1. 说一下几种常见的排序算法和分别的复杂度

a. 快速排序：

i. 原理：快速排序采用的是一种分治的思想,它先找一个基准数（一般选择第一个值）,然后将比这个基准数小的数字都放到它的左边,然后再递归调用,分别对左右两边快速排序,直到每一边只有一个数字.整个排序就完成了.

1.选定一个合适的值（理想情况中值最好，但实现中一般使用数组第一个值）,称为“枢轴”(pivot)。

2.基于这个值，将数组分为两部分，较小的分在左边，较大的分在右边。

3.可以肯定，如此一轮下来，这个枢轴的位置一定在最终位置上。

4.对两个子数组分别重复上述过程，直到每个数组只有一个元素。

5.排序完成。

ii. 复杂度：O(n)

iii. 特点：快速排序是我们平常最常使用的一种排序算法,因为它速度快,效率高,是最优秀的一种排序算法.

b. 冒泡排序：

i. 原理：冒泡排序其实就是逐一比较交换,进行里外两次循环,外层循环为遍历所有数字,逐个确定每个位置,里层循环为确定了位置后,遍历所有后面没有确定位置的数字,与该位置的数字进行比较,只要比该位置的数字小,就和该位置的数字进行交换.

ii. 复杂度：O(n^2)，最佳时间复杂度为O(n)

iii. 特点：冒泡排序在我们实际开发中,使用的还是比较少的.它更加适合数据规模比较少的时候,因为它的效率是比较低的,但是优点是逻辑简单,容易让我们记得.

c. 直接插入排序：

i. 原理：直接插入排序是将从第二个数字开始,逐个拿出来,插入到之前排好序的数列里.

ii. 复杂度：O(n^2)，最佳时间复杂度为O(n)

iii. 特点：

d. 直接选择排序：

i. 原理：直接选择排序是从第一个位置开始遍历位置,找到剩余未排序的数据里最小的,找到最小的后,再做交换

ii. 复杂度：O(n^2)

iii. 特点：和冒泡排序一样,逻辑简单,但是效率不高,适合少量的数据排序

2. 用java写一个冒泡排序算法

```java
public class Test {
    public static void bubbleSort() {
        int a[] = {49, 38, 65, 97, 76, 13, 27, 49, 78, 34, 12, 64, 5, 4, 62, 99, 98, 54, 56, 17
        int temp;
        for (int i = 0; i < a.length - 1; i++) {
            for (int j = 0; j < a.length - 1 - i; j++) {
                if (a[j] > a[j + 1]) {
                    temp = a[j];
                    a[j] = a[j + 1];
                     a[j + 1] = temp;
                 }
             }
         }
         for (int i = 0; i < a.length; i++)
             System.out.println(a[i]);
    }

    public static void main(String[] args) {
        bubbleSort();
    }
}
```

3. 描述一下链式存储结构

a. 线性结构的优点是可以实现随机读取，时间复杂度为O(1)，空间利用率高，缺点是进行插入和删除操作时比较麻烦，时间复杂度为O(n)，同时容量受限制，需要事先确定容量大小，容量过大，浪费空间资源，过小不能满足使用要求，会

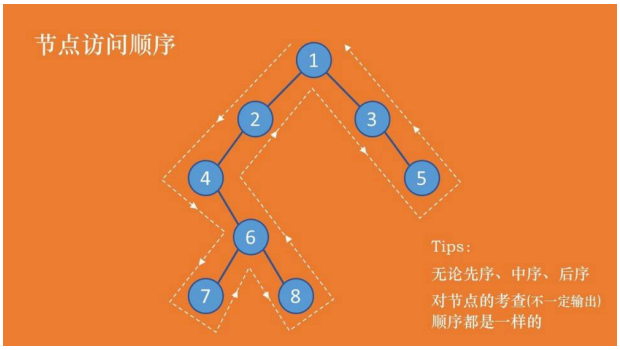
产生溢出问题。

b. 链式存储结构的优点主要是插入和删除非常简单，前提条件是知道操作位置，时间复杂度是O(1)，但如果不知道操作位置则要定位元素，时间复杂度为O(n)，没有容量的限制，可以使用过程中动态分配的分配内存空间，不用担心溢出问题，但是它并不能实现随机读取，同时空间利用率不高。

4. 如何遍历一颗二叉树

a. 树节点：

```
class TreeNode {
    int val;
    //左子树
    TreeNode left;
    //右子树
    TreeNode right;
    //构造方法
    TreeNode(int x) {
        val = x;
     }
}
```



b. 递归先序遍历：先输出节点的值，再递归遍历左右子树。中序和后序的递归类似，改变根节点输出位置即可。

```
// 递归先序遍历
public static void recursionPreorderTraversal(TreeNode root) {
    if (root != null) {
        System.out.print(root.val + " ");
        recursionPreorderTraversal(root.left);
        recursionPreorderTraversal(root.right);
    }
}
//1 2 4 6 7 8 3 5
```

c. 递归中序遍历：过程和递归先序遍历类似

```
// 递归中序遍历
public static void recursionMiddleorderTraversal(TreeNode root) {
    if (root != null) {
        recursionMiddleorderTraversal(root.left);
        System.out.print(root.val + " ");
        recursionMiddleorderTraversal(root.right);
    }
}
//4 7 6 8 2 1 3 5
```

d. 递归后序遍历：

```
// 递归后序遍历
```

```java
public static void recursionPostorderTraversal(TreeNode root) {
    if (root != null) {
        recursionPostorderTraversal(root.left);
        recursionPostorderTraversal(root.right);
        System.out.print(root.val + " ");
    }
}
```

5. 倒排一个**LinkedList**

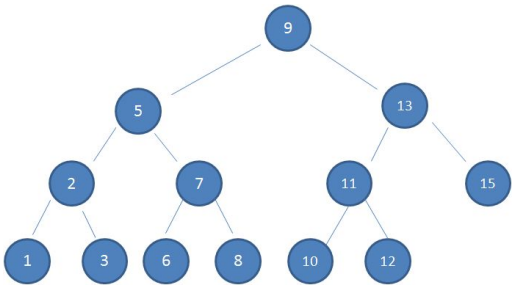
```java
Collections.reverse(linkedList);
```

6. 用**java**写一个递归遍历目录下面的所有文件（**directory.listFiles()**）

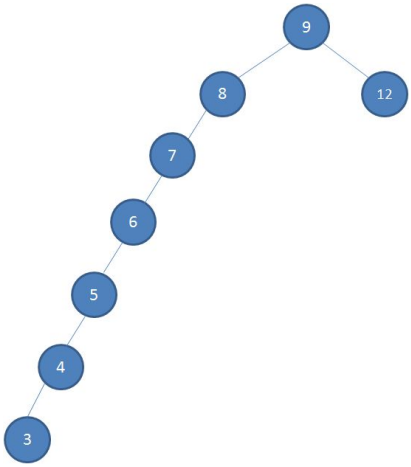
```java
void listAll(File directory) {
    if (!(directory.exists() && directory.isDirectory())) {
        throw new RuntimeException("目录不存在");
    }

    File[] files = directory.listFiles();

    for (File file : files) {
        System.out.println(file.getPath() + file.getName());
         if (file.isDirectory()) {
             listAll(file);
         }
     }
}
```

7. 二叉树与红黑树：

1. 二叉树：
   a. 特性：
      i. 左子树上所有结点的值均小于或等于它的根结点的值。
      ii. 右子树上所有结点的值均大于或等于它的根结点的值。
      iii. 左、右子树也分别为二叉排序树。
   b. 图例：



   c. 查找：二分查找（通过一层一层的比较大小来查找位置）：如查找值为10的节点：9--13--11--10
   d. 缺陷：插入容易变成线性形态，查找性能大打折扣，这时需要引入红黑树来解决



2. 红黑树：

a. 特点：是一种自平衡的二叉查找树，除了符合二叉树的特点之外，还符合以下几点：

i. 节点是红色或黑色。

ii. 根节点是黑色。

iii. 每个叶子节点都是黑色的空节点（NIL节点）。

iv. 每个红色节点的两个子节点都是黑色。(从每个叶子到根的所有路径上不能有两个连续的红色节点)

v. 从任一节点到其每个叶子的所有路径都包含相同数目的黑色节点。

> 这些规则保证了红黑树的自平衡。
> 红黑树从根到叶子的最长路径不会超过最短路径的2倍。
> 提高寻址效率。

b. 添加删除：通过自旋来保证平衡

8. b-tree、b+tree多叉树：

https://www.cnblogs.com/nullzx/p/8729425.html

1. b-tree（文件系统）：B树也称B-树,它是一颗多路平衡查找树。我们描述一颗B树时需要指定它的阶数，阶数表示了一个结点最多有多少个孩子结点，一般用字母m表示阶数。当m取2时，就是我们常见的二叉搜索树。

a. 定义：

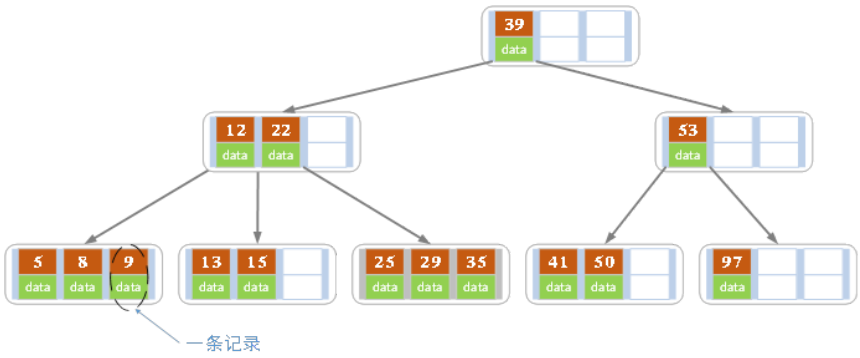
1）每个结点最多有m-1个关键字。

2）根结点最少可以只有1个关键字。

3）非根结点至少有Math.ceil(m/2)-1个关键字。

4）每个结点中的关键字都按照从小到大的顺序排列，每个关键字的左子树中的所有关键字都小于它，而右子树中的所有关键字都大于它。

5）所有叶子结点都位于同一层，或者说根结点到每个叶子结点的长度都相同。



b. 插入数据，向兄弟节点借，兄弟节点不够则向父节点借；

2. b+tree（mysql索引）：

a. 定义：

1）B+树包含2种类型的结点：内部结点（也称索引结点）和叶子结点。根结点本身即可以是内部结点，也可以

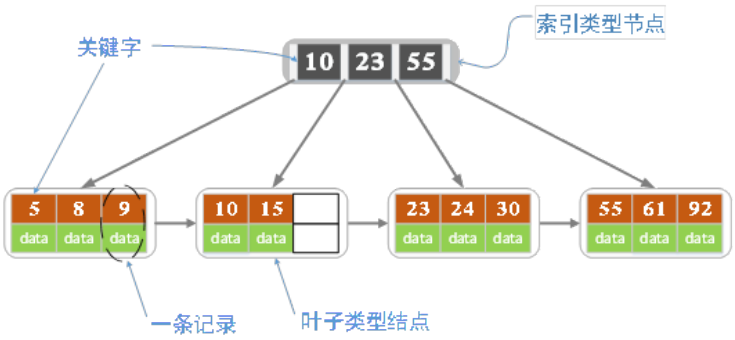
是叶子结点。根结点的关键字个数最少可以只有1个。

2）B+树与B树最大的不同是内部结点不保存数据，只用于索引，所有数据（或者说记录）都保存在叶子结点中。

3）m阶B+树表示了内部结点最多有m-1个关键字（或者说内部结点最多有m个子树），阶数m同时限制了叶子结点最多存储m-1个记录。

4）内部结点中的key都按照从小到大的顺序排列，对于内部结点中的一个key，左树中的所有key都小于它，右子树中的key都大于等于它。叶子结点中的记录也按照key的大小排列。

5）每个叶子结点都存有相邻叶子结点的指针，叶子结点本身依关键字的大小自小而大顺序链接。

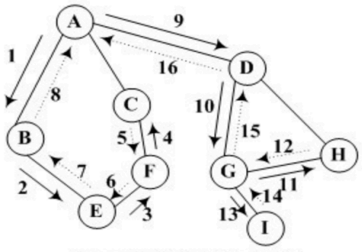


9. 谈谈数据结构，比如**TreeMap**：

TreeMap实现了红黑树的结构。

10. 图的深度遍历和广度遍历

1、深度优先遍历：

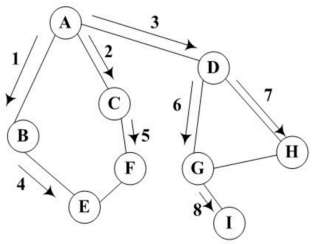


图G_6的深度优先遍历过程

深度优先遍历结果是： A B E F C D G H I

深度优先遍历尽可能优先往深层次进行搜索

2、广度优先遍历：



广度优先遍历结果是： A B C D E F G H I

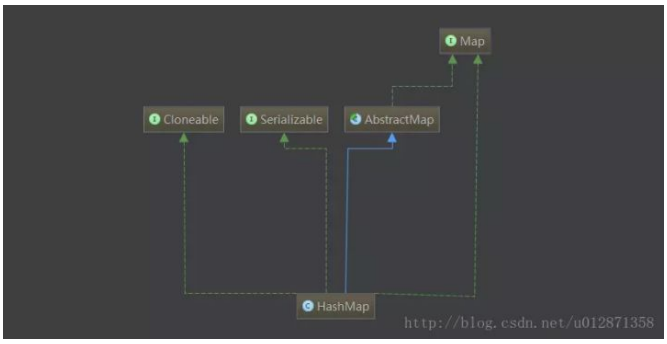
广度优先遍历按层次优先搜索最近的结点，一层一层往外搜索。

11. 介绍一下红黑树、二叉平衡树

12. 说说java集合，每个集合下面有哪些实现类，及其数据结构。

a. HashMap：

i. 概念：

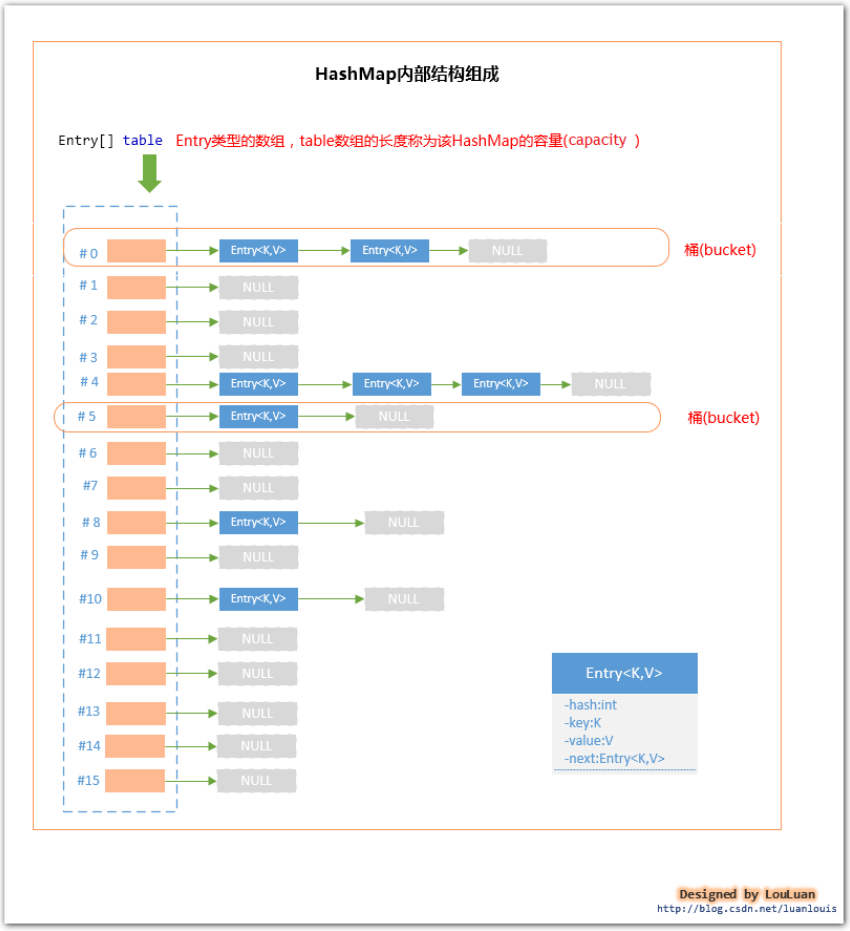


1. 在HashMap内部，采用了数组+链表的形式来组织键值对Entry<Key,Value>（利用数组的查询快+链表的插入删除快）

2. HashMap在存储键值对Entry<Key,Value>的时候，会根据Key的hashcode值，以某种映射关系，决定应当将这对键值对Entry<Key,Value>存储在HashMap中的什么位置上

3. 在JDK1.7进行多线程put操作，之后遍历，直接死循环，CPU飙到100%，在JDK 1.8中进行多线程操作会出现节点和value值丢失，为什么JDK1.7与JDK1.8多线程操作会出现很大不同，是因为JDK 1.8的作者对resize方法进行了优化不会产生链表闭环。

ii. 结构：



iii. HashMap扩容：

> 1、很简单的计算：由于默认的加载因子是0.75 ，那么，此时map的阀值是 16*0.75 = 12，即添加第13 个键值对<Key,Value>的时候，map的容量会扩充一倍。
> 2、确实如此，但是为了尽可能第减少桶中的Entry<Key,Value>链表的长度，以提高HashMap的存取性能，确定的这个经验值。如果读者你对存取效率要求的不是太高，想省点空间的话，你可以new HashMap(int initialCapacity, float loadFactor)构造方法将这个因子设置得大一些也无妨。

1. 扩容步骤：

```
1.申请一个新的、大小为当前容量两倍的数组；
2.将旧数组的Entry[] table中的链表重新计算hash值，然后重新均匀地放置到新的扩充数组中；
3.释放旧的数组；
```

2. 为何扩容为原来的两倍（性能）：

a. 在HashMap通过键的哈希值进行定位桶位置的时候，调用了一个indexFor(hash, table.length);方法。

```
    /**
     * Returns index for hash code h.
     */
    static int indexFor(int h, int length) {
        return h & (length-1);
    }
```

b. 通过限制length是一个2的幂数，h & (length-1)和h % length结果是一致的。

c. 如果length是一个2的幂的数，那么length-1就会变成一个mask, 它会将hashcode低位取出来，hashcode的低位实际就是余数，和取余操作相比，与操作会将性能提升很多。

3.

iv. put流程：

```
a.  获取这个Key的hashcode值，根据此值确定应该将这一对键值对存放在哪一个桶中，即确定要存放桶的索引；
b.  遍历所在桶中的Entry<Key,Value>链表，查找其中是否已经有了以Key值为Key存储的Entry<Key,Value>对象，
c1. 若已存在，定位到对应的Entry<Key,Value>,其中的Value值更新为新的Value值；返回旧值；
c2. 若不存在，则根据键值对<Key,Value> 创建一个新的Entry<Key,Value>对象，然后添加到这个桶的Entry<Key,Va
d.  当前的HashMap的大小(即Entry<key,Value>节点的数目)是否超过了阀值，若超过了阀值(threshold)，
    则增大HashMap的容量(即Entry[] table 的大小)，并且重新组织内部各个Entry<Key,Value>排列。
```

v. get流程：

```
a.  获取这个Key的hashcode值，根据此hashcode值决定应该从哪一个桶中查找；
b.  遍历所在桶中的Entry<Key,Value>链表，查找其中是否已经有了以Key值为Key存储的Entry<Key,Value>对象，
c1. 若已存在，定位到对应的Entry<Key,Value>,返回value
c2. 若不存在，返回null;
```

13.