

2021年秋季学期数据与算法第二次作业

2021. 11. 12

1. 假设用 flag 作为区分循环队列空和非空的标志，设定 flag=0 为队列空，flag=1 为队列非空，初始 flag=0。请写出循环队列的入队与出队算法。当入队之前遇到队列满（cout << "Queue overflow" << endl;），以及出队之前遇到队列空时，需要打印警告（cout << "Queue empty" << endl;）。

```
template <class ElemType>
class CyQueue {
public:
    int front;//queue[front]是头结点，不存数据
    int rear;
    int MaxSize;
    bool flag;
    ElemType* queue;
    CyQueue(int ms) {
        flag = 0; front = 0; rear = 0;
        MaxSize = ms;
        queue = new ElemType[ms + 5]; //分配一个足够大的空间
    }
    void EnQueue(CyQueue& Q, ElemType x);
    ElemType OutQueue(CyQueue& Q);
};

template <class ElemType>
void CyQueue<ElemType>::EnQueue(CyQueue& Q, ElemType x) //入队操作
{
}

template <class ElemType>
ElemType CyQueue<ElemType>::OutQueue(CyQueue& Q) //出队操作
{
}
```

2. 现有主串：a b a a b a b a a b a b a b a c a， 模式串：a b a b a c 。请写出模式串的 next 函数（画出表格即可），以及 KMP 方法进行匹配的过程，并统计出比较的次数。
3. 一棵共有 n 个结点的树，其所有分支结点的度都为 k，求出该树的叶子结点数。
4. 假设某完全二叉树共有 300 个叶子结点，请问：

- (1) 该二叉树有多少层?
 - (2) 它可能有多少个度为 2 的结点?
 - (3) 它的结点数可能是多少?
5. 对于一个有 V 个顶点和 E 条边的无向图, 请分析其连通分量个数的上界和下界, 请推导具体的过程。(提示: 在不形成环的情况下, 连通分量数目达到最小值; 当某个连通分量为完全图时, 连通分量的数目达到最大值)
6. 设表示有向**无权图**的邻接矩阵为 $A[n][n]$, 若矩阵 $B = A * A$, 请简述矩阵 B 中元素 $b[i][j]$ 的含义。
7. 平面直角坐标系上将以下各点依次标记为顶点 0 到 5, 坐标分别为(1,3), (2,1), (6,5), (3,4), (3,7), (5,3), 取边长度(欧氏距离)为权值, 考虑由以下边所定义的无向图, 1-0, 3-5, 5-2, 3-4, 5-1, 0-3, 0-4, 4-2, 2-3,
- (1) 画出邻接表结构。
 - (2) 分别用 Prim 算法和 Kruskal 算法求出最小生成树, 按照加入最小生成树的顺序写出各条边。
 - (3) 以顶点 0 为源点, 求无向图的最短路径树。