## 冒泡排序

排序算法用到的技术是一组嵌套的for循环。外循环会遍历数组的每一项，内循环则用于比较元素。

## 1. 算法步骤

* 1. 比较相邻的元素。如果第一个比第二个大，就交换他们两个。
  2. 对每一对相邻元素作同样的工作，从开始第一对到结尾的最后一对。这步做完后，最后的元素会是最大的数。
  3. 针对所有的元素重复以上的步骤，除了最后一个。
  4. 持续每次对越来越少的元素重复上面的步骤，直到没有任何一对数字需要比较。

看这文字我们都理解，但是让我们用代码来实现，突然不知道如何下手了。为什么呢？因为人的思想逻辑和机器不太一样。人的思想逻辑是可以跳跃的，而机器不行，必须一步步有先有后。

## 2. 分析

// 分析第一句得到以下代码（这就是程序员的工作了，将人类语言转换成机器语言）
  
if (arr[j] > arr[j+1]) { // 相邻元素两两对比
  
 var temp = arr[j+1]; // 元素交换
  
 arr[j+1] = arr[j];
  
 arr[j] = temp;
  
}

// 分析第二句，第三句得到以下代码
  
for (var j = 0; j < len - 1; j++) {
  
  
}
  
  
// 与前面结合得到
  
for (var j = 0; j < len - 1; j++) {
  
 if (arr[j] > arr[j+1]) { // 相邻元素两两对比
  
 var temp = arr[j+1]; // 元素交换
  
 arr[j+1] = arr[j];
  
 arr[j] = temp;
  
 }
  
}

// 分析第四句得到以下代码
  
for (var i = 0; i < len - 1; i++) {
  
  
}
  
  
// 与前面结合得到
  
for (var i = 0; i < len - 1; i++) {
  
 for (var j = 0; j < len - 1 - i; j++) {
  
 if (arr[j] > arr[j+1]) { // 相邻元素两两对比
  
 var temp = arr[j+1]; // 元素交换
  
 arr[j+1] = arr[j];
  
 arr[j] = temp;
  
 }
  
 }
  
}

## 3. 结果

// 封装成函数（这个函数就可以说是算法了，强联系，强逻辑。）
  
function bubbleSort(arr) {
  
 var len = arr.length;
  
 for (var i = 0; i < len - 1; i++) {
  
 for (var j = 0; j < len - 1 - i; j++) {
  
 if (arr[j] > arr[j+1]) { // 相邻元素两两对比
  
 var temp = arr[j+1]; // 元素交换
  
 arr[j+1] = arr[j];
  
 arr[j] = temp;
  
 }
  
 }
  
 }
  
 return arr;
  
}

Python 代码实现

def bubbleSort(arr):
  
 for i in range(1, len(arr)):
  
 for j in range(0, len(arr)-i):
  
 if arr[j] > arr[j+1]:
  
 arr[j], arr[j + 1] = arr[j + 1], arr[j]
  
 return arr

## 4. 动图效果

