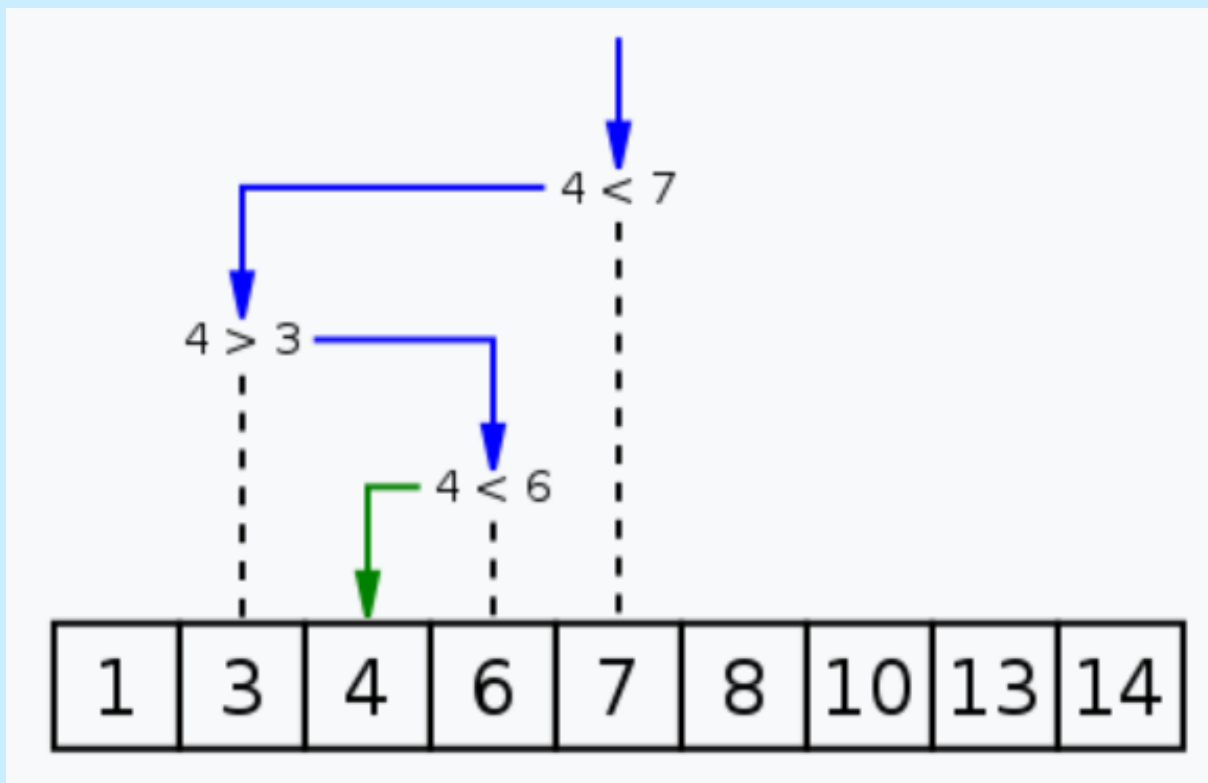




## 5.2.2 二分查找

# 二分查找

binary search



# 问题

## 例

给定一个数组  $A$  和整数  $x$

$$A[i] \leq A[i + 1]$$

求  $k$ , 使得  $A[k] = x$

## 将问题具体化

试

$A: 3 \ 5 \ 8 \ 13 \ 18 \ 19 \ 23 \ 29 \ 32$

$x = 13$

求  $k$  使得  $A[k] = 13$

# 顺序查找

解

```
A: 2 5 8 12 18 10 22 20 27
```

```
count = 1
```

# 顺序查找

解

4 3 5 8 12 18 10 22 20 27

*count* = 7

# 顺序查找

解

4 3 5 8 12 18 10 22 20 27

*count* = 2

# 顺序查找

解

4 3 5 8 **13** 18 19 22 29 37

$count = 1$   $k = 1$



# 顺序查找的效率

析

数组  $A$  中有  $n$  个元素

最优:

1 次, 此时  $x = A[1]$

最劣:

$n$  次, 此时  $x = A[n]$

平均:

$$\frac{\sum_{k=1}^n k}{n} = \frac{n(n+1)}{2n} = \frac{n+1}{2} \text{ 次}$$

# 顺序查找的低效之处

例

给定一个数组  $A$  和整数  $x$

$A[i] \leq A[i + 1]$  该条件未被使用

求  $k$ , 使得  $A[k] = x$

# 二分查找

解

$v = 12$

4 2 5 8 12 18 10 22 20 27

# 二分查找

解

$$x = 13$$

A: 3 5 8 13 **18** 19 23 29 32

1. 中间元素 =  $x$ , 则查找成功
2. 中间元素  $> x$ , 则右半边元素均  $> x$

# 二分查找

解

$v = 12$

4 2 5 8 12 **18 19 22 29 37**

# 二分查找

解

$v = 12$

4 2 5 8 12

# 二分查找

解

$$x = 13$$

A: 3 5 8 13

$5 < 13$ , 则左半边元素均  $< 13$

# 二分查找

解

$v = 12$

4 3 5 8 12



# 二分查找

解

$v = 12$

$l = 0, r = 12$

# 二分查找

解

$v = 12$

$4 \cdot \mathbf{R} = 12$

# 二分查找

解

$$r = 12$$

$$l = 12$$

$$l = l$$

# 二分查找

解

若 $A$ 为空, 则 $x$ 不存在

## 二分查找全过程

结

一、若 $A$ 为空，则 $x$ 不存在，算法终止

二、 $A[l...r]$ ，取 $A[mid]$ ，其中 $mid = \lfloor \frac{l+r}{2} \rfloor$

1.  $A[mid] = x$ ，则 $k = mid$ ，算法终止

2.  $A[mid] > x$ ，则将查找范围缩减为 $A[l...mid - 1]$ ，回到第一步

3.  $A[mid] < x$ ，则将查找范围缩减为 $A[mid + 1...r]$ ，回到第一步

# 二分查找的效率

析

令  $A$  中有  $n$  个元素，则每次操作：

- 要么找到了  $x$
- 要么舍弃了  $A$  中至少  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$  的元素

故最多查找  $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$  次

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/885040043244011314>