

向量

有序向量：二分查找（版本c）

02-D5

邓俊辉

Outward failure may be a manifested variant of inward success.

deng@tsinghua.edu.cn

# 实现

```
template <typename T>

static Rank binSearch( T * S, T const & e, Rank lo, Rank hi ) {

    while ( lo < hi ) { //不变性:  $[0, lo) \leq e < [hi, n)$ 

        Rank mi = (lo + hi) >> 1;

        e < S[mi] ? hi = mi : lo = mi + 1; //  $[lo, mi)$  或  $(mi, hi)$ ,  $[mi]$  或被遗漏?

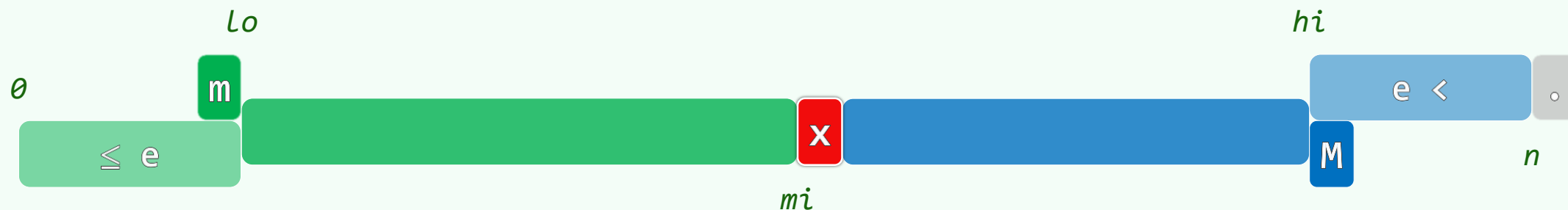
    } //出口时, 区间宽度缩短至0, 且必有  $[lo = hi] = M$ 

    return lo - 1; //至此,  $[lo]$  为大于e的最小者, 故  $[lo-1] = m$  即为不大于e的最大者

} //留意与版本B的差异
```

❖ 无论成功与否, 返回的秩必然会严格地符合接口的**语义**约定...

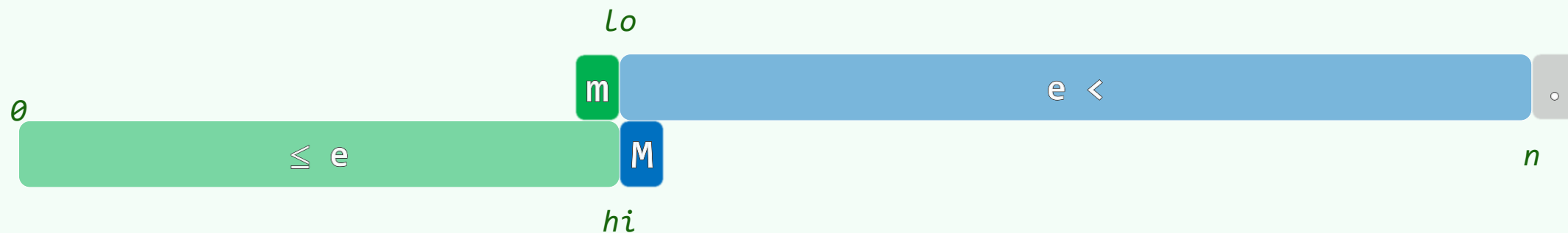
Loop Invariant:  $[0, lo) \leq e < [hi, n)$



❖ 在算法执行过程中的任意时刻

- $[lo-1]$  总是（截至当前已确认的）不大于  $e$  的最大者 ( $m$ )
- $[hi]$  总是（截至当前已确认的）大于  $e$  的最小者 ( $M$ )

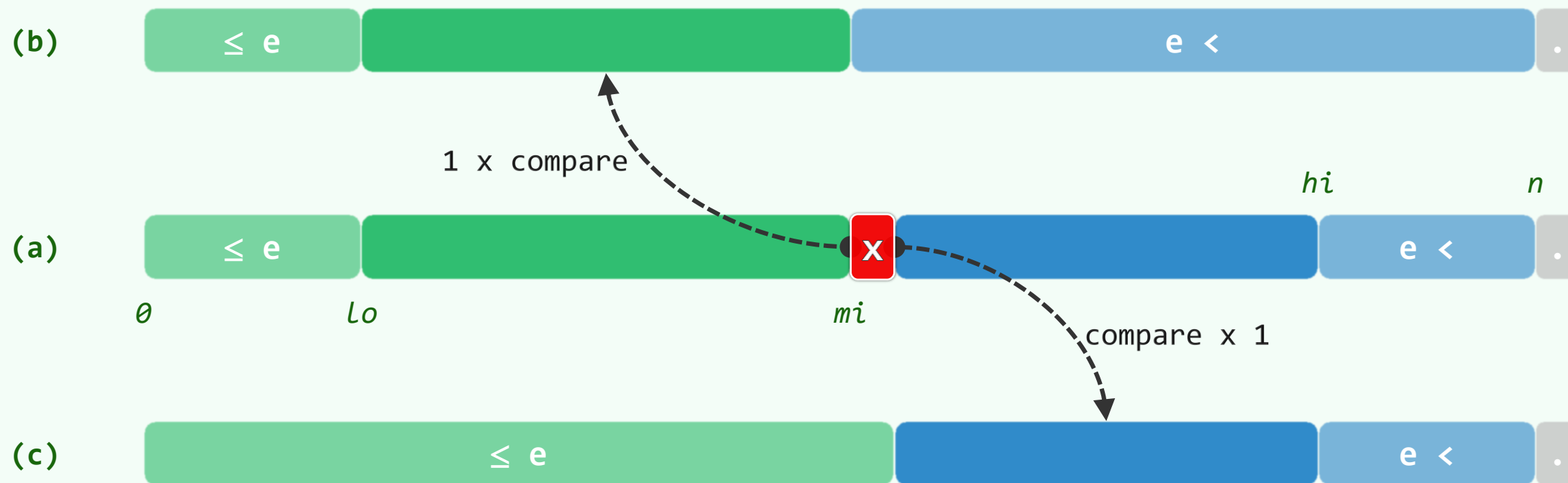
❖ 当算法终止时,  $[lo-1] = [hi-1]$  即是（全局）不大于  $e$  的最大者



Loop Invariant:  $[0, lo) \leq e < [hi, n)$

❖ 初始时,  $lo = 0$  且  $hi = n$ ,  $[0, lo) = [hi, n) = \emptyset$ , 自然成立

❖ 数学归纳: 假设不变性一直保持至(a); 以下无非两种情况...



平均查找长度:  $ASL_{succ} = ASL_{fail} = \mathcal{O}(1.00 \cdot \log n)$

