



中国科学技术大学  
University of Science and Technology of China

011146.01 算法基础 (2020年秋) 顾乃杰老师

# 实验2 动态规划和FFT

提交截止日期: 12月9日周三晚24:00

創寰宇學府  
育天下英才  
嚴濟慈  
一九八八年五月  
題

# 目录

---

- 一、实验内容
  - 动态规划法
  - FFT
- 二、实验要求
- 三、提交方式

# 动态规划法

---

## ■实验2.1：求矩阵链乘最优方案

- $n$ 个矩阵链乘，求最优链乘方案，使链乘过程中乘法运算次数最少。
  - $n$ 的取值5, 10, 15, 20, 25，矩阵大小见2\_1\_input.txt。
  - 求最优链乘方案及最少乘法运算次数，记录运行时间，画出曲线分析。
  - 仿照P214 图15-5，打印 $n=5$ 时的结果并截图。
- 
- 提示：
    - 考虑4B int类型，上限2147483647；8B long int类型，上限9,223,372,036,854,775,807。
    - 计算过程，所给数据求出的乘法运算次数变量可能超出int类型，但在long int范围内。

# FFT

---

## ■实验2.2: FFT

- 多项式 $A(x) = \sum_{i=0}^{n-1} a_i x^i$ ，系数表示为 $(a_0, a_1, \dots, a_{n-1})$ 。
- $n$ 取 $2^3, 2^4, \dots, 2^8$ ，不同规模下的A见2\_2\_input.txt。
- 用FFT求A在 $\omega_n^0, \omega_n^1, \dots, \omega_n^{n-1}$ 处的值。
- 记录运行时间，画出曲线分析；打印 $n = 2^3$ 时的结果并截图。

## 二、实验要求

---

### ■ 编程要求

□ C/C++

### ■ 目录格式

□ 实验需建立根文件夹，文件夹名称为：编号-姓名-学号-project2，在根文件夹下需包括实验报告和ex1、ex2实验文件夹，每个实验文件夹包含3个子文件夹：

- input文件夹：存放输入数据
- src文件夹：源程序
- output文件夹：输出数据

## 二、实验要求

---

### ■实验2.1 矩阵链乘 输入输出

□ex1/input/2\_1\_input.txt（已给出）：

●每个规模的数据占两行：

- $n$
- 矩阵大小向量  $p = (p_0, p_1, \dots, p_n)$ ，矩阵  $A_i$  大小为  $p_{i-1} * p_i$

□ex1/output/

●result.txt：每个规模的结果占两行

- 最少乘法运算次数
- 最优链乘方案（要求输出括号化方案，参考P215 print\_opt\_parens算法）

●time.txt：每个规模的运行时间占一行

□同行数据间用空格隔开

## 二、实验要求

---

### ■实验2.2 FFT 输入输出

□ex2/input/2\_2\_input.txt（已给出）：

- 每个规模的数据占两行：
  - $n$
  - 多项式A的系数表示 $(a_0, a_1, \dots, a_{n-1})$

□ex2/output/

- result.txt：每个规模的结果占一行
  - DFT结果y的实部
- time.txt：每个规模的运行时间占一行

□同行数据间用空格隔开

## 二、实验要求

---

### ■实验报告

- 实验设备和环境、实验内容及要求、方法和步骤、结果与分析。
- 比较实际复杂度和理论复杂度是否相同，给出分析。



## 三、提交方式

---

■实验2截止日期：12月9日周三晚24:00，逾期提交实验成绩将作0分处理。

■将上述文件夹严格打包成.zip等格式，命名方式：编号-姓名-学号-project2.zip。按照编号分组发送到助教邮箱，邮件主题为编号-姓名-学号-project2。

□1-30：张宗辉，zhzhang6@mail.ustc.edu.cn

□31-60：陈品，pinchen@mail.ustc.edu.cn

□61-90：王永良，wyl083@mail.ustc.edu.cn

□91-120：卜兴业，buxy@mail.ustc.edu.cn

□121及以后：杨涛，ytustc@mail.ustc.edu.cn

■重复提交，邮件主题为编号-姓名-学号-project2-第x次提交。