

# 上机报告-7

数算B 谢胡睿 2400014151

## 题目

### 1.题目背景

排序。

### 2.题目描述

给定一个数组，输出其升序排序之后的结果。

### 3.输入格式

第一行为一个正整数 $N$ ，表示数组共有 $N$ 个数。  
接下来 1 行，包含以单个空格分隔的 $N$ 个整数。

### 4.输出格式

1行，以单个空格分隔的 $M$ 个整数，为按照升序排序后的结果。

## 输入输出样例

### 输入

```
5
5 4 3 2 1
```

### 输出

```
1 2 3 4 5
```

### 数据范围和提示

- 对于100%的数据,  $N \times \log_2 N \leq 1,000,000$ ,且数据存在极端情况。
- 数组中的数为 *long* 范围的(4 位)
- 评测限时 1s, 无存储限制
- 本题任何除了结构体、默认的数组、链表之外的数据结构必须自行实现

## Solution

### 总体描述

由稳定性和时限要求，本题要求实现归并排序算法。

# 方案：归并排序 (Merge Sort)

## 设计思路

- 1. 基本原理：
  - 分解：递归地分成两个各含  $N/2$  个元素的子序列。
  - 合并：将两个已排序的子序列合并成一个升序序列。
- 2. 数据结构 (Arr)：
  - `int num` : 存储数组中元素的数量。
  - `long* nodes` : 动态数组实现。
  - 构造函数 `Arr(int n)` 。
  - 析构函数 `~Arr()` : 释放内存。

## 优缺点

### 优点：

- 1. 时间复杂度稳定：归并排序在最坏、平均和最好情况下的时间复杂度均为  $O(N \log_2 N)$ 。
- 2. 稳定性：归并排序是稳定的排序算法。

### 缺点：

- 1. 空间复杂度：本次实现的归并排序不是原地的。递归调用本身也会消耗  $O(\log_2 N)$  的栈空间。
- 2. 动态内存分配开销。

## 问题与挑战

### 1. 内存管理

- 中间结果的释放：

```
delete a;
delete b;
```

- 最终结果的释放
- `Arr` 结构体自身的内存管理：析构函数。