

云南大学 2020 年春季学期信息学院
计算机科学与技术/智能科学与技术专业 2019 级
《数据结构实验》期末大作业题目
满分：100 分 **任课教师：陈红梅**

请自选以下题目之一**独立完成**，在**规定期限内**将电子版的**报告、程序及数据文件**压缩打包成一个文件提交至 QQ 邮箱 942620763@qq.com。报告尽量控制在 A4 版面 6 页以内，各栏内容的格式用五号、宋体、首行缩进 2 字符、单倍行距，报告文件命名为：Rep-s-i.docx，程序文件命名为：Code-s-i.c 或 Code-s-i.cpp，数据文件根据所选题目要求命名，压缩文件命名为：期末大作业-s-i.rar，其中 s 是学号，i 是所选题目编号。

一、任意长十进制整数的相减

在程序设计语言中，一个整型变量的数据范围是有限的，如 32 位十进制整型变量的数据范围是 $-2^{32} \sim (2^{32}-1)$ ，如果数据超出语言所能表示的范围，则数据不能直接存储及处理。

编写一个实现任意长十进制整数相减的程序，要求如下：

- (1) 具有操作界面；
- (2) 可以测试多组数据，每组数据的被减数与减数通过键盘输入；
- (3) 将被减数、减数、差保存到文本文件 decimal-subtraction.txt 中，格式如下：
(被减数) - (减数) = (差)

例如：

$$1567901454320 - 1234567898765 = 333333555555$$

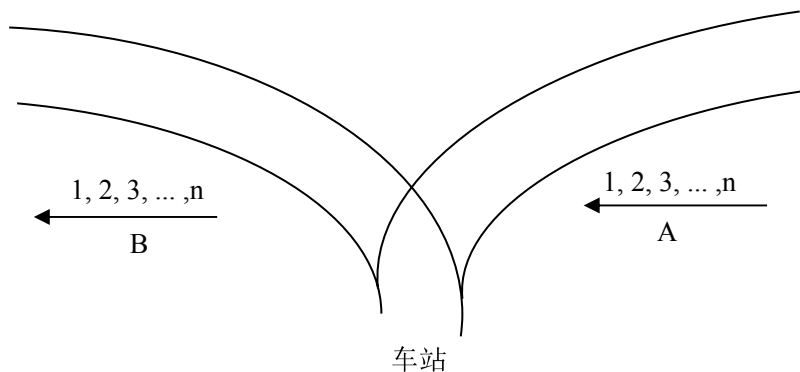
$$641975393580246 - 765432101234567 = -123456707654321$$

$$-1234567898765 - 333333555555 = -1567901454320$$

$$-123456707654321 - (-765432101234567) = 641975393580246$$

二、限定车站容量的车厢调度

限定车站容量的车厢调度问题描述如下：给定车站容量 m 以及编号为 $1, 2, \dots, n$ 的 n 节车厢，车厢依次从 A 方向驶入，从 B 方向驶出，一旦车厢驶入车站就不能再回到 A 方向，一旦车厢驶出车站就不能再回到车站，如下图所示。求解所有可以从 B 方向驶出的车厢序列。例如，给定车站容量 2 以及编号为 1,2,3 的 3 节车厢，则所有的车厢序列为 2,3,1、2,1,3、1,3,2、1,2,3。



编写一个求解限定车站容量的车厢调度问题的程序，要求如下：

- (1) 具有操作界面；
- (2) 可以测试多组数据，每组数据的车站容量 m 以及车厢数量 n 通过键盘输入；
- (3) 将车站容量 m 、车厢数量 n 、所有的车厢序列保存到文本文件 `carriage-dispatch.txt` 中，格式如下：

车站容量 m

车厢数量 n

车厢序列 1

...

例如：

2

3

2,3,1

2,1,3

1,3,2

1,2,3

三、真二叉树的构造及中序遍历

一般来讲，给定二叉树的先序遍历序列和后序遍历序列，不能唯一确定这棵二叉树。但是，对于真二叉树来讲，给定它的先序遍历序列 `pre` 和后序遍历序列 `post`，可以唯一确定这棵真二叉树。所谓真二叉树是指每个内部节点都有两个孩子的二叉树。

根据真二叉树的先序遍历序列 `pre` 和后序遍历序列 `post`，编写一个实现真二叉树的构造及中序遍历的程序，要求如下：

- (1) 具有操作界面；
- (2) 可以测试多组数据，每组数据的真二叉树先序遍历序列 `pre`、后序遍历序列 `post` 通过键盘输入；
- (3) 将先序遍历序列 `pre`、后序遍历序列 `post`、中序遍历序列 `in` 保存到文本文件 `proper-bitree.txt` 中，格式如下：

真二叉树的先序遍历序列 `pre`
真二叉树的后序遍历序列 `post`
真二叉树的中序遍历序列 `in`

例如：

A B C D F G E
B F G D E C A
B A F D G C E

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

四、无线广播波段部署

无线广播公司要在一个地区架设无线广播发射装置，该地区共有 n 个小镇，每个小镇都要安装一台发射装置并播放各自的节目，但是该公司只有两个波段 1 和 2 的授权。已知每台发射装置的信号覆盖范围是以它为圆心，30km 为半径的圆形区域，如果距离小于 30km 的两个小镇使用同样的波段，那么它们就会由于波段干扰而无法收听节目。

根据小镇信息、距离小于 30km 的小镇对列表，编写一个判断该公司能否部署两个波段 1 和 2，使得该地区能正常收听节目的程序。要求如下：

(1) 具有操作界面。

(2) 可以测试多组数据，每组数据的小镇信息、距离小于 30km 的小镇对列表通过 Input.txt 文件（自行设计）输入。

(3) 将小镇信息、距离小于 30km 的小镇对列表、判断结果、可行时的波段部署方案保存到 broadcast-deployment.txt 文件中，格式如下：

小镇数目

第 1 个小镇的信息,

距离小于 30km 的小镇对数目

第 1 对小镇的信息,

判断结果

(可行时的波段部署方案，即小镇 1:分配波段,)

例如：

4

A, B, C, D

3

A-B 22, A-C 26, B-D 24

Yes

A:1, B:2, C:2, D:1

4

A, B, C, D

4

A-B 26, A-C 20, A-D 27, B-D 25

No

五、基于哈希散列的重串剔除

重串剔除问题描述如下：给定包含 n 个字符串的清单，找出重复出现的字符串，并以其在清单中第二次出现的顺序，输出这些重复字符串（仅输出一次）。例如，字符串清单如下：

Banana

Apple

Papaya

Banana

Grape

Orange

Watermelon

Orange

Papaya

Orange

重复字符串及出现顺序如下：

Banana

Orange

Papaya

基于哈希散列（哈希函数和冲突处理自行设计），编写一个实现重串剔除的程序，要求如下：

- （1）具有操作界面；
- （2）可以测试多组数据，每组数据的字符串清单通过 `Input.txt` 文件（自行设计）输入。
- （3）按出现顺序将重复字符串保存到文本文件 `hash-deduplication.txt` 中，格式如下：

重复字符串 1

.....

例如：

Banana

Orange

Papaya