



本小节内容

2016 年 43 题题目解析

2016 年 43 题题目解析

43. (15 分) 已知由 n ($n \geq 2$) 个正整数构成的集合 $A = \{a_k | 0 \leq k < n\}$, 将其划分为两个不相交的子集 A_1 和 A_2 , 元素个数分别是 n_1 和 n_2 , A_1 和 A_2 中元素之和分别为 S_1 和 S_2 . 设计一个尽可能高效的划分算法, 满足 $|n_1 - n_2|$ 最小且 $|S_1 - S_2|$ 最大. 要求:

- (1) 给出算法的基本设计思想(4 分)。
- (2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 语言描述算法, 关键之处给出注释(9 分)。
- (3) 说明你所设计算法的平均时间复杂度和空间复杂度(2 分)。

答案解析:

(1) 算法的基本设计思想

由题意知, 将最小的 $n/2$ 个元素放在 A_1 中, 其余的元素放在 A_2 中, 分组结果即可满足题目要求。仿照快速排序的思想, 基于枢轴将 n 个整数划分为两个子集。根据划分后枢轴所处的位置 i 分别处理:

- ①若 $i = n/2$, 则分组完成, 算法结束;
- ②若 $i < n/2$, 则枢轴及之前的所有元素均属于 A_1 , 继续对 i 之后的元素进行划分;
- ③若 $i > n/2$, 则枢轴及之后的所有元素均属于 A_2 , 继续对 i 之前的元素进行划分;

基于该设计思想实现的算法, 毋须对全部元素进行全排序, 其平均时间复杂度是 $O(n)$, 空间复杂度是 $O(1)$ 。

可以通过 <https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/ComparisonSort.html> 排序的动画来理解

下一小节我们将进行代码实战