

ALGORİTMA ANALİZİ DERSİ 1. ÖDEVİ

SİNAN CAN KESKİN

2017-2018 GÜZ

YÖNTEM

Ödevde bir otobüs firmasının karışık haldeki sefer bilgilerinin merge sort algoritması kullanılarak önce varış istikametine göre, ardından sefer saatlerine göre sıralanması istenmiştir.

Merge Sort, böl ve fethet mantığını kullanan bir algoritmadır. Algoritmada sıralanacak veri en küçük yapıtaşlarına kadar ayrılır, ayrılan elemanlar sol ve sağ olmak üzere karşılaştırılarak sıralanmış şekilde tekrar birleştirilir.

Problemin çözümünde ilk aşamada sefer bilgileri bir text dosyasından okunup bir structure içerisinde saklanmıştır. Structure yapısı şu şekildedir;

```
typedef struct List{  
    char dest[20]; //hedef  
    char clock[20]; //hareket saati  
}List;
```

Veri düzenli bir şekilde veri yapısına alındıktan sonra List dizisi fonksiyonlara gönderilmiştir ve işlemler fonksiyonlar üzerinden yürütülmüştür.

Çözümde dört adet fonksiyon kullanılmıştır;

```
void mergeSortByCities(List *, int, int);  
void mergeSortByClocks(List *, int, int);  
void mergeByCities(List *, int, int, int);  
void mergeByClocks(List *, int, int, int);
```

İsimlerinden de anlaşılacağı üzere şehirlere göre sıralama yapmak için iki fonksiyon, saatlere göre sıralama yapmak için ayrı fonksiyon yazılmıştır. mergeSortByCities fonksiyonu şehirlere göre sıralama yapan ve recursive olarak çalışan fonksiyondur. Bu fonksiyon merge işlemi için mergeByCities fonksiyonunu kullanır. Fonksiyonlardaki parametreler şu şekildedir;

List *L: Listenin tutulduğu structure tipinde dizi

İnt r: merge algoritmasının kullandığı dizinin sağ tarafını gösteren değişken

İnt l: merge algoritmasının kullandığı dizinin sol tarafını gösteren değişken

İnt m: sıralama yapılan dizi parçasının orta noktasını işaret eden değişken

Merge algoritması çalışırken diziyi ikiye bölerek ilerlemektedir. Bölme işlemi bir eleman kalana kadar devam eder. Bir eleman kaldıktan sonra sol ve sağ parçalar karşılaştırılır. Eğer sıralama

küçükten büyüğe yapılıyorsa, küçük olan taraf asıl diziye yazılır, ardından diğer parça asıl diziye eklenir, böylece iki elemanlık sıralı bir dizi elde edilmiş olur. Aynı işlem dizinin bir yarısının tamamı için yapılır ve parçalar sıralı şekilde toplana toplana dizi sıralı bir şekilde elde edilmiş olur.

Merge algoritması, dizileri parçalarken geçici diziler kullanır. Çözümdeki geçici diziler şu şekildedir;

List *LL: Sol taraf için kullanılan geçici dizi

List *RR: Sağ taraf için kullanılan geçici dizi

Bu diziler için dinamik alokasyon kullanılarak yer açılmıştır.

Programın çözümünde Stringlerle iş yapıldığı için strcpy ve strcmp fonksiyonları sıkça kullanılmıştır.

Strcpy, bir stringi diğerine kopyalar, strcmp ise iki stringi karşılaştırarak bir değer döndürür, bu değere göre işlemler yapılır.

Listenin şehirlere göre sıralanmış halini bozmadan saatlere göre sıralamak istediğimizde karşımıza iki durum çıkmaktadır;

1-Şehir isimleri farklıdır, şehir isimleri farklıysa dizi üzerinde işlem yapılmadan devam edilir.

2-Şehir isimleri aynıdır, şehir isimleri aynıysa bu kez saatlere göre karşılaştırma yapılır;

2.1-Eğer soldaki parçanın saati, sağdaki parçanın saatinden küçükse önce soldaki parça asıl diziye alınır,

2.2-Eğer soldaki parçanın saati, sağdaki parçanın saatinden büyükse önce sağdaki parça asıl diziye alınır. Bu işlemi yapan kod parçası aşağıdaki gibidir;

```
while(i < n1 && j < n2){  
ret = strcmp(LL[i].dest, RR[j].dest);  
if( ret == 0){  
res = strcmp(LL[i].clock, RR[j].clock);  
if(res > 0){  
strcpy(arr[k].dest, RR[j].dest);  
strcpy(arr[k].clock, RR[j].clock);  
j++;  
}  
else {  
strcpy(arr[k].dest, LL[i].dest);  
strcpy(arr[k].clock, LL[i].clock);  
i++;  
}  
}
```

```
}  
else {  
    strcpy(arr[k].dest, LL[i].dest);  
    strcpy(arr[k].clock, LL[i].clock);  
    i++;  
}  
k++;  
}
```

Problemin çözüm genel hatlarıyla bu şekildedir.

UYGULAMA

Aşağıda sırasıyla listenin sırasız halini, şehirlere göre sıralı halini ve hem şehirlere hem de saatlere göre sıralı halini gösteren ekran görüntüleri verilmiştir.

| | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1=> ANKARA 09:00 | 1=> ANKARA 09:00 | 1=> ADANA 10:00 |
| 2=> IZMIR 12:00 | 2=> IZMIR 12:00 | 2=> ANKARA 21:00 |
| 3=> ANKARA 16:00 | 3=> ANKARA 16:00 | 3=> ANKARA 14:00 |
| 4=> ISTANBUL 19:00 | 4=> ANKARA 16:00 | 4=> ANKARA 16:00 |
| 5=> ISTANBUL 11:00 | 5=> ANKARA 09:00 | 5=> ANKARA 09:00 |
| 6=> ISTANBUL 13:00 | 6=> CORUM 08:00 | 6=> CORUM 08:00 |
| 7=> ANKARA 14:00 | 7=> ISTANBUL 23:00 | 7=> FETHIYE 13:00 |
| 8=> IZMIR 10:00 | 8=> ISTANBUL 13:00 | 8=> IGDİR 17:00 |
| 9=> ADANA 10:00 | 9=> ISTANBUL 11:00 | 9=> ISTANBUL 23:00 |
| 10=> ANKARA 21:00 | 10=> ISTANBUL 19:00 | 10=> ISTANBUL 13:00 |
| 11=> ZONGULDAK 17:30 | 11=> IZMIR 15:00 | 11=> ISTANBUL 11:00 |
| 12=> ISTANBUL 23:00 | 12=> IZMIR 10:00 | 12=> ISTANBUL 19:00 |
| 13=> IZMIR 15:00 | 13=> IZMIR 12:00 | 13=> IZMIR 15:00 |
| 14=> CORUM 08:00 | 14=> ZONGULDAK 17:30 | 14=> IZMIR 10:00 |
| ----- | ----- | ----- |
| 1=> ANKARA 09:00 | 1=> ADANA 10:00 | 1=> ADANA 10:00 |
| 2=> IZMIR 12:00 | 2=> ANKARA 21:00 | 2=> ANKARA 09:00 |
| 3=> ANKARA 16:00 | 3=> ANKARA 14:00 | 3=> ANKARA 14:00 |
| 4=> ISTANBUL 19:00 | 4=> ANKARA 16:00 | 4=> ANKARA 16:00 |
| 5=> ISTANBUL 11:00 | 5=> ANKARA 09:00 | 5=> ANKARA 21:00 |
| 6=> ISTANBUL 13:00 | 6=> CORUM 08:00 | 6=> CORUM 08:00 |
| 7=> ANKARA 14:00 | 7=> ISTANBUL 23:00 | 7=> FETHIYE 13:00 |
| 8=> IZMIR 10:00 | 8=> ISTANBUL 13:00 | 8=> IGDİR 17:00 |
| 9=> ADANA 10:00 | 9=> ISTANBUL 11:00 | 9=> ISTANBUL 11:00 |
| ----- | ----- | ----- |
| 1=> ADANA 10:00 | 10=> ISTANBUL 19:00 | 10=> ISTANBUL 13:00 |
| 2=> ANKARA 14:00 | 11=> IZMIR 15:00 | 11=> ISTANBUL 19:00 |
| 3=> ANKARA 16:00 | 12=> IZMIR 10:00 | 12=> ISTANBUL 23:00 |
| 4=> ANKARA 09:00 | 13=> IZMIR 12:00 | 13=> IZMIR 10:00 |
| 5=> ISTANBUL 13:00 | 14=> ZONGULDAK 17:30 | 14=> IZMIR 12:00 |
| 6=> ISTANBUL 11:00 | ----- | 15=> IZMIR 15:00 |
| 7=> ISTANBUL 19:00 | 1=> ADANA 10:00 | 16=> MANISA 19:00 |
| 8=> IZMIR 10:00 | 2=> ANKARA 09:00 | 17=> SANLIURFA 24:00 |
| 9=> IZMIR 12:00 | 3=> ANKARA 14:00 | 18=> ZONGULDAK 17:15 |
| ----- | 4=> ANKARA 16:00 | 19=> ZONGULDAK 17:30 |
| 1=> ADANA 10:00 | 5=> ANKARA 21:00 | ----- |
| 2=> ANKARA 09:00 | 6=> CORUM 08:00 | 1=> ADANA 10:00 |
| 3=> ANKARA 14:00 | 7=> ISTANBUL 11:00 | 2=> ANKARA 09:00 |
| 4=> ANKARA 16:00 | 8=> ISTANBUL 13:00 | 3=> ANKARA 14:00 |
| 5=> ISTANBUL 11:00 | 9=> ISTANBUL 19:00 | 4=> ANKARA 16:00 |
| 6=> ISTANBUL 13:00 | 10=> ISTANBUL 23:00 | 5=> ANKARA 21:00 |
| 7=> ISTANBUL 19:00 | 11=> IZMIR 10:00 | 6=> CORUM 08:00 |
| 8=> IZMIR 10:00 | 12=> IZMIR 12:00 | 7=> FETHIYE 13:00 |
| 9=> IZMIR 12:00 | 13=> IZMIR 15:00 | 8=> IGDİR 17:00 |
| ----- | 14=> ZONGULDAK 17:30 | 9=> ISTANBUL 11:00 |
| 1=> ADANA 10:00 | ----- | 10=> ISTANBUL 13:00 |
| 2=> ANKARA 09:00 | 1=> ADANA 10:00 | 11=> ISTANBUL 19:00 |
| 3=> ANKARA 14:00 | 2=> ANKARA 09:00 | 12=> ISTANBUL 23:00 |
| 4=> ANKARA 16:00 | 3=> ANKARA 14:00 | 13=> IZMIR 10:00 |
| 5=> ISTANBUL 11:00 | 4=> ANKARA 16:00 | 14=> IZMIR 12:00 |
| 6=> ISTANBUL 13:00 | 5=> ANKARA 21:00 | 15=> IZMIR 15:00 |
| 7=> ISTANBUL 19:00 | 6=> CORUM 08:00 | 16=> MANISA 19:00 |
| 8=> IZMIR 10:00 | 7=> ISTANBUL 11:00 | 17=> SANLIURFA 24:00 |
| 9=> IZMIR 12:00 | 8=> ISTANBUL 13:00 | 18=> ZONGULDAK 17:15 |
| ----- | 9=> ISTANBUL 19:00 | 19=> ZONGULDAK 17:30 |
| 1=> ADANA 10:00 | 10=> ISTANBUL 23:00 | ----- |
| 2=> ANKARA 09:00 | 11=> IZMIR 10:00 | 1=> ADANA 10:00 |
| 3=> ANKARA 14:00 | 12=> IZMIR 12:00 | 2=> ANKARA 09:00 |
| 4=> ANKARA 16:00 | 13=> IZMIR 15:00 | 3=> ANKARA 14:00 |
| 5=> ISTANBUL 11:00 | 14=> ZONGULDAK 17:30 | 4=> ANKARA 16:00 |
| 6=> ISTANBUL 13:00 | ----- | 5=> ANKARA 21:00 |
| 7=> ISTANBUL 19:00 | 1=> ADANA 10:00 | 6=> CORUM 08:00 |
| 8=> IZMIR 10:00 | 2=> ANKARA 09:00 | 7=> FETHIYE 13:00 |
| 9=> IZMIR 12:00 | 3=> ANKARA 14:00 | 8=> IGDİR 17:00 |
| ----- | 4=> ANKARA 16:00 | 9=> ISTANBUL 11:00 |
| 1=> ADANA 10:00 | 5=> ANKARA 21:00 | 10=> ISTANBUL 13:00 |
| 2=> ANKARA 09:00 | 6=> CORUM 08:00 | 11=> ISTANBUL 19:00 |
| 3=> ANKARA 14:00 | 7=> ISTANBUL 11:00 | 12=> ISTANBUL 23:00 |
| 4=> ANKARA 16:00 | 8=> ISTANBUL 13:00 | 13=> IZMIR 10:00 |
| 5=> ISTANBUL 11:00 | 9=> ISTANBUL 19:00 | 14=> IZMIR 12:00 |
| 6=> ISTANBUL 13:00 | 10=> ISTANBUL 23:00 | 15=> IZMIR 15:00 |
| 7=> ISTANBUL 19:00 | 11=> IZMIR 10:00 | 16=> MANISA 19:00 |
| 8=> IZMIR 10:00 | 12=> IZMIR 12:00 | 17=> SANLIURFA 24:00 |
| 9=> IZMIR 12:00 | 13=> IZMIR 15:00 | 18=> ZONGULDAK 17:15 |
| ----- | 14=> ZONGULDAK 17:30 | 19=> ZONGULDAK 17:30 |

SONUÇ

Merge sort algoritmasının karmaşıklığı şu şekildedir;

$$T(n) = 2 \cdot T(n/2) + n$$

$$T(n) = 2 \cdot (2 \cdot T(n/4) + n/2) + n$$

$$T(n) = 4T(n/2) + 2n$$

$$T(n) = 4 \cdot (2 \cdot T(n/4) + n/4) + 2n = 8T(n/8) + 3n \Rightarrow T(n) = 2^k \cdot T(n/2^k) + k \cdot n$$

$$\Rightarrow T(n) = n \cdot \log n$$