

云南大学数学与统计学实验教学中心

《高级语言程序设计》实验报告

课程名称：程序设计和算法语言	学期：2016~2017 学年上学期	成绩：
指导教师：赵越	学生姓名：刘鹏	学生学号：20151910042
实验名称：数组程序设计		
实验编号：No.19	实验日期：2018 年 8 月 16 日	实验学时：2
学院：数学与统计学院	专业：信息与计算科学	年级：2015 级

一、实验目的

1. 掌握数组的概念和使用方法。练习动态分配与释放数组空间的方法。
2. 体会模型设计在程序设计中的应用。

二、实验环境

Windows10 Pro Workstation 17134.165;
Cygwin GCC 编译器。

三、实验内

设有 n 个人围做在圆桌周围，从某个位置开始用自然数进行编号为 $1, 2, \dots, n$ 。然后从编号为 k 的人从1开始报数,数到 m 的人便出列；下一个人（第 $m+1$ 个）又从容不迫开始报数，数到 m 的人便是第二个出列的人。如此继续下去直到最后一个人出列为止。要求输出这个出列的顺序。

这个问题称为雅瑟夫问题。

具体要求如下：

- (1) n, m, k 由键盘输入，输入前要有提示。
- (2) 在输入 n 后，动态建立方法说明中所需要建立的数组空间；程序运行结束时释放该存储空间。
- (3) 在输出时，各编号之间用两个空格来分隔。
- (4) 分别用 $n=8, m=4, k=1$ 以及 $n=10, m=12, k=4$ 调试运行你的程序。

方法提示：

设以自然数 $1, 2, \dots, n$ 为元素构成一个环形队列，并用一个长度为 $n+1$ 的一维数组 a 存放各元素，即数组元素 a_i 表示元素 i 的下一个元素。显然，在开始时，该数组的各元素如下：

$$\begin{cases} a_i = i + 1, & i = 1, 2, \dots, n-1 \\ a_i = 1, & i = n \end{cases}$$

（为直观起见，其中数组元素 a_0 不用），随着报数的进行，不断地有元素从队列中出来，这个数组中的元素值也在不断地变化，即当有元素出列后，某些元素 i 的下一个元素就不一定是 $i+1$ 了。

一般来说，假设当前要出列的元素为 k ，它的前一个元素为1，则有 $a_1 = k$ ，且 k 的下个元素为 a_k 。即当前状态为 $\dots, 1, k, a_k, \dots$ ，当 k 出列以后，将变为 $\dots, 1, k, a_k, \dots$ ，此时1的下一个元素已不是 k ，而是原来 k 的下

一个元素 a_k 。由此可知，元素 k 出列以后,要做以下两件工作：

- (1) 将当前要出列的元素 k 输出；
- (2) 将元素 a_k 的值赋给 a_1 ，即将元素1的下一个元素改为原来 k 的下一个元素 a_k 。

下面再确定下一个要出列的元素。由上可知，当元素 k 出列后，下一轮的第一个报数者应是 a_k ，我们将它赋给 k ，而当它报完数以后，又将它赋给1，且又将下一个报数者 a_k 赋给 k 。这就是说，在报数的过程中， k 始终指向当前报数者，1指向刚报完数的元素， a_k 是下一个要报数的元素。当经过 $m-1$ 次后， k 指向的元素就要数到 m ，它便是要出列者。由此可知，每一次的报数,需要作以下两个操作： $1 = k, k = a_k$ 。

四、实验总结

数组作为指针的前身，本身具有很多优越性，比如大小固定，而且申请释放不需要自己管理。大小固定既是一种有点又是一种缺点，在后来的指针程序设计中，很多语句来得不如用数组轻松，但是在编写灵活性强的结构时，数组就力所不及了。本实验中的数组关注 `string.h` 给出的几个标准函数。

本次实验，集中主要精力，在以前版本的基础上，对文档结构进行了重整，看起来自然了很多，目录也规范了很多。有关编程的规范性问题，参考林锐高质量 C/C++编程指南的第一版[3]。

五、参考文献

1. Stevens, W.R. and S.A. Rago, *UNIX 环境高级编程*. 2nd ed. 2005, 北京: 人民邮电出版社.
2. Hahn, H., *Harley Hahn's Guide to Unix and Linux*. 2009, New York: McGraw-Hill.
3. 林锐, *高质量 C++/C 编程指南*. 1.0 ed. 2001.

六、教师评语