

大家好，我是蓝蓝，这是我们一期数据结构应用题专题的第14天。day14/15

蓝蓝B站首页：[蓝蓝希望你上岸呀B站首页](#)

蓝蓝公众号：[应用题训练营专题](#)

【2019统考真题】请设计一个队列，要求满足：①初始时队列为空；②入队时，允许增加队列占用空间；③出队后，出队元素所占用的空间可重复使用，即整个队列所占用的空间只增不减；④入队操作和出队操作的时间复杂度始终保持为 $O(1)$ 。请回答下列问题：

- 1) 该队列是应选择链式存储结构，还是应选择顺序存储结构？
- 2) 画出队列的初始状态，并给出判断队空和队满的条件。
- 3) 画出第一个元素入队后的队列状态。
- 4) 给出入队操作和出队操作的基本过程。

### 循环队列的构造

04. 【2019 统考真题】请设计一个队列，要求满足：①初始时队列为空；②入队时，允许增加队列占用空间；③出队后，出队元素所占用的空间可重复使用，即整个队列所占用的空间只增不减；④入队操作和出队操作的时间复杂度始终保持为  $O(1)$ 。请回答下列问题：

- 1) 该队列是应选择链式存储结构，还是应选择顺序存储结构？
- 2) 画出队列的初始状态，并给出判断队空和队满的条件。
- 3) 画出第一个元素入队后的队列状态。
- 4) 给出入队操作和出队操作的基本过程。

①顺序队列无法满足②链式容易满足②

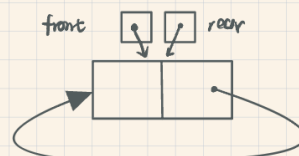
对于③ 出队时让队头指针指向新结点即可 元素入队时需要  
预留空间 让队尾指针指向新结点即可

③容易满足④ 只需设计一个尾指针单循环链表即可

链队 队头指针固定后，入队时间复杂度为 $O(1)$

综上可构造循环队列最为合适 且单链队满时需要加一个标志位

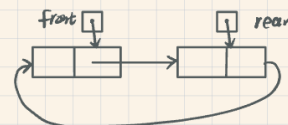
由此可画出队列状态图如下



判空条件  $front == rear$ ;

判满条件  $front == rear \rightarrow next$ ;

插入第一个元素时



入队操作如下

if ( $front == rear \rightarrow next$ ) //队满

rear 后移入一个新结点

入队元素 让 rear 指向新结点中;

$rear = rear \rightarrow next$ ;

return n;

出队操作如下

if ( $front == rear$ ) //队空

只出队一个 return null;

取出 front 指向的结点;

$front = front \rightarrow next$ ;

return e;

【2016统考真题】若一棵非空  $k$  ( $k \geq 2$ ) 叉树  $T$  中的每个非叶结点都有  $k$  个孩子，则称  $T$  为正则  $k$  叉树。请回答下列问题并给出推导过程。

- 1) 若  $T$  有  $m$  个非叶结点，则  $T$  中的叶结点有多少个？
- 2) 若  $T$  的高度为  $h$  (单结点的树  $h=1$ )，则  $T$  的结点数最多为多少个？最少为多少个？

树和森林 考法二 叉树的推广

【2016 统考真题】若一棵非空  $k$  ( $k \geq 2$ ) 叉树  $T$  中的每个非叶结点都有  $k$  个孩子，则称  $T$  为正则  $k$  叉树。请回答下列问题并给出推导过程。

1) 若  $T$  有  $m$  个非叶结点，则  $T$  中的叶结点有多少个？

2) 若  $T$  的高度为  $h$  (单结点的树  $h=1$ )，则  $T$  的结点数最多为多少个？最少为多少个？

1) 由题意可知和正则  $k$  叉树结点，只有  $n_0$  与  $n_k$  即度为 0 与度为  $k$  的结点

即  $n = n_0 + n_k = n_0 + m$       又  $n = mk + 1$  ( $1 + mn_k$ )

$\therefore n_0 + m = mk + 1$        $n_0 = m(k-1) + 1$

故叶结点有  $(k-1)m + 1$

【2012统考真题】设有6个有序表A, B, C, D, E, F, 分别含有10, 35, 40, 50, 60和200个数据元素，各表中的元素按升序排列。要求通过 5 次两两合并，将 6 个表最终合并为 1 个升序表，并使最坏情况下比较的总次数达到最小。请回答下列问题：

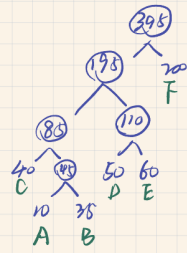
- 1) 给出完整的合并过程，并求出最坏情况下比较的总次数。
- 2) 根据你的合并过程，描述  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个不等长升序表的合并策略，并说明理由。

哈夫曼树的构造  
与有长度的比较次数

两个有序表  $m, n$  的最  
坏比较次数为  $m+n-1$   
最好比较次数为  
 $\min(m, n)$

02. 【2012 统考真题】设有 6 个有序表 A, B, C, D, E, F, 分别含有 10, 35, 40, 50, 60 和 200 个数据元素, 各表中的元素按升序排列。要求通过 5 次两两合并, 将 6 个表最终合并为 1 个升序表, 并使最坏情况下比较的总次数达到最小。请回答下列问题:  
1) 给出完整的合并过程, 并求出最坏情况下比较的总次数。  
2) 根据你的合并过程, 描述  $n$  ( $n \geq 2$ ) 个不等长有序表的合并策略, 并说明理由。

要使得最坏情况下比较总次数最小, 则优先构造哈夫曼树



- ① A 与 B 合并 10+35-1=44
- ② C 与 45 合并 40+45-1=84
- ③ D 与 E 合并 50+60-1=109
- ④ 85 与 110 合并 85+110-1=194
- ⑤ 195 与 F 合并 195+200-1=394

故总次数为 878 次

12)  $n$  个不等长有序表两两合并时  
表长不同最坏情况下差的比较  
次数取较大表的长度次数, 可以  
用哈夫曼树的构造思想来  
依次合并最短的两表合并  
此时合并效率最高