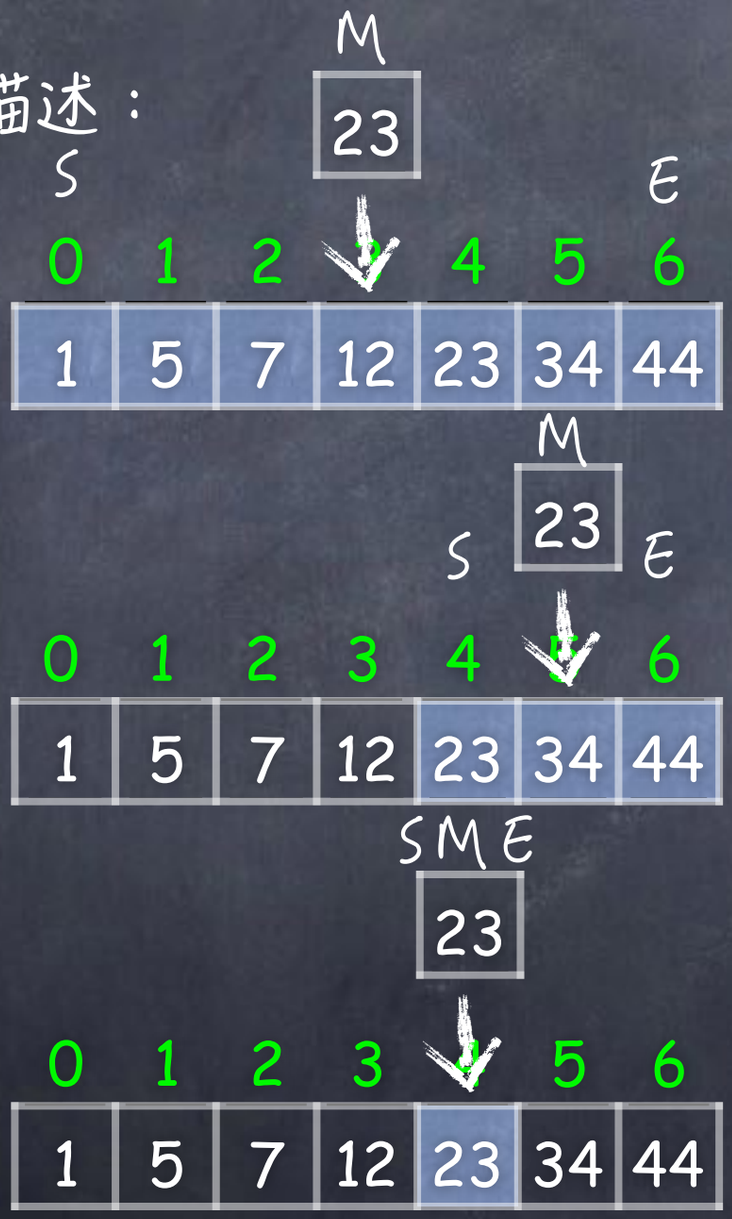
二分查找

前提：
1. 数据存放在数组中，保证提取数据为O(1)，链表不行
2. 数据有序

过程描述：



1. 假设在有序数组中查找23的位置
2. 每次对半分为两个区间S-M和M-E，即M=(S+E)/2
3. 如果23==a[M]，即找到
4. 如果23<a[M]，则说明23在S-M区间，则下次查找E=M-1
5. 如果23>a[M]，则说明23在M-E区间，则下次查找S=M+1

第1次查找：S=0,E=6,M=(S+E)/2=3,由于23>12,所以下次在M-E区间查找

第2次查找：S=4,E=6,M=(S+E)/2=5,由于23<34,所以下次在S-M敬意查找

第3次查找：S=4,E=4,M=(S+E)/2=4,由于23=a[M],所以返回查找结果

Python递归实现：

```
# -*- coding: utf-8 -*-
def BinarySearch_rec(array,item):
    length = len(array)
    if length ==0 : #当长度为0时，即没有找到
        return False
    mid = length / 2 #每次对半
    if array[mid] == item :
        return True
    elif array[mid] > item:
        return BinarySearch_rec(array[:mid],item) #前半数组
    else:
        return BinarySearch_rec(array[mid+1:],item) #后半数组

if __name__ == '__main__':
    L = [1, 5, 7, 12, 23, 34, 44]
    item = 23
    print BinarySearch_rec(L,item)
```

时间复杂度：由递归公式有

假设T(1) = 1，c为每次调用常量

$T(n)=T(n/2)+c$

$=T(n/4)+c+c$

...

$=T(1)+kc$

由$n=2^k$，得$k=\log n$，代回

$T(n)=1+c\log n$

故时间复杂度为：$O(\log n)$

Python非递归实现：

```
# -*- coding: utf-8 -*-
def BinarySearch(array,item):
    length = len(array)
    start = 0
    end = length-1

    while start <= end :
        mid = start + (end-start) / 2 #计算每次mid位置,防止溢出
        if array[mid] == item:
            return True
        elif item < array[mid]:
            end = mid - 1 #前半区间S-M
        else:
            start = mid + 1 #后半区间M-E
    return False

if __name__ == '__main__':
    L = [1, 5, 7, 12, 23, 34, 44]
    item = 23
    print "非递归实现结果：" , BinarySearch(L,item)
```

时间复杂度：由于每次都是对半查找，那么所需要的查找次数n/2，n/4…n/(2^k)，k=logn
故时间复杂度为：O(logn)