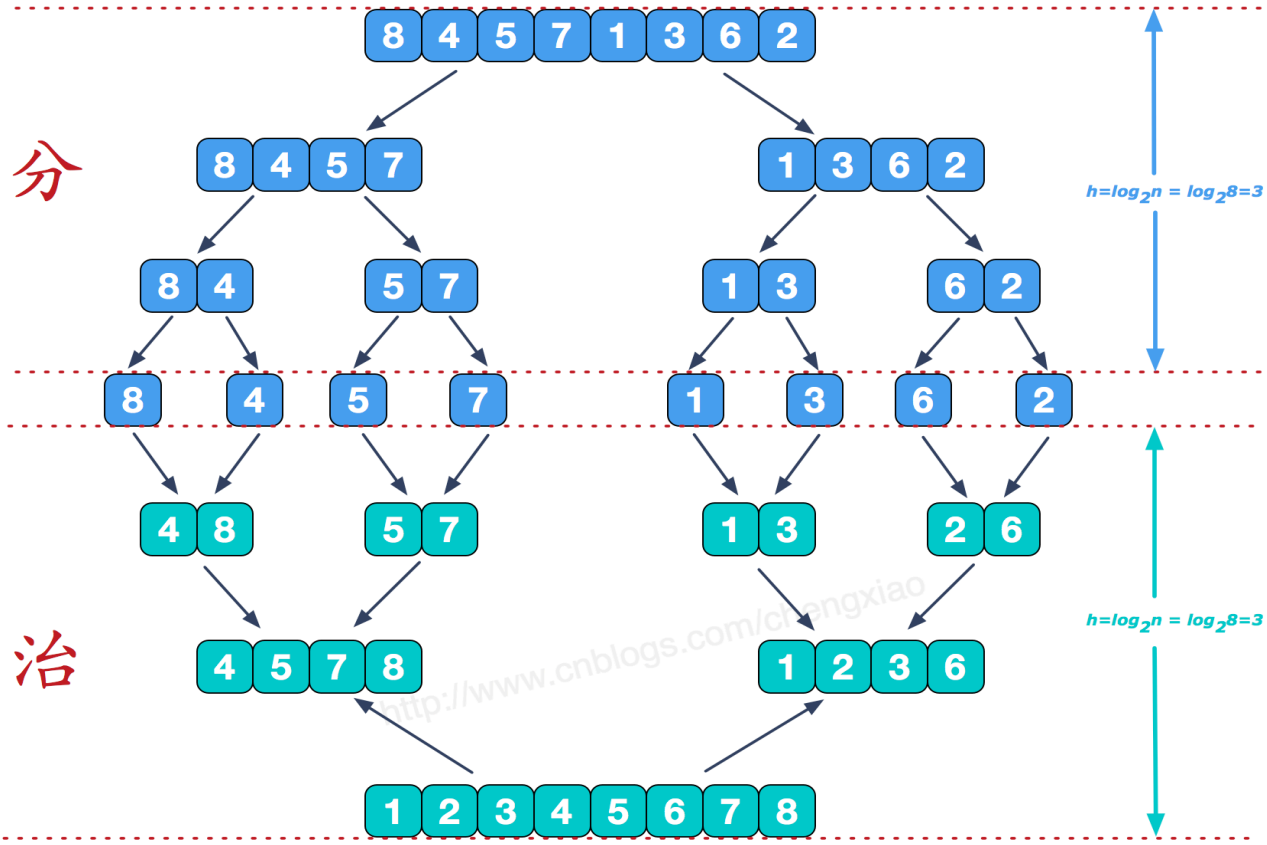
归并排序

2015年6月7日　　16:00

基本思想

归并排序（MERGE-SORT）是利用**归并**的思想实现的排序方法，该算法采用经典的**分治**（divide-and-conquer）策略（分治法将问题**分**(divide)成一些小的问题然后递归求解，而**治(conquer)**的阶段则将分的阶段得到的各答案"修补"在一起，即分而治之)。

分而治之

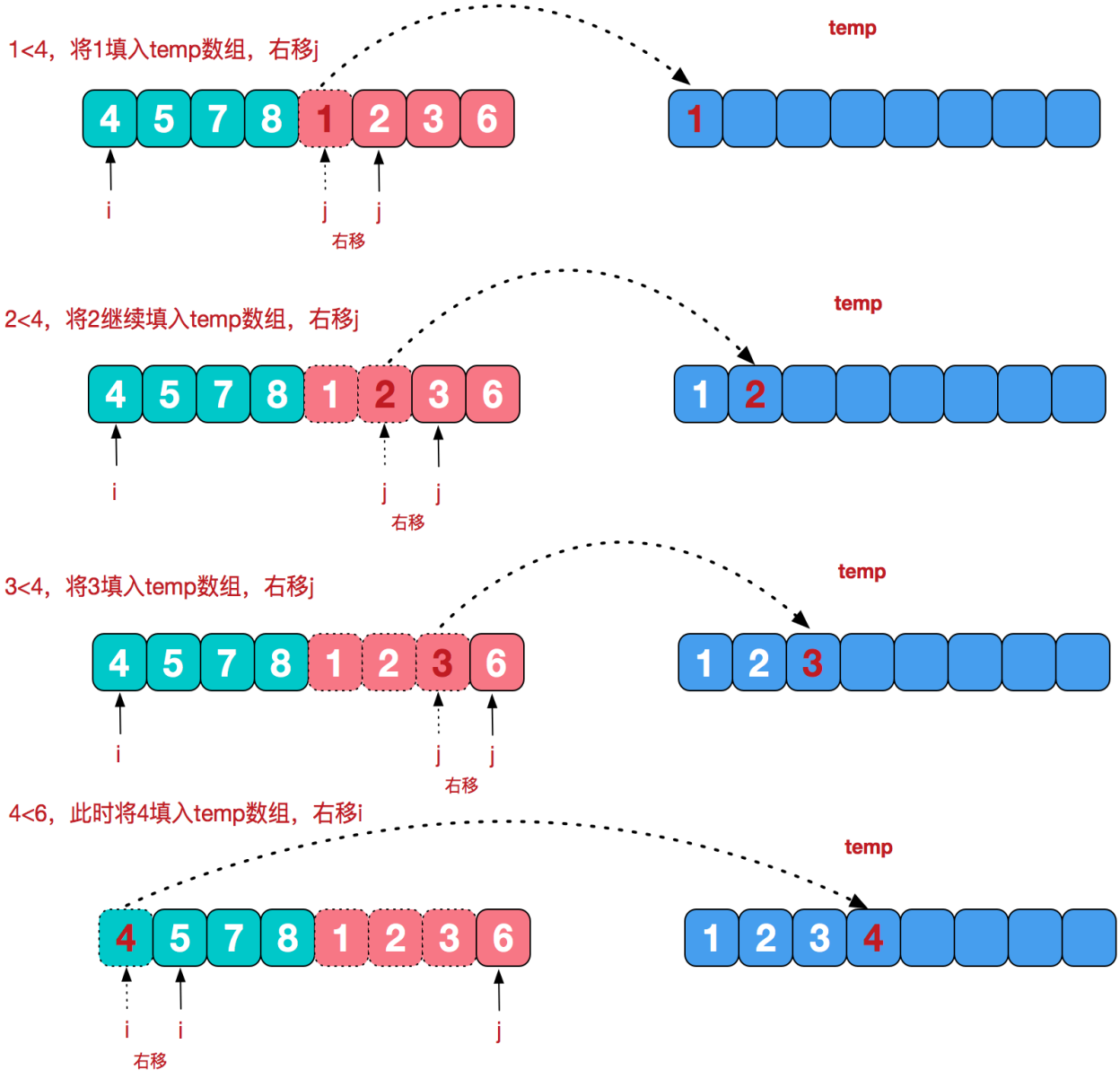


可以看到这种结构很像一棵完全二叉树，本文的归并排序我们采用递归去实现（也可采用迭代的方式去实现）。**分**阶段可以理解为就是递归

拆分子序列的过程，递归深度为log_2n。

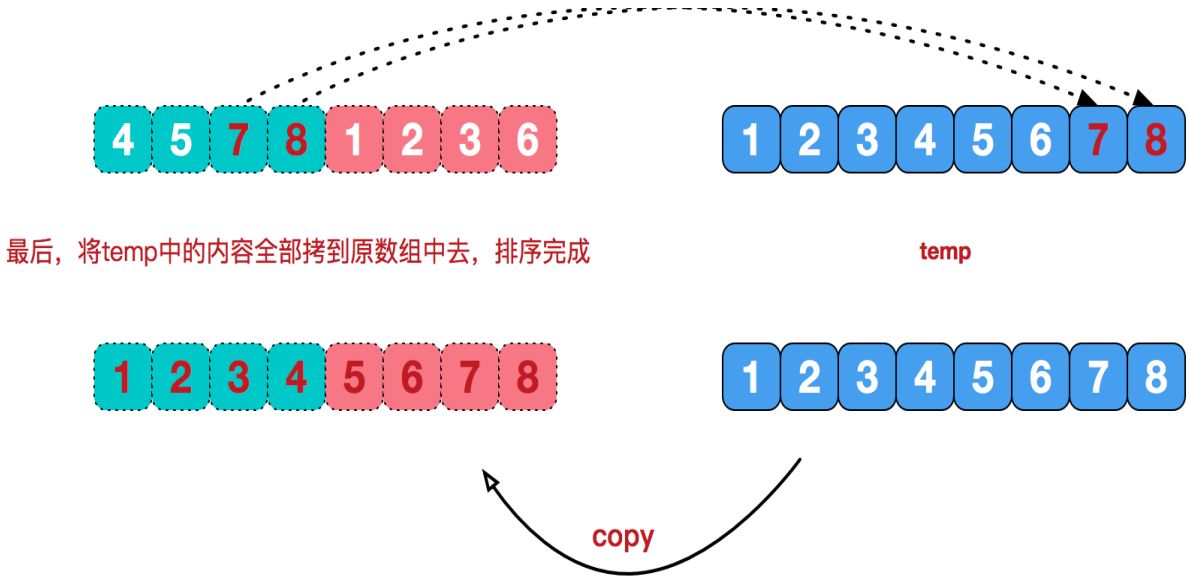
合并相邻有序子序列

再来看看**治**阶段，我们需要将两个已经有序的子序列合并成一个有序序列，比如上图中的最后一次合并，要将[4,5,7,8]和[1,2,3,6]两个已经有序的子序列，合并为最终序列[1,2,3,4,5,6,7,8]，来看下实现步骤。



继续重复这种比较+填入的步骤，直到右子序列已经填完，这时将左边剩余的7和8依次填入

temp



代码实现

```
package sortdemo;
import java.util.Arrays;
/**
 * Created by chengxiao on 2016/12/8.
 */
public class MergeSort {
    public static void main(String []args){
        int []arr = {9,8,7,6,5,4,3,2,1};
        sort(arr);
        System.out.println(Arrays.toString(arr));
    }
    public static void sort(int []arr){
        int []temp = new int[arr.length];//在排序前，先建好一个长度等于原数组长度的临时数组，避免递归中频繁开辟空间
        sort(arr,0,arr.length-1,temp);
    }
    private static void sort(int[] arr,int left,int right,int []temp){
        if(left<right){
            int mid = (left+right)/2;
            sort(arr,left,mid,temp);//左边归并排序，使得左子序列有序
            sort(arr,mid+1,right,temp);//右边归并排序，使得右子序列有序
            merge(arr,left,mid,right,temp);//将两个有序子数组合并操作
        }
    }
    private static void merge(int[] arr,int left,int mid,int right,int[] temp){
        int i = left;//左序列指针
```

```
        int i = left;//左序列指针
        int j = mid+1;//右序列指针
        int t = 0;//临时数组指针
        while (i<=mid && j<=right){
            if(arr[i]<=arr[j]){
                temp[t++] = arr[i++];
            }else {
                temp[t++] = arr[j++];
            }
        }
        while(i<=mid){//将左边剩余元素填充进temp中
            temp[t++] = arr[i++];
        }
        while(j<=right){//将右序列剩余元素填充进temp中
            temp[t++] = arr[j++];
        }
        t = 0;
        //将temp中的元素全部拷贝到原数组中
        while(left <= right){
            arr[left++] = temp[t++];
        }
    }
}
```

执行结果

```
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
```

最后

归并排序是稳定排序，它也是一种十分高效的排序，能利用完全二叉树特性的排序一般性能都不会太差。java中Arrays.sort()采用了一种名为TimSort的排序算法，就是归并排序的优化版本。从上文的图中可看出，每次合并操作的平均时间复杂度为O(n)，而完全二叉树的深度为|log2n|。总的平均时间复杂度为O(nlogn)。而且，归并排序的最好，最坏，平均时间复杂度均为O(nlogn)。