

## I 01.1 - Introduction to algorithms and basic complexity notions

### I 这节课就是一个介绍，完全不重要的

#### 1. 算法的定义：

- 算法是解决问题或执行计算的一组指令
- 名字的起源来自波斯学者Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi

#### 2. 算法示例：

- 搜索算法示例：查找一个数组中是否存在特定数字
- 排序算法示例：将一系列数字按升序排列

#### 3. 描述算法的方法：

- 伪代码：通过伪代码描述算法的步骤和逻辑
- 例子：插入排序（Insertion Sort）的伪代码及其工作原理

#### 4. 算法技术：

- 不同类型的算法技术包括蛮力算法、分治法、贪心算法、动态规划、整数线性规划松弛和舍入、竞争分析以及分支定界法

#### 5. 算法类型：

- 搜索算法、排序算法、图算法、近似算法、在线算法、随机算法、指数时间算法等

#### 6. 算法期望的特性：

- 正确性：算法应当计算出期望的输出
- 终止性：算法最终会终止（或高概率终止）
- 效率：算法运行速度快且/或使用有限的内存，或者产生“足够好”的结果

#### 7. 插入排序的正确性证明：

- 循环不变量：在每次循环迭代前后保持某些性质，确保算法的正确性
- 初始化：在第一次迭代前循环不变量成立
- 维护：如果循环不变量在一次迭代前成立，则在下一次迭代前仍然成立
- 终止：当循环终止时，循环不变量提供有用的性质证明算法的正确性

#### 8. 运行时间：

- 不同计算机速度不同，通过随机存取机（RAM）模型分析运行时间
- 示例：线性搜索和插入排序的运行时间分析
- 最佳情况、最差情况和平均情况的运行时间分析

#### 9. 内存使用：

- 总内存使用量：包括算法运行过程中使用的输入和辅助内存
- 分析不同算法的总内存和辅助内存使用情况

#### 10. 运行时间的不同情况分析：

- 最佳情况、最差情况和平均情况：说明了在不同输入条件下算法的运行时间表现