

算法与数据结构体系课程

liuyubobobo

链表

线性数据结构

- 动态数组

- 栈

- 队列

- 链表

底层依托静态数组；

靠resize解决固定容量问题

真正的动态数据结构

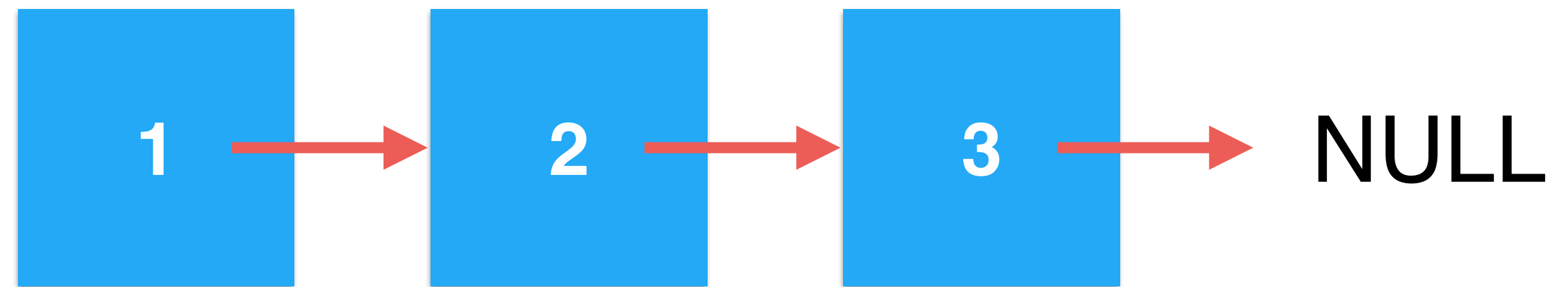
为什么链表很重要

- 链表
- 最简单的动态数据结构
- 更深入的理解引用（或者指针）
- 更深入的理解递归
- 辅助组成其他数据结构

链表 Linked List

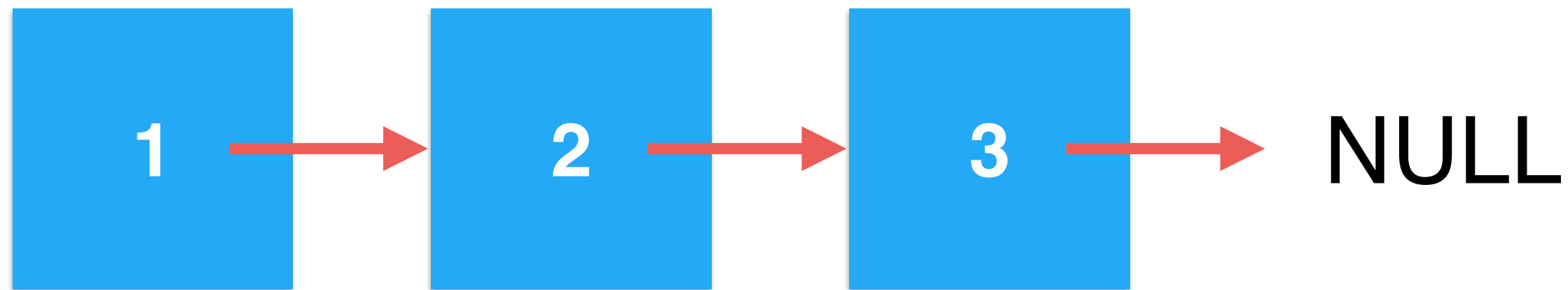
- 数据存储在“节点” (Node) 中

```
class Node {  
    E e;  
    Node next;  
}
```



链表 Linked List

- 数据存储在“节点” (Node) 中



- 优点：真正的动态，不需要处理固定容量的问题
- 缺点：丧失了随机访问的能力

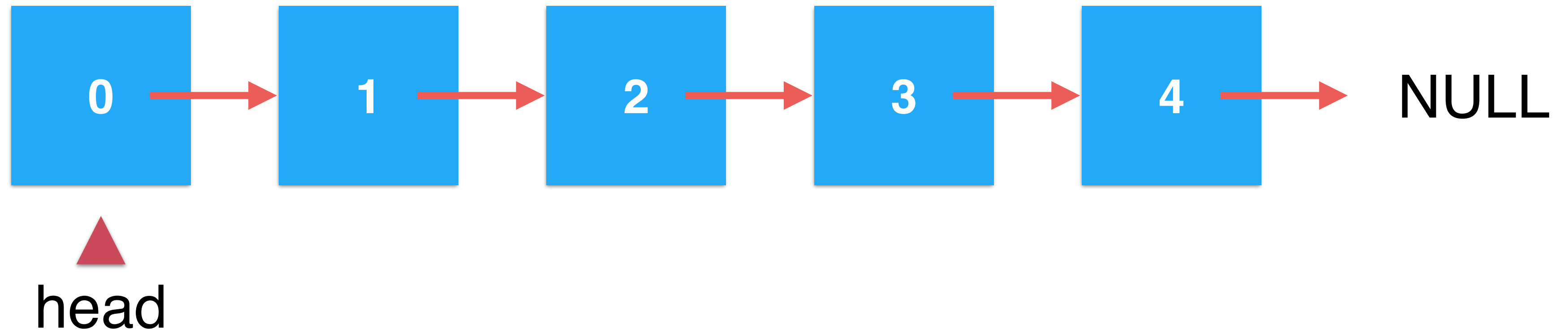
数组和链表的对比

- 数组最好用于索引有语意的情况。scores[2]
- 最大的优点：支持快速查询
- 链表不适合用于索引有语意的情况。
- 最大的优点：动态

实践：链表基础

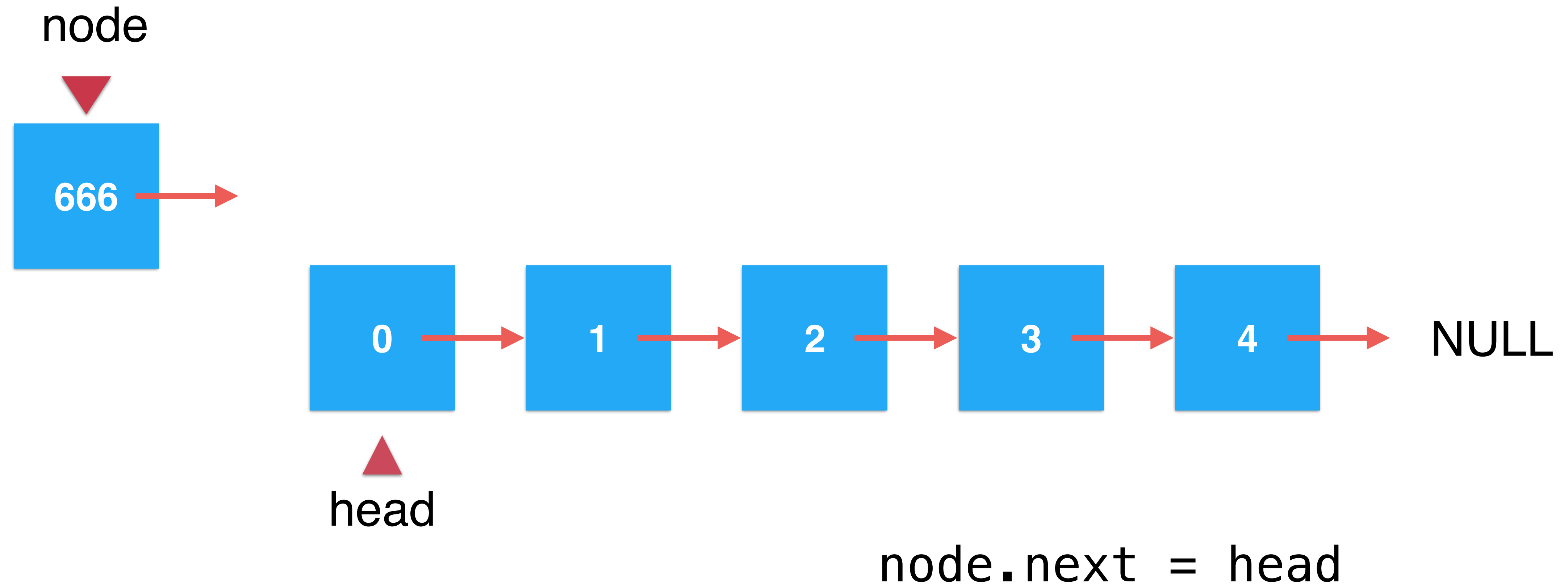
向链表中添加元素

链表 Linked List

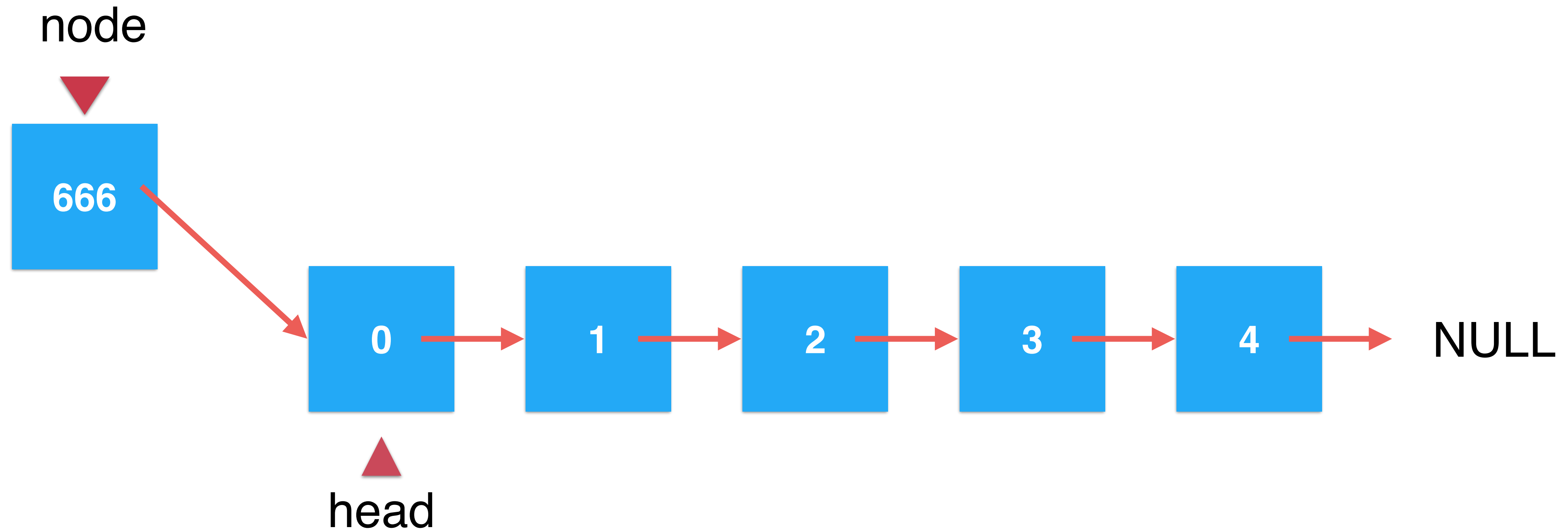


实践：链表基础

在链表头添加元素



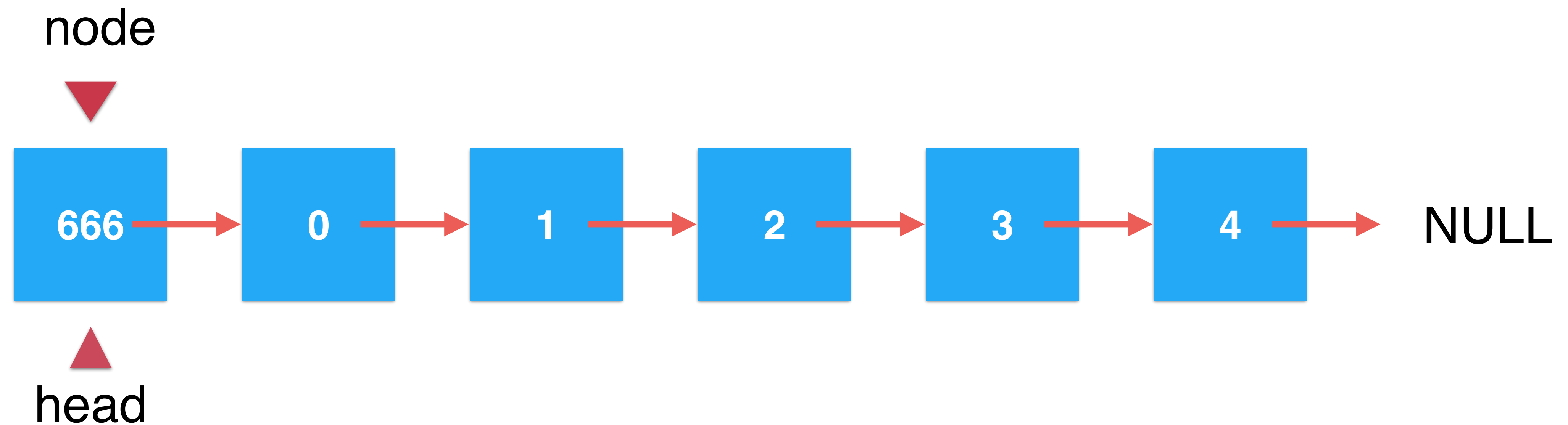
在链表头添加元素



`node.next = head`

`head = node`

在链表头添加元素



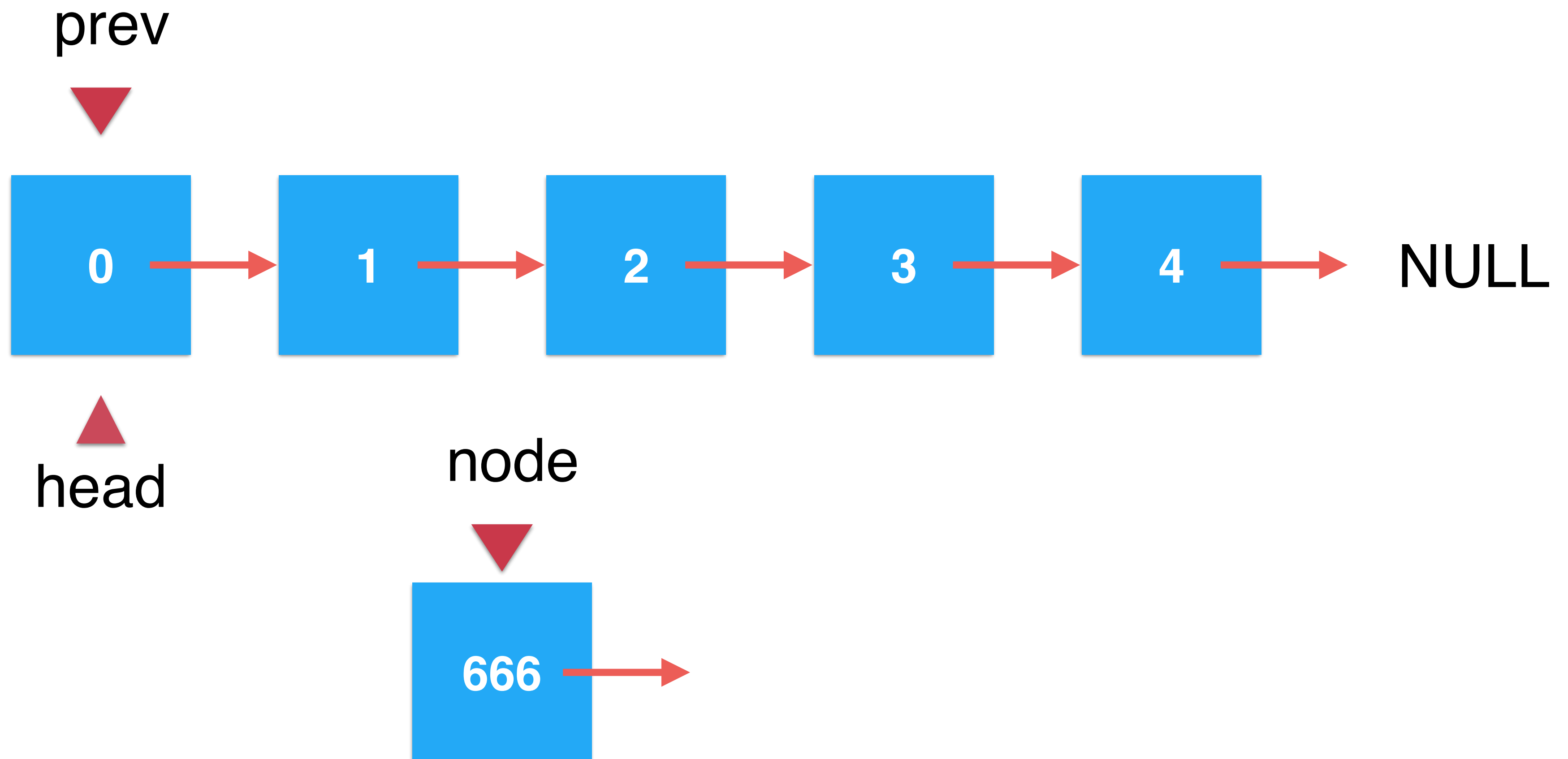
`node.next = head`

`head = node`

实践： 在链表头添加元素

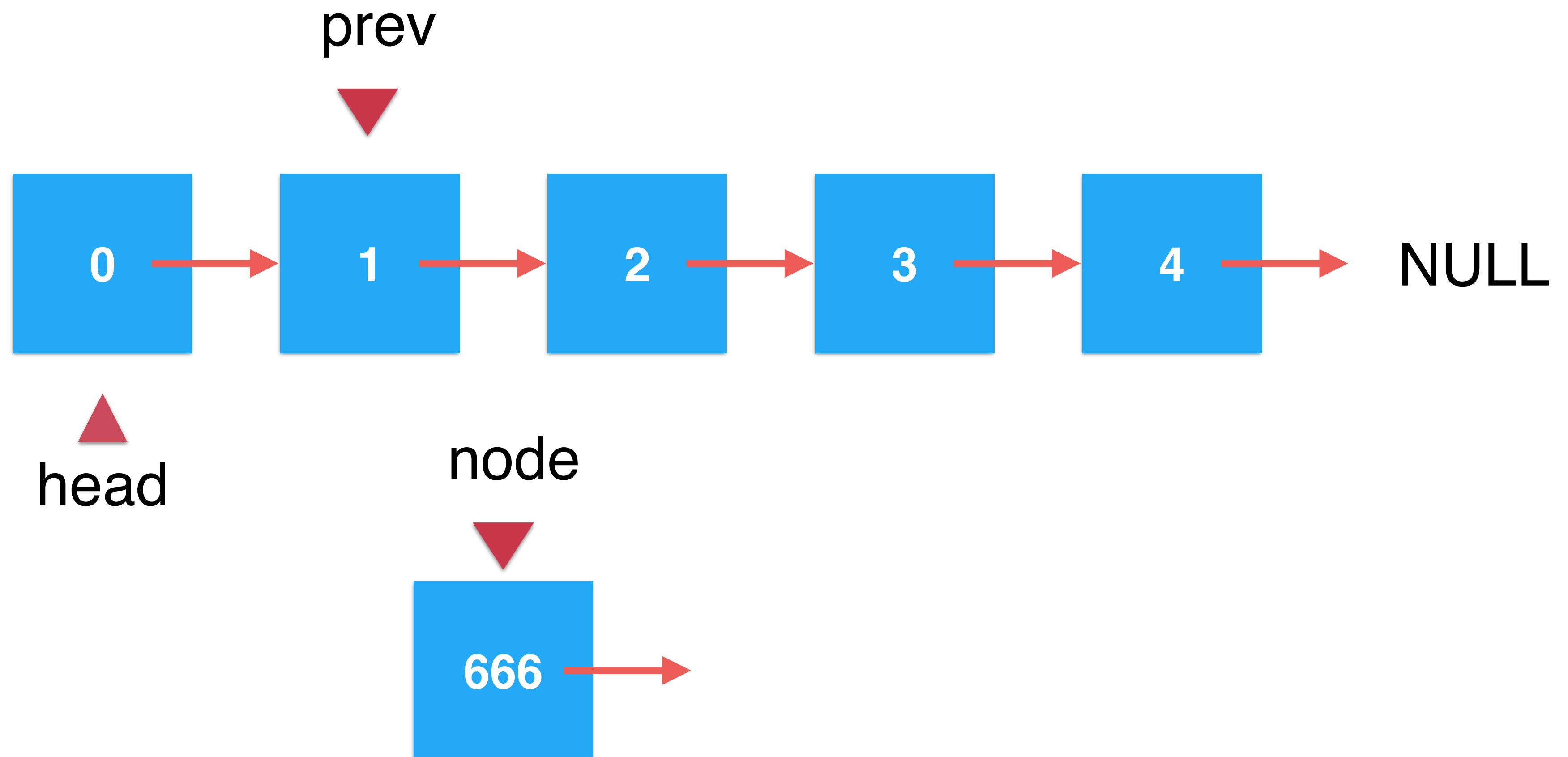
在链表中间添加元素

- 在索引为2的地方添加元素666



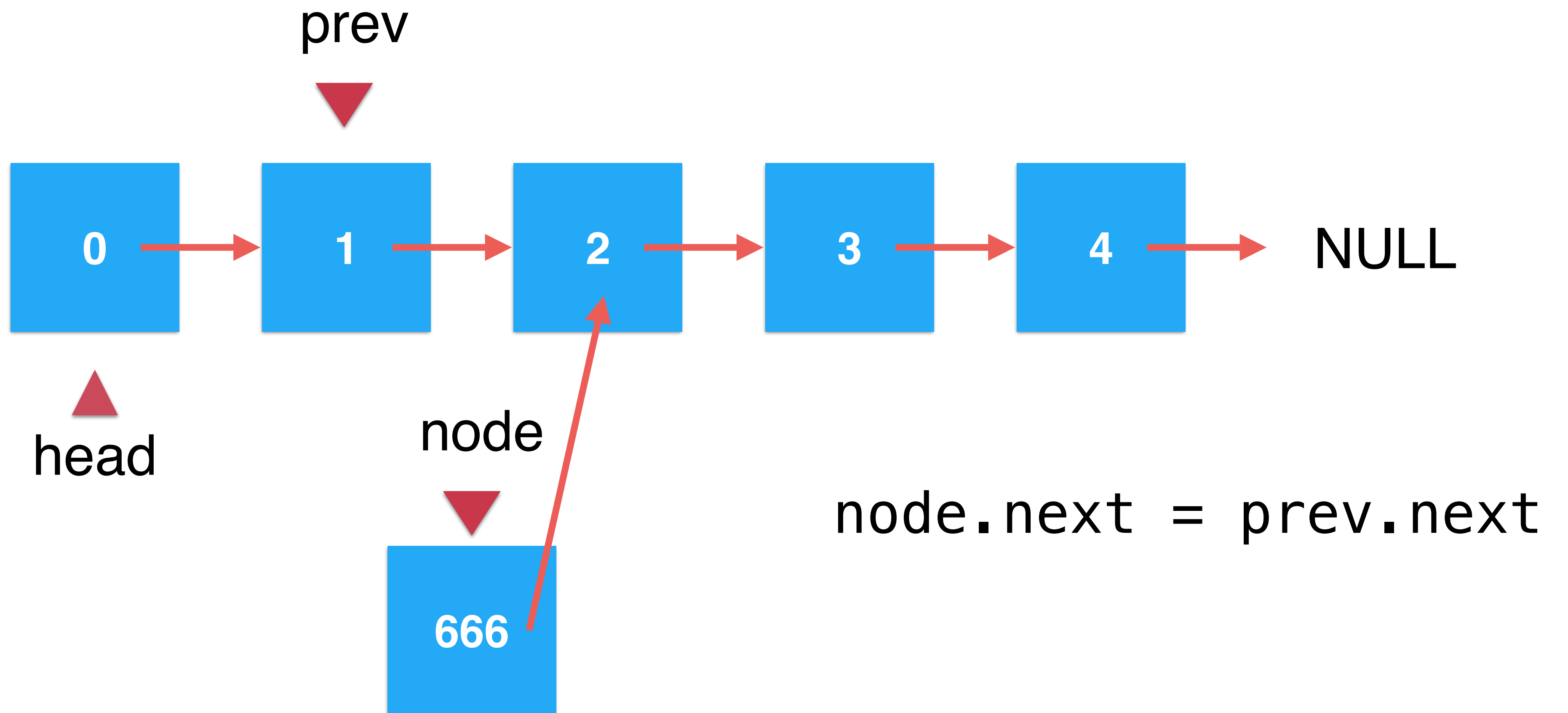
在链表中间添加元素

- 在索引为2的地方添加元素666



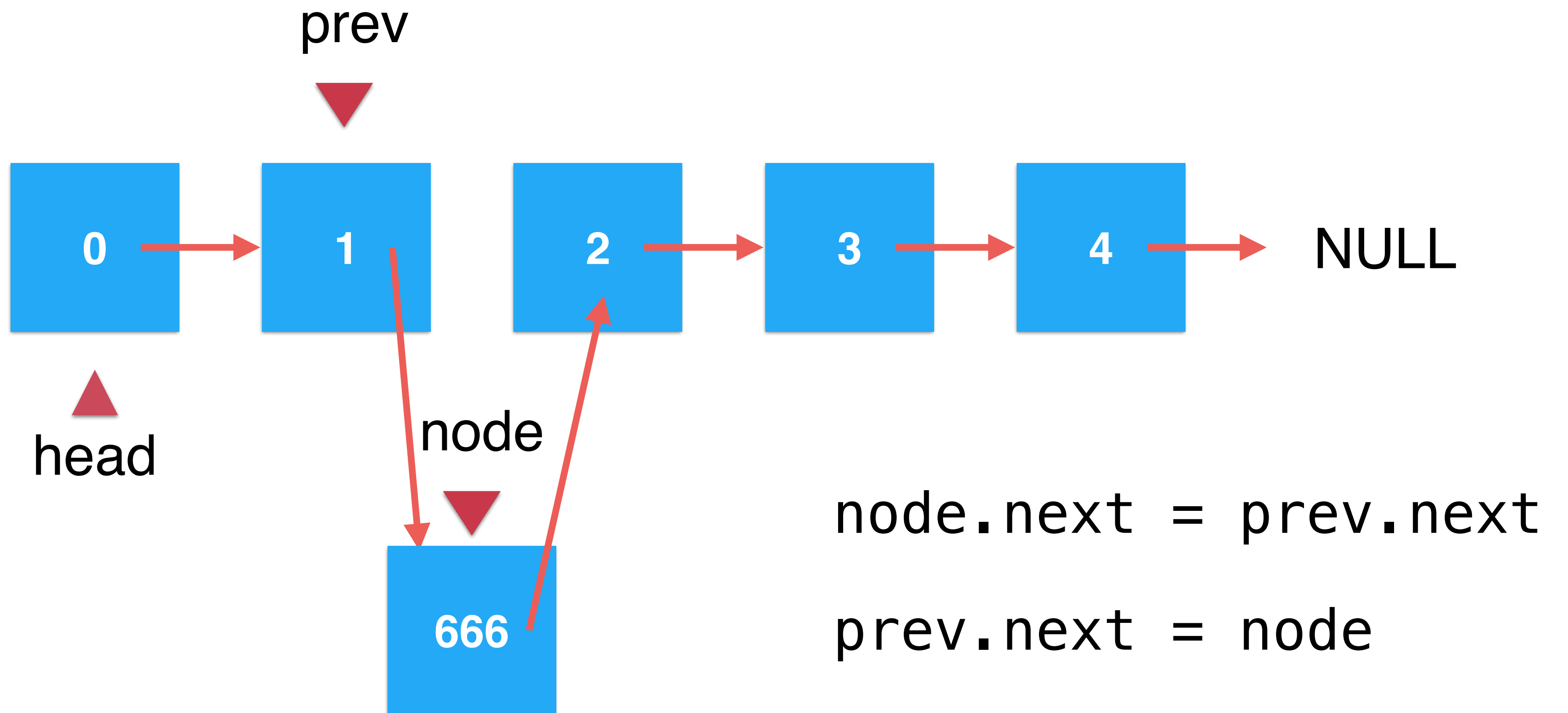
在链表中间添加元素

- 在索引为2的地方添加元素666



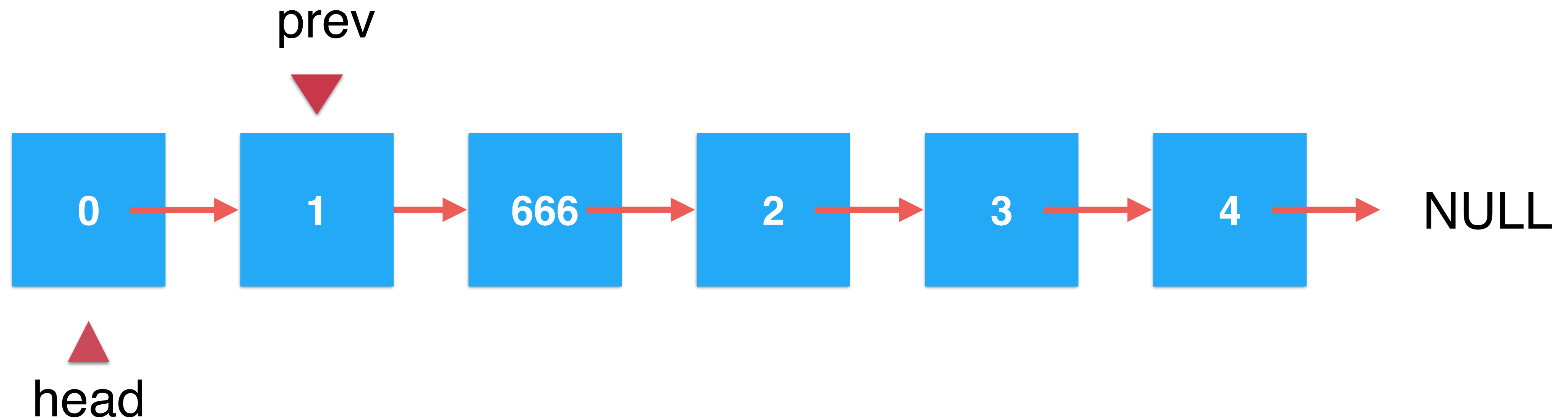
在链表中间添加元素

- 在索引为2的地方添加元素666



在链表中间添加元素

- 在索引为2的地方添加元素666



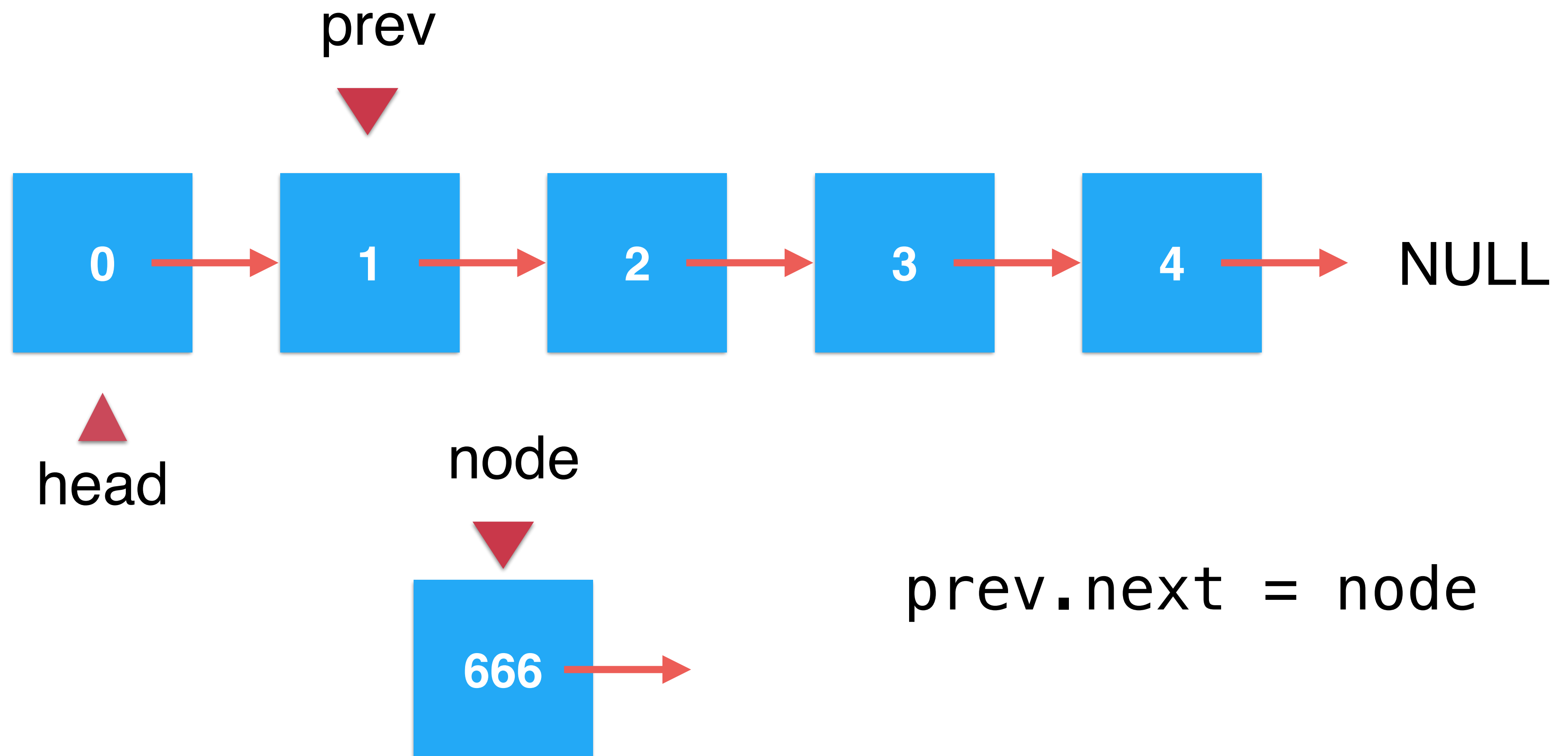
`node.next = prev.next`

- 关键：找到要添加的节点的前一个节点

`prev.next = node`

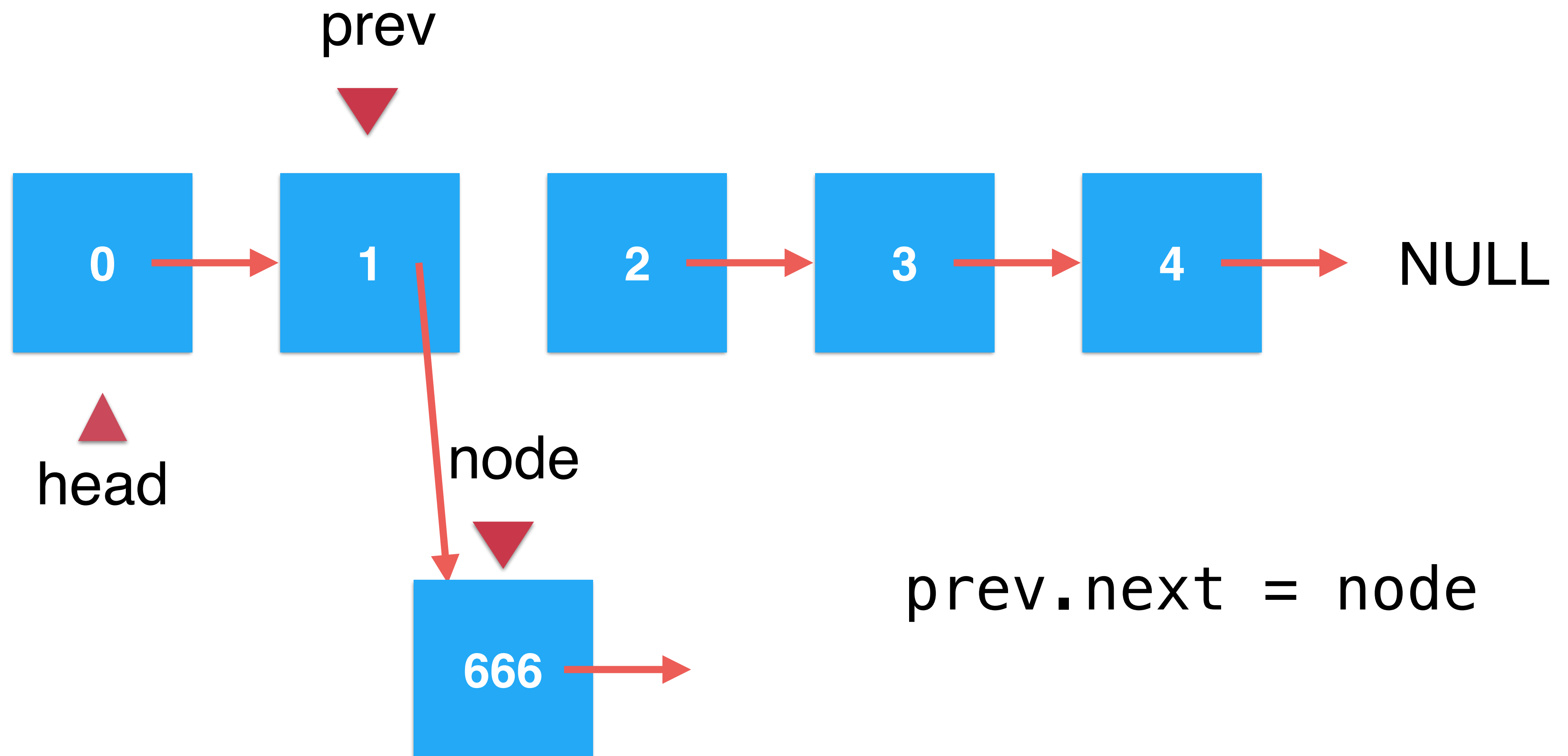
在链表中间添加元素

- 在索引为2的地方添加元素666



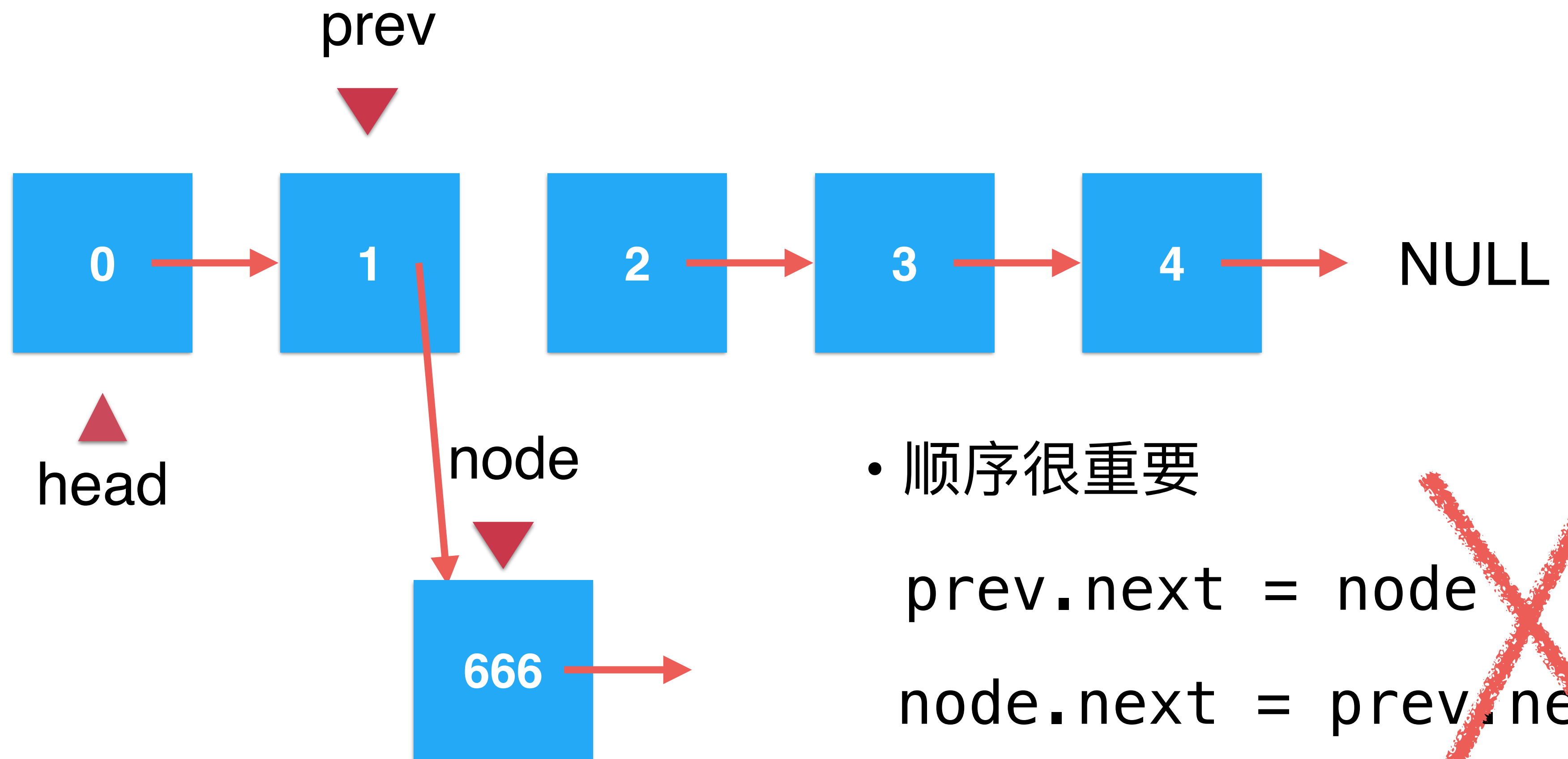
在链表中间添加元素

- 在索引为2的地方添加元素666



在链表中间添加元素

- 在索引为2的地方添加元素666



- 顺序很重要

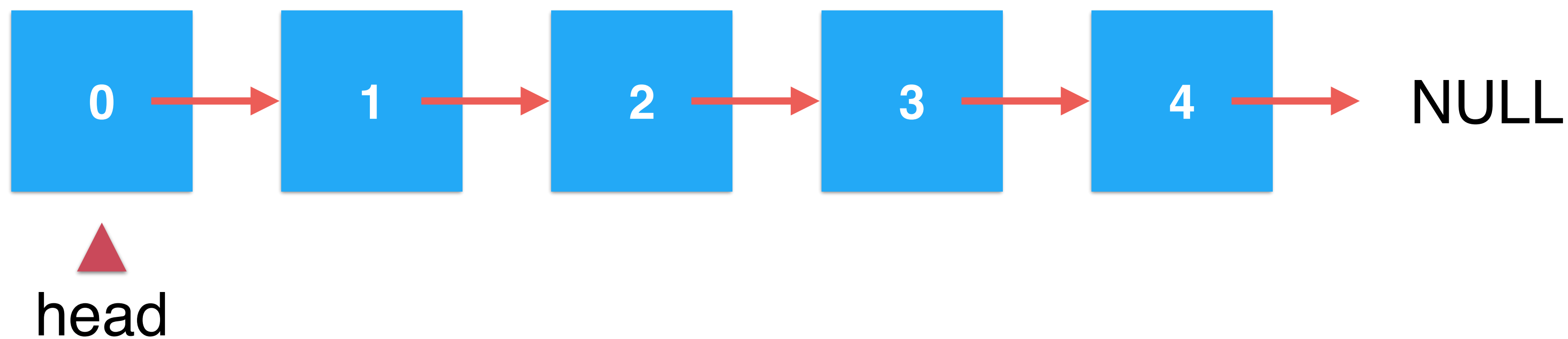
`prev.next = node`

`node.next = prev.next`

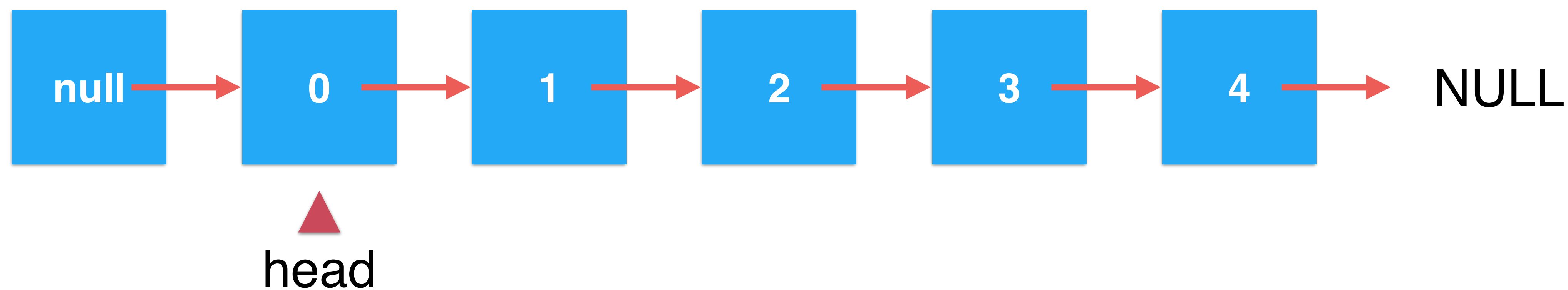
实践： 在链表中间添加元素

为链表设立虚拟头结点

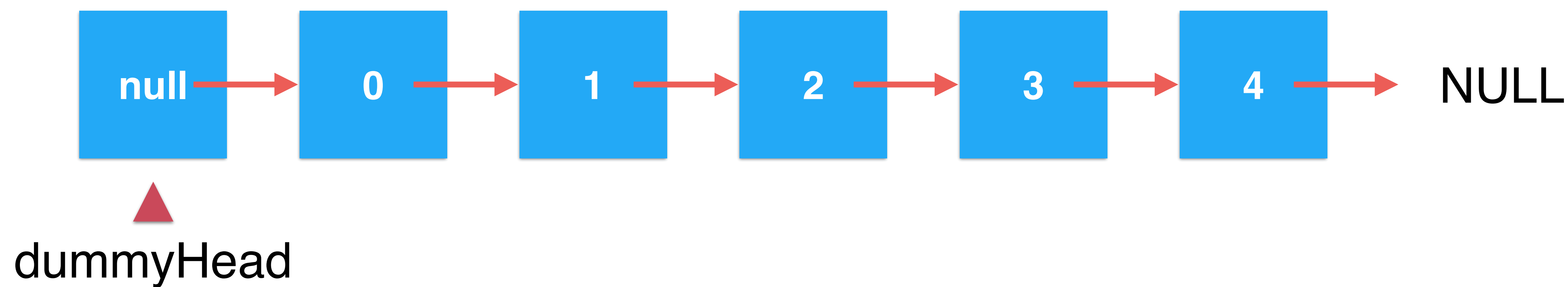
为链表设立虚拟头结点



为链表设立虚拟头结点



为链表设立虚拟头结点



实践： 为链表设立虚拟头结点

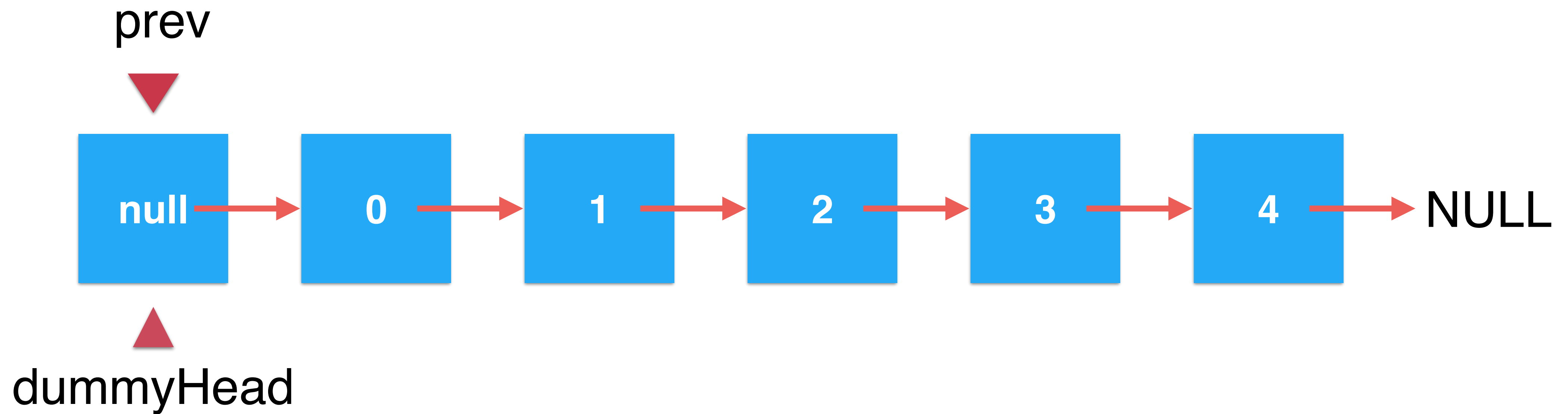
链表元素的查询，更新与遍历

实践： 链表元素的遍历， 查询与更新

链表元素的删除

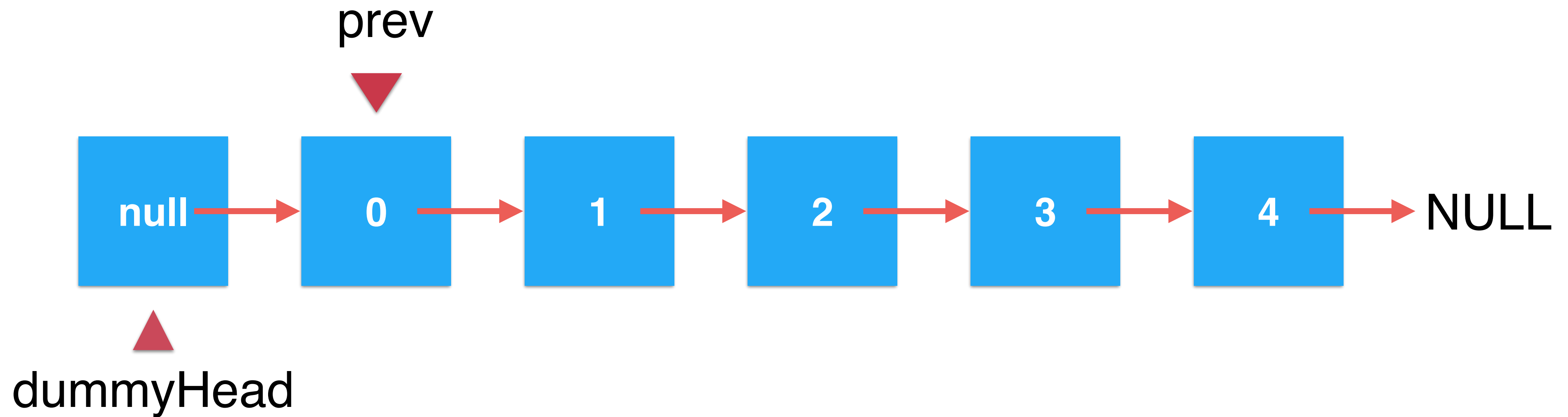
链表元素的删除

- 删除索引为2位置的元素



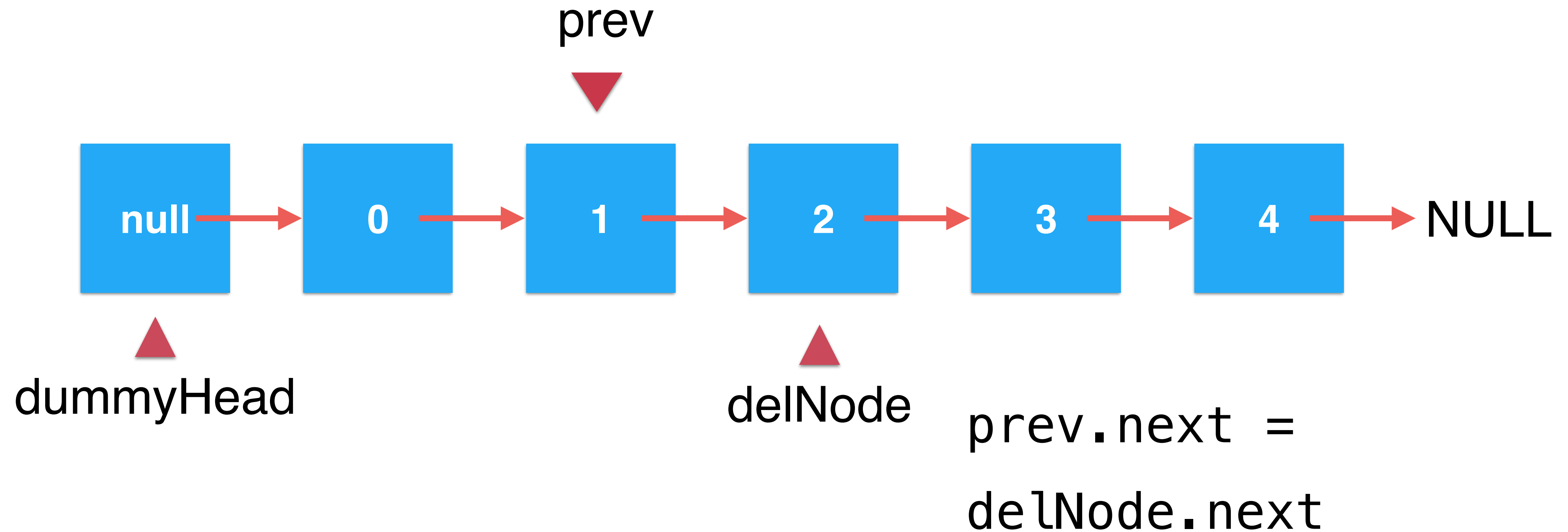
链表元素的删除

- 删除索引为2位置的元素



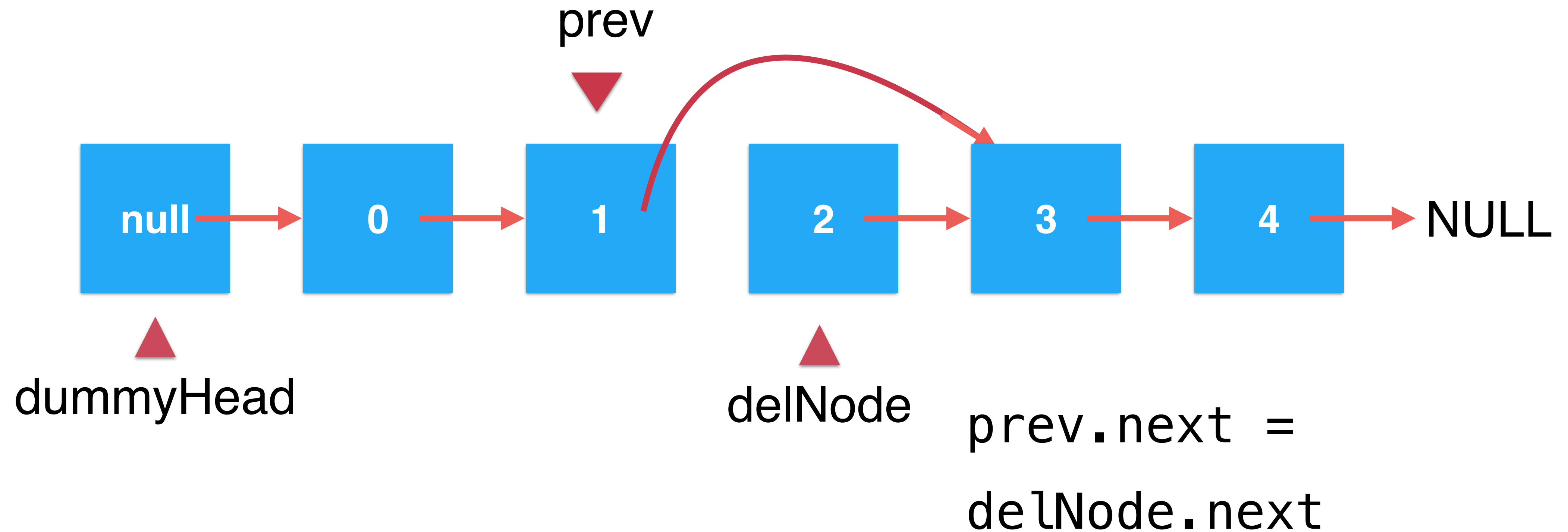
链表元素的删除

- 删除索引为2位置的元素



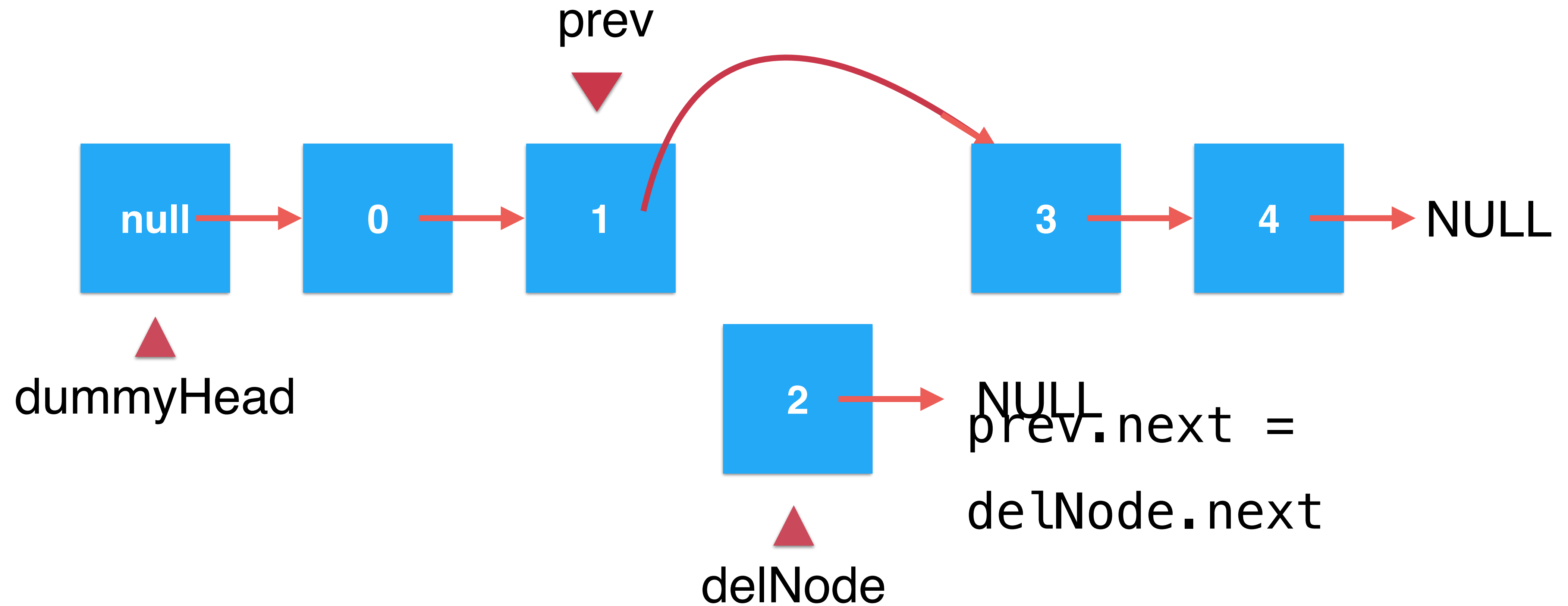
链表元素的删除

- 删除索引为2位置的元素



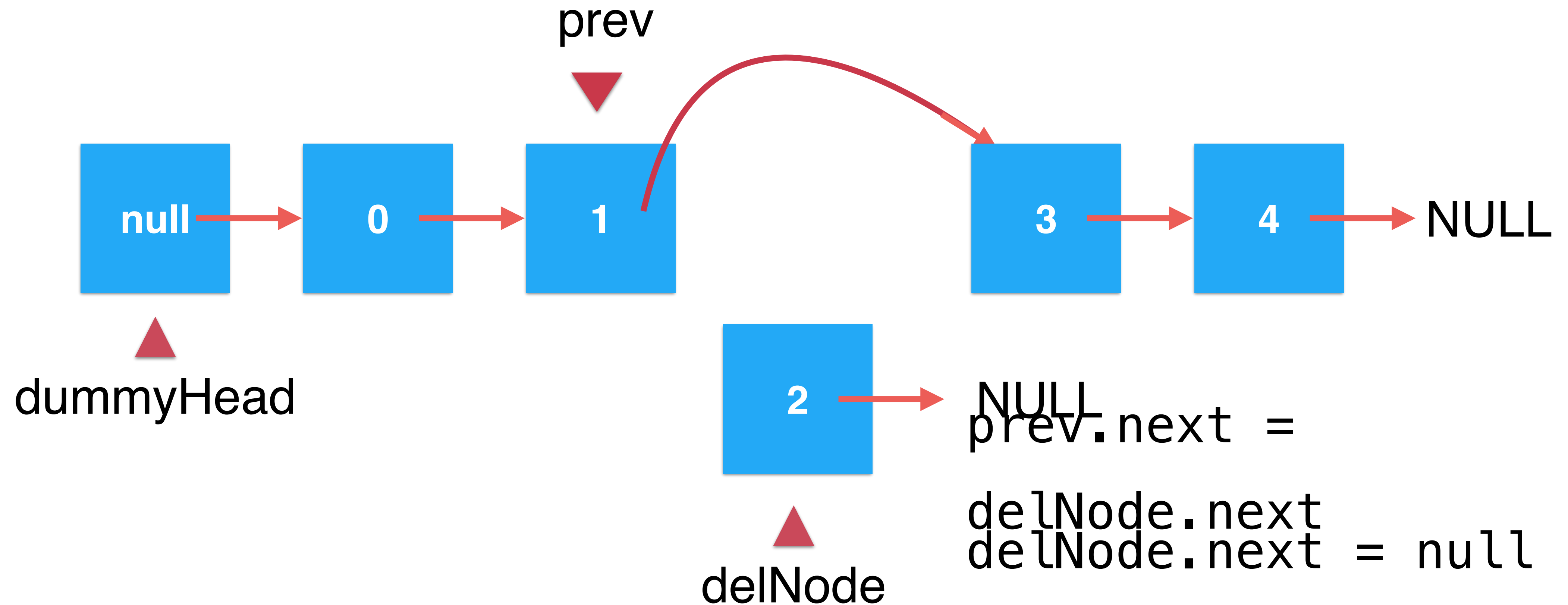
链表元素的删除

- 删除索引为2位置的元素



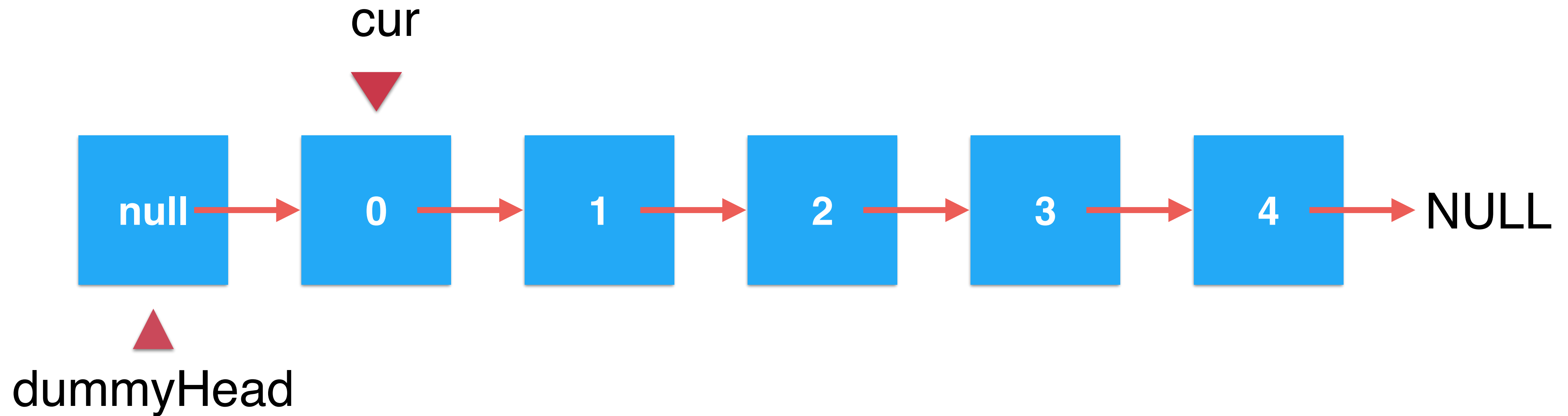
链表元素的删除

- 删除索引为2位置的元素



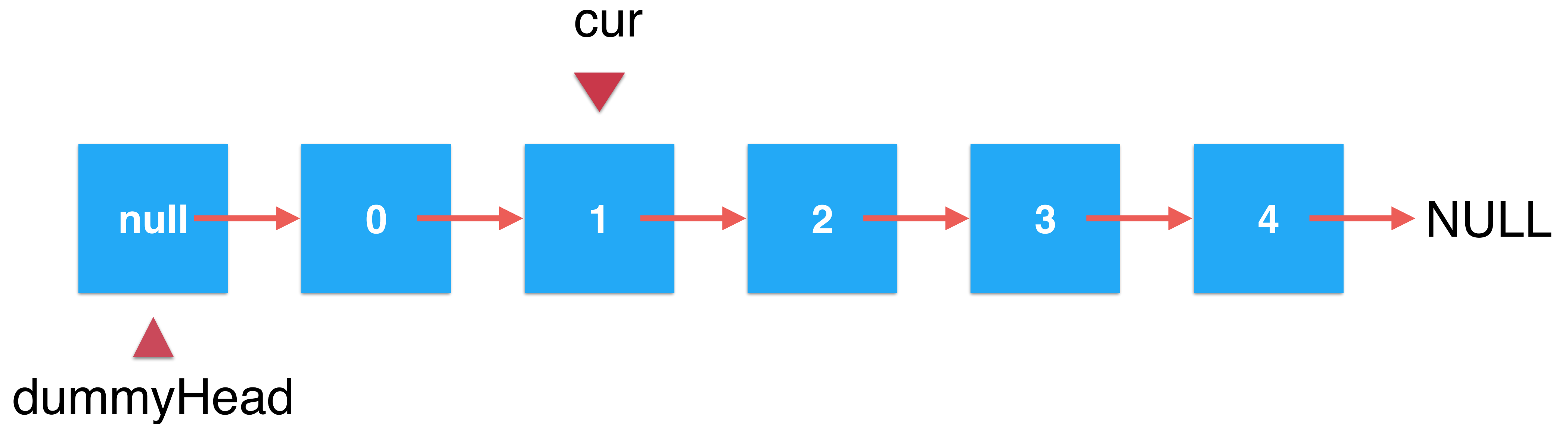
链表元素删除常见的错误

- 删除索引为2位置的元素



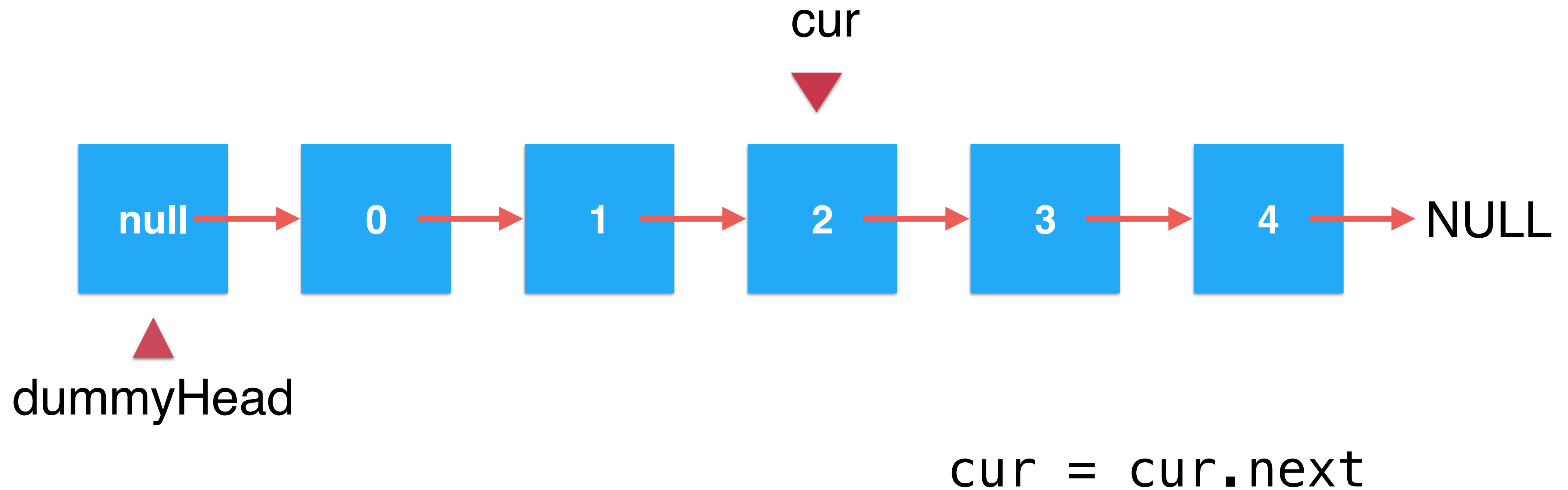
链表元素删除常见的错误

- 删除索引为2位置的元素



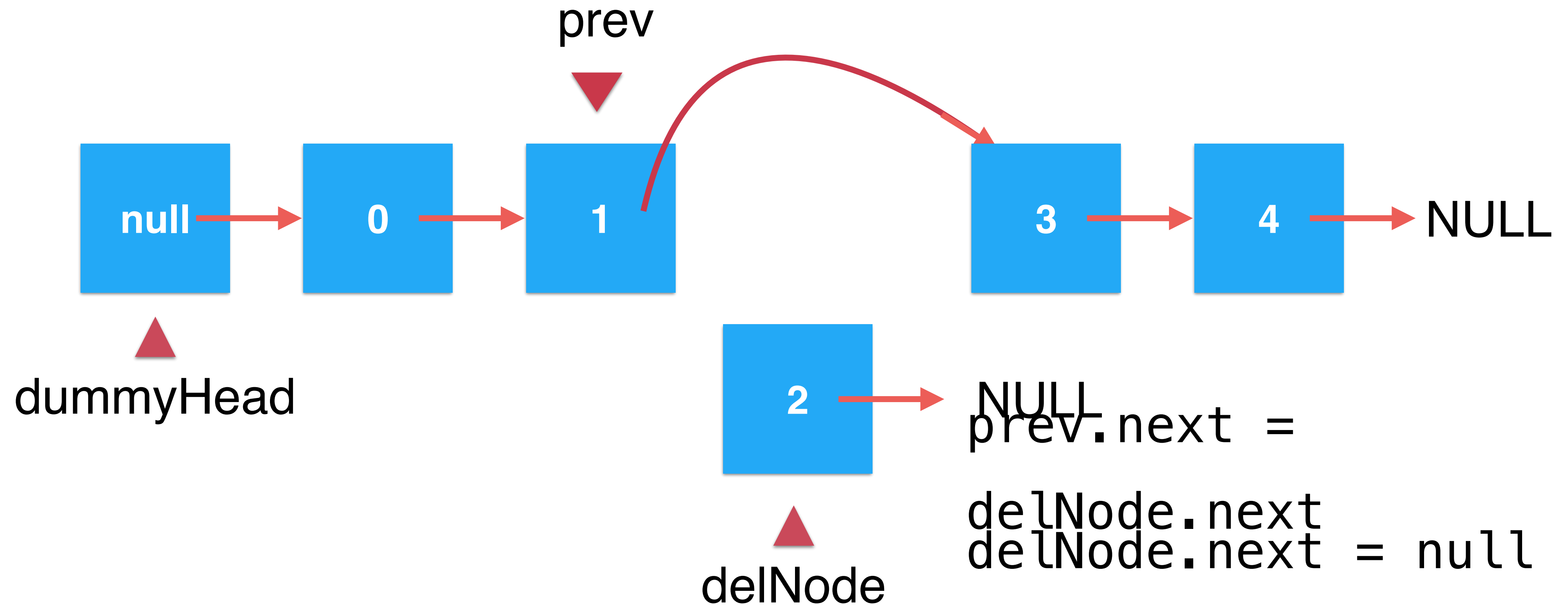
链表元素删除常见的错误

- 删除索引为2位置的元素



链表元素的删除

- 删除索引为2位置的元素



实践：链表元素的删除

链表的时间复杂度分析

- 添加操作 $O(n)$

`addLast(e)` $O(n)$

`addFirst(e)` $O(1)$

`add(index, e)` $O(n/2) = O(n)$

链表的时间复杂度分析

- 删除操作 $O(n)$

`removeLast(e)` $O(n)$

`removeFirst(e)` $O(1)$

`remove(index, e)` $O(n/2) = O(n)$

链表的时间复杂度分析

- 修改操作 $O(n)$

set(index, e) $O(n)$

链表的时间复杂度分析

• 查找操作 $O(n)$

get(index) $O(n)$

contains(e) $O(n)$

~~find(e) $O(n)$~~

链表的时间复杂度分析

- 增： $O(n)$

- 删： $O(n)$

- 改： $O(n)$

- 查： $O(n)$



如果只对链表头进行操作： $O(1)$


链表的时间复杂度分析

• 增： $O(n)$

• 删： $O(n)$

~~• 改： $O(n)$~~

• 查： $O(n)$



如果只对链表头进行操作： $O(1)$

链表的时间复杂度分析

• 增： $O(n)$

• 删： $O(n)$

~~• 改： $O(n)$~~

• 查： $O(n)$



如果只对链表头进行操作： $O(1)$



只查链表头的元素： $O(1)$

使用链表实现栈

链表的时间复杂度分析

• 增： $O(n)$

• 删： $O(n)$

~~• 改： $O(n)$~~

• 查： $O(n)$



如果只对链表头进行操作： $O(1)$



只查链表头的元素： $O(1)$

使用链表实现栈

Interface Stack<E>  LinkedListStack<E>

• void push(E) implement

• E pop()

• E peek()

• int getSize()

• boolean isEmpty()

实践：使用链表实现栈

使用链表实现队列

链表的时间复杂度分析

• 增： $O(n)$

• 删： $O(n)$

~~• 改： $O(n)$~~

• 查： $O(n)$

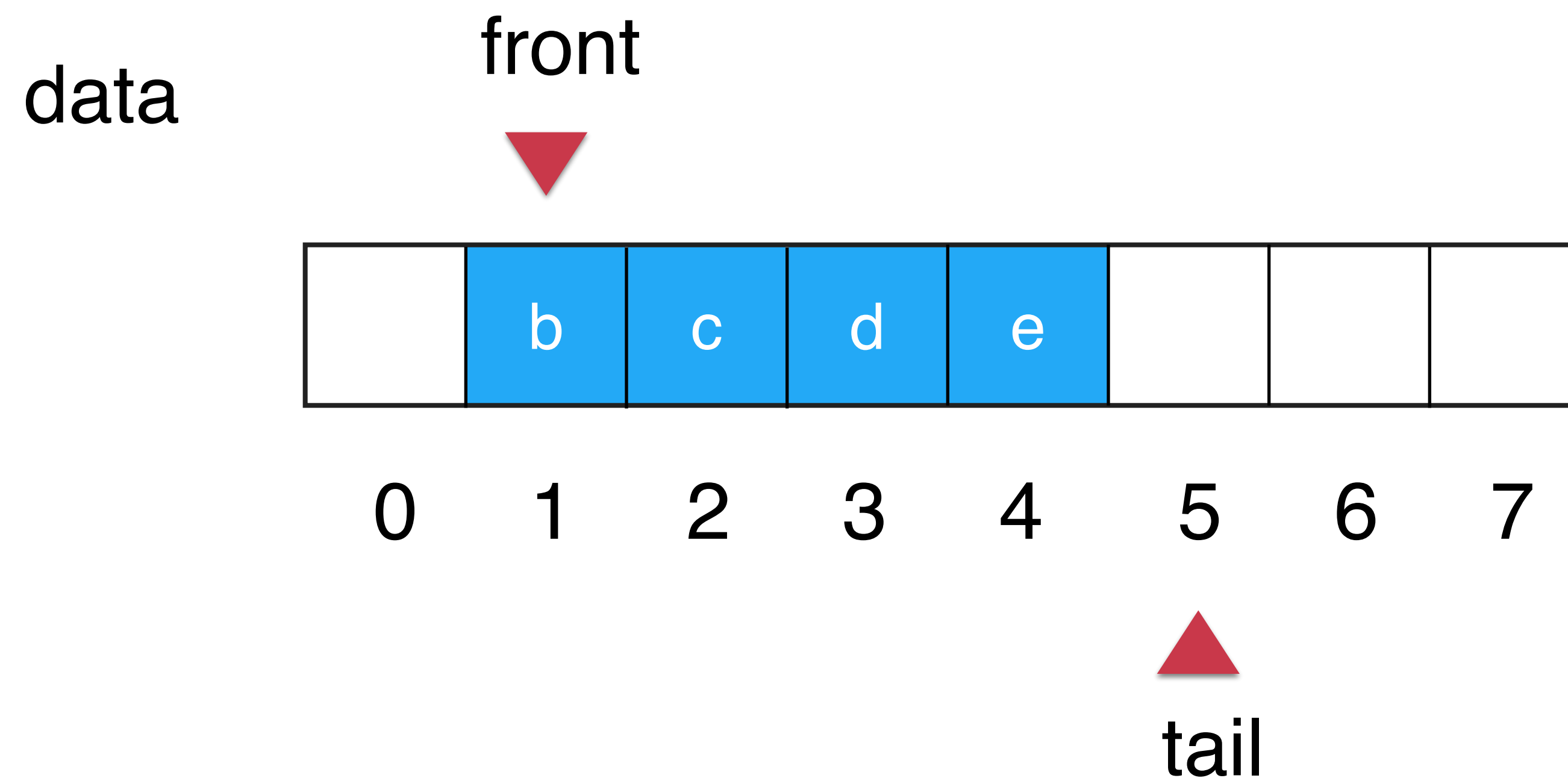


如果只对链表头进行操作： $O(1)$

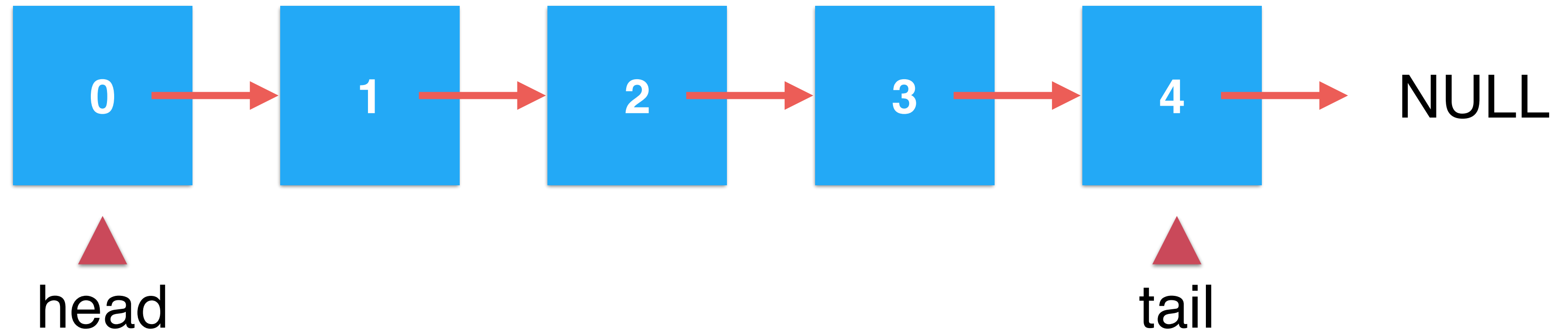


只查链表头的元素： $O(1)$

循环队列

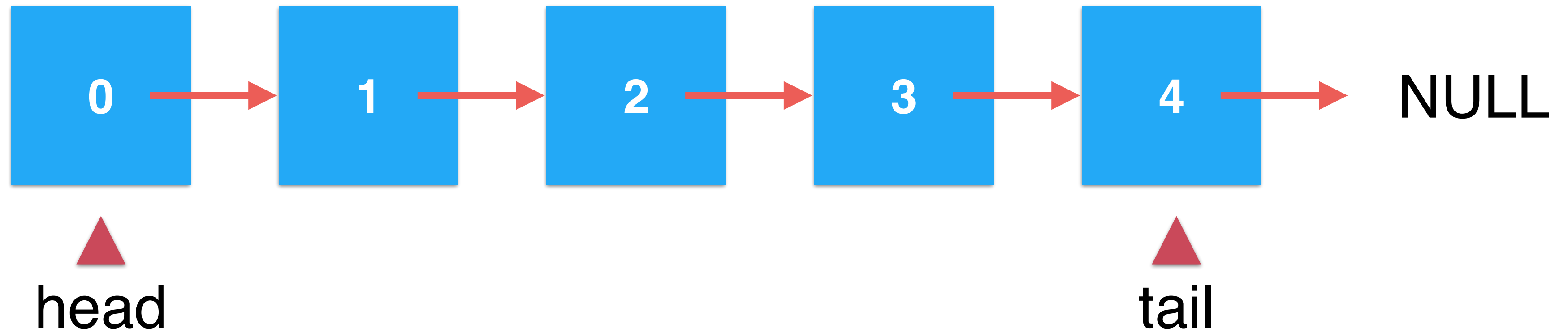


改进我们的链表



- 从两端插入元素都是容易的

改进我们的链表

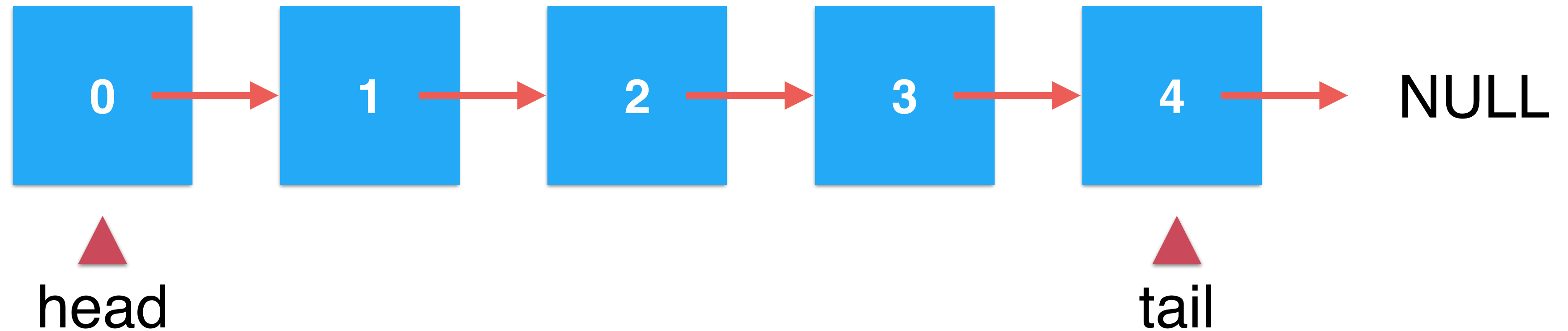


- 从tail删除元素不容易

改进我们的链表

队首

队尾

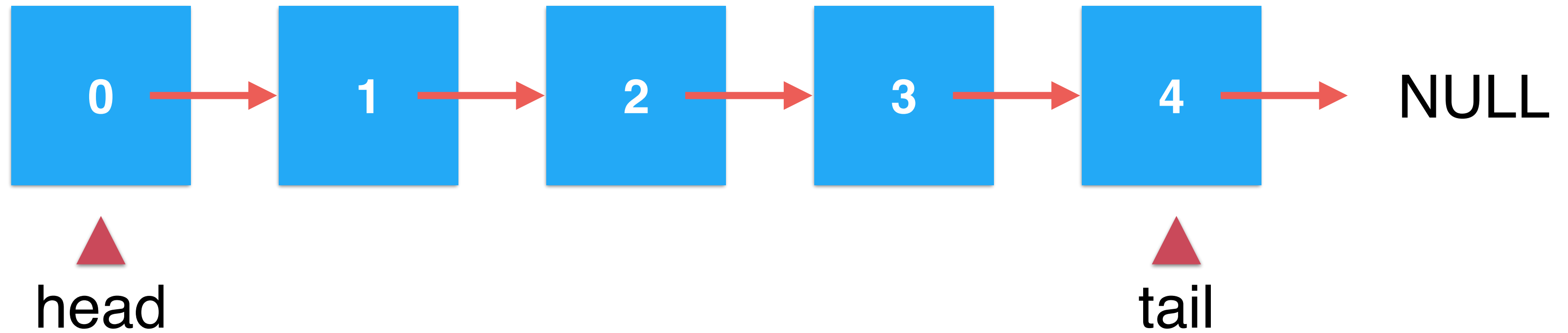


- 从head端删除元素，从tail端插入元素

改进我们的链表

队首

队尾



- 由于没有dummyHead, 要注意链表为空的情况

实践：使用链表实现队列

杂谈：链表的性能问题

链表

其他

欢迎大家关注我的个人公众号：是不是很酷



算法与数据结构体系课程

liuyubobobo