《数据结构》上机报告

2018 年 10 月 20 日

姓名： 赵得泽 学号： 1753642 班级： 电子二班 得分：

<table>
<tr><td>实验题目</td><td colspan="2">队列</td></tr>
<tr><td>问题描述</td><td colspan="2">队列是限定在表的一端插入，另一端删除的线性表。队列的特点是先进先出（FIFO）。 循环队列是队列的顺序存储结构。队列的链式存储结构需要两个分别指示队头和队尾的指针，保证入队和出队的操作时间复杂度都是 O(1)。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基本要求</td><td colspan="2">1. 练习循环队列的基本操作，包括入队、出队、判队空、判队满、队列的遍历。
2. 练习链队列的基本操作，包括入队、出队、判队空、判队满、队列的遍历。</td></tr>
<tr><td>已完成基本内容（序号）：</td><td>1，2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">选做要求</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>已完成选做内容（序号）</td><td></td></tr>
<tr><td>数据结构设计</td><td colspan="2">循环队列数据结构：


```
typedef int Status;
typedef int QElemType;
class  SqQueue
{
protected:
    QElemType  *base;
    int   front;
    int   rear;
public:
    int n;
    SqQueue();
    ~SqQueue();
    Status EnQueue(QElemType e);
    Status DeQueue(QElemType &e);
    Status QueueEmpty();
    Status QueueFull();
    void  PrintQueue();
};
```

循环队列也就是顺序队列，即线性表的顺序存储结构；它是用一组地址连续的存储单元依次存放从队列头到队列尾的元素。在本数据结构的设计过程中，front和rear分别作队列的头指针和尾指针进行队列元素的入队和出队操作base则作为一个动态数组，为其分配空间，进行数据元素的存储。其他函数作为该类的成员函数执行入队、出队、判断队空、队满，打印队列等操作。</td></tr>
</table>

	链队列数据结构：
	
	typedef int Status;
	typedef int QElemType;
	class QNode
	{
	public:
	QElemType data;
	QNode *next;
	};
	class LinkQueue :public QNode
	{
	protected:
	QNode *front;
	QNode *rear;
	int count;
	public:
	int n;
	LinkQueue();
	~LinkQueue();
	Status EnQueue(QElemType e);
	Status DeQueue(QElemType &e);
	Status QueueEmpty();
	void PrintQueue();
	};
	链队列也就是线性表的链式存储结构，实际是带头结点的线性链表。在本数据结构的设计过程中 QNode 为结点类型，有数据域 data 存储队列数据和指针域 next 指向下一个结点；LinkQueue 为链队列类型，其中有两个指针 front 和 rear 分别指向队头和队尾，进行队列数据的操作；

功能(函数)说明	/**
	功能：循环队列的初始化
	说明：循环队列的初始化要将头结点和尾结点都初始化为0，并且头结点等于尾结点，为base分配空间
	**/
	SqQueue::SqQueue()
	{
	base = new QElemType[MAXSIZE];
	if (!base) exit(OVERFLOW);
	front = rear = 0;
	}
	/**
	功能：循环队列的销毁
	说明：将初始化时候的base数组delete即可；
	**/
	SqQueue::~SqQueue()

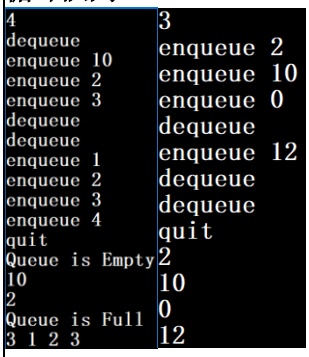
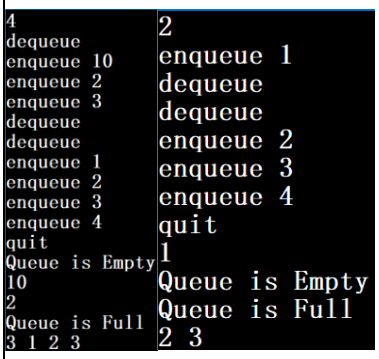
```
{
    delete base;
 }
/*************************************************************************
功能：循环队列的入队
输入参数：入队元素e
说明：入队的时候要判断队列是否为空，若为空则不入队，否则，从队尾入队。但是循环队列的入队为了防止溢出，应该rear = (rear + 1) %队列的长度;
*************************************************************************/
Status SqQueue::EnQueue(QElemType e)
{


    if (QueueFull())
    {
        cout << "Queue is Full" << endl;
        return ERROR;
    }
    base[rear] = e;
    rear = (rear + 1) % (n + 1);
    return OK;
 }
/*************************************************************************
功能：循环队列的出队
输出参数：出队元素
说明：出队的时候判断队列是否为空，若为空，则不出队；否则，从队头出队。但是出队的时候为了防止溢出应该front = (front + 1) % 队列的长度;
*************************************************************************/
Status SqQueue::DeQueue(QElemType &e)
{
    if (QueueEmpty())
    {
        cout << "Queue is Empty" << endl;
        return ERROR;
    }
    e = base[front];
    cout << e << endl;
    front = (front + 1) % (n + 1);
    return OK;
 }
/*************************************************************************
功能：判断循环队列是否为空
说明：当队头等于队尾时，循环队列为空;
*************************************************************************/
Status SqQueue::QueueEmpty()
{
```

```
    if (front == rear) return TRUE;
    return FALSE;
 }
/*************************************************************************
功能：判断循环队列是否为满
说明：循环队列需要浪费一个空间，即一个空间不存数据来判断队满，当rear指向
该空间时，若(rear + 1) % 队列的长度=front，则可知队满；
*************************************************************************/
Status SqQueue::QueueFull()
{
    if ((rear + 1) % (n + 1) == front)
        return TRUE;
    return FALSE;
 }
/*************************************************************************
功能：链队列的初始化
说明：头结点和尾结点都是分配空间，并且头结点等于尾结点，头结点的next指针
为空；count用来计算当前队列的长度，初始化为0；
*************************************************************************/
LinkQueue::LinkQueue()
{
    front = rear = new QNode;
    if (!front) exit(OVERFLOW);
    count = 0;
    front->next = NULL;
}
/*************************************************************************
功能：链队列的销毁
说明：利用循环，从头结点到尾结点，一一销毁
*************************************************************************/
LinkQueue::~LinkQueue()
{
    while (front)
    {
        rear = front->next;
        delete front;
        front = rear;
    }
}
/*************************************************************************
功能：链队列的入队
输入参数：入队元素e
说明：链队列入队从队尾进入若队满则不进入，否则，新建一个指针p申请一个结点
类型空间，将入队元素赋给指针，然后连接到尾结点，尾结点后移一位等于结点p；
实际长度加一（count++）
```

```
**************************************************************************/
Status LinkQueue::EnQueue(QElemType e)
{
    QNode *p = new QNode;
    if (count >= n)
    {
        cout << "Queue is Full" << endl;
        return ERROR;
    }
    if (!p) exit(OVERFLOW);
    p->data = e; p->next = NULL;
    rear->next = p;
    rear = p;
    count++;
    return OK;
}
/**************************************************************************
功能：链队列的出队
输出参数：出队元素e
说明：链队列出队先判断队列是否为空，若为空则不出队；否则，定义一个新节点
指向队头结点，将队头结点的数据域赋给它，然后队头元素向前移一次，队列实际
长度减一（count--）。
**************************************************************************/
Status LinkQueue::DeQueue(QElemType &e)
{
    if (QueueEmpty())
    {
        cout << "Queue is Empty" << endl;
        return ERROR;
    }
    QNode *p;
    p = front->next;
    e = p->data;
    cout << e << endl;
    front->next = p->next;
    if (rear == p) rear = front;
    delete p;
    count--;
    return OK;
}
/**************************************************************************
功能：判断链队列是否为空
说明：头结点指向尾结点，则说明链队列为空；
**************************************************************************/
Status LinkQueue::QueueEmpty()
```

	{
	if (front == rear) return TRUE;
	return FALSE;
	}

开发环境	Win10,vs2017,C++高级程序语言设计
调试分析	**循环队列：**  4 dequeue enqueue 10 enqueue 2 enqueue 3 dequeue dequeue enqueue 1 enqueue 2 enqueue 3 enqueue 4 quit Queue is Empty 10 2 Queue is Full 3 1 2 3 3 enqueue 2 enqueue 10 enqueue 0 dequeue enqueue 12 dequeue dequeue quit 2 10 0 12 **链队列：**  4 dequeue enqueue 10 enqueue 2 enqueue 3 dequeue dequeue enqueue 1 enqueue 2 enqueue 3 enqueue 4 quit Queue is Empty 10 2 Queue is Full 3 1 2 3 2 enqueue 1 dequeue dequeue enqueue 2 enqueue 3 enqueue 4 quit 1 Queue is Empty Queue is Full 2 3
心得体会	在本次实验的设计中，我充分领悟到了队列的含义和意义。队列主要包括顺序结构（循环队列）和链式结构（链队列），这两种结构的区别就是循环队列会在最初定义时有最大容量限定，而链队列则是在任意一块空间存储，不需要限定容量，可以随时进行容量的扩增。如果在题目要求下进行队列长度的限制，而且两者的长度相等时，两者完成相同的功能会得到相同的结果。即它们的功能是有一定相同之处的。 但是对于循环队列来说，使用全部的空间，则会使队空的条件和队满的条件一致，即 front=rear，但是我们想，也许少用一个空间，让 rear 指针指向该未使用的空间，则队满条件就变成了**(rear+1)%QueueSize=front**,而队空条件依然为 **front=rear**，这样就很好的区分了队空和队满，还有就是循环队列的如队和出队操作都使用了**指针=（指针+1）%QueueSize**，这样也很好的避免了队列的“假溢出”，执行了入、出队操作。 相比之下，链式队列就是和**带头结点**的链表一样进行正常操作即可，不过要考虑到队列的实际意义——**队尾进，队头出**。