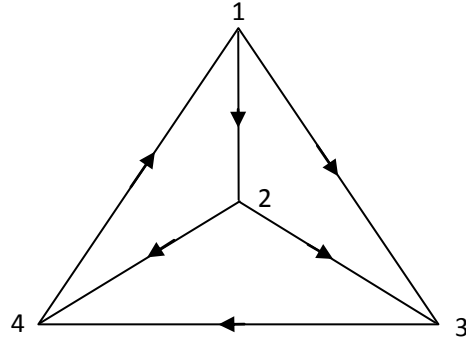


## 实验10-1循环比赛的名次——双向连通竞赛图（4顶点）的名次排序

（参考教材 p270-272）

4 个顶点的竞赛图（教材 p270 中图 3(4)）如下：



4 个队得分（获胜场数）为（2，2，1，1）由得分排名为{（1，2），（3，4）}，该竞赛图是双向连通图，可通过以下方法给出名次排序。

该图的邻接矩阵为：

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

得分向量为

$$s = A * \text{ones}$$

$$\text{其中, } \text{ones} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

记  $s^{(1)} = s$

$s^{(k)} = A * s^{(k-1)} = A^k * \text{ones}$ ,  $k=1, 2, \dots$  ( $s^{(k)}$  称为  $k$  级得分向量)

对于  $n \geq 4$  个顶点的双向连通竞赛图，其邻接矩阵  $A$  为素阵（存在正整数  $r$ ，使  $A^r > 0$ ），

$$\text{且有 } \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{A^k L}{\lambda^k} = s$$

其中， $L$  为全 1 列向量， $\lambda$  为最大实特征根且为正， $s$  为其特征列向量。

### 1. 求元素互不相等的得分向量法

程序如下：

```
%文件名: fscore1.m
clear;clc;format compact;format short g;
A=[0 1 1 0;0 0 1 1;0 0 0 1;1 0 0 0];%邻接矩阵
s=A*ones(size(A,2),1);k=1;
n=length(s);
while 1
```

```

    i=1;
    while i<=n-1 & all(s(i+1:n)-s(i)~=0)
        i=i+1;
    end
    if i==n
        break;
    end
    s=A*s; k=k+1;
end
k % k级得分向量
s %元素不等的得分列向量
[ss, kk]=sort(s, 'descend'); %降序
kk %排名

```

## 2. 特征根法

```

%文件名: fscore2.m
clear;clc;format compact;format short g;
A=[0 1 1 0;0 0 1 1;0 0 0 1;1 0 0 0];%邻接矩阵
[V,D]=eig(A); %返回 A 的特征值和特征向量。
    %其中 D 为 A 的特征值构成的对角阵，每个特征值
    %对应的 v 的列为属于该特征值的一个特征向量。
DD=diag(D); %返回矩阵 D 的对角线元素构成列向量。
for i=1:length(DD) %复数特征值用 0 代替
    if ~isreal(DD(i))
        DD(i)=0;
    end
end
end
[lamda, I]=max(DD);
lamda
s=V(:, I)/sum(V(:, I)) %最大特征根对应的特征列向量(归一化)
[ss, kk]=sort(s, 'descend'); %降序
kk

```

### 实验要求:

1. 运行求元素互不相等的得分向量法程序（与教材 p272 比较）。
2. 运行特征根法程序（与教材 p272 比较）。
3. 编写一个程序,求出 1~8 级得分向量,并依据 8 级得分向量给出排名(与教材 p272 比较)。

### 实验报告提交:

1. 实验要求 1 的运行结果。
2. 实验要求 2 的运行结果。
3. 实验要求 3 的程序和运行结果。