1. 直接插入排序（insert sort）的基本思想和实现？

基本思想：往有序数组中插入新的元素到指定位置

①从第一个元素开始，该元素默认是排序的

②取出下一个元素，在已排序的元素序列中从后向前扫描

③如果该元素（已排序）大于新元素，将该元素移动到下一个位置

④重复步骤③，直到找到已排序的元素小于或者等于新元素的位置

⑤将新元素插入该位置

⑥重复步骤②-⑤

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 平均时间复杂度 | 最好情况 | 最坏情况 | 空间复杂度 | 稳定 |
| O(n2) | O(n2) | O(n2) | O(1) | 是 |

优化：找需要插入的位置的时候可以使用二分查找，因为已经排好序了，所以变种的插入排序：二分查找插入排序

1. 希尔排序的基本思想和实现？