

计软实验三：分治算法

一、实验目的

通过编程熟悉并掌握分治算法，了解最大子数组问题和矩阵相乘的 *Strassen* 算法。

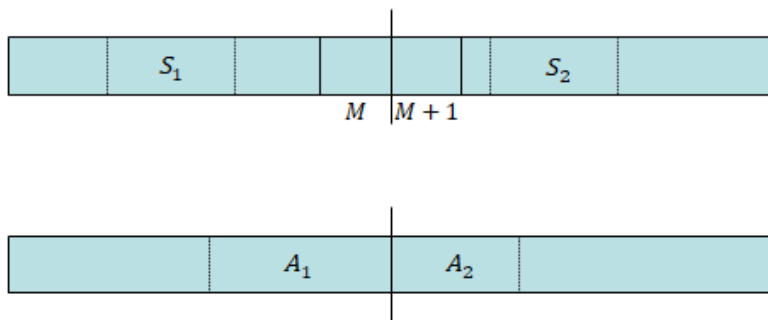
二、实验内容

求连续子数组的最大和

1. 给定一个整数数组 $[13, -3, -25, 20, -3, -16, -23, 18, 20, -7, 12, -5, -22, 15, -4, 7]$ 以及它的长度 $n = 16$ 。
2. 通过遍历所有子数组以及分治算法分别求解连续子数组的最大和，并返回这个数组起始点和终点的位置。
3. 比较通过遍历求解和分治算法求解在时间上的差别。
4. 在之前的基础上，随机生成长度 n 分别为 100, 1000 的数组，数组中的每个元素为区间 $[-50, 50]$ 的随机整数，分别用遍历算法和分治算法求解最大子数组，并比较它们在时间上的差别。

三、实验步骤

1. 设 $M = \frac{n}{2}$ ，从 M 处将原数组分成两个数组，先在两个数组中分别搜索最大子数组，再在跨越分界线 M 的数组中寻找最大子数组。



S_1 : 左半个数组的最大子数组。

S_2 : 右半个数组的最大子数组。

A_1 : 以分界线 M 为终点的最大子数组。

A_2 : 以 $M+1$ 为起点的最大子数组。

2. 整个数组的最大子数组一定是在 S_1 , S_2 和 A (跨越分界线 M 的最大子数组) 这三种情况中选取和的最大值，其中 A 一定为 A_1 与 A_2 的和。
3. 上述划分过程还可继续进行，直到不可再分。

附加题：矩阵乘法的 *Strassen* 算法

实验内容

1. 随机生成维数 n 分别为 50, 100, 200, 500, 1000 的方阵 A 和 B ，矩阵中的每个元素均为区间 $[-50, 50]$ 的随机整数。
2. 分别用朴素矩阵算法和 *Strassen* 算法计算矩阵 A 和 B 的乘积，用 C 表示。
3. 比较朴素矩阵算法和 *Strassen* 算法在时间上的差异。