# 一、链表

1. 二叉树层序遍历：

<https://blog.csdn.net/weixin_42109012/article/details/92250160?utm_medium=distribute.pc_relevant_t0.none-task-blog-BlogCommendFromMachineLearnPai2-1.channel_param&depth_1-utm_source=distribute.pc_relevant_t0.none-task-blog-BlogCommendFromMachineLearnPai2-1.channel_param>

层序遍历只需要用队列queue即可，每次访问节点后将左右儿子push到queue里面去。这里有个特殊的点就是需要记录每一层的节点的数量，然后每次需要一个for循环访问整层的数据

1. 单链表的反转

<https://blog.csdn.net/bladeandmaster88/article/details/52396795?utm_medium=distribute.pc_relevant.none-task-blog-BlogCommendFromMachineLearnPai2-5.channel_param&depth_1-utm_source=distribute.pc_relevant.none-task-blog-BlogCommendFromMachineLearnPai2-5.channel_param>

注意最终的链表的末尾节点的next要附为NULL，否则其指向不明，会报错

1. 链表的节点的加入写法

ListNode \*head;

ListNode \*p=head;//游动指针

ListNode \*node=new ListNode(1);

p->next=node;

p=node;

p=NULL;

#### 4. [删除排序链表中的重复元素 II](https://leetcode-cn.com/problems/remove-duplicates-from-sorted-list-ii/)

给定一个排序链表，删除所有含有重复数字的节点，只保留原始链表中 没有重复出现 的数字。

**示例 1:**

**输入:** 1->2->3->3->4->4->5

**输出:** 1->2->5

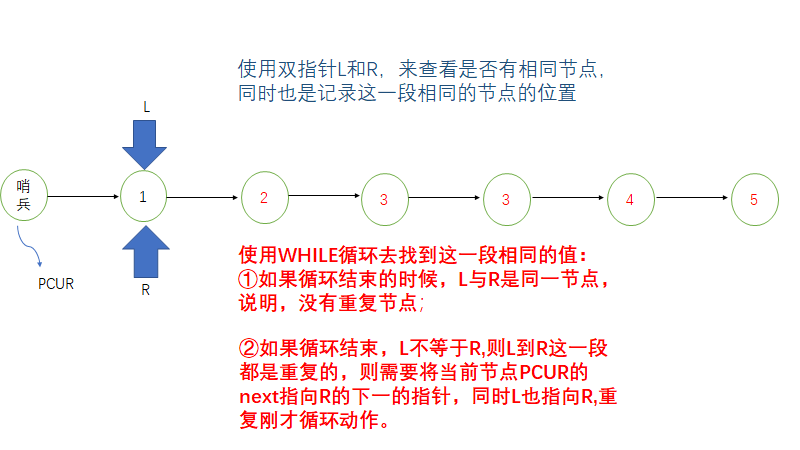
**示例 2:**

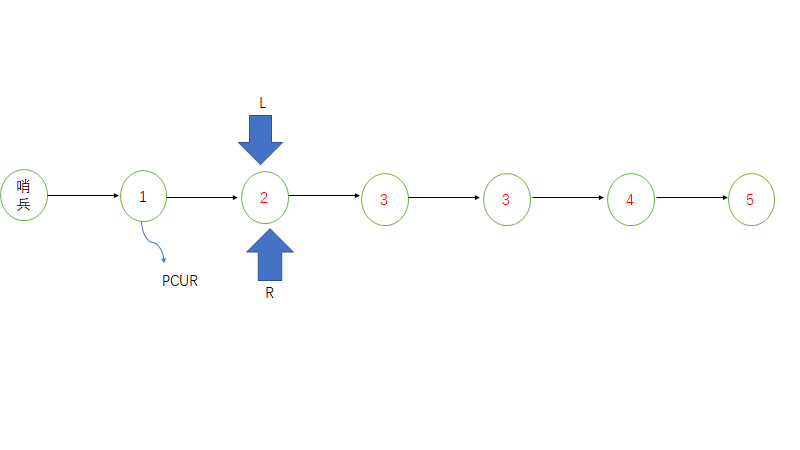
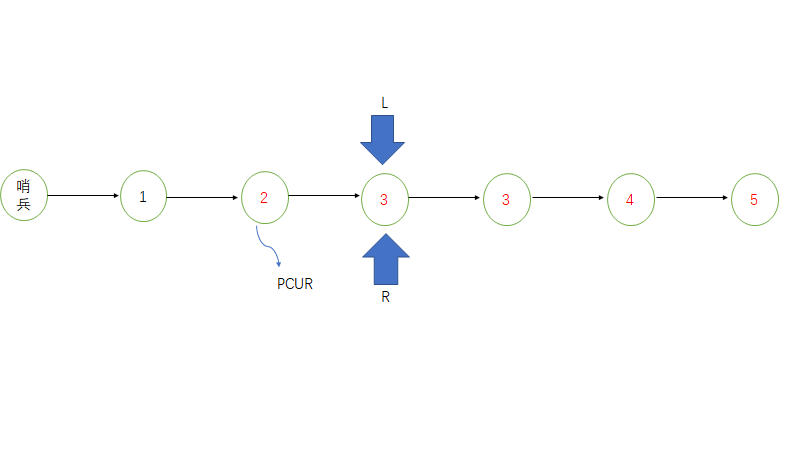
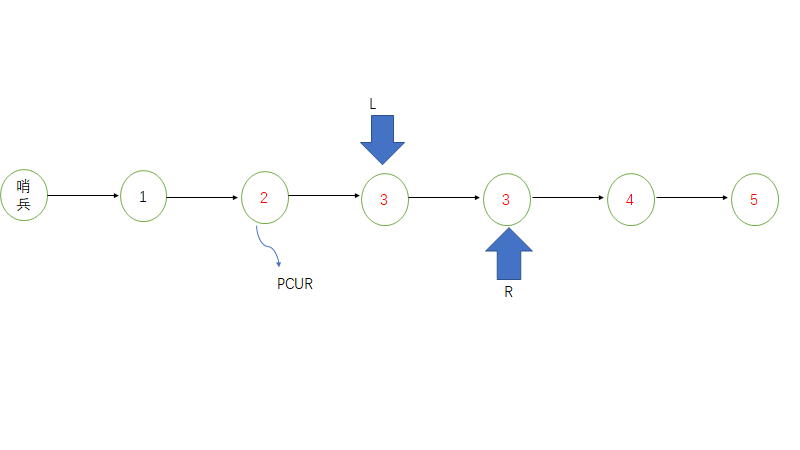
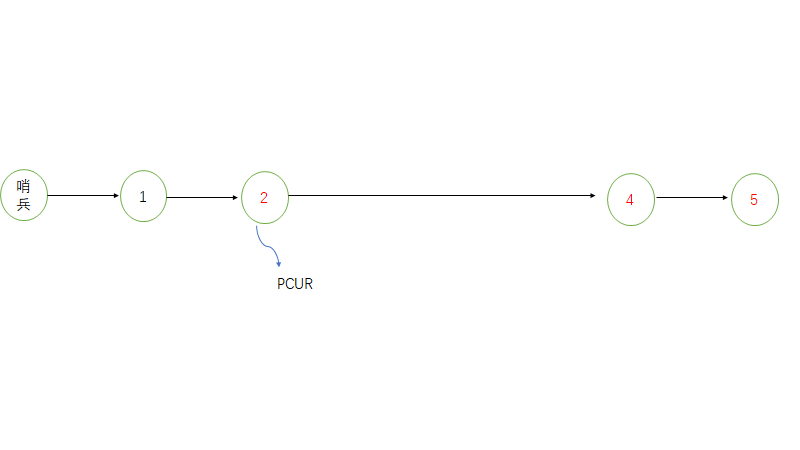
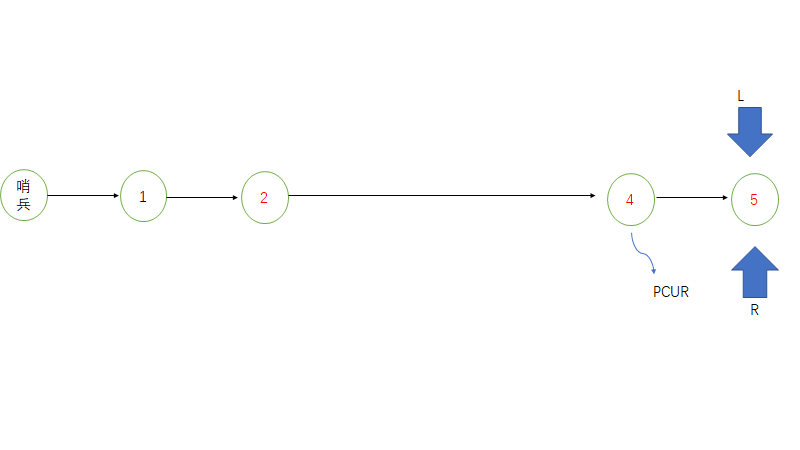
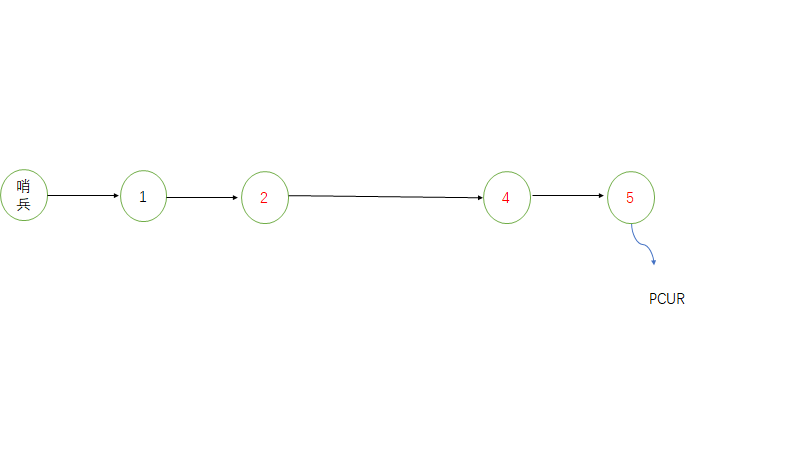
**输入:** 1->1->1->2->3

**输出:** 2->3

法一）为了考虑到头结点为空，或者所有节点值相同时最终结果为空，引入哑结点。主要就是两层嵌套while循环，外层负责循环完整个链表，内层负责找这个节点后面相邻的值相等的节点（当前节点一定与挨着的节点不相同），然后如果值相同的节点数n>1，则先删除后面n-1个节点，然后判断第n个节点是否为尾结点，需要特殊处理。这个方法太慢，速度在后10%

法二）三指针法



# 二、数组

1. 给定一个可能包含重复元素的整数数组 ***nums***，返回该数组所有可能的子集（幂集）。

**说明：**解集不能包含重复的子集。

法一）用map

用map可以很方便地求出每个值在集合中出现的次数。

map<int,int>num;

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

            num[nums[i]]++;  //map的int初始值为0，键值对对应的就是键在nums中出现的次数

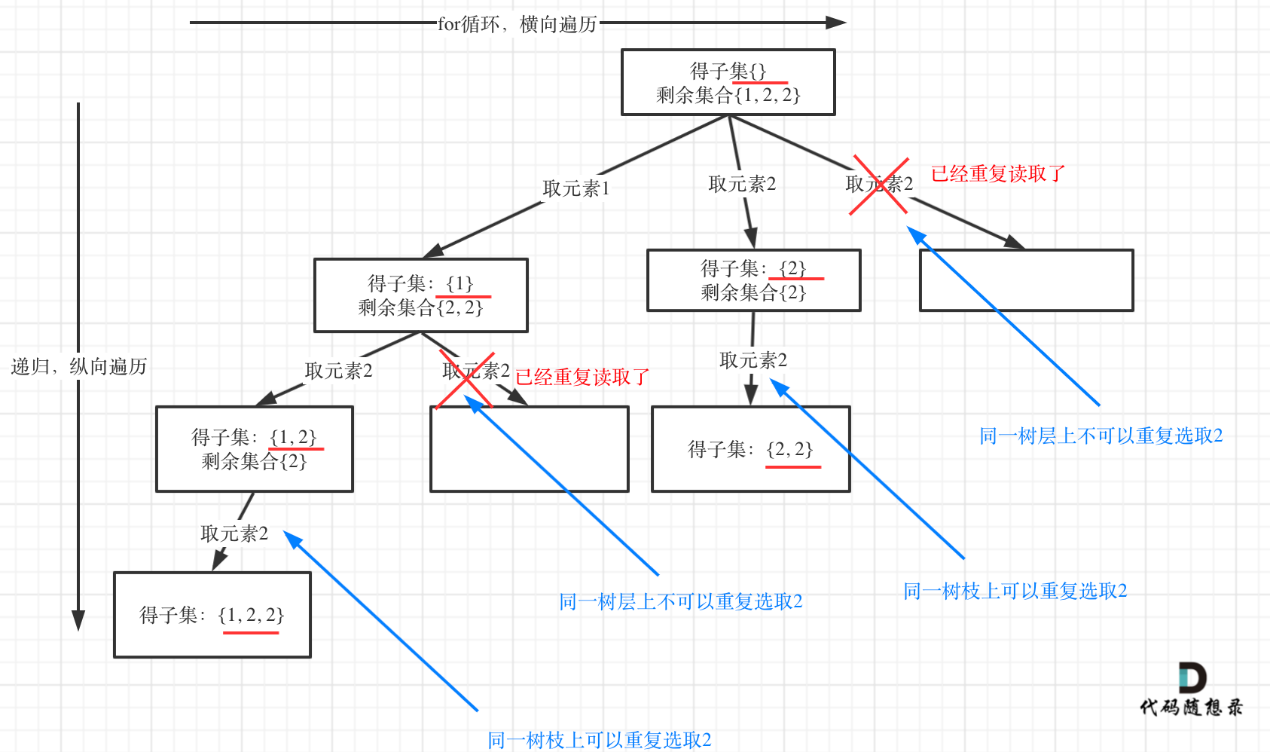
而不同的集合只要满足每个元素在现有已存的集合中出现的次数分别是[1,n]次，n代表这个元素在集合中的频数。

所谓去重，其实就是使用过的元素不能重复选取。

都知道组合问题可以抽象为树形结构，那么“使用过”在这个树形结构上是有两个维度的，一个维度是同一树枝上使用过，一个维度是同一树层上使用过。没有理解这两个层面上的“使用过” 是造成大家没有彻底理解去重的根本原因。

所以要明确我们要去重的是同一树层上的“使用过”。

用示例中的[1, 2, 2] 来举例，如图所示：

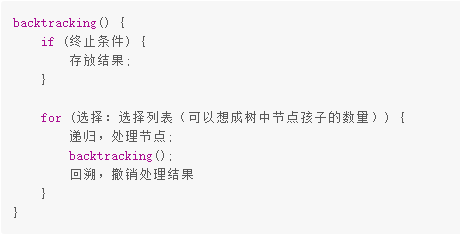


从图中可以看出，同一树层上对重复取2 就要过滤掉，同一树枝上就可以重复取2，因为同一树枝上元素的集合才是唯一子集！

2. 给定一个无重复元素的数组 candidates 和一个目标数 target ，找出 candidates 中所有可以使数字和为 target 的组合。candidates 中的数字可以无限制重复被选取。

寻找所有可行解的问题，都可以尝试 搜索回溯

递归的层级嵌套可以解决多层for循环



class Solution {

private:

    vector<vector<int>> ans;

    vector<int> combine;//b保存子集

public:

    //深度优先搜索，传参为顺序排列的原数组，现在还需要的数字和，结果，现在开始的序号

    void dfs(vector<int>& candidates,int target\_now, int idx)

    {

        if(target\_now==0)

        {

            ans.push\_back(combine);

            return;

        }

        else if(target\_now<candidates[idx])

        {

            return;

        }

        else//target\_now>candidates[idx]

        {

            for(int i=idx;i<candidates.size();++i)//遍历当前层所有可能的值，都先把当前层放进去，然后遍历下一层，然后再把当前层放进去的值pop出来

            {

                combine.push\_back(candidates[i]);

                dfs(candidates,target\_now-candidates[i],i);

                combine.pop\_back();

            }

        }

    }

    vector<vector<int>> combinationSum(vector<int>& candidates, int target) {

        sort(candidates.begin(),candidates.end());

        dfs(candidates,target, 0);

        return ans;

    }

};

递归的终止条件必须想清楚，这里的终止条件是当dfs当前节点的下一个节点时，如果剩余的数据为0，则到达终止条件。

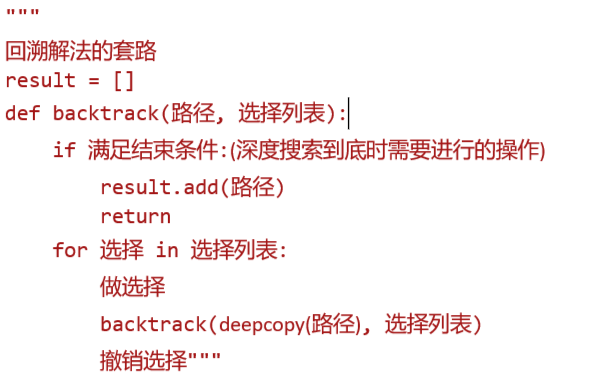
三、回溯

1.数组的全排列

给定一个**没有重复** 数字的序列，返回其所有可能的全排列。

用回溯的方法，要点：

1. 需要一个数组来保存某个数字是否已经在排列中，如果存在，需要for循环continue调过
2. 递归的终止条件应该是当前排列的size与数组的size一致
3. For循环调用递归的时候应该是在递归前将当前数字push进排列，调了递归后将数字pop出排列



一般我们首先会将数组进行升序排列，然后画出树状图，观察如何出现重复的，然后找相关的策略

2.回文字符：给定一个字符串 s ，返回其通过重新排列组合后所有可能的回文字符串，并去除重复的组合。如不能形成任何回文排列时，则返回一个空列表。

思路：首先将string排序，用map数据结构统计每个字符出现的次数。若出现奇数次的字符数量多于1个，则不可能生成回文字符串。然后我们将所有的字符串各取一半拿出来进行全排列，这里如果有奇数个的字符串也成立。为了排列不重复，树的每一层不能有相同的字符，且出现过的字符不能再出现。最终得到一半字符，然后将这半字符反转，若有奇数个的字符，则用前半字符+奇数个的字符+后半字符，得到答案，这里注意奇数个的字符不能为char，否则自带的\0会截断整个字符，导致后半字符加失败。

这里也得注意奇数个的字符也必须参加全排列。

3.找出最长回文子串：只要找到最长的奇数串，以及所有的偶数串，即可

# 栈

1. string的查找分割常用函数

pos = s.find(delimiter)) != string::npos;//在s字符串里找到delimiter第一次出现的位置,从0开始

s.earse(0,length)删除s从0开始，长为length的字符串，无返回值

五、二叉查找树

1.AVL平衡数的旋转是在一棵已经是AVL树上插入一个新节点。所以不是直接对一个树做旋转操作，而是一个个地节点建立一个AVL树，然后旋转操作变平衡。

但是这里其实原树是一个二叉搜索树，所以只需要中序遍历树，便可得到排好序的数字，然后直接构造一棵树即可