

实验二：树结构

实验目的

- 熟练掌握树形结构、性质与存储，包括树的前序、中序、后序、层序遍历的可能的递归、非递归实现。
- 将课程的基本原理、技术和方法与实际应用相结合，训练和提高复杂问题的数据结构设计能力，及实际应用问题的解决能力。

实验环境

- 操作系统、编程语言、集成开发环境不限。
- 实验中涉及到的数据结构需自己实现，如单链表、栈及队列等。
- 编程语言中若有字符串，可直接使用，无需实现。

实验验收

- 检查解决每个问题所设计的数据结构。
- 检查解决每个问题设计的算法。
- 检查程序能否正确运行。
- 任意一行代码可以清楚解释，严禁抄袭。
- 下一次实验课上验收

实验内容

Problem1

问题描述：

给出一个树的前序遍历和中序遍历结果，构造二叉树，并输出它的层序遍历结果。

使用**递归与非递归**两种方式

注：假设树中没有重复的元素值

输入：

- Line 1: 树的节点个数 n
- Line 2: 树的前序遍历结果 *preorder*
- Line 3: 树的中序遍历结果 *inorder*

输出：

- Line 1: 树的层序遍历结果

Sample 1

```
Input:
7
10 9 1 4 20 15 7
1 9 4 10 15 20 7
```

构造二叉树如下：

```
10
```

```

      /  \
     9   20
    / \  / \
   1  4 15  7

```

Output:
10 9 20 1 4 15 7

Problem 2

问题描述:

洛夫克拉夫特想要修复位于阿卡姆的家周围的围栏。他测量围栏并发现他需要 N 根木板，每根的长度为整数 l_i 。于是，他买了一根长度为所需的 N 根木板的长度之和的木板，然后请当地的木匠将其切成所需的 N 根木板。（在切割木板时不会产生木屑，不需考虑切割时损耗的长度）。切割木板时木匠给出他的计费方式，这种方式在将一根长度为 x 的木板切为两根时，收取 x 美元。显然，总共需要切割 $N-1$ 次，请帮洛夫克拉夫特算算他最少需要向木匠付多少钱？

输入:

- Line 1: 整数 N
- Line 2 ~ Line $N + 1$: 每行一个整数，表示需要的一块木板的长度

输出:

- Line 1: 一个整数，表示最少需要支付的美元

Sample 1

```

Input:
3
8
5
8

Output:
34

```

Problem 3

问题描述:

在密斯卡托尼克大学，有很多学生团体。同一个团体中的学生交流十分频繁，一个学生可能同时加入多个团体。在今年，为了阻止新冠肺炎的传播，密斯卡托尼克大学现在需要统计学校内有多少学生可能感染了新冠肺炎。假设如果一个团体内有一个人是感染病毒的嫌疑人，则整个团体的所有人都是感染病毒的嫌疑人。学校目前已经确定编号为 0 的学生感染了新冠。

输入:

- Line 1: $a\ b$ // a 表示学生的数量， b 表示团体的数量

- Line 2~b+1: $n \ g_1 \ g_2 \ \dots \ g_n$ // n表示这个团体中学生的数量, g_i 表示这个学生的编号, 所有学生的编号从零开始

输出:

- Line 1: 学生中有感染嫌疑的总数 (包括0号学生)

Sample 1:

```
Input:
100 4
2 1 2
5 10 13 11 12 14
2 0 1
2 99 2
```

```
Output:
4
```