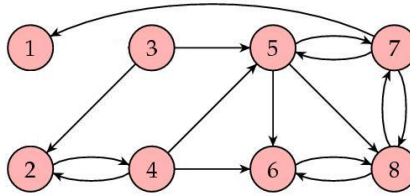


# Pràctiques d'Àlgebra

## Solució de les activitats de la Pràctica 4

**Activitat 1.** Considera una xarxa de pàgines web amb els enllaços que venen descrits pel següent graf dirigit:



- (a) Escriu la matriu  $\mathbf{G}$  associada a la xarxa, agafant  $\alpha = 0.85$ .
- (b) De la mateixa forma que a l'exemple del butlletí de la pràctica, calcula el vector PageRank i ordena les pàgines segons el grau d'importància.

*Solució*

(a)

```

-->g=[1/8 0 0 0 0 0 1/3 0
-->1/8 0 1/2 1/3 0 0 0 0
-->1/8 0 0 0 0 0 0 0
-->1/8 1 0 0 0 0 0 0
-->1/8 0 1/2 1/3 0 0 1/3 0
-->1/8 0 0 1/3 1/3 0 0 1/2
-->1/8 0 0 0 1/3 0 0 1/2
-->1/8 0 0 0 1/3 1 1/3 0]
g =

```

0.125	0.	0.	0.	0.	0.	0.333333	0.
0.125	0.	0.5	0.333333	0.	0.	0.	0.
0.125	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
0.125	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
0.125	0.	0.5	0.333333	0.	0.	0.333333	0.
0.125	0.	0.	0.333333	0.333333	0.	0.	0.5
0.125	0.	0.	0.	0.333333	0.	0.	0.5
0.125	0.	0.	0.	0.333333	1.	0.333333	0.

```

-->G=0.85*g+(1-0.85)*(1/8)*ones(8,8)
G =

```

0.125	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875	0.302083	0.01875
0.125	0.01875	0.44375	0.302083	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875
0.125	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875
0.125	0.86875	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875	0.01875
0.125	0.01875	0.44375	0.302083	0.01875	0.01875	0.302083	0.01875
0.125	0.01875	0.01875	0.302083	0.302083	0.01875	0.01875	0.44375
0.125	0.01875	0.01875	0.01875	0.302083	0.01875	0.01875	0.44375
0.125	0.01875	0.01875	0.01875	0.302083	0.86875	0.302083	0.01875

(b)

```

-->v=kernel(G-eye(8,8))
v =

```

```

0.1834258
0.1450344
0.0644519
0.1877311
0.2640083
0.4730985
0.4199080
0.6603618

```

```

-->x=v/sum(v)
x =

```

```

0.0764905
0.0604809
0.0268771
0.0782859
0.1100943
0.1972871
0.1751061
0.2753780

-->[w,k]=gsort(x)
k =

8.
6.
7.
5.
4.
1.
2.
3.
w =

0.2753780
0.1972871
0.1751061
0.1100943
0.0782859
0.0764905
0.0604809
0.0268771

```

**Activitat 2.** Executa el fitxer PageRank.sci i escriu la següent sentència:

```
-->G=randomat(10)
```

La matriu obtinguda  $G$  és una matriu estocàstica  $10 \times 10$ .

- Suposem que  $G$  és la matriu que escriu els enllaços entre les pàgines d'una xarxa amb 10 pàgines, és a dir, la matriu  $G$  descrita al butlletí de la pràctica. Representa un diagrama del graf associat.
- Calcula la matriu  $\mathbf{G}$  (agafant, com abans,  $\alpha = 0.85$ ) i calcula el vector PageRank.
- Quina és la pàgina amb major PageRank? Podries indicar una raó fàcil de perquè és així?

*Solució*

```

-->exec('ruta\PageRank.sci');dis
p('exec done');

exec done

-->G=randomat(10)
G =

0.    0.    0.    0.    0.    0.    0.    0.25  0.    0.
0.    0.    0.    0.    0.    0.    0.    0.25  0.    0.
1.    0.1666667  0.    0.25  0.5  1.    0.3333333  0.25  1.    0.5
0.    0.    0.3333333  0.    0.    0.    0.    0.    0.    0.
0.    0.    0.3333333  0.25  0.    0.    0.    0.    0.    0.
0.    0.1666667  0.    0.    0.    0.    0.3333333  0.    0.    0.
0.    0.1666667  0.    0.    0.5  0.    0.    0.25  0.    0.
0.    0.1666667  0.    0.25  0.    0.    0.    0.    0.    0.5
0.    0.1666667  0.3333333  0.25  0.    0.    0.    0.    0.    0.
0.    0.1666667  0.    0.    0.    0.    0.3333333  0.    0.    0.

```

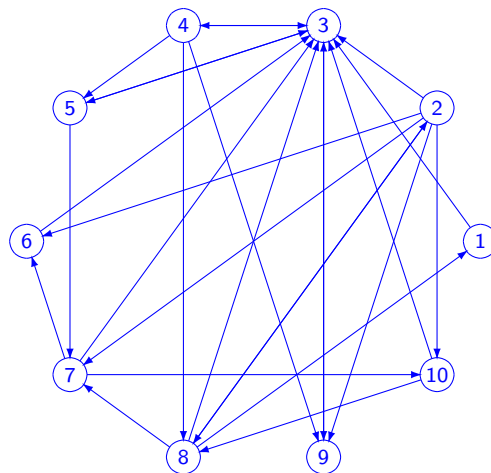
(a)

```
-->A=G';
```

```
-->A=(A>0)+0
```

A =

0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
0.	0.	1.	0.	0.	1.	1.	1.	1.	1.
0.	0.	0.	1.	1.	0.	0.	0.	1.	0.
0.	0.	1.	0.	1.	0.	0.	1.	1.	0.
0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.
0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
0.	0.	1.	0.	0.	1.	0.	0.	0.	1.
1.	1.	1.	0.	0.	0.	1.	0.	0.	0.
0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
0.	0.	1.	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.



(b)

```
-->G=0.85*G+0.15*(1/10)*ones(10,10)
```

G =

0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.2275	0.015	0.015
0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.2275	0.015	0.015
0.865	0.1566667	0.015	0.2275	0.44	0.865	0.2983333	0.2275	0.865	0.44
0.015	0.015	0.2983333	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
0.015	0.015	0.2983333	0.2275	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
0.015	0.1566667	0.015	0.015	0.015	0.015	0.2983333	0.015	0.015	0.015
0.015	0.1566667	0.015	0.015	0.44	0.015	0.015	0.2275	0.015	0.015
0.015	0.1566667	0.015	0.2275	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.44
0.015	0.1566667	0.2983333	0.2275	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
0.015	0.1566667	0.015	0.015	0.015	0.015	0.2983333	0.015	0.015	0.015

```
-->v=kernel(G-eye(10,10))
```

v =

- 0.0668551
- 0.0668551
- 0.7933886
- 0.2607329
- 0.3161386
- 0.1051047
- 0.2106852
- 0.1454858
- 0.3256097
- 0.1051047

```
-->I=v/sum(v)
```

I =

0.0279033

```

0.0279033
0.3311360
0.1088219
0.1319465
0.0438675
0.0879335
0.0607213
0.1358995
0.0438675

-->
--> [w,k]=gsort(I)
k   =

3.
9.
5.
4.
7.
8.
10.
6.
2.
1.
w   =

0.3311360
0.1358995
0.1319465
0.1088219
0.0879335
0.0607213
0.0438675
0.0438675
0.0279033
0.0279033

```

(c) La pàgina amb un PageRank més gran és la 3, perquè totes les altres pàgines hi apunten.

**Activitat 3.** Escriu la comanda

```
-->G=randomat(100)
```

La matriu obtinguda  $G$  és una matriu estocàstica d'ordre 100. Suposant que  $G$  és la matriu que descriu els enllaços entre les 100 pàgines d'una xarxa, calcula el vector PageRank (agafant  $\alpha = 0.85$ ). Quina és la pàgina web “més important”?

```

-->G=randomat(100);
-->G=0.85*G+0.15*(1/100)*ones(100,100);
-->v=kernel(G-eye(100,100));
-->I=v/sum(v);
-->[w,k]=gsort(I);

```

Les cinc pàgines més important són

```

-->[k(1:5) w(1:5)]
ans =

3.      0.0493930
95.     0.0156925
68.     0.0136379
51.     0.0129778
48.     0.0126913

```

La pàgina més important és la 3, amb un PageRank de 0,049.