



**DERSİN ADI:** ALGORİTMA ANALİZİ

**DERSİN EĞİTMENİ:** Dr. Öğr. Üyesi M. Amaç GÜVENSAN

**ÖĞRENCİ ADI:** Ertuğrul ŞENTÜRK

**ÖĞRENCİ NO:** 18011028

**ÖĞRENCİ MAIL:** [mdesenturk@gmail.com](mailto:mdesenturk@gmail.com)

**DÖNEM:** 3

**GRUP NO:** 2

**ÖDEV NO:** 1

**PROBLEM NO:** 1

**PROBLEM KONUSU:** N elemanlı bir dizide birbirine en yakın değere sahip iki elemanın bulunması

## ALGORİTMA:

a-) A şıkkında brute-force çözüm için;

- Dizinin tüm elemanlarını ikişerli olarak karşılaştırıldı.
- Aradaki seçilen her iki elemanın aralarındaki farkın mutlak değeri alındı.
- Mutlak değerce farkı en küçük olan iki elemanın indisini saklayıp sonra bu elemanlar kullanıcıya output olarak verildi.

b-) B şıkkında optimal çözüm için;

- Dizi öncelikle merge sort algoritmasıyla sıralandı.
- Sıralanan dizinin elemanları sırası ile kendinden bir sonraki eleman ile karşılaştırıldı.
- Farkın en düşük olduğu elemanlar kullanıcıya output olarak verildi.

## ALGORİTMA ANALİZİ:

a-) A şıkkında brute-force çözüm için;

İç içe 2 for döngüsü bulunduğundan algoritmanın en çok tekrarlayan bölümü for döngüleri içindeki “if(diff < min)” karşılaştırması olarak seçeriz. Bu karşılaştırma işlemi tüm caselerde  $(n*n)/2$  kez yapıldığından worst, best ve average case karmaşıklıkları eşit olur. Bu durumda da karmaşıklık  $\theta(n^2)$  olur.

a-) B şıkkında optimal çözüm için;

Bu algoritmada merge sort algoritması ve sonrasında diziyi sadece döngü ile geziyoruz. Sort algoritmasının karmaşıklığı daha yüksek olacağından ve merge sort algoritması divide and conquer şeklinde bir algoritma olduğundan master teoremini uygulayabiliriz.

Bu algoritmada da en karmaşık yer merge kısmı olduğundan döngünün içindeki karşılaştırmayı en sık tekrarlanan olay olarak alırsak:

$$C_{\text{worst}}(n) = 2 * C_{\text{worst}}(n/2) + n - 1; n > 1 \text{ iken ve } C(1) = 0 \text{ olur.}$$

Buradan da master teoreme göre  $a=2$ ,  $b=2$ ,  $d=1$  olur. Bu sonuca göre  $a = b^d$  olduğundan karmaşıklık  $\theta(n \cdot \log(n))$  olarak hesaplanır.

### PROGRAM ÇIKTILARI:

1-) Input olarak 10 dan 1 e kadar olan sayıları kullandım.

a) 

```
Dizinin boyutunu giriniz: 10
Dizinin elemanlarini giriniz:
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
En yakin 2 sayi: 10 ve 9
-----
Process exited after 42.12 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

b) 

```
Dizinin boyutunu giriniz: 10
Dizinin elemanlarini giriniz:
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
En yakin 2 sayi: 1 ve 2
-----
Process exited after 8.377 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

2 algoritma arasındaki temel fark eğer iki dizide arasındaki farkın en küçük olduğu birden fazla durum varsa 1. algoritma dizinin verilen sıralamasına göre ilk iki en küçük elemanı veriyor. 2. algoritma ise diziyi sıraladığından farkı ve değeri en küçük olan sayıları veriyor.

2-) Input olarak 0 ila 200.000 arasında rastgele sayılar içeren 500 elemanlı bir dizi kullandım.

a)

```
Dizinin boyutunu giriniz: 500
Dizinin elemanlarını giriniz:
17957 152215 199770 180488 62263 190777 32526 45818 161213 31404 189789 187026 157190 149648 140802 129828 4947 26545 97
046 15348 45196 22141 16299 74042 199295 63734 101911 169729 41455 190211 184847 22181 30849 16268 167194 106022 96247 7
0503 41948 102023 18045 11609 124285 149385 14396 45401 84071 122844 31496 97475 79508 123273 64309 197216 79865 144581
197481 45386 49851 136869 167516 50959 173317 133342 61498 99830 102767 51615 92079 31484 20353 71253 66324 103464 15922
6 154847 42773 130271 168136 73005 113353 137941 145600 82354 139259 174072 180916 25129 2971 43661 150079 87313 62076 4
0406 46597 140499 142843 90093 96522 107876 4716 110552 157383 94309 70410 50768 129652 142972 194599 24270 66686 168652
149613 160249 45553 163487 79734 80021 85921 174607 96939 164251 72813 10695 121802 55180 188328 16951 187089 89051 191
372 104776 137093 79858 100342 63868 114767 27881 141328 199894 72419 171794 43782 177439 19763 175165 79820 56811 38817
7939 58075 78816 18567 166146 96019 166440 150374 9355 100766 58109 95992 155511 85742 86822 183441 52286 59158 42245 1
65378 64939 49068 169018 27823 33241 145813 61770 47168 5564 99952 109780 65282 100549 58387 90171 107824 48536 146171 9
8377 71385 52520 52665 30253 64875 21943 153791 145261 92109 68060 129835 102045 114174 11056 170899 137407 47773 149793
38773 137498 175994 49595 157570 192664 175306 20740 152962 123647 41901 2194 199811 38342 182103 136628 142549 115335
69514 198654 153466 17314 199092 99028 125020 6237 17687 55873 450 22826 192608 66622 159108 199773 193796 83400 99412 1
72536 31730 182771 53337 64752 114731 80982 56088 103070 107962 33184 191661 152330 34101 124136 198532 60988 18427 2668
8 98790 64038 175388 174330 46491 143084 150362 71169 158856 91234 14479 54117 143097 176460 34340 8614 148816 71345 149
911 181114 2364 196128 84138 166689 88401 581 184307 100431 169922 26924 23448 181922 29529 141364 20538 18309 49496 863
84 122596 39814 97959 37061 16457 148218 61086 144542 76855 26281 178884 30901 165892 37433 145476 43436 17356 70358 457
37 94150 31689 100033 141481 92676 139500 162951 197417 15309 14267 6258 64674 30715 191057 197156 14666 165114 160007 6
4492 6198 52379 170120 43555 17536 148559 153556 38129 154976 189202 83474 79169 188550 77655 146087 187597 109391 16608
68081 129122 134044 173641 159778 147683 120187 177901 179657 138457 54466 171872 53179 185157 181214 93262 41867 14356
6 2593 160851 179429 194323 16684 158770 84394 147895 97824 15669 108810 107396 149337 152940 162263 44120 127875 177578
55879 157234 61122 82666 65577 83753 64387 175934 151262 178340 187826 5153 9916 91240 59340 88189 124766 51547 81986 1
81894 152987 87576 72123 88133 111138 155613 63811 138689 71594 25030 55719 69758 45523 137579 157951 53068 135726 11993
7 161187 87834 156041 102305 79413 123806 179582 128594 134881 63238 82262 101319 110199 56927 18690 155601 12049 82828
59858 98572 198848 100857 69706 19084 179100 147073 159557 159236 12491 31447 193847 55503 190178 180844 55108 145310 17
3290 47749 28633 197404 44356 43587 43720 139744 171104 31534 174961 25564 40148 159214 192546 174062 135224 49773 11095
6 127500 77240 106915 21769 63069 86713 132814 94411 121519 98258 75068 7501 75285 147438 189271
En yakın 2 sayı: 199770 ve 199773
-----
Process exited after 5.128 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

b)

```
Dizinin boyutunu giriniz: 500
Dizinin elemanlarını giriniz:
17957 152215 199770 180488 62263 190777 32526 45818 161213 31404 189789 187026 157190 149648 140802 129828 4947 26545 9704
6 15348 45196 22141 16299 74042 199295 63734 101911 169729 41455 190211 184847 22181 30849 16268 167194 106022 96247 70503
41948 102023 18045 11609 124285 149385 14396 45401 84071 122844 31496 97475 79508 123273 64309 197216 79865 144581 197481
45386 49851 136869 167516 50959 173317 133342 61498 99830 102767 51615 92079 31484 20353 71253 66324 103464 159226 154847
42773 130271 168136 73005 113353 137941 145600 82354 139259 174072 180916 25129 2971 43661 150079 87313 62076 40406 46597
140499 142843 90093 96522 107876 4716 110552 157383 94309 70410 50768 129652 142972 194599 24270 66686 168652 149613 1602
49 45553 163487 79734 80021 85921 174607 96939 164251 72813 10695 121802 55180 188328 16951 187089 89051 191372 104776 137
093 79858 100342 63868 114767 27881 141328 199894 72419 171794 43782 177439 19763 175165 79820 56811 38817 7939 58075 7881
6 18567 166146 96019 166440 150374 9355 100766 58109 95992 155511 85742 86822 183441 52286 59158 42245 165378 64939 49068
169018 27823 33241 145813 61770 47168 5564 99952 109780 65282 100549 58387 90171 107824 48536 146171 98377 71385 52520 526
65 30253 64875 21943 153791 145261 92109 68060 129835 102045 114174 11056 170899 137407 47773 149793 38773 137498 175994 4
9595 157570 192664 175306 20740 152962 123647 41901 2194 199811 38342 182103 136628 142549 115335 69514 198654 153466 1731
4 199092 99028 125020 6237 17687 55873 450 22826 192608 66622 159108 199773 193796 83400 99412 172536 31730 182771 53337 6
4752 114731 80982 56088 103070 107962 33184 191661 152330 34101 124136 198532 60988 18427 26688 98790 64038 175388 174330
46491 143084 150362 71169 158856 91234 14479 54117 143097 176460 34340 8614 148816 71345 149911 181114 2364 196128 84138 1
66689 88401 581 184307 100431 169922 26924 23448 181922 29529 141364 20538 18309 49496 86384 122596 39814 97959 37061 1645
7 148218 61086 144542 76855 26281 178884 30901 165892 37433 145476 43436 17356 70358 45737 94150 31689 100033 141481 92676
139500 162951 197417 15309 14267 6258 64674 30715 191057 197156 14666 165114 160007 64492 6198 52379 170120 43555 17536 1
48559 153556 38129 154976 189202 83474 79169 188550 77655 146087 187597 109391 16608 68081 129122 134044 173641 159778 147
683 120187 177901 179657 138457 54466 171872 53179 185157 181214 93262 41867 143566 2593 160851 179429 194323 16684 158770
84394 147895 97824 15669 108810 107396 149337 152940 162263 44120 127875 177578 55879 157234 61122 82666 65577 83753 6438
7 175934 151262 178340 187826 5153 9916 91240 59340 88189 124766 51547 81986 181894 152987 87576 72123 88133 111138 155613
63811 138689 71594 25030 55719 69758 45523 137579 157951 53068 135726 119937 161187 87834 156041 102305 79413 123806 1795
82 128594 134881 63238 82262 101319 110199 56927 18690 155601 12049 82828 59858 98572 198848 100857 69706 19084 179100 147
073 159557 159236 12491 31447 193847 55503 190178 180844 55108 145310 173290 47749 28633 197404 44356 43587 43720 139744 1
71104 31534 174961 25564 40148 159214 192546 174062 135224 49773 110956 127500 77240 106915 21769 63069 86713 132814 94411
121519 98258 75068 7501 75285 147438 189271
En yakın 2 sayı: 199770 ve 199773
-----
Process exited after 2.745 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```