4 Quick Sort

快速排序

问题：

将无序序列s进行排序。

解法1：

本问题对无序序列s进行升序排序，排序后s是从小到大的。

对于长度为n，下标在左开右闭区间中的序列s，将其分为left、right和mid三个部分，其中mid是中间值，left和right都是无序，left所有元素小于等于mid，right所有元素大于等于mid。

在每一轮排序中，选取作为这个mid值，将剩下的分成left和right两个部分，分别放在mid左右。然后对于left和right，递归的重复上面这个操作，直到left和right只剩小于等于3个元素，则直接进行排序，即可得到升序序列s，算法结束。

只看第1轮，将作为mid值，再设置，。因为p已经记录了的值，我们可以将一个小于等于p的值放在这里。当时，high向左寻找第一个值，该属于left部分，令；然后low向右寻找第一个，该属于right部分，令。重复上面这个过程，直到，这时都小于等于p，都大于等于p，令即完成了第1轮的放置过程。

对于下面这个长度为6的无序序列s进行升序排序，初始时，，：



1. high向左找到第一个满足即，令，如下图；



1. 然后low向右找到第一个满足即，令，如下图；



1. 重复第(1)步，high向左找到第一个满足即，令，如下图；



1. 重复第(2)步，low向右找到第一个满足即，令，如下图；



1. 重复第(1)步，high向左找到第一个满足即，但此时，直接令，第1轮的放置结束，分别对和继续这个过程，直到left和right的长度小于等于1，最终整个序列都是升序的，算法结束，如下图；



对于长度n的序列s，每一轮放置所需要的时间为，总共需要轮，该算法的时间复杂度为。