

---

## 实验二 双向链表的综合应用（4 课时）

### 【实验目的】

1. 体会《程序员实用算法》的程序清单 2-2、2-3、2-4a 和 2-4b 的通用性，能利用这些程序中的现有函数来解决给定的应用需求。
2. 体会双向链表的特点：可在  $O(1)$  时间内找到链表中任意一个结点的直接前驱结点和直接后继结点。

### 【实验要求】

**应用需求：**判断键盘输入的字符串是否首尾对称。比如，"245542"，"24542"，"a4b1b4a"都是首尾对称的字符串。

#### 问题描述：

- 1) 假设键盘输入的字符串中只包含数字字符和字母字符；
- 2) 键盘输入的字符串所包含的字符数可能是奇数个，也可能是偶数个，因此需首先确定首尾对称的字符串的判断依据；（难点）
- 3) 依据判断依据，可以判别输入字符串是否为首尾对称的字符串。

#### 算法思想：

**输入：**合法的字符串（通过键盘输入）；

**输出：**返回判断结果。1 表示键盘输入的字符串是首尾对称，0 表示键盘输入的字符串不是首尾对称，-1 表示错误退出。

#### 算法设计思路的提示：

1. 创建空的双向链表；逐字符读取键盘输入的合法字符串，并依次插入到双向链表中。具体的，对于当前读取的字符，构造其对应的结点。
2. 利用头插法（或尾插法）将该结点按照键盘输入的顺序插入到双向链表中。
3. 判断双向链表中各节点是否首尾对称，并打印出是否首尾对称的提示信息。（【提示】：可以利用双向链表的头指针和尾指针，其中头指针往链表尾部移动，尾指针向链表头部方向移动。当头尾指针最后能相遇时，则可认为输入字符串是首尾对称的。）

**【强调】：**本次实验要求利用《程序员实用算法》的程序清单 2-2、2-3、2-4a 和 2-4b 中的现有函数接口来解决给定的应用需求。

**【可选】**有余力的同学，可以在完成实验任务的基础上，自己另外重新完全编码来解决实验中的应用需求（比如，会 C++ 的同学，自己可以重新封装类）。最后可以对比下两种程序架构方式，各自的优劣在哪。

**Note：**请在线提交源码和实验报告，其中实验报告务必按照给定的模板来撰写。