# 题目

合并k个排序链表，返回合并后的排序链表。请分析和描述算法的复杂度。

**示例:**

输入:

[

1->4->5,

1->3->4,

2->6

]

输出: 1->1->2->3->4->4->5->6

# 分析

## 方法一：顺序合并（推荐）

**思路：**

基于合并两个链表，取第一个链表与第二个链表合并，然后将合并的链表再与第三个链表合并，依次类型。

说明：这种其实就是两个链表合并的一种扩展而已。

**代码：**

class Solution {

public:

ListNode\* mergeKLists(vector<ListNode\*>& lists) {

ListNode \*ret = nullptr;

for(int i=0;i<lists.size();i++)

{

ret = merge2Lists(ret,lists.at(i));

}

return ret;

}

ListNode \*merge2Lists(ListNode \*p1,ListNode \*p2)

{

ListNode \*dummyNode = new ListNode(-1);

ListNode \*tmpNode = dummyNode;

while(p1 && p2)

{

if(p1->val < p2->val)

{

tmpNode->next = p1;

p1 = p1->next;

}

else

{

tmpNode->next = p2;

p2 = p2->next;

}

tmpNode = tmpNode->next;

}

if(p1)

tmpNode->next = p1;

if(p2)

tmpNode->next = p2;

return dummyNode->next;

}

};

或：

class Solution {

public:

ListNode\* mergeKLists(vector<ListNode\*>& lists) {

if (lists.empty()) return nullptr;

int n = lists.size();

ListNode \*res = lists[0]; // 头结点

for (int i = 1; i < n; ++i) {

res = mergeTwoLists(res, lists[i]);

}

return res;

}

ListNode\* merge2(ListNode \*l1, ListNode \*l2) {

ListNode \*root = new ListNode(0), \*pre = root;

while (l1 && l2) {

if (l1->val <= l2->val) {

pre->next = l1;

l1 = l1->next;

} else {

pre->next = l2;

l2 = l2->next;

}

pre = pre->next;

}

pre->next = l1 ? l1 : l2;

return root->next;

}

};

**复杂度分析：**

时间复杂度：假设每个链表的最长长度是n，渐进时间复杂度为O(k^2\*n)。

空间复杂度：没有用到与k和n规模相关的辅助空间，故渐进空间复杂度为O(1)。

## 方法二：分治合并

## 方法三：堆/优先队列

**思路：推荐该方法，具有普适性。**

我们需要维护当前每个链表没有被合并的元素的最前面一个，k个链表就最多有k个满足这样条件的元素，每次在这些元素里面选取val属性最小的元素合并到答案中。在选取最小元素的时候，我们可以用优先队列来优化这个过程。

说明：一般涉及到K值问题，都可以考虑使用优先队列。这里其实等价于K个链表的最小值组成一个新的最大/小K值的链表问题。

**代码：**

/\*\*

\* Definition for singly-linked list.

\* struct ListNode {

\* int val;

\* ListNode \*next;

\* ListNode(int x) : val(x), next(NULL) {}

\* };

\*/

class Solution {

public:

// 小根堆的回调函数

struct compare{

bool operator()(ListNode \*a,ListNode \*b)

{

return a->val > b->val;

}

};

ListNode\* mergeKLists(vector<ListNode\*>& lists) {

priority\_queue<ListNode\*, vector<ListNode\*>, compare> pri\_que;

for(auto node : lists)

{

if(node)

pri\_que.push(node);//构造堆,操作堆就是最K值问题

}

ListNode dummy(-1);

ListNode \*tail = &dummy;//哑结点

while(!pri\_que.empty())

{

ListNode\* top = pri\_que.top();//此时取出来的就是排序的

pri\_que.pop();

tail->next = top;

tail = top;

// 这段代码是在遍历优先队列pri\_que时，如果当前节点top的下一个节点不为空，就将下一个节点也放入优先队列中。这样做的目的是保持优先队列中始终是K个链表中最小的节点。在每次取出一个节点后，如果该节点有下一个节点，就将其放入优先队列中，这样可以确保每次取出的节点都是当前K个节点中最小的节点，从而实现合并K个有序链表的目的。

if(top->next)

pri\_que.push(top->next);

}

return dummy.next;

}

};