

算法导论习题选集

练习 1-1

节选自《算法导论》教材第三版

课程网站: <https://algorithm.cuijiacai.com>

Problem 1

考虑以下 查找问题:

输入: n 个数的一个序列 $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$ 和一个值 v 。

输出: 下标 i 使得 $v = A[i]$ 或者当 v 不在 A 中出现时, v 为特殊值 NIL 。

写出 **线性查找** 的伪代码, 它扫描整个序列来查找 v 。使用一个循环不变式来证明你的算法是正确的。确保你的循环不变式满足三条必要的性质。

Problem 2

考虑把两个 n 位二进制整数加起来的问题, 这两个整数分别存储在两个 n 元数组 A 和 B 中。这两个整数的和应该按二进制形式形式存储在一个 $n + 1$ 元的数组 C 中。请给出该问题的形式化描述, 并写出伪代码。

Problem 3

考虑排序存储在数组 A 中的 n 个数: 首先找出 A 中的最小元素, 并将其与 $A[1]$ 中的元素进行交换。接着, 找出 A 中的次最小元素并将其与 $A[2]$ 中的元素进行交换。对 A 中前 $n-1$ 个元素按该方式继续, 该算法称为 **选择排序**, 写出其伪代码。该算法维持的循环不变式是什么? 为什么它只需要对前 $n-1$ 个元素, 而不是对所有 n 个元素运行? 用 Θ 记号给出选择排序的最好情况与最坏情况运行时间。

Problem 4

再次考虑线性查找问题（参见练习 1-1 问题 1）。假定要查找的元素等可能地为数组中的任意元素，平均需要检查输入序列的多少元素？最坏情况又如何呢？用 Θ 记号给出平均情况和最坏情况的运行时间。证明你的答案。