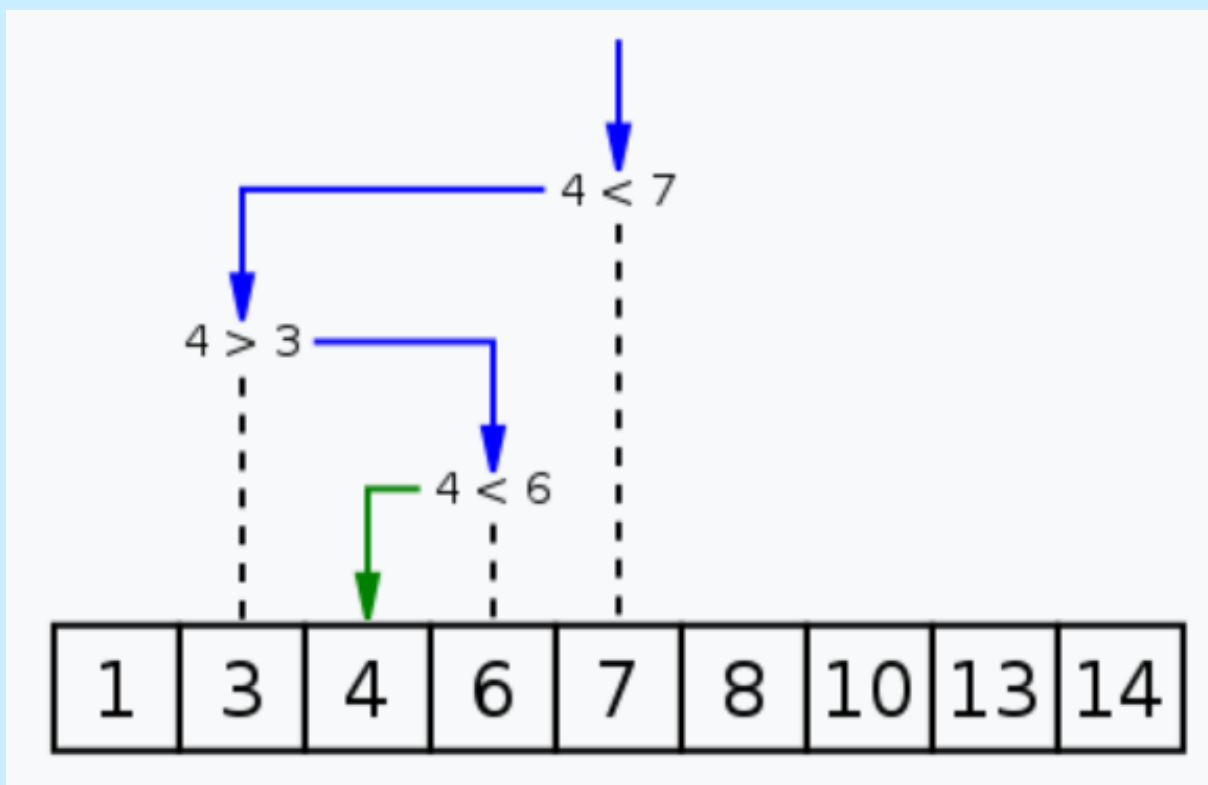




5.2.2 二分查找

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 2 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 = 3

顺序查找

解

4 3 5 8 **13** 18 10 22 20 27

$count = 1$ $k = 1$

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>