For a While

王慧妍

why@nju.edu.cn

南京大学 软件学院 计算机软件研究所

回顾

- if
  - _Bool
  - bool stdbool.h
- switch
  - 常量表达式
- for
  - 计数循环的次数

For循环

- Given a set *A* of integers, to compute their minimum.


```
for ( <expression> ; <expression> ; <expression> )
    <statement>
```

循环开始前的准备　　循环结束条件　　每轮循环的最后一个执行
惯用法i++

输出一个九九乘法表

```
1*1=1
1*2=2   2*2=4
1*3=3   2*3=6   3*3=9
1*4=4   2*4=8   3*4=12  4*4=16
1*5=5   2*5=10  3*5=15  4*5=20  5*5=25
1*6=6   2*6=12  3*6=18  4*6=24  5*6=30  6*6=36
1*7=7   2*7=14  3*7=21  4*7=28  5*7=35  6*7=42  7*7=49
1*8=8   2*8=16  3*8=24  4*8=32  5*8=40  6*8=48  7*8=56  8*8=64
1*9=9   2*9=18  3*9=27  4*9=36  5*9=45  6*9=54  7*9=63  8*9=72  9*9=81
```

- 注意对齐
- 99.c

有的事情需要循环来做，但难以计数

- 怎么判断一个整数的位数
  - 353：3位
  - 23518：5位

- 23518

~~2~~3518 -------- x = x%10000
~~23~~518 -------- x = x%1000
~~235~~18 -------- x = x%100
~~2351~~8 -------- x = x%10
~~23518~~ -------- x = x%1

x == 0

2351~~8~~ -------- x = x/10
235~~18~~ -------- x = x/10
23~~518~~ -------- x = x/10
2~~3518~~ -------- x = x/10
~~23518~~ -------- x = x/10

x == 0

while循环

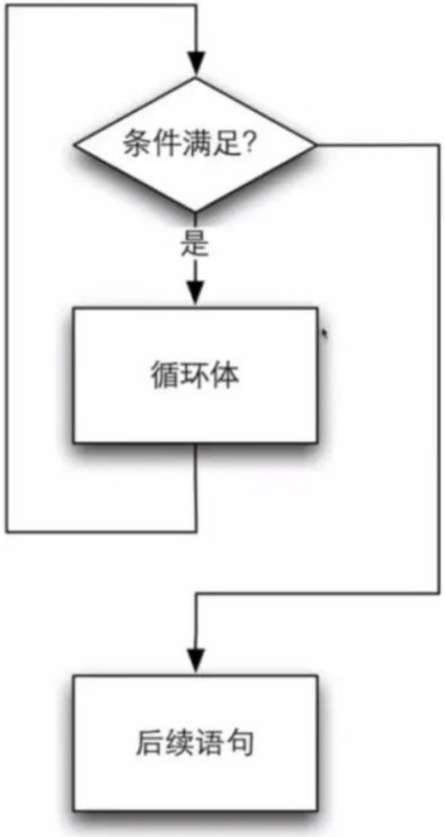
```
while (表达式){
    语句
}
```

- “当”
  - 当表达式条件满足时，执行循环体内语句

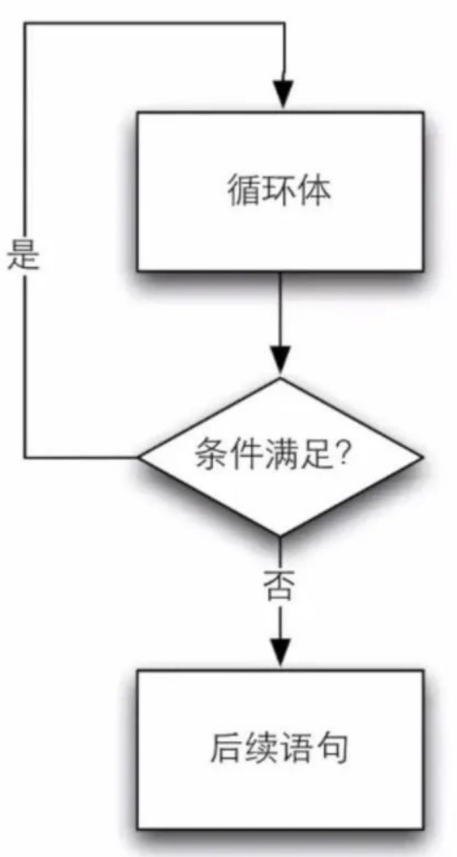
do-while循环

```
do{
    语句
}while (表达式);
```

- 进入循环时不做检查，执行完一轮循环后，检查条件是否满足，满足则进入下一轮，否则结束循环
- “一直做，直到表达式不满足了”



while

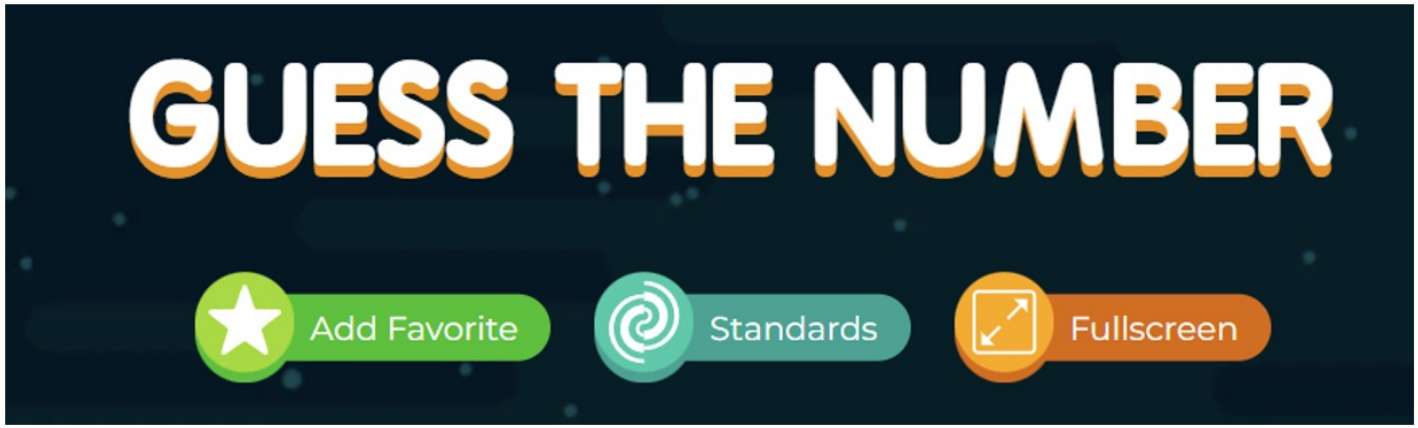


do-while

Num of digits

- 怎么判断一个整数的位数
  - 353：3位
  - 23518：5位
  - digit.c

- guess.c
- guess_dowhile.c



Inverse

- 输入正整数，输出其逆序
  - inverse.c
- 主要操作：
  - 得到个位数：x = x%10
  - 丢弃个位数：x = x/10

循环次数

```
int count = 100;
while(count >= 0){
    printf("%d\n", count);
    count --;
}
```

- 这个循环多少次？
- 循环结束时，有没有输出0？
- 循环结束后，count的值是多少？
- `for(int cnt = 100; cnt >=0; cnt--)`
- `for(int i = 0; i<=100; i++)`

循环次数

```
int count = 100;
while(count > 0){
    count --;
    printf("%d\n", count);
}
```

- 这个循环多少次？
- 循环结束时，有没有输出0？
- 循环结束后，count的值是多少？
- `for(int cnt = 100; cnt >0; cnt--)`
- `for(int i = 0; i<100; i++)`

一大波编程示例即将来袭！

$\log_2 x$

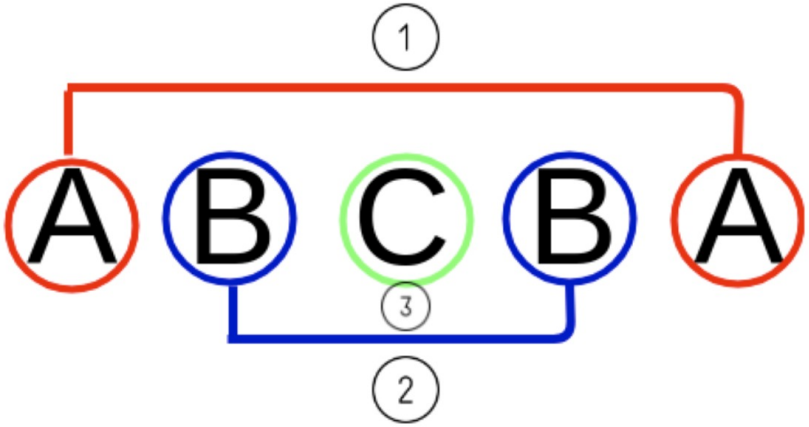
```c
#include<stdio.h>

int main(){
    int x;
    int ret = 1;
    //scanf("%d", &x);
    x = 128;
    int t = x;
    while(x > 1){
        x /= 2;
        ret ++;
    }
    printf("log2 of %d is %d.", t, ret);
}
```

水仙花数

- 水仙花数是指一个N为正整数（N>=3），每个位上的数字的N次幂之和等于本身
  - 如：$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$
  - 输入N，输出N位整数的所有水仙花数
  - narcissus.c

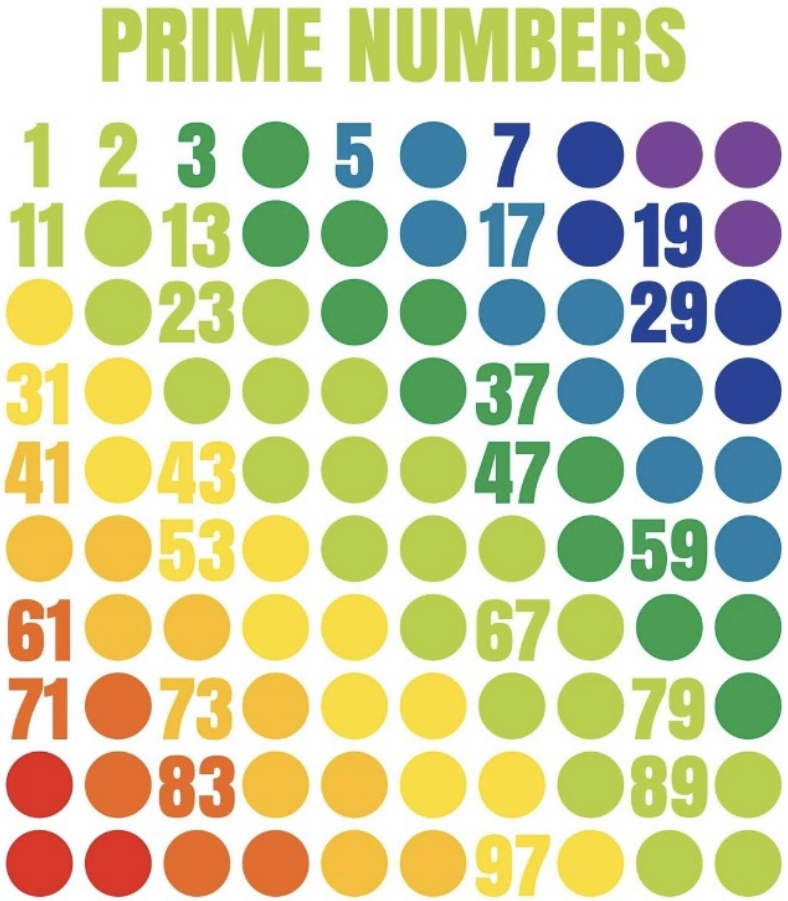
Palindrome

- “回文”
- palindrome.c



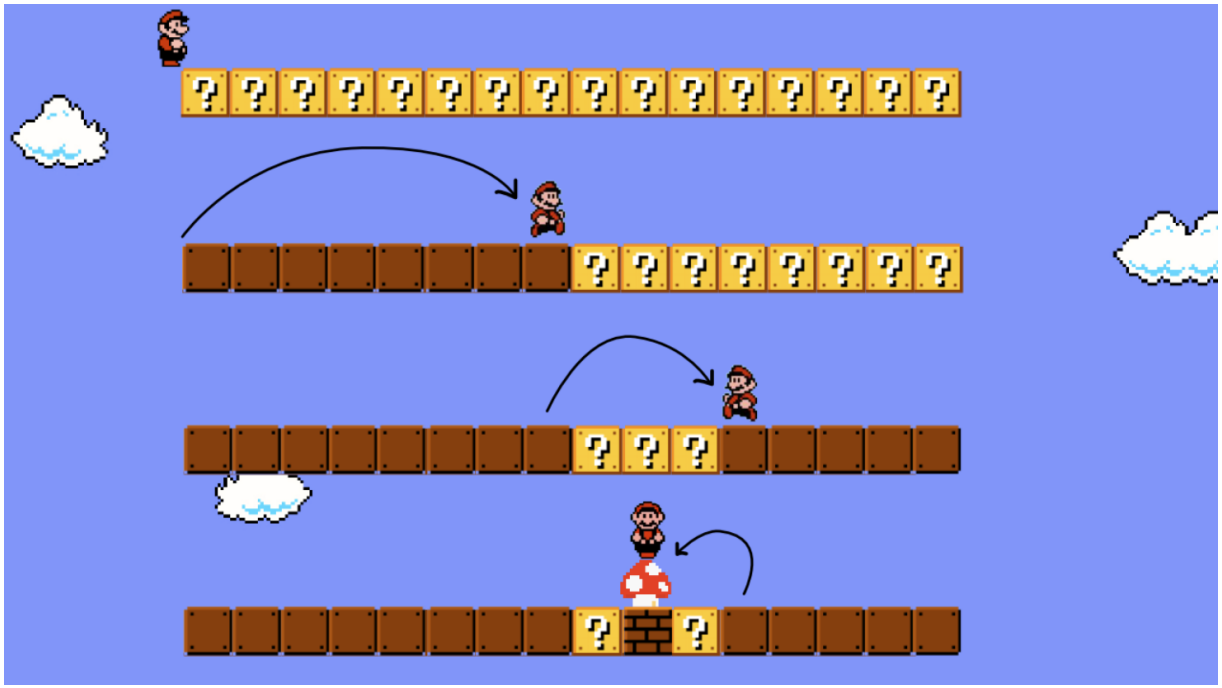
Prime Numbers

- prime.c



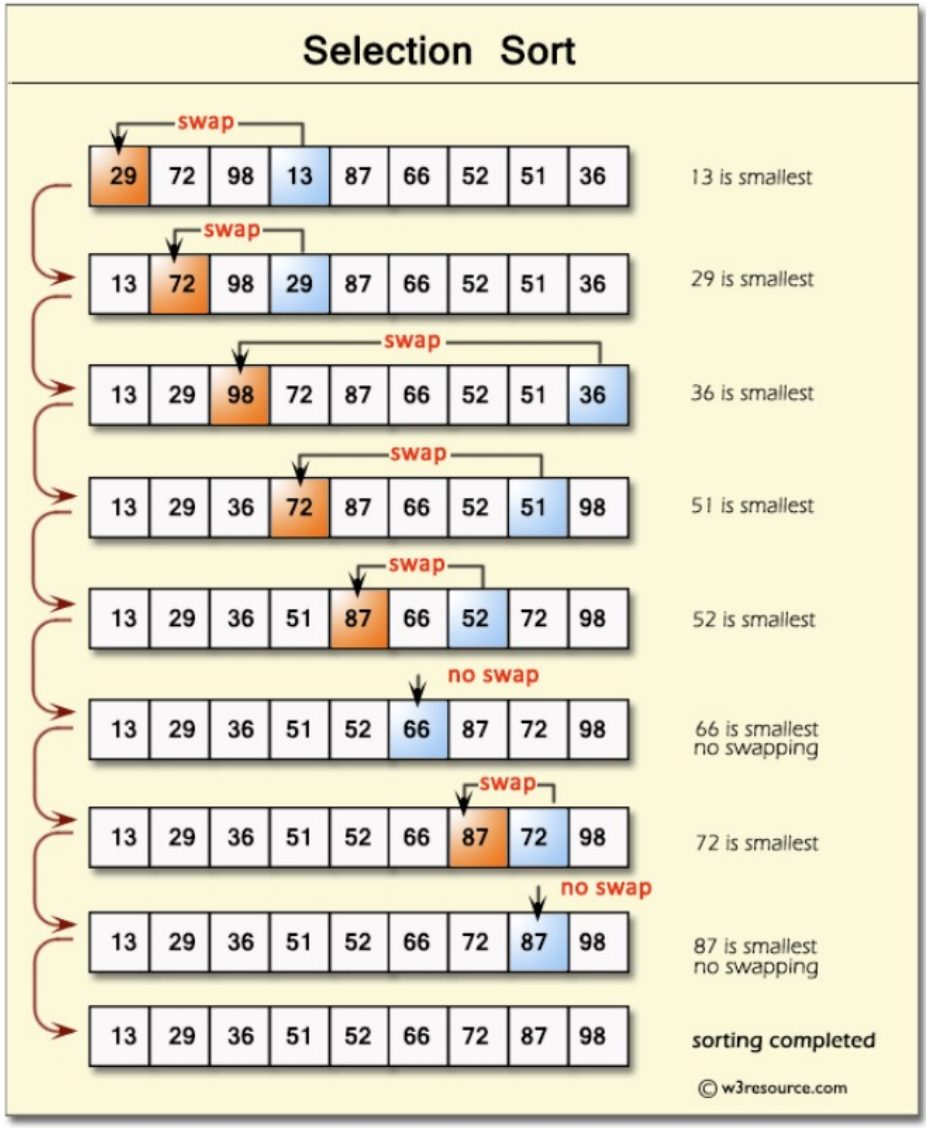
Binary Search

- 典型二分查找算法
  - 斐波那契数列：1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ……
  - binarysearch.c



Selection Sort

- selectsort.c



有时候需要跳出循环

- while(1){……}

- break
  - 跳出最近的循环
- continue
  - 跳出当前这一次循环

goto

- break
  - 只能跳出当前层的循环

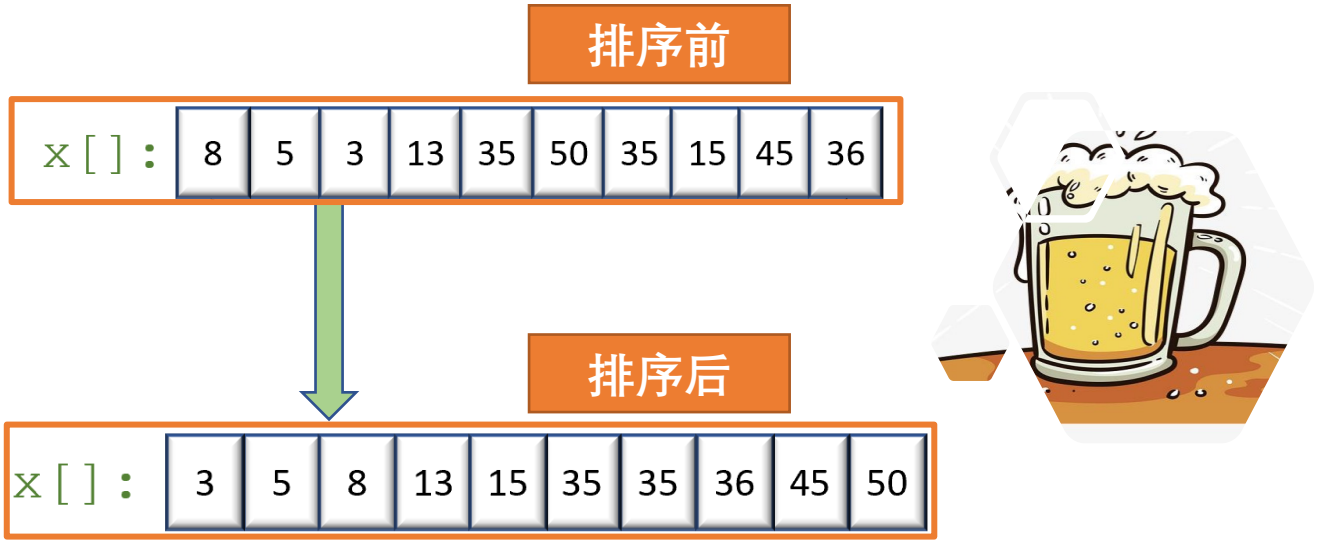
```
    goto Label;

    ……

Label: ……
```

- 常见用法：跳出深层循环

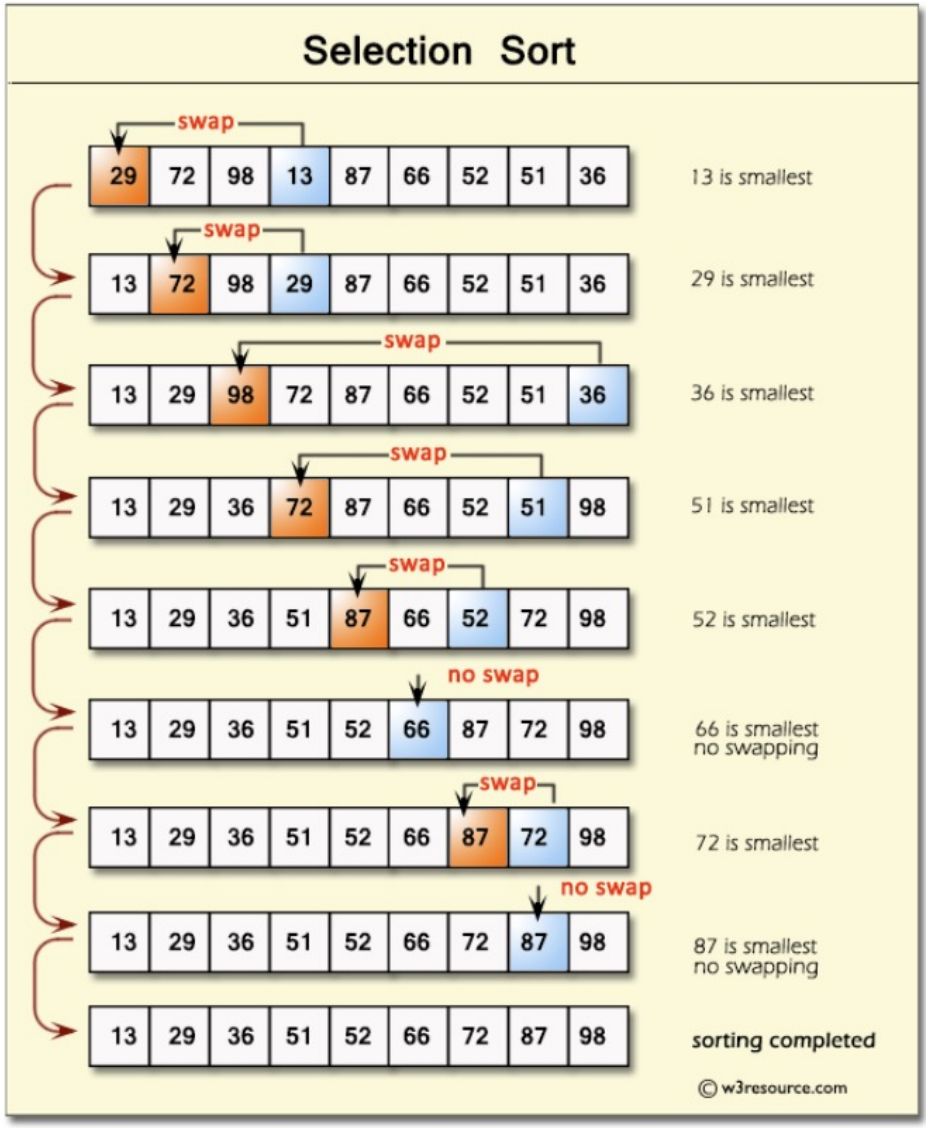
- 理解，但goto会破坏程序结构性，尽可能不用

冒泡排序

- 基本思想
  - 重复地走访过要排序的元素列，依次比较两个相邻的元素并按需交换（目标：从小到大排列）
    - 若`x[i]>x[i+1]`，则交换
  - 直观表达，每一轮遍历，将一个最大的数移到序列末尾



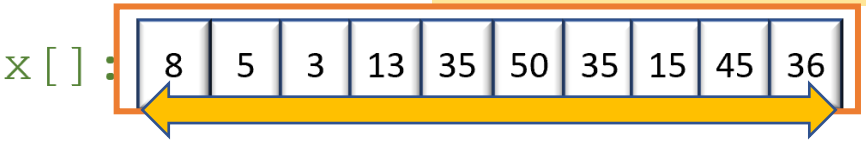
选择排序


Selection Sort
swap
29 72 98 13 87 66 52 51 36
13 is smallest
swap
13 72 98 29 87 66 52 51 36
29 is smallest
swap
13 29 98 72 87 66 52 51 36
36 is smallest
swap
13 29 36 72 87 66 52 51 98
51 is smallest
swap
13 29 36 51 87 66 52 72 98
52 is smallest
no swap
13 29 36 51 52 66 87 72 98
66 is smallest
no swapping
swap
13 29 36 51 52 66 87 72 98
72 is smallest
no swap
13 29 36 51 52 66 72 87 98
87 is smallest
no swapping
13 29 36 51 52 66 72 87 98
sorting completed
© w3resource.com

冒泡排序

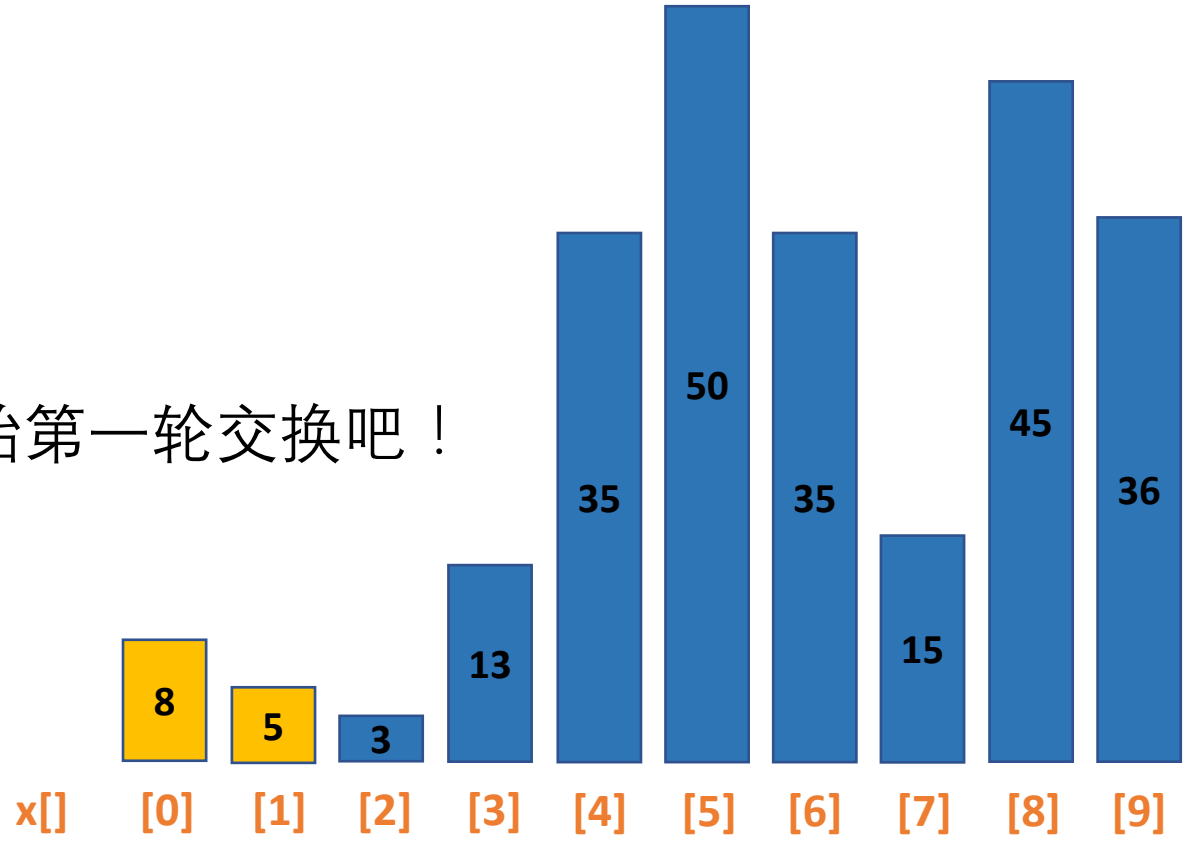
- 基本思想
  - 重复地走访过要排序的元素列，依次比较两个相邻的元素并按需交换（目标：从小到大排列）
    - 若`x[i]>x[i+1]`，则交换
  - 直观表达，每一轮遍历，将一个最大的数移到序列末尾

遍历整个数组！

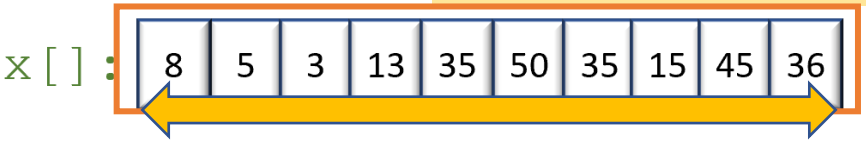


8>5，交换！

开始第一轮交换吧！



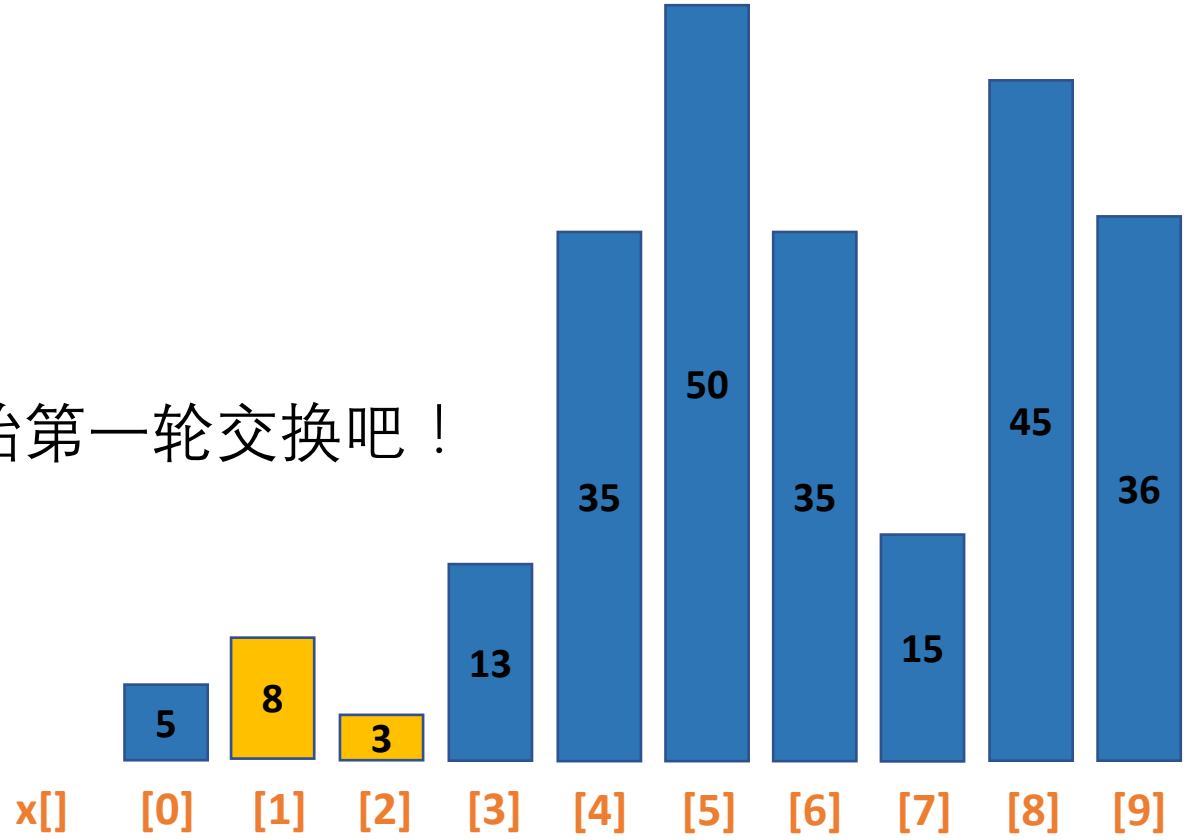
遍历整个数组！



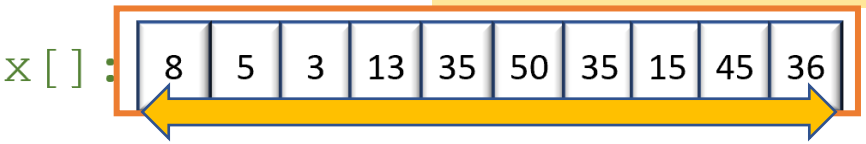
8>5，交换！

8>3，交换！

开始第一轮交换吧！



遍历整个数组！



8>5，交换！

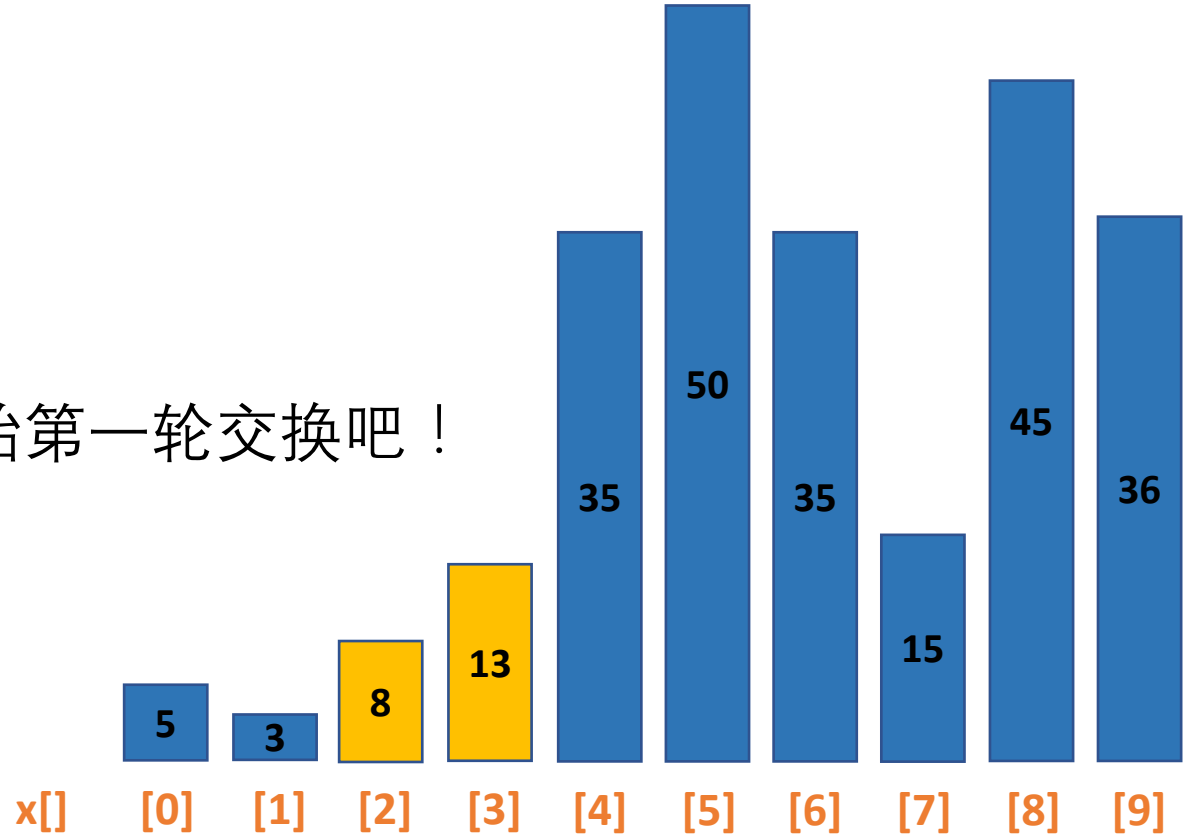
8>3，交换！

8<13，不交换！

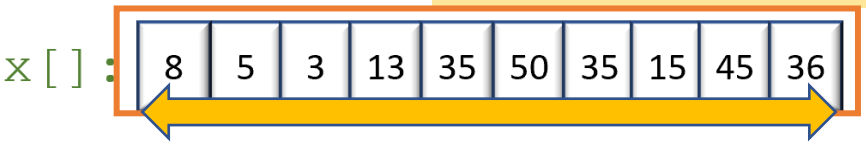
13<35，不交换！

35<50，不交换！

开始第一轮交换吧！



遍历整个数组！



8>5，交换！

8>3，交换！

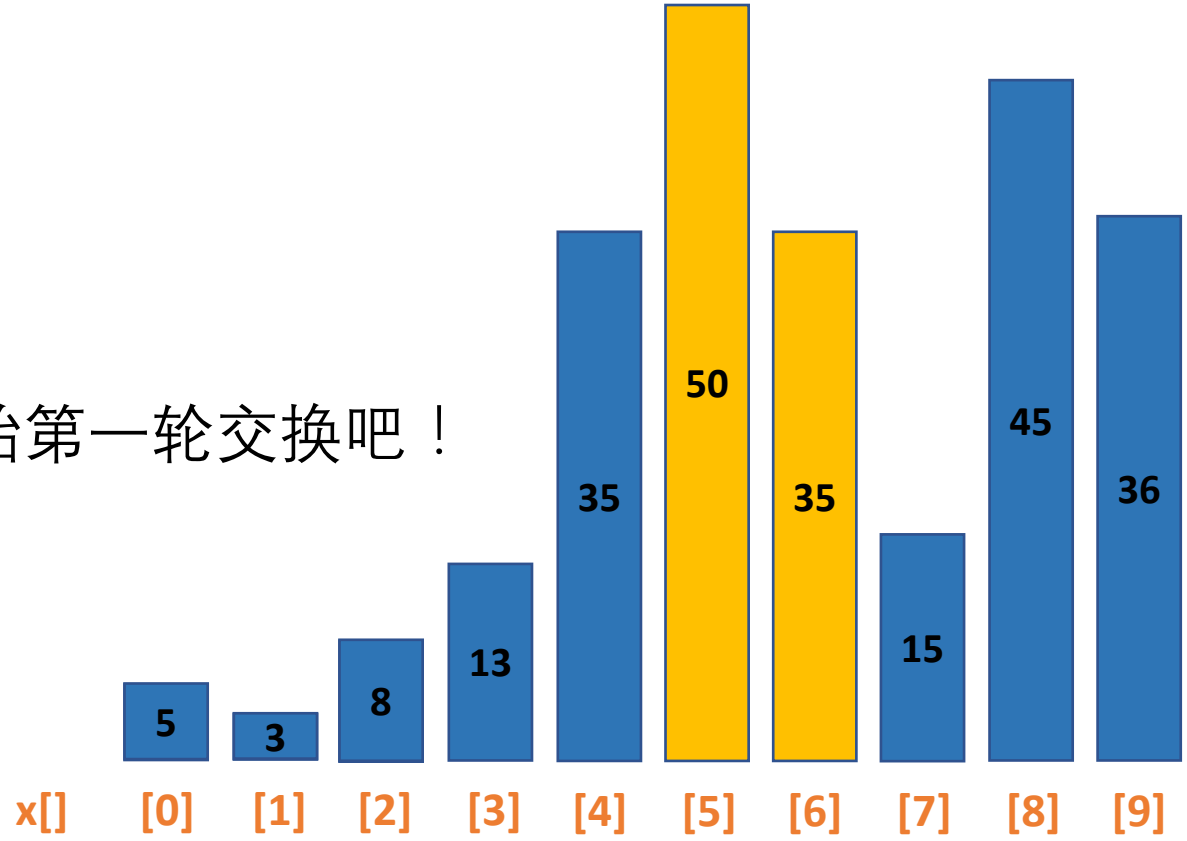
8<13，不交换！

13<35，不交换！

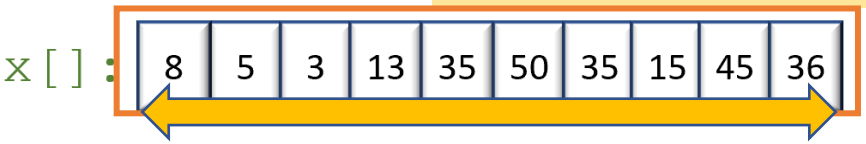
35<50，不交换！

50>35，交换！

开始第一轮交换吧！



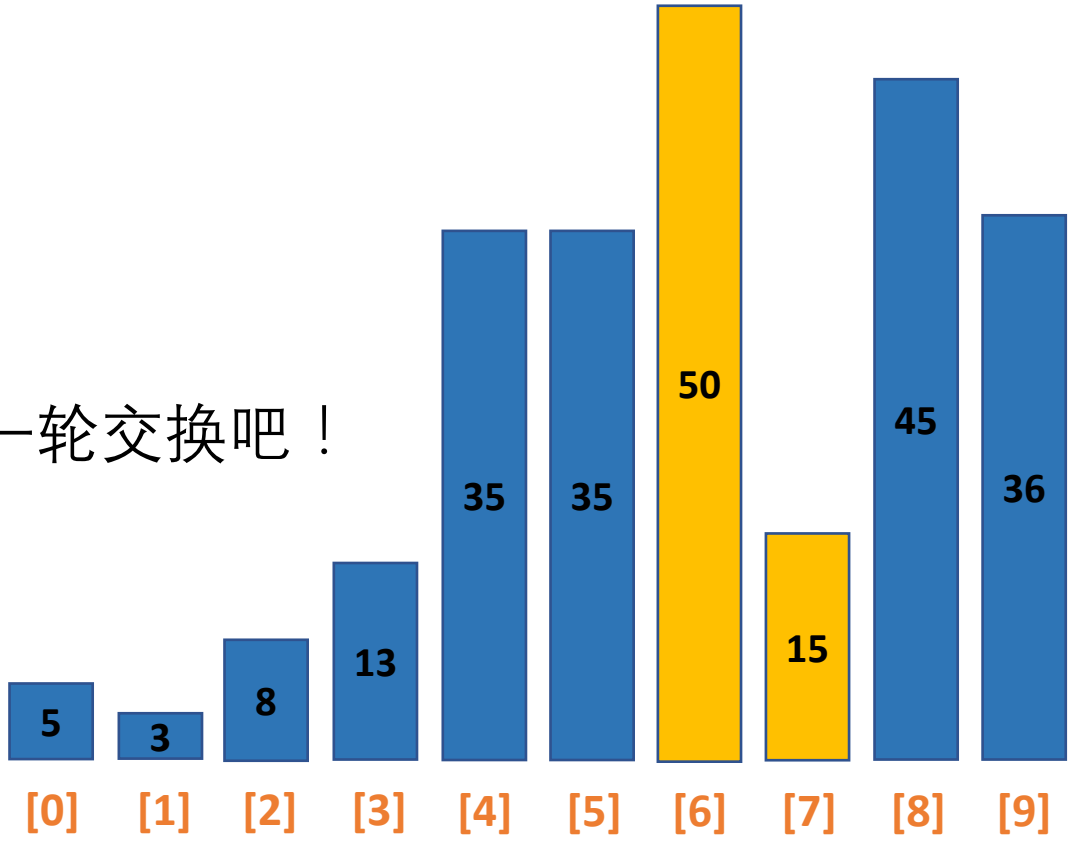
遍历整个数组！



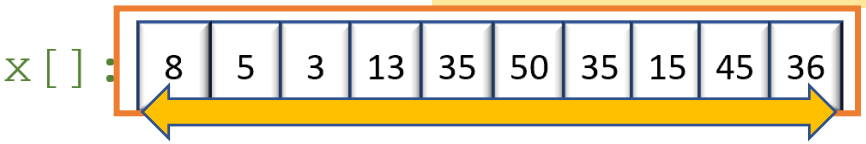
8>5，交换！ 8>3，交换！ 8<13，不交换！ 13<35，不交换！

35<50，不交换！ 50>35，交换！ 50>15，交换！

开始第一轮交换吧！



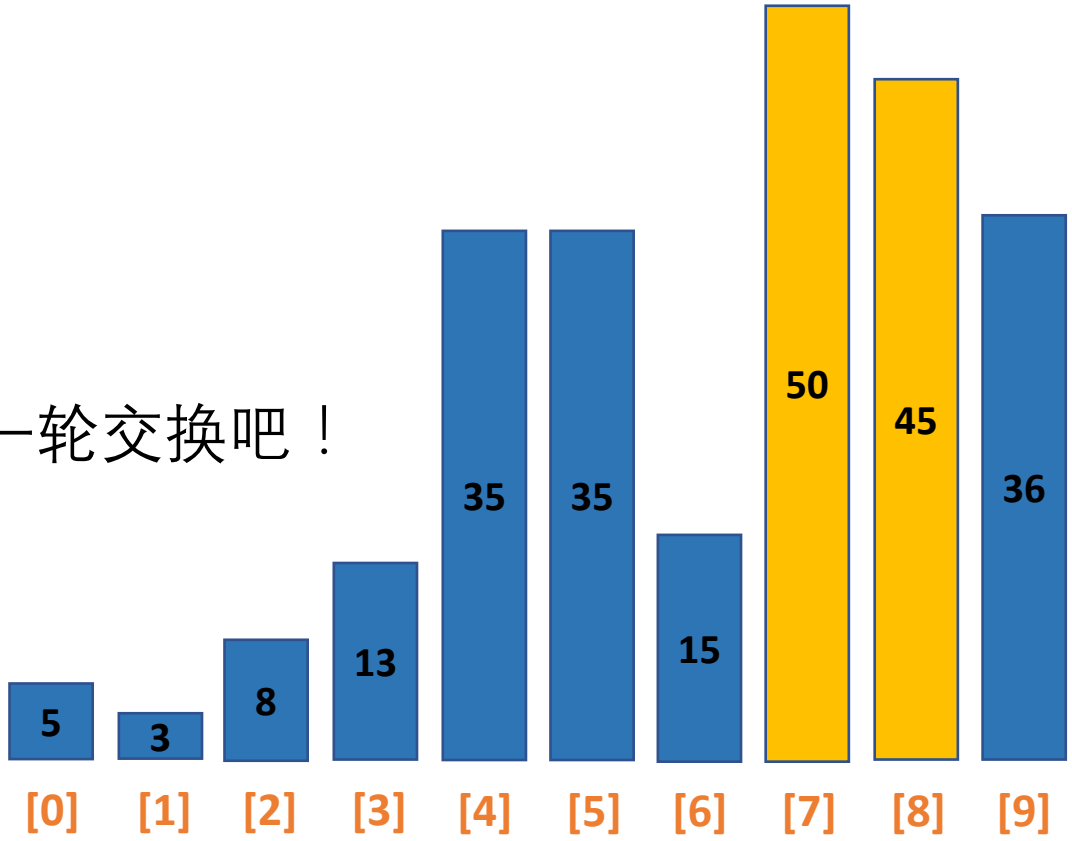
遍历整个数组！



8>5，交换！ 8>3，交换！ 8<13，不交换！ 13<35，不交换！

35<50，不交换！ 50>35，交换！ 50>15，交换！ 50>45，交换！

开始第一轮交换吧！



遍历整个数组！

x[]: 8 5 3 13 35 50 35 15 45 36

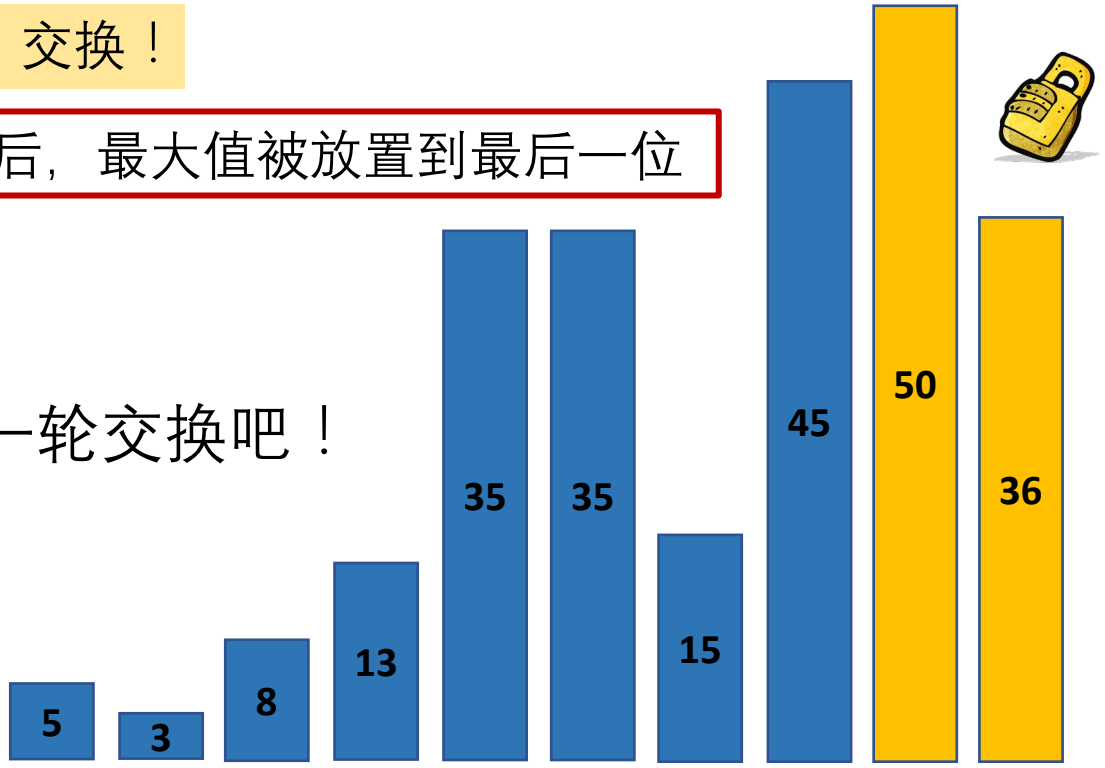
8>5，交换！ 8>3，交换！ 8<13，不交换！ 13<35，不交换！

35<50，不交换！ 50>35，交换！ 50>15，交换！ 50>45，交换！

50>36，交换！

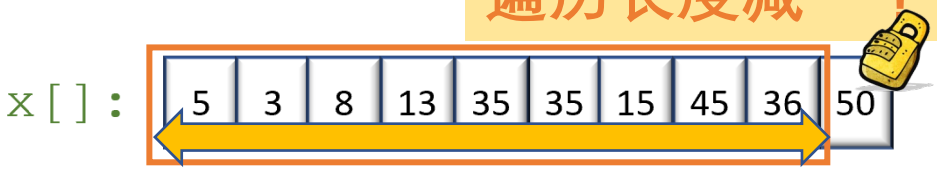
第一轮交换后，最大值被放置到最后一位

开始第一轮交换吧！



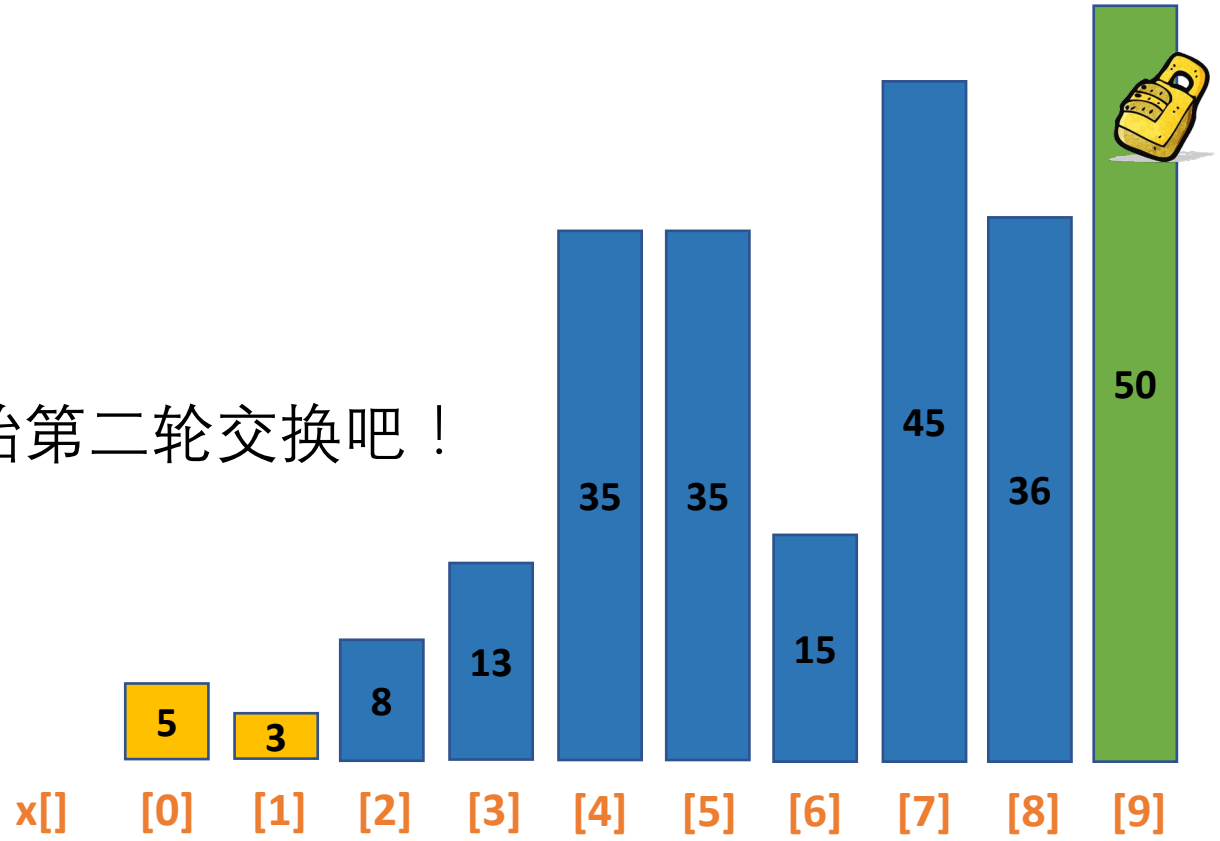
第一轮交换后，最大值被放置到最后一位

遍历长度减一！



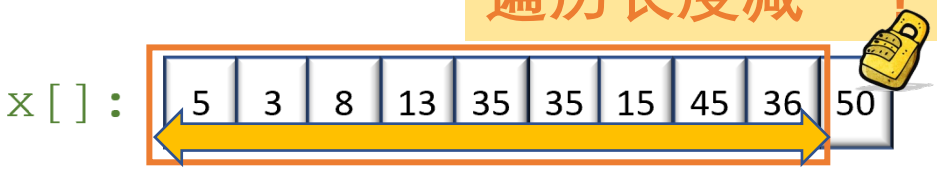
5>3，交换！

开始第二轮交换吧！



第一轮交换后，最大值被放置到最后一位

遍历长度减一！



5>3，交换！

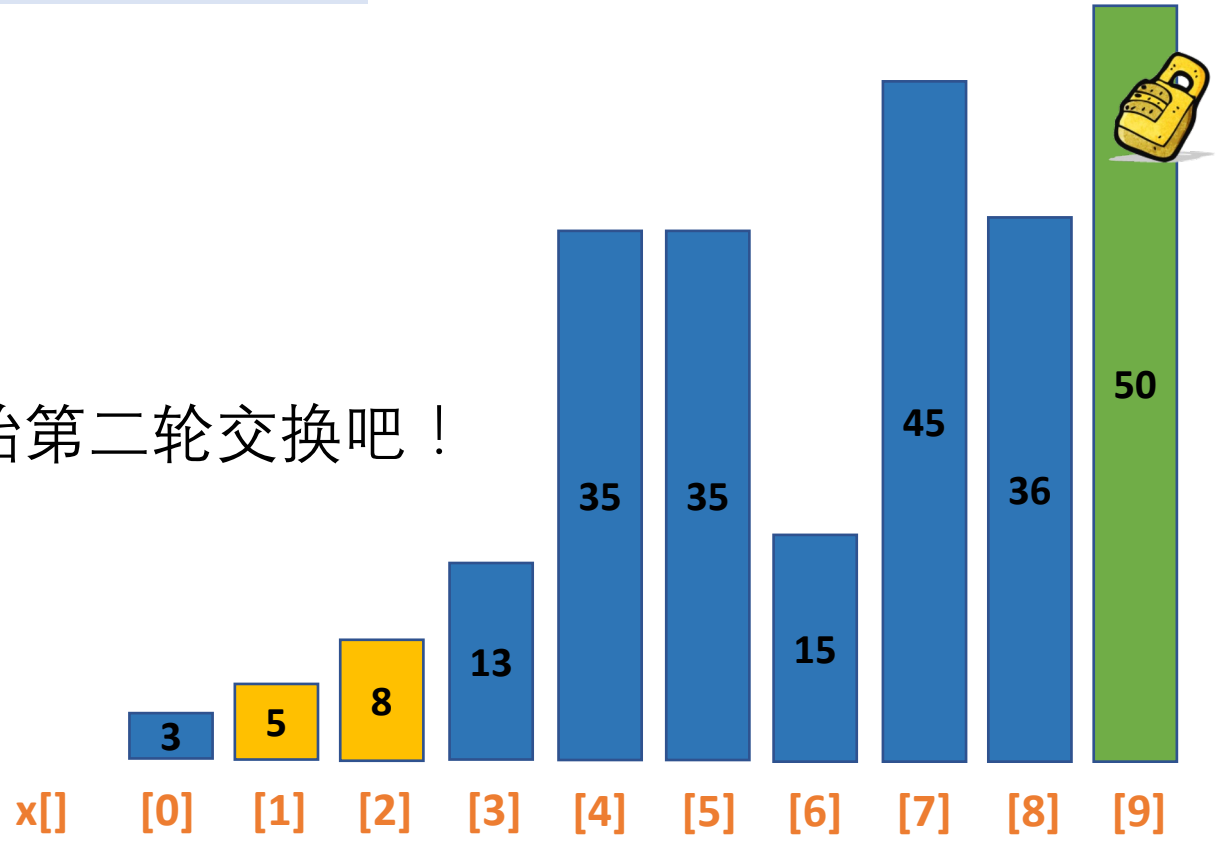
5<8，不交换！

8<13，不交换！

13<35，不交换！

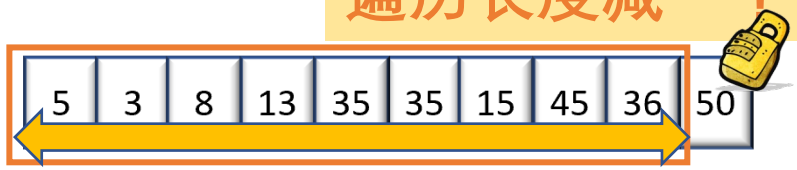
35==35，不交换！

开始第二轮交换吧！



第一轮交换后，最大值被放置到最后一位

遍历长度减一！



5>3，交换！

5<8，不交换！

8<13，不交换！

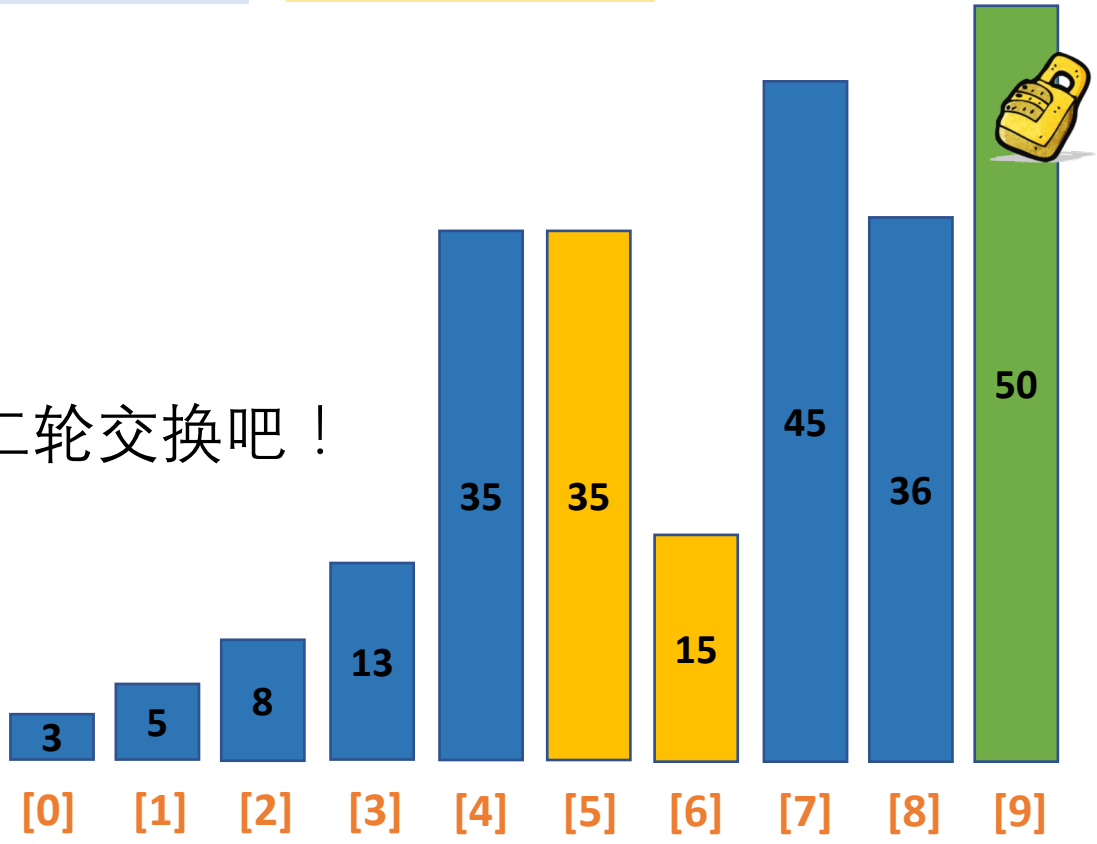
13<35，不交换！

35==35，不交换！

35>13，交换！

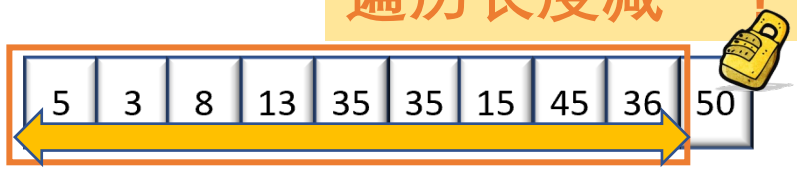
35<45，不交换！

开始第二轮交换吧！



第一轮交换后，最大值被放置到最后一位

遍历长度减一！



5>3，交换！

5<8，不交换！

8<13，不交换！

13<35，不交换！

35==35，不交换！

35>13，交换！

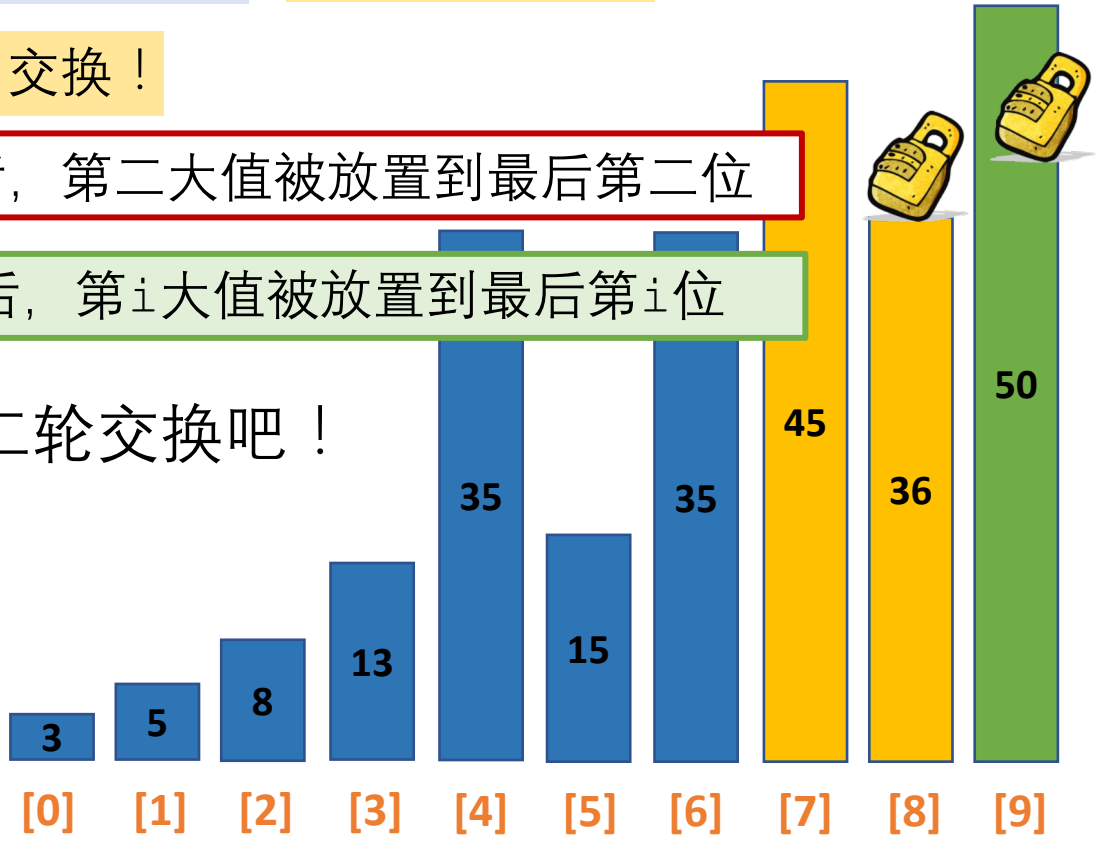
35<45，不交换！

45>36，交换！

第二轮交换后，第二大值被放置到最后第二位

第i轮交换后，第i大值被放置到最后第i位

开始第二轮交换吧！



第i轮交换后，第i大值被放置到最后第i位

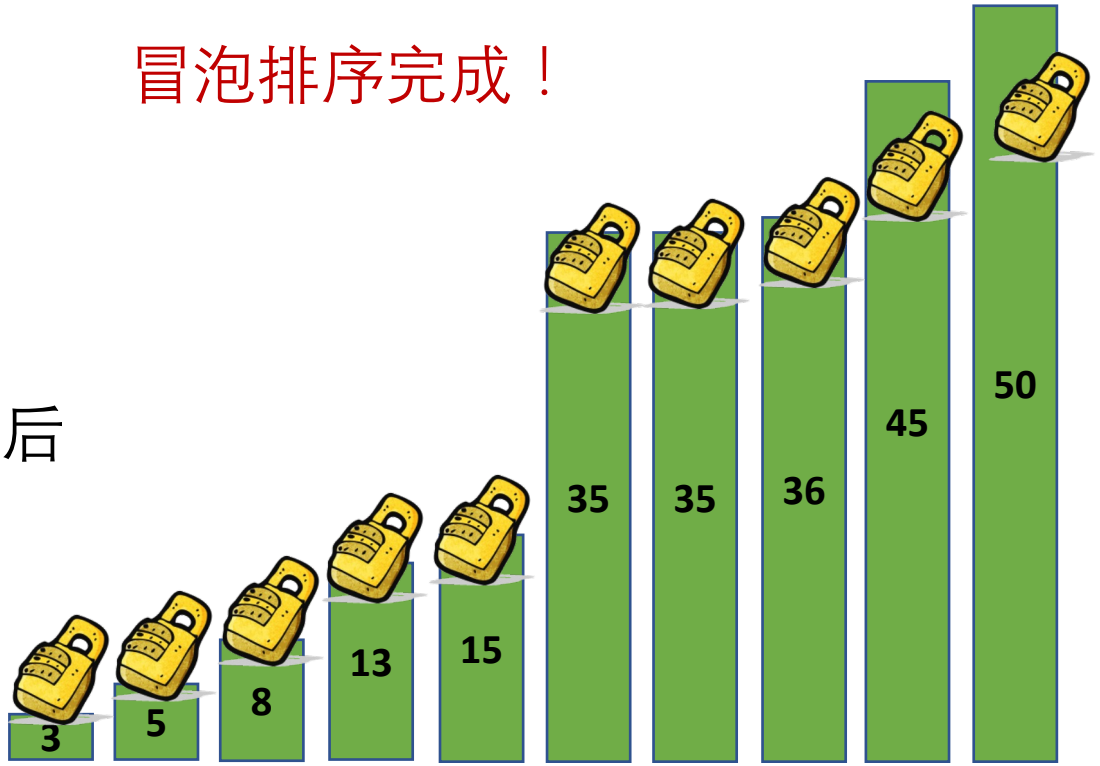
遍历n轮后：

x[]:

3	5	8	13	15	35	35	36	45	50

冒泡排序完成！

n轮交换后



冒泡排序

- 基本思想
  - 重复地走访过要排序的元素列，依次比较两个相邻的元素并按需交换（目标：从小到大排列）
    - 若`x[i]>x[i+1]`，则交换
  - 直观表达，每一轮遍历，将一个最大的数移到序列末尾

  - bubblesort.c

End.

Keep coding！

孰能生巧！