



Böl ve Yönet Algoritmaları

Öğrenci Adı: Melih Yelman

Öğrenci Numarası: 21011702

Ders Öğretmeni: Doç. Dr. Mehmet Amaç Güvensan

Video Linki: https://www.youtube.com/watch?v=c65d_HOdcF4

1- Problemin Çözümü:

Programın başında, sıralanacak dizilerin boyutları ve k değerleri belirlenmiştir. Her dizi boyutu için (N), program rastgele 1'den N'e kadar olan sayılardan oluşan rastgele sıralanmış bir dizi oluşturur ve bu dizileri k değerleri için merge sort algoritmasıyla sıralar. Bu çalışmada, merge sort algoritması k-way merging yöntemiyle uyarlanmıştır. K-way merge sort algoritması, diziyi k adet alt diziye bölerek her bölünmüş diziyi kendi içinde sıralar, ardından bu sıralı alt diziler birleştirilir. K-way merge işlemi, her alt dizinin en küçük elemanını karşılaştırarak geçici bir dizide birleştirir. Bu işlem, her N ve k değeri için 10 kere çalıştırılmış ve sıralama süreleri ölçülmüştür. Belirlenen süreler ve bunların ortalamaları bir dosyaya kaydedilerek bu rapordaki grafik ve tablolarda kullanılmıştır.

2- Karşılaşılan Sorunlar:

K değerinin artmasıyla birlikte diziyi k alt diziye bölme ve her alt dizi üzerinde sıralama işlemlerinde sorunlarla karşılaşmıştır. Her alt diziye eşit veya yakın büyüklükte bir segment boyutu ayarlamak gerektiğinden, alt dizilerin başlangıç ve bitiş indekslerini dinamik olarak belirleme sürecinde zorluk yaşanılmıştır; özellikle N değeri k'ya tam bölünmediğinde bu durum daha karmaşık hale gelmiştir.

Bir diğer zorlayıcı nokta, k-way merge işleminde en küçük elemanı bulmak için alt dizilerden en küçük elemanı seçme işlemidir. Bu işlem, her döngüde alt diziler arasından en küçük değeri bulmayı ve doğru indeksleri güncellemeyi gerektirmiştir.

3- Karmaşıklık Analizi:

mergeSort(dizi,sol,sağ,k):

 eğer sol >= sağ:

 çık

 boyut = sağ – sol + 1

 altDiziBoyutu = boyut / k

 kalan = boyut % k

 her alt dizi için:

 mergeSort(dizi,altDiziBaşlangıç,altDiziBitiş,k)

 geçici dizi oluştur

 merge(dizi,başlangıçDizisi,bitişDizisi,k,geçiciDizi)

 geçici diziyi ana diziye kopyala

merge(dizi,başlangıçDizisi,bitişDizisi,k,geçiciDizi):

toplamEleman = alt dizilerdeki eleman sayısı

bütün elemanlar eklenene kadar:

en küçük elemanı ve indeksi bul

geçici diziye ekle

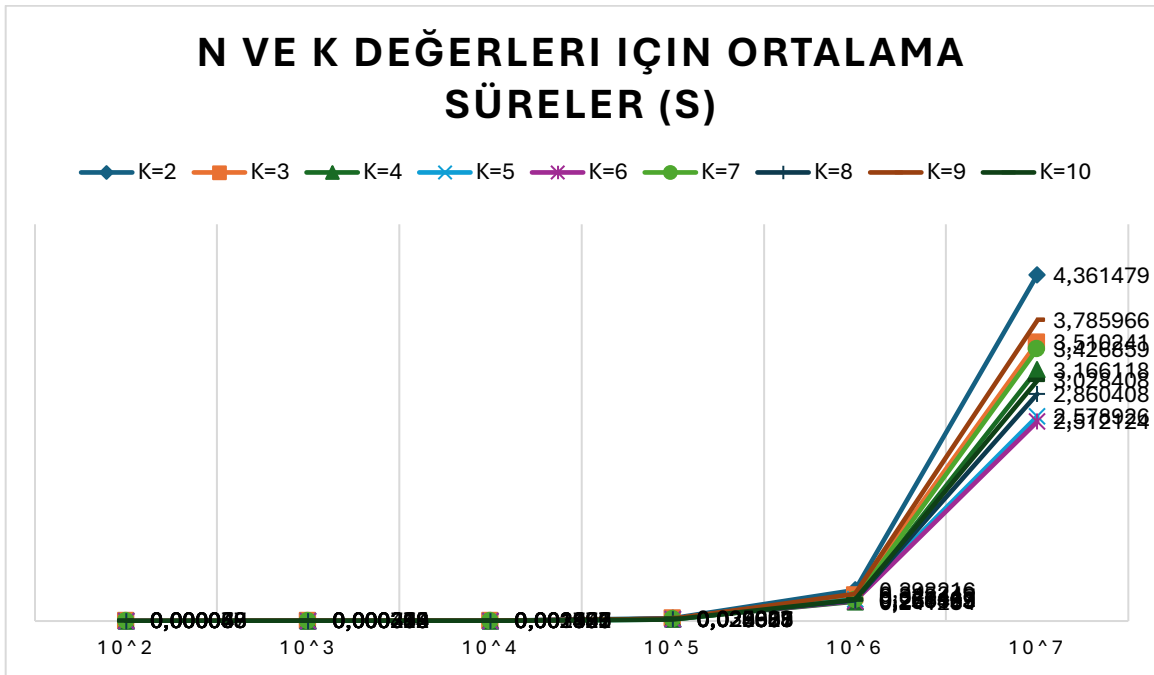
ilgili alt dizinin indeksini artır

$$T(N) = k * T\left(\frac{N}{k}\right) + O(N)$$

Burada:

- Dizi k alt diziye bölüldüğü için her bir alt diziye sıralamak $T\left(\frac{N}{k}\right)$ işleme ihtiyaç duyar ve k adet alt dizi olduğu için toplam iş miktarı $k * T\left(\frac{N}{k}\right)$ olarak bulunmuştur.
- Birleştirme işleminde tüm alt diziler birleştirilene kadar döngü devam ettiği için $O(N)$ olarak bulunmuştur.

Master Teoreme uygunluğu görülmüş olup, $\log_b a = d$ durumunun sağlandığı görülmüştür. Bu bağlamda algoritmanın karmaşıklığı $N * \log N$ olarak tespit edilmiştir.



N = 10² Değeri İçin Sonuçlar

	1.dizi	2.dizi	3.dizi	4.dizi	5.dizi	6.dizi	7.dizi	8.dizi	9. dizi	10.dizi
k=2	0.000083	0.000073	0.000069	0.000068	0.000069	0.000068	0.000067	0.000067	0.000068	0.000068
k=3	0.000049	0.000047	0.000046	0.000045	0.000046	0.000045	0.000045	0.000046	0.000044	0.000045
k=4	0.000051	0.000047	0.000106	0.000056	0.000053	0.000052	0.000050	0.000051	0.000052	0.000050
k=5	0.000044	0.000041	0.000039	0.000038	0.000039	0.000037	0.000037	0.000037	0.000035	0.000035
k=6	0.000056	0.000049	0.000048	0.000048	0.000047	0.000048	0.000048	0.000047	0.000046	0.000047
k=7	0.000064	0.000063	0.000060	0.000059	0.000060	0.000060	0.000059	0.000060	0.000060	0.000059
k=8	0.000061	0.000061	0.000058	0.000056	0.000058	0.000056	0.000057	0.000058	0.000056	0.000057
k=9	0.000052	0.000051	0.000050	0.000049	0.000049	0.000048	0.000048	0.000049	0.000047	0.000047
k=10	0.000042	0.000041	0.000038	0.000040	0.000039	0.000039	0.000039	0.000038	0.000040	0.000040

N = 10³ Değeri İçin Sonuçlar

	1.dizi	2.dizi	3.dizi	4.dizi	5.dizi	6.dizi	7.dizi	8.dizi	9. dizi	10.dizi
k=2	0.000801	0.000782	0.000779	0.000781	0.000782	0.000689	0.000654	0.000641	0.000640	0.000637
k=3	0.000501	0.000486	0.000489	0.000485	0.000485	0.000427	0.000414	0.000413	0.000413	0.000411
k=4	0.000310	0.000294	0.000296	0.000293	0.000294	0.000293	0.000294	0.000293	0.000294	0.000293
k=5	0.000396	0.000379	0.000382	0.000377	0.000376	0.000374	0.000352	0.000323	0.000323	0.000340
k=6	0.000284	0.000255	0.000251	0.000255	0.000250	0.000253	0.000251	0.000250	0.000249	0.000249
k=7	0.000335	0.000317	0.000316	0.000315	0.000314	0.000314	0.000313	0.000312	0.000313	0.000315
k=8	0.000425	0.000396	0.000367	0.000366	0.000364	0.000363	0.000371	0.000366	0.000362	0.000361
k=9	0.000339	0.000325	0.000329	0.000326	0.000318	0.000322	0.000319	0.000322	0.000320	0.000318
k=10	0.000267	0.000257	0.000253	0.000246	0.000244	0.000229	0.000228	0.000227	0.000227	0.000254

N = 10⁴ Değeri İçin Sonuçlar

	1.dizi	2.dizi	3.dizi	4.dizi	5.dizi	6.dizi	7.dizi	8.dizi	9. dizi	10.dizi
k=2	0.004708	0.004205	0.004061	0.003958	0.003816	0.003738	0.003610	0.003538	0.003501	0.003375
k=3	0.002634	0.002524	0.002523	0.002522	0.002475	0.002537	0.002416	0.002397	0.002399	0.002437
k=4	0.002117	0.002108	0.002114	0.002125	0.002110	0.002119	0.002113	0.002113	0.002191	0.002113
k=5	0.001847	0.001828	0.001888	0.001892	0.001883	0.001886	0.001900	0.001883	0.001883	0.001884
k=6	0.001986	0.001946	0.001945	0.001944	0.001985	0.001949	0.001942	0.001936	0.001927	0.001927
k=7	0.001812	0.001799	0.001829	0.001802	0.001786	0.001784	0.001794	0.001787	0.001781	0.001778
k=8	0.002350	0.002401	0.002310	0.002302	0.002301	0.002303	0.002325	0.002304	0.002335	0.002335
k=9	0.002457	0.002452	0.002491	0.002488	0.002490	0.002514	0.002479	0.002468	0.002494	0.002479
k=10	0.001916	0.001887	0.001900	0.002393	0.002294	0.001911	0.001899	0.001896	0.001948	0.001907

N = 10⁵ Değeri İçin Sonuçlar

	1.dizi	2.dizi	3.dizi	4.dizi	5.dizi	6.dizi	7.dizi	8.dizi	9. dizi	10.dizi
k=2	0.035505	0.035458	0.035337	0.035348	0.035385	0.035510	0.035739	0.035855	0.036413	0.036441
k=3	0.028674	0.029884	0.030136	0.028053	0.028124	0.028185	0.028496	0.029044	0.029025	0.029153
k=4	0.025790	0.025205	0.025318	0.025229	0.025016	0.024956	0.024839	0.024830	0.024839	0.024791
k=5	0.022629	0.023107	0.022689	0.023293	0.022919	0.022838	0.022984	0.022844	0.022770	0.022608
k=6	0.026319	0.026271	0.026333	0.026248	0.026425	0.026672	0.026807	0.027069	0.026905	0.026998
k=7	0.019882	0.020219	0.020007	0.019987	0.019984	0.019683	0.020660	0.023167	0.022109	0.019809
k=8	0.024355	0.024549	0.024444	0.024671	0.025003	0.024948	0.024398	0.025068	0.024270	0.024564
k=9	0.030174	0.030040	0.029907	0.029744	0.030857	0.030084	0.030045	0.029758	0.029657	0.029583
k=10	0.022651	0.022647	0.022735	0.022787	0.022690	0.023402	0.023833	0.023015	0.022786	0.023629

N = 10⁶ Değeri İçin Sonuçlar

	1.dizi	2.dizi	3.dizi	4.dizi	5.dizi	6.dizi	7.dizi	8.dizi	9. dizi	10.dizi
k=2	0.388668	0.391576	0.389672	0.390918	0.391466	0.392758	0.390238	0.390202	0.391117	0.405541
k=3	0.324698	0.321045	0.322434	0.319855	0.327092	0.324138	0.321424	0.321741	0.321230	0.320810
k=4	0.241509	0.240906	0.240845	0.241347	0.241348	0.241762	0.241408	0.241061	0.241467	0.241186
k=5	0.277853	0.277162	0.277177	0.277079	0.276550	0.276799	0.276665	0.276901	0.277850	0.277654
k=6	0.250588	0.249358	0.249752	0.250142	0.251956	0.251028	0.252714	0.252555	0.252605	0.250353
k=7	0.267110	0.268929	0.267302	0.265155	0.264846	0.265803	0.265114	0.281472	0.267395	0.268140
k=8	0.261044	0.260720	0.260566	0.261190	0.259981	0.260561	0.261847	0.260407	0.261044	0.261466
k=9	0.336809	0.339833	0.344549	0.343777	0.343640	0.349230	0.345704	0.344569	0.343895	0.360487
k=10	0.267187	0.265624	0.265544	0.266599	0.265022	0.264804	0.264567	0.265415	0.264558	0.264868

N = 10⁷ Değeri İçin Sonuçlar

	1.dizi	2.dizi	3.dizi	4.dizi	5.dizi	6.dizi	7.dizi	8.dizi	9. dizi	10.dizi
k=2	4,356476	4,370055	4,353416	4,368411	4,35657	4,354886	4,384101	4,358029	4,360997	4,35185
k=3	3,506043	3,532305	3,508037	3,522467	3,501589	3,517998	3,504579	3,504947	3,505061	3,499384
k=4	3,178099	3,165586	3,164396	3,166097	3,164702	3,158508	3,17015	3,161107	3,159362	3,173177
k=5	2,596921	2,570783	2,582547	2,573275	2,595858	2,574604	2,57641	2,568254	2,573462	2,577145
k=6	2,501072	2,51954	2,502121	2,496182	2,496808	2,503489	2,501496	2,516679	2,546298	2,537554
k=7	3,511726	3,440942	3,463531	3,491813	3,380197	3,386902	3,389768	3,380369	3,377263	3,446082
k=8	3,032027	2,968846	2,867712	2,820828	2,813445	2,823121	2,842511	2,824175	2,804437	2,806977
k=9	3,755842	3,777064	3,815021	3,787562	3,776498	3,77422	3,815692	3,798941	3,770908	3,787916
k=10	3,008606	3,017772	3,009346	3,035056	3,01552	3,065624	3,06299	3,01186	3,017272	3,040034

4- Ekran Görüntüleri

```
1. Rastgele dizi olustur ve sırala
2. Dosyaya deney sonuçlarını kaydet
3. Cikis
Seciminizi girin: 1
Dizi boyutunu (n) girin: 20
k değerini girin: 20
Olusturulan dizi:
3 9 18 10 1 15 17 2 6 19 11 20 5 13 14 4 12 8 7 16
Siralı dizi:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Total süre: 0.000020 saniye
```

```
1. Rastgele dizi olustur ve sırala
2. Dosyaya deney sonuçlarını kaydet
3. Cikis
Seciminizi girin: 1
Dizi boyutunu (n) girin: 20
k değerini girin: 2
Olusturulan dizi:
5 7 1 8 3 18 6 10 9 12 19 2 14 11 15 4 13 20 17 16
Siralı dizi:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Total süre: 0.000022 saniye
```

```
1. Rastgele dizi olustur ve sırala
2. Dosyaya deney sonuçlarını kaydet
3. Cikis
Seciminizi girin: 1
Dizi boyutunu (n) girin: 20
k değerini girin: 21
Olusturulan dizi:
19 6 15 8 16 5 2 12 17 10 3 1 4 13 9 7 20 11 14 18
Siralı dizi:
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Total süre: 0.000018 saniye
```

Seçim 2 için program istenilen N değerlerinin 10 defa çalıştırılmış sonuçlarını ve ortalamalarını results.txt dosyasına çıktı olarak yazar.