanılarak, her elemanın diğer tüm elemanlarla karşılaştırıldığı durumda elde edilen karmaşıklıktır.
- **O(2^n):** Üssel Zaman Karmaşıklığı
  - **Örnek**: Tüm alt kümeleri bulma.
  - Kümelerin alt kümelerini bulmak gibi her bir adımda iki kat artan bir karmaşıklığa sahiptir.

Alan Karmaşıklığı

- Algoritmanın kullandığı bellek miktarını ölçen bir ölçüdür.
- Genellikle Büyük O (Big O) gösterimi kullanılarak ifade edilir.
- Algoritmanın bellek kullanımının, girdi boyutuna bağlı artışını gösterir.
- Sınırlı bellek kaynaklarına sahip sistemlerde bellek verimliliği önemlidir.

Büyük O Gösterimi Örnekleri

- **O(1):** Sabit Alan Karmaşıklığı
  - **Örnek**: Bir değişken oluşturma.
  - Bellek kullanımı sabittir, girdi boyutuyla değişmez.
- **O(n):** Doğrusal Alan Karmaşıklığı
  - **Örnek**: Bir dizinin tüm elemanlarını saklama.
  - Bellek kullanımı, girdi boyutu ile doğru orantılı olarak artar.
- **O(n^2):** Kare Alan Karmaşıklığı
  - **Örnek**: İki boyutlu bir matrisi saklama.
  - Bellek kullanımı, girdi boyutunun karesi ile orantılı olarak artar.

Doğruluk

- Doğruluk, bir algoritmanın başarısını belirleyen önemli bir faktördür.
- Algoritma çıktısının doğru cevaba yakınlığını ölçen bir ölçüdür.
- Çıktı ile gerçek cevap arasındaki benzerlik derecesini ifade eder.
- Doğru sonuçlar üreten algoritmalar, güvenilir ve güvenli yazılım geliştirme, veri analizi, yapay zeka ve diğer birçok alanda kritik bir rol oynar.

Doğruluğun Ölçülmesi

- Algoritmanın ürettiği sonuçlar, gerçek verilere veya bilinen doğru sonuçlar ile karşılaştırılır. Örnek metrikler:
- **Hata Oranı (Error Rate):** Yanlış sonuçlarının oranı.
- **Doğruluk (Accuracy):** Doğru sonuçların oranı.
- **Hassasiyet (Precision):** Pozitif olarak tahmin edilen sonuçların, gerçek pozitif sonuçlara oranı.
- **Duyarlılık (Recall):** Gerçekten pozitif olan sonuçların, pozitif olarak tahmin edilen sonuçlara oranı.

Sağlamlık

- Algoritmanın beklenmeyen durumlarla başa çıkma yeteneğini ölçer.
- Sağlam bir algoritma, normal aralığının dışındaki girdileri bile çökmeden veya yanlış sonuçlar üretmeden işleyebilir.
- Gerçek dünyada karşılaşılabilecek her türlü durumu ele alabilir.
- Beklenmedik hatalar, eksik veya bozuk veriler, aşırı yüklenmeler ve diğer olası sorunlar, bir algoritmanın sağlamlığını test eder.

Sağlamlığın Ölçülmesi

- Algoritmanın beklenmeyen girdilere nasıl tepki verdiğini anlamayı içerir:
- **Geçersiz Girdiler (Invalid Inputs):** Uygun olmayan veya beklenmeyen girdilerle başa çıkma yeteneği.
- **Hatalı Veriler (Corrupted Data):** Bozuk veya hatalı verilerle başa çıkma yeteneği.
- **Büyük Veri Kümesi (Large Data Sets):** Büyük veri kümesini işleme yeteneği.
- **Aşırı Yüklenme (Overload):** Algoritmanın aşırı yüklendiğinde nasıl davrandığı.

Diziler (Arrays)

- Verileri ardışık olarak bir bellek bloğunda saklar.
- Verilere kolay erişim sağlar.
- Veriler, dizi içerisinde eklenme sırasıyla depolanır.
- Her bir veri öğesine bir indeksle erişilebilir.
- Diziler, verileri düzenli bir şekilde saklamak ve hızlı erişim sağlamak için kullanışlı bir veri yapısıdır.

Diziler (Arrays)

0	1	2	3	4
7	2	9	5	1

- Üst sıra dizinin indislerini temsil eder (0, 1, 2, 3, 4).
- Alt sıra bu indislerdeki dizi öğelerinin değerlerini temsil eder (7, 2, 9, 5, 1).

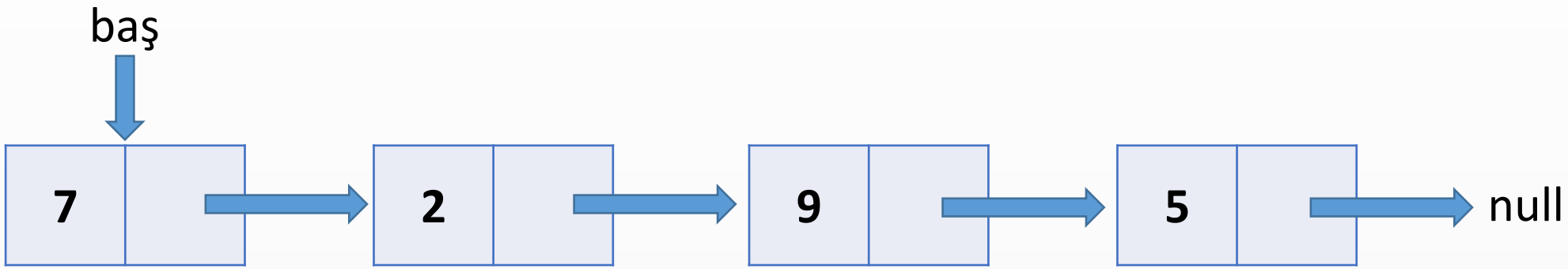
Diziler (Arrays)

- **Avantajları**
  - Doğrudan indeksleme kullanarak verilere hızlı erişim sağlar.
  - Verileri düzenli bir şekilde saklar.
  - Kolay bir kullanım sunar.
- **Dezavantajları**
  - Sabit boyuta sahiptir, veri boyutu dinamik olarak değiştirilemez.
  - Eşit olarak dağılmayan veriler, dizinin sonunda veya başında sıklaşabilir.

Bağlı Listeler (Linked Lists)

- Verileri düğümler adı verilen bağlı bir liste içinde saklar.
- Her düğüm, veriyi ve bir sonraki düğümün referansını içerir.
- Bu referanslar, verilerin bellekte ardışık saklanmadığı anlamına gelir.
- Bağlı listeler, verilerin dinamik olarak büyüdüğü veya dağılımı dengesiz olduğu durumlarda kullanışlı bir veri yapısıdır.
- Ancak, erişim süreleri dizilere göre daha yavaştır ve daha fazla bellek kullanır.

Bağlı Listeler (Linked Lists)



- "Baş" bağlı listenin başlangıç noktasını gösterir.
- Her düğüm, bir değeri (örneğin, 7, 2, 9, 5) içeren kutu olarak temsil edilir.
- Her düğüm, bir sonraki düğüme doğru bir ok ile bağlanır.

Bağlı Listeler (Linked Lists)

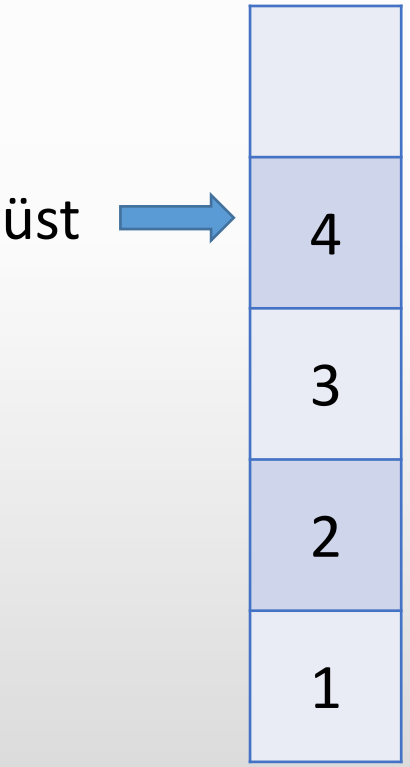
- **Avantajları**
  - Veri boyutu dinamik olarak değişebilir.
  - Düğümler listeye eklenebilir, listeden çıkarılabilir.
  - Düğümler rastgele yerleştirilebildiği için veri dağılımı sorunlarına daha dayanıklıdır.
- **Dezavantajları**
  - Verilere erişim, bağlı düğümler arasında gezinme gerektirdiği için dizilere göre daha yavaştır.
  - Her düğüm, veri ve bir sonraki düğümün referansını içerdiğinden, daha fazla bellek alanı kullanılır.

Yığınlar (Stacks)

- Verileri son giren, ilk çıkar (LIFO - Last-In, First-Out) mantığına göre saklar.
- Yeni öğe ekleneceğinde yığının en üstüne eklenir.
- Bir öğe çıkarılacağında en son eklenen öğe çıkarılır.
- Özyinelemeli fonksiyonlar, geri izleme ve işlem geçmişi yönetimi gibi çeşitli alanlarda kullanılırlar.

Yığınlar (Stacks)

- "Üst" yığının üstünü veya en son eklenen öğeyi gösterir.
- Her öğe bir değeri (örneğin, 1, 2, 3, 4) içeren bir kutu olarak temsil edilir.



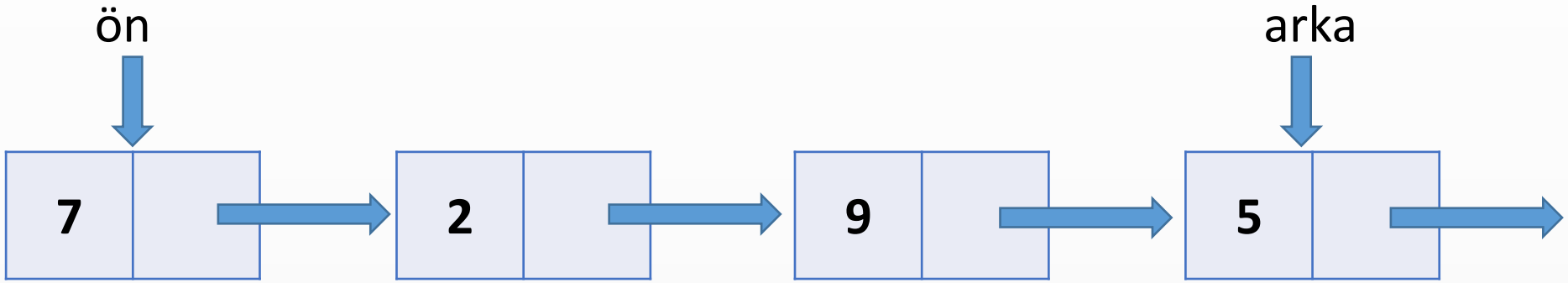
Yığınların Kullanım Alanları

- **Özyinelemeli Fonksiyonlar (Recursion):** Fonksiyonlar kendi kendini çağırdığında, her çağrı bir yığın çerçevesi olarak saklanır. Bu sayede, fonksiyon tamamlandığında çağrıldığı yere geri dönebilir.
- **Geri İzleme (Backtracking):** Problemi çözmek için olasılıklar denendikten sonra geri adım atılması gerektiğinde yığınlar kullanılır.
- **İşlem Geçmişi (Undo/Redo):** Bir uygulamada kullanıcı işlemlerini geri almak (Undo) veya geri getirmek (Redo) için yığınlar kullanılabilir.

Kuyruklar (Queues)

- Kuyruk (Queue), verileri ilk giren, ilk çıkar (FIFO - First-In, First-Out) mantığına göre saklar.
- Kuyruğa en önce eklenen öğe en önce çıkarılır.
- Görev çizelgeleme, istek işleme gibi algoritmaların uygulanmasında kullanılırlar.

Kuyruklar (Queues)



- "Ön" kuyruğun önünü veya kuyruğa en önce eklenen öğeyi gösterir.
- "Arka" kuyruğun arka kısmını veya en son eklenen öğeyi gösterir.
- Her öğe, bir değeri (örneğin, 1, 2, 3) içeren bir kutu olarak temsil edilir.
- Her öğe, bir sonraki öğeye doğru ok ile bağlanır.

Kuyrukların Kullanım Alanları

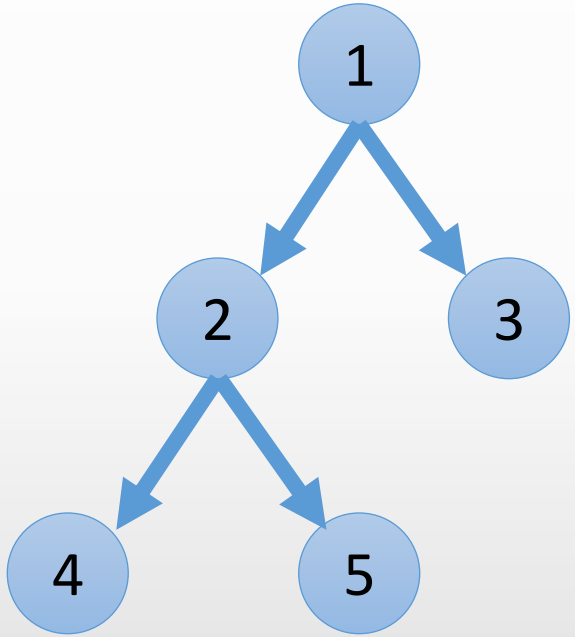
- **Görev çizelgeleme (Task Scheduling):** İşlemcinin görevleri sırayla çalıştırmasına yardımcı olur. Kuyruğa ilk giren görev ilk olarak çalıştırılır.
- **İstek İşleme (Request Processing):** Sunucular, gelen istekleri kuyrukta sıraya alır ve sırayla işler. Talep yükünü yönetmek için kullanışlıdır.
- **Veri Yapıları (Data Structures):** Bazı algoritmaların uygulanmasında verileri işlemek için kullanılır. Örneğin, genişlik öncelikli arama (Breadth-First Search) algoritması bir kuyruk kullanır.

Ağaçlar (Trees)

- Verileri hiyerarşik bir yapı içinde saklar.
- Her ağaç, bir kök düğüm (root node) ve bu kök düğümden dallanmış alt düğümlere sahiptir.
- Her düğüm, kendisine bağlı alt düğümlere sahiptir ve bu şekilde bir hiyerarşi oluşturulur.
- Dosya sistemleri, biyolojik taksonomi ve veritabanı indekslemesi gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılırlar.
- Verilerin doğal hiyerarşisini yansıtmak için mükemmel bir yapıdır.

Ağaçlar (Trees)

- Düğüm 1, ağacın kökünü temsil eder.
- Kökün iki çocuğu vardır, 2 ve 3.
- 2 düğümünün ise iki çocuğu vardır, 4 ve 5.



Ağaçların Kullanım Alanları

- **Dosya Sistemi (File System):** Kök düğüm ana dizini temsil ederken, alt düğümler alt klasörleri veya dosyaları temsil eder.
- **Biyolojik Taksonomi (Taxonomy):** Canlı organizmaların sınıflandırılması için biyologlar tarafından kullanılır. Her takson (tür, familya, cins vb.) ağaç yapısı içinde temsil edilir.
- **Veritabanı İndeksleri (Database Indexing):** Hızlı veri erişimi sağlamak için kullanılır. İndeks ağaçları, verileri sıralar ve erişim hızını artırır.

Eşleme Veri Yapısı (Maps)

- Anahtar-değer çiftlerini saklar.
- Her anahtar, bir değerle eşleştirilir.
- Anahtarlar benzersiz, tekildir ve her biri yalnızca bir değeri temsil eder.
- Anahtar kullanarak değerlere hızlı erişim sağlar.
- Büyük veri koleksiyonlarını etkili bir şekilde işlemek için kullanışlıdır.

Eşleme Veri Yapısı (Maps)

Anahtar	Değer
Ad	Ali
Soyadı	Veli
Yaş	30
Şehir	İstanbul

- "Anahtar" bölümü, her bir anahtarı içerir ("Ad", "Soyadı", "Yaş" gibi).
- "Değer" bölümü, anahtara karşılık gelen değeri içerir ("Ali," "Veli," 30 gibi).

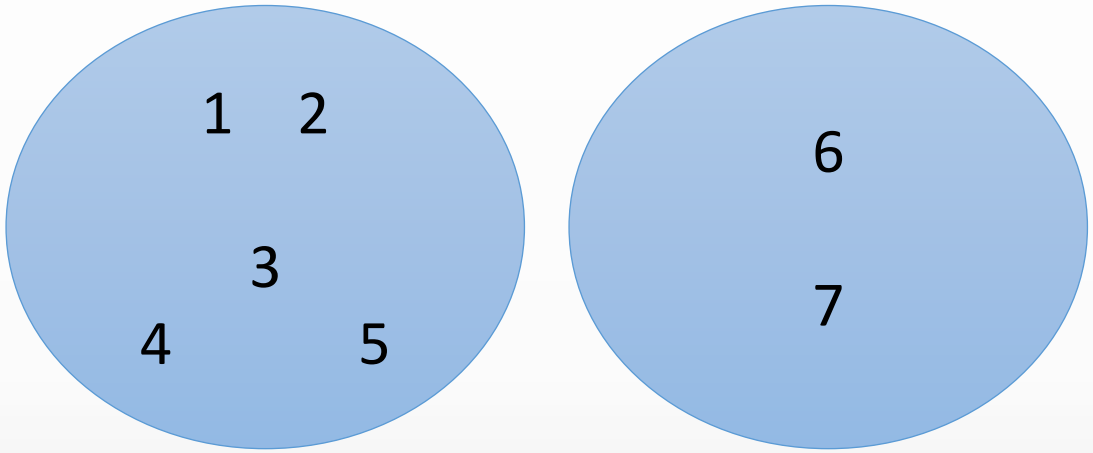
Harita Kullanım Alanları

- **Veritabanı İşlemleri**: Veritabanı sistemlerinde, anahtarlarla değerlere erişmek için kullanılır. Özellikle NoSQL veritabanlarında yaygın.
- **Önbellek Yönetimi**: Sık kullanılan verilere hızlı erişim için kullanılır. Örneğin, web sayfası içeriği önbelleğe alınır ve URL'lere göre erişilebilir.
- **Yapay Zeka ve Veri Analizi**: Veri madenciliği ve yapay zeka uygulamalarında kullanılır. Veri indekslemesi ve öznitelik eşleştirmesi için kullanışlıdır.
- **Yazılım Geliştirme**: Yapılandırma dosyalarını yönetmek, dil çevirilerini tutmak ve çoklu ortamlara erişmek için harita veri yapısı kullanılabilir.

Küme Veri Yapısı (Sets)

- Benzersiz, tekil öğeler içerir.
- Öğelerin sırasız bir şekilde saklanır.
- Küme içerisinde her öğe yalnızca bir kez bulunabilir.
- Bir öğenin küme içinde olup olmadığı hızlı bir şekilde kontrol edilebilir.
- Veri analizi, mantıksal işlemler ve veritabanı gibi farklı alanda kullanılır.

Küme Veri Yapısı (Sets)



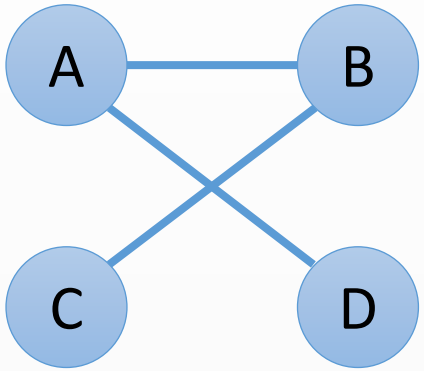
Küme: {1, 2, 3, 4, 5}

- "Küme:" kelimesi, bir küme veri yapısını temsil eder.
- Süslü parantezler { } veri yapısının başlangıcını ve sonunu gösterir.
- Rakamlar (1, 2, 3, 4, 5), kümenin içerisinde bulunan öğeleri temsil eder.

Çizge Veri Yapısı (Graphs)

- Bağlantılı nesneleri (düğümler) ve bu nesneleri birbirine bağlayan ilişkileri (kenarlar) içerir.
- Nesneler arasındaki karmaşık ilişkileri modellemek ve analiz etmek için kullanılır.
- Sosyal ağlar, yolculuk planlaması, çevresel tasarım ve algoritmalar gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılır.

Çizge Veri Yapısı (Graphs)



- "A," "B," "C," ve "D" harfleri düğümleri (nodes) temsil eder.
- Çizgiler, düğümler arasındaki bağlantıları (edges) gösterir.
- Örneğin, "A" ile "B" arasında bir kenar varsa, "A" ile "B" arasında bir bağlantı olduğunu belirtir.

Çizge Veri Yapısının Özellikleri

- **Düğümler (Nodes):** Çizgenin temel yapı taşı ve verileri temsil eder.
- **Kenarlar (Edges):** Düğümleri birbirine bağlar ve ilişkileri gösterir.
- Kenarlar yönlendirilmiş veya yönlendirilmemiş oklar ile gösterilebilir.
- Kenarlara ağırlık (weight) verilerek, önem derecesi ifade edilebilir.
- Bir düğümün kendisine bir kenarla bağlanması sonucu oluşan döngülere izin verilebilir veya verilmez.

Çizge Kullanım Alanları

- **Sosyal Ağ Analizi**: Sosyal medya platformlarındaki ilişkileri ve etkileşimleri modellemek ve analiz etmek için kullanılır.
- **Harita Yolculukları**: Navigasyon uygulamaları, haritaları çizge veri yapısıyla oluşturur. En kısa yol veya rota bulmak için çizge algoritmalarını kullanır.
- **Çevre Tasarımı**: Şehir planlaması ve çevresel tasarımda yolları, yeşil alanları ve su yollarını modellemek için kullanılır.
- Birçok önemli algoritma, çizge veri yapısını temel alır. Örneğin, derinlik öncelikli arama (DFS) ve genişlik öncelikli arama (BFS) gibi.

Veri Türleri ve Veri Yapıları

- **Veri Türleri** (Data Types):
  - Listeler, yığınlar, kuyruklar, kümeler, eşlemeler, çizgeler..
  - Nesnelerin davranışını belirler.
  - İmplementasyon detaylarına odaklanmaz.
- **Veri Yapıları** (Data Structures):
  - Tek yönlü zincirler, çift yönlü zincirler, diziler, komşuluk matrisleri..
  - Veri yapıları, veri türlerini uygulayan fiziksel varlıkları temsil eder.
  - Nesnelerin düzenlenme veya depolanma şeklini belirler.
  - Bellek ve performans detaylarına odaklanır.

Örnek Problemler

SON