

2.1

2.1.2

选择排序算法：

首先，找到数组中最小的那个元素，其次，将它和数组的第一个元素交换位置（如果第一个元素就是最小元素那么它就和它自己交换）。再次，在剩下的元素中找到最小的元素，将它与数组的第二个元素交换位置。如此往复，直到将整个数组排序。

- 一个元素最多可能被交换多少次：

$N - 1$ 次。

选择排序总共需要 N 次交换，如果需要 N 次与算法思想相矛盾，不符合；如果是需要 $N - 1$ ，可以想到数组 5 1 2 3 4，5 交换了 4，即 $N - 1$ 次。

- 平均交换次数：

2。

选择排序需要 N 次交换，则有 N 次 `swap(a[i], a[j])`，则一次排序中所有元素一共交换了 $2N$ 次，一共有 N 个元素，则平均交换次数为 2。

2.1.9

希尔排序：

交换不相邻的元素以对数组的局部进行排序

```
start: E A S Y S H E L L S O R T Q U E S T I O N
13 13 13 E A S Y S H E L L S O R T Q U E S T I O N
13 14 14 E A S Y S H E L L S O R T Q U E S T I O N
13 15 2 E A E Y S H E L L S O R T Q U S S T I O N
13 16 3 E A E S S H E L L S O R T Q U S Y T I O N
13 17 17 E A E S S H E L L S O R T Q U S Y T I O N
13 18 18 E A E S S H E L L S O R T Q U S Y T I O N
13 19 19 E A E S S H E L L S O R T Q U S Y T I O N
13 20 20 E A E S S H E L L S O R T Q U S Y T I O N
4 4 4 E A E S S H E L L S O R T Q U S Y T I O N
4 5 5 E A E S S H E L L S O R T Q U S Y T I O N
4 6 6 E A E S S H E L L S O R T Q U S Y T I O N
4 7 3 E A E L S H E S L S O R T Q U S Y T I O N
4 8 4 E A E L L H E S S S O R T Q U S Y T I O N
4 9 9 E A E L L H E S S S O R T Q U S Y T I O N
4 10 10 E A E L L H E S S S O R T Q U S Y T I O N
4 11 7 E A E L L H E R S S O S T Q U S Y T I O N
4 12 12 E A E L L H E R S S O S T Q U S Y T I O N
4 13 9 E A E L L H E R S Q O S T S U S Y T I O N
4 14 14 E A E L L H E R S Q O S T S U S Y T I O N
4 15 15 E A E L L H E R S Q O S T S U S Y T I O N
4 16 16 E A E L L H E R S Q O S T S U S Y T I O N
4 17 17 E A E L L H E R S Q O S T S U S Y T I O N
4 18 10 E A E L L H E R S Q I S T S O S Y T U O N
4 19 7 E A E L L H E O S Q I R T S O S Y T U S N
4 20 8 E A E L L H E O N Q I R S S O S T T U S Y
1 1 0 A E E L L H E O N Q I R S S O S T T U S Y
```

```

1  2  2 A E E L L H E O N Q I R S S O S T T U S Y
1  3  3 A E E L L H E O N Q I R S S O S T T U S Y
1  4  4 A E E L L H E O N Q I R S S O S T T U S Y
1  5  3 A E E H L L E O N Q I R S S O S T T U S Y
1  6  3 A E E E H L L O N Q I R S S O S T T U S Y
1  7  7 A E E E H L L O N Q I R S S O S T T U S Y
1  8  7 A E E E H L L N O Q I R S S O S T T U S Y
1  9  9 A E E E H L L N O Q I R S S O S T T U S Y
1 10  5 A E E E H I L L N O Q R S S O S T T U S Y
1 11 11 A E E E H I L L N O Q R S S O S T T U S Y
1 12 12 A E E E H I L L N O Q R S S O S T T U S Y
1 13 13 A E E E H I L L N O Q R S S O S T T U S Y
1 14 10 A E E E H I L L N O O Q R S S S T T U S Y
1 15 15 A E E E H I L L N O O Q R S S S T T U S Y
1 16 16 A E E E H I L L N O O Q R S S S T T U S Y
1 17 17 A E E E H I L L N O O Q R S S S T T U S Y
1 18 18 A E E E H I L L N O O Q R S S S T T U S Y
1 19 16 A E E E H I L L N O O Q R S S S S T T U Y
1 20 20 A E E E H I L L N O O Q R S S S S T T U Y
end: A E E E H I L L N O O Q R S S S S T T U Y

```

2.2

2.2.2

```

merge( 0, 0, 1): A E S Y Q U E S T I O N
merge( 0, 1, 2): A E S Y Q U E S T I O N
merge( 3, 3, 4): A E S Q Y U E S T I O N
merge( 3, 4, 5): A E S Q U Y E S T I O N
merge( 0, 2, 5): A E Q S U Y E S T I O N
merge( 6, 6, 7): A E Q S U Y E S T I O N
merge( 6, 7, 8): A E Q S U Y E S T I O N
merge( 9, 9, 10): A E Q S U Y E S T I O N
merge( 9, 10, 11): A E Q S U Y E S T I N O
merge( 6, 8, 11): A E Q S U Y E I N O S T
merge( 0, 5, 11): A E E I N O Q S S T U Y
A E E I N O Q S S T U Y

```

2.3

2.3.1

```

初始值: 0 11 E A S Y Q U E S T I O N
扫描左右部分: 2 6 E A S Y Q U E S T I O N
交换: 2 6
最后一次交换: 3 2 E A E Y Q U S S T I O N
结果: 2
最后结果: 2 E A E Y Q U S S T I O N

```

2.3.2

```
(lo, j, ho) ==> ( 0,  2, 11) E A E Y Q U S S T I O N
(lo, j, ho) ==> ( 0,  1,  1) A E E Y Q U S S T I O N
(lo, j, ho) ==> ( 3, 11, 11) A E E N Q U S S T I O Y
(lo, j, ho) ==> ( 3,  4, 10) A E E I N U S S T Q O Y
(lo, j, ho) ==> ( 5, 10, 10) A E E I N O S S T Q U Y
(lo, j, ho) ==> ( 5,  5,  9) A E E I N O S S T Q U Y
(lo, j, ho) ==> ( 6,  7,  9) A E E I N O Q S T S U Y
(lo, j, ho) ==> ( 8,  9,  9) A E E I N O Q S S T U Y
```

2.4

2.4.6

第 1次
P

第 2次
R -> P

第 3次
R -> P
R -> I

第 4次
R -> P
P -> O
R -> I

第 5次
Pop: R
P -> O
P -> I

第 6次
R -> P
P -> O
R -> I

第 7次
Pop: R
P -> O
P -> I

第 8次
Pop: P
O -> I

第 9次
O -> I
O -> I

第 10次

Pop: O

I -> I

第 11次

T -> I

T -> I

第 12次

Pop: T

I -> I

第 13次

Y -> I

Y -> I

第 14次

Pop: Y

I -> I

第 15次

Pop: I

I

第 16次

Pop: I

第 17次

Q

第 18次

U -> Q

第 19次

U -> Q

U -> E

第 20次

Pop: U

Q -> E

第 21次

Pop: Q

E

第 22次

Pop: E

第 23次

U

第 24次

Pop: U

第 25次

E

2.4.9

A B C D E

排列，一个一个找。

```
8
1
E -> D
D -> A
D -> C
E -> B
```

```
2
E -> D
D -> A
D -> B
E -> C
```

```
3
E -> C
C -> A
C -> B
E -> D
```

```
4
E -> D
D -> B
D -> C
E -> A
```

```
5
E -> D
D -> B
D -> A
E -> C
```

```
6
E -> C
C -> B
C -> A
E -> D
```

```
7
E -> D
D -> C
D -> B
E -> A
```

```
8
E -> D
D -> C
D -> A
E -> B
```

A A A B B

同理

```
2
1
B(1) -> B(2)
B(2) -> A(4)
B(2) -> A(5)
B(1) -> A(3)
```

```
2
B(1) -> A(2)
A(2) -> A(4)
A(2) -> A(5)
B(1) -> B(3)
```