



**Yıldız Teknik Üniversitesi**  
**Elektrik-Elektronik Fakültesi**  
**Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**

**BLM2512 Veri Yapıları ve Algoritmalar**  
**Ödev – 2**

**Öğrenci Adı:** Ali Mert Temizsoy

**Öğrenci Numarası:** 23011018

**Dersin Eğitmeni:** Mehmet Amaç Güvensan

**Video Linki:** <https://youtu.be/QjeFEYnkfTU>

## 1-Problemin Çözümü:

Müzik dinleme uygulaması için tasarlanan bu algorithmada, çift yönlü dairesel bağlı liste yapısını kullanarak kullanıcıların dinleme listelerini oluşturup yönetmek ve en popüler şarkıların listesini çıkarmak amaçlanmaktadır.

**Veri Yapıları:** Sistemde dört temel veri yapısı bulunmaktadır:

- Şarkı yapısı (SONG): Şarkı adı ve süresini tutar
- Çalma listesi düğümü (PLAYLIST\_NODE): Dairesel çift bağlı liste için düğüm yapısı
- Kullanıcı yapısı (USER): Kullanıcı adı ve çalma listesini tutar
- Top şarkılar düğümü (TOP\_SONGS): En çok dinlenen şarkıları tutmak için bağlı liste yapısı

Algoritma genel olarak şu adımlardan oluşmaktadır:

1. N adet şarkı, her biri rastgele sürelerle (90–360 saniye) oluşturulmuştur. Şarkılar, dinamik bellek kullanılarak bir dizi yapısında saklanmıştır.
2. K adet kullanıcı oluşturulmuş ve her birine rastgele uzunlukta ( $M \ll N$ ) çalma listeleri atanmıştır. Çalma listeleri, yönergede istenen dairesel çift bağlı liste yapısında düzenlenmiştir.
3. Her kullanıcı için rastgele bir başlangıç şarkısı seçilmiş ve  $[Mx/2, -Mx/2]$  aralığında rastgele atlama değerleri bir dizi içinde toplanmıştır. Atlama değerleri, listenin dairesel yapısına uygun olarak ileri veya geri hareket ettirilmiştir.
4. Dinlenen her şarkı, bir bağlı liste yapısında tutulan en iyi şarkılar listesine eklenmiştir. Aynı şarkı birden fazla dinlendiğinde, dinlenme sayısı ve toplam süresi güncellenmiştir.
5. En iyi şarkılar listesi, dinlenme sayısına ve eşitlik durumunda toplam dinleme süresine göre sıralanmıştır. Sıralama işlemi, insertion sort algoritması kullanılarak gerçekleştirilmiştir.
6. En çok dinlenen 10 şarkı, dinlenme sayıları ve toplam süreleriyle birlikte çıktı olarak sunulmuştur.
7. Son olarak dinamik tahsisi yapılan bellek alanları free edilmiştir.

Algoritma, bağlı liste yapıları ve rastgele seçim mekanizmaları kullanılarak etkin bir şekilde tasarlanmıştır. Dairesel çift bağlı liste, şarkılar arasında ileri ve geri hareketi kolaylaştırmış, sıralama işlemi ise en iyi şarkıların doğru bir şekilde belirlenmesini sağlamıştır.

## 2-Karşılaşılan Sorunlar:

Algoritmanın tasarımı ve implementasyonu sırasında çeşitli zorluklar ile karşılaşılmıştır:

**Rastgele Atlama Mekanizmasının Optimizasyonu:** İlk tasarlanan rastgele atlama fonksiyonunda, üretilen değerın sıfır olma olasılığı bulunmaktaydı. Bu durumda kullanıcı aynı şarkıyı tekrar dinlemek zorunda kalıyor ve algoritmanın gerçekçiliğini zedeliyordu. Bu sorunun üstesinden gelmek için rastgele atlama değeri üretme fonksiyonu yeniden tasarlanmıştır. Yeni yaklaşımda, öncelikle 1 ile maksimum atlama değeri arasında pozitif bir sayı üretilmekte, ardından %50 olasılıkla bu değeri negatife dönüştürülmektedir. Böylece hem ileri hem geri yönde hareket sağlanırken, sıfır atlama değeri olasılığı ortadan kaldırılmıştır.

**Veri Yapısı Tasarımı ve İlişkileri:** Başlangıçta, tüm verilerin SONG yapısı içinde tutulması planlanmıştır. Ancak implementasyon aşamasında, özellikle dairesel çift bağlı liste yapısının gereklilikleri nedeniyle, bu tasarımın yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu sorunu çözmek için PLAYLIST\_NODE adında ayrı bir yapı oluşturulmuş ve SONG yapısına işaretçi olarak bu yapı içinde tutulmuştur. Bu değişiklik, dairesel çift bağlı listenin daha etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamış ve kod karmaşıklığını önemli ölçüde azaltmıştır.

**Dairesel Liste Sınır Kontrolü:** Implementasyon sırasında, rastgele üretilen atlama değerlerinin çalma listesi boyutunu aşması durumunda kodun beklenmedik şekilde sonlanması problemi ortaya çıkmıştır. Bu sorunu çözmek için, her atlama işlemi öncesinde bir sınır kontrolü mekanizması eklenmiştir. Atlama değeri çalma listesinin boyutunu aştığında, bu değer liste boyutuna eşitlenerek sınırlar içinde kalması sağlanmıştır. Bu kontrol mekanizması, algoritmanın daha sağlam çalışmasını sağlayarak beklenmedik sonlanmaları önlemiştir.

Bu sorunların çözülmesi, algoritmanın daha sağlam, verimli ve gerçekçi sonuçlar üretmesini sağlamıştır. Özellikle dairesel çift bağlı liste yapısının uygun şekilde tasarlanması ve yönetilmesi, algoritmanın doğru çalışması için kritik öneme sahip olmuştur.

### 3-Ekran Çıktıları:

Örnek 1:

```
Enter the number of total songs: 10
Enter the number of total users: 3

Songs:
1. Song Name: S1, Duration: 5:48
2. Song Name: S2, Duration: 4:16
3. Song Name: S3, Duration: 1:41
4. Song Name: S4, Duration: 5:34
5. Song Name: S5, Duration: 1:37
6. Song Name: S6, Duration: 3:08
7. Song Name: S7, Duration: 2:07
8. Song Name: S8, Duration: 1:56
9. Song Name: S9, Duration: 3:35
10. Song Name: S10, Duration: 3:04

Playlist for User1:
1. Song Name: S4, Duration: 5:34
2. Song Name: S5, Duration: 1:37

Playlist for User2:
1. Song Name: S10, Duration: 3:04
2. Song Name: S1, Duration: 5:48

Playlist for User3:
1. Song Name: S5, Duration: 1:37
2. Song Name: S8, Duration: 1:56
3. Song Name: S4, Duration: 5:34
4. Song Name: S3, Duration: 1:41
5. Song Name: S2, Duration: 4:16
```

```

Simulating listenings...
User 1 started listening... Started song: S5
1. S5 (1:37)
2. S4 (5:34) [Jump: 1]
3. S5 (1:37) [Jump: -1]

User 2 started listening... Started song: S1
1. S1 (5:48)
2. S10 (3:04) [Jump: 1]

User 3 started listening... Started song: S5
1. S5 (1:37)
2. S4 (5:34) [Jump: 2]
3. S2 (4:16) [Jump: 2]
4. S3 (1:41) [Jump: -1]
5. S4 (5:34) [Jump: -1]

Top 10 Songs:
1. Song Name: S4, Listen Count: 3, Total Duration: 16:42
2. Song Name: S5, Listen Count: 3, Total Duration: 4:51
3. Song Name: S1, Listen Count: 1, Total Duration: 5:48
4. Song Name: S2, Listen Count: 1, Total Duration: 4:16
5. Song Name: S10, Listen Count: 1, Total Duration: 3:04
6. Song Name: S3, Listen Count: 1, Total Duration: 1:41
7. Song Not Found
8. Song Not Found
9. Song Not Found
10. Song Not Found

```

## Örnek 2:

```

Enter the number of total songs: 20
Enter the number of total users: 6

Songs:
1. Song Name: S1, Duration: 4:35
2. Song Name: S2, Duration: 4:10
3. Song Name: S3, Duration: 2:03
4. Song Name: S4, Duration: 3:28
5. Song Name: S5, Duration: 4:11
6. Song Name: S6, Duration: 5:34
7. Song Name: S7, Duration: 3:46
8. Song Name: S8, Duration: 3:29
9. Song Name: S9, Duration: 3:07
10. Song Name: S10, Duration: 5:47
11. Song Name: S11, Duration: 4:03
12. Song Name: S12, Duration: 4:12
13. Song Name: S13, Duration: 2:05
14. Song Name: S14, Duration: 3:20
15. Song Name: S15, Duration: 4:42
16. Song Name: S16, Duration: 5:47
17. Song Name: S17, Duration: 1:36
18. Song Name: S18, Duration: 4:51
19. Song Name: S19, Duration: 5:26
20. Song Name: S20, Duration: 4:57

```

Playlist for User1:  
1. Song Name: S12, Duration: 4:12  
2. Song Name: S6, Duration: 5:34  
3. Song Name: S2, Duration: 4:10  
4. Song Name: S15, Duration: 4:42  
5. Song Name: S10, Duration: 5:47  
6. Song Name: S11, Duration: 4:03  
7. Song Name: S5, Duration: 4:11  
8. Song Name: S14, Duration: 3:20  
9. Song Name: S13, Duration: 2:05  
10. Song Name: S19, Duration: 5:26

Playlist for User2:  
1. Song Name: S15, Duration: 4:42  
2. Song Name: S3, Duration: 2:03  
3. Song Name: S6, Duration: 5:34  
4. Song Name: S18, Duration: 4:51

Playlist for User3:  
1. Song Name: S5, Duration: 4:11  
2. Song Name: S4, Duration: 3:28  
3. Song Name: S6, Duration: 5:34  
4. Song Name: S16, Duration: 5:47  
5. Song Name: S12, Duration: 4:12

Playlist for User4:  
1. Song Name: S9, Duration: 3:07  
2. Song Name: S17, Duration: 1:36  
3. Song Name: S14, Duration: 3:20  
4. Song Name: S18, Duration: 4:51  
5. Song Name: S8, Duration: 3:29  
6. Song Name: S16, Duration: 5:47

Playlist for User5:  
1. Song Name: S14, Duration: 3:20  
2. Song Name: S17, Duration: 1:36  
3. Song Name: S18, Duration: 4:51  
4. Song Name: S3, Duration: 2:03  
5. Song Name: S5, Duration: 4:11

Playlist for User6:  
1. Song Name: S8, Duration: 3:29

Simulating listenings...  
User 1 started listening... Started song: S2  
1. S2 (4:10)  
2. S13 (2:05) [Jump: -4]  
3. S6 (5:34) [Jump: 3]  
4. S5 (4:11) [Jump: 5]  
5. S19 (5:26) [Jump: 3]  
6. S13 (2:05) [Jump: -1]  
7. S10 (5:47) [Jump: -4]  
8. S13 (2:05) [Jump: 4]  
  
User 2 started listening... Started song: S3  
1. S3 (2:03)  
2. S18 (4:51) [Jump: 2]  
3. S15 (4:42) [Jump: 1]  
  
User 3 started listening... Started song: S4  
1. S4 (3:28)  
2. S12 (4:12) [Jump: -2]  
3. S5 (4:11) [Jump: 1]  
4. S16 (5:47) [Jump: -2]  
5. S4 (3:28) [Jump: -2]  
  
User 4 started listening... Started song: S17  
1. S17 (1:36)  
2. S18 (4:51) [Jump: 2]  
3. S8 (3:29) [Jump: 1]  
4. S16 (5:47) [Jump: 1]  
5. S9 (3:07) [Jump: 1]  
6. S8 (3:29) [Jump: -2]  
  
User 5 started listening... Started song: S18  
1. S18 (4:51)  
2. S5 (4:11) [Jump: 2]  
3. S17 (1:36) [Jump: 2]  
4. S14 (3:20) [Jump: -1]  
  
User 6 started listening... Started song: S8  
1. S8 (3:29)  
2. S8 (3:29) [Jump: 1]

Top 10 Songs:

1. Song Name: S8, Listen Count: 4, Total Duration: 13:56
2. Song Name: S18, Listen Count: 3, Total Duration: 14:33
3. Song Name: S5, Listen Count: 3, Total Duration: 12:33
4. Song Name: S13, Listen Count: 3, Total Duration: 6:15
5. Song Name: S16, Listen Count: 2, Total Duration: 11:34
6. Song Name: S4, Listen Count: 2, Total Duration: 6:56
7. Song Name: S17, Listen Count: 2, Total Duration: 3:12
8. Song Name: S10, Listen Count: 1, Total Duration: 5:47
9. Song Name: S6, Listen Count: 1, Total Duration: 5:34
10. Song Name: S19, Listen Count: 1, Total Duration: 5:26