

# 第1章 算法在计算中的作用

## 1.1 算法

算法就是定义良好的集算过程，它取一个或一组值作为**输入**，并产生一个或一组值作为**输出**。亦即，算法就是一系列的计算步骤，用来将输入数据转换成输出结果。

如果一个算法对其每一个输入实例，都能输出正确的结果并停止，则称它是正确的。

NP完全问题：迄今为止没有找出NP完全问题的有效解法，但也无法证明其有效解法不存在。其次，如果该集合中任何一个问题存在有效解法，则该集合中其他所有问题都存在有效解法。

## 练习

1.1-1 给出一个真实世界的例子，其中包含下列的某种计算问题：排序，确定多矩阵相乘的最佳排序，或者找出凸壳。

排序：给学生考试成绩按从高到低统计排序

确定多矩阵相乘的最佳排序：

找出凸壳：一群人围在操场上，找出一个面积最小的多边形将他们围住

1.1-2 除了运行速度以外，在真实世界问题背景中，还可以使用哪些效率指标？

可以使用的指标包括：单位时间内成品的比例、完成一件成品需要的原料等

1.1-3 选择你原来见过的某种数据结构，讨论一下其长处和局限性。

栈：先进后出的结构，使得数据存储很方便，且查询速度为 $O(n)$ 。但是对于大数据量的查询与删除插入等操作不能很好的执行

1.1-4 上文中给出的最短路径问题和旅行商人问题有哪些相似之处？有哪些不同之处？

相似之处：均为寻找路径的最小值

不同之处：旅行商多少人问题需要考虑货物与距离的叠加限制条件，而最短路径只需要距离最短即可。

1.1-5 举出一个现实世界的问题例子，它只能用最佳解决方案来解决。再举出另一个例子，在其中“近似”最优化解决也足以解决问题。

只能最佳方案：求一种商品的定价使得在预期售卖数量时利润最高

“近似”最优化：旅行商问题

## 1.2 作为一种技术的算法

### 效率

### 算法和其他技术

总体的系统性能不仅依赖于快速的硬件，还依赖于选择有效的算法。算法领域的研究和其他计算机技术领域一样，正不断地取得飞速的发展。

### 练习

1.2-1 给出一个实际应用的例子，它在应用这一层次上要求有算法的内容，讨论其中所涉及的算法的功能。

地图导航，其中涉及加权的最短路径算法，算法主要获取从A到B的最短路程

1.2-2 假设我们要比较在同一台计算机上插入排序和合并排序的实现。对于规模为n的输入，插入排序要运行 $8n^2$ 步，而合并排序需要运行 $64n\lg n$ 步。当n取怎样的值时，插入排序的性能要优于合并排序？

$$2^n < n^8$$

1.2-3 对于一个运行时间为 $100n^2$ 的算法，要使其在同一台机器上，比一个运行时间为 $2^n$ 的算法运行得更快，n的最小取值是多少？