



## RECUPERACIÓ DE LA INFORMACIÓ

### EXERCICIS DEL TEMA 7: Anàlisi de xarxes

Abans de començar a resoldre els exercicis, comprova si saps respondre aquestes preguntes:

1. Saps generar xarxes segons els models Erdős-Rényi, Watts-Strogatz i Barabási-Albert.
2. Cita les diferències bàsiques entre xarxes del “món real” i una xarxa Erdős-Rényi.
3. Defineix què és una xarxa de món petit (*small-world*).
4. Defineix què és una xarxa lliure d'escala (*scale-free*).
5. Defineix les tres mesures de centralitat que hem vist a classe.

#### Exercici 1

Digueu quines de les xarxes de la taula següent són aleatòries d'acord amb el model ER vist a classe. A la taula,  $n$  representa el nombre de nodes,  $m$  el nombre d'arestes i  $C$  el coeficient de *clustering*. Justifiqueu la vostra resposta.

	$n$	$m$	$C$
X1	4941	6594	0.08
X2	125	560	0.07
X3	256985	7778954	0.009

Xarxes ER (aleatòries).

X2 = aleatoria

$m$ : # nodes  
 $m$ : # arestes

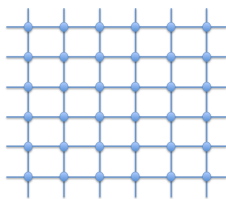
$\hat{p} = \frac{m}{n \times (n-1)}$

$\hat{p} = \frac{560}{125 \times 124} = 0,072$

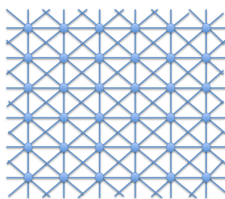
$\hat{p} \approx 0,07$

#### Exercici 2

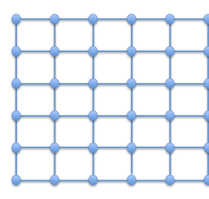
Calculeu el coeficient de *clustering* global i local de les xarxes següents:



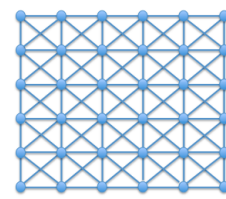
(1)



(2)



(3)



(4)

1. Quadrícula bidimensional infinita on cada node està connectat als seus 4 veïns més propers.
2. Quadrícula bidimensional infinita on cada node està connectat als seus 8 veïns més propers.
3.  $n \times n$  quadrícula bidimensional on cada node intern està connectat als seus 4 veïns més propers, els nodes dels costats estant connectats als seus 3 veïns més propers i els nodes de les cantonades tenen 2 veïns.



4.  $n \times n$  quadrícula bidimensional on cada node intern està connectat als seus 8 veïns més propers, els nodes dels costats estant connectats als seus 5 veïns més propers i els nodes de les cantonades tenen 3 veïns.

### Exercici 3

Donada una xarxa no dirigida representada per la seva matriu d'adjacència, dissenyeu diferents mètodes algorísmics per determinar si la xarxa d'entrada és probablement una xarxa real o no. Quina és la complexitat dels algorismes?

### Exercici 4

Pels escenaris següents, digueu quines de les mesures de centralitat que hem vist (de grau, de proximitat, d'intermediació i el PageRank) faríeu servir i com.

1. Treballes per una agència governamental i vols interrompre una xarxa "peer to peer".
2. Ets una persona molt curiosa i vols saber totes les tafaneries de la teva xarxa d'amics.
3. Ets un metge i vols aturar una epidèmia (els nodes de la xarxa són les persones i les arestes són connexions físiques entre persones).
4. T'agrada ser el centre d'atenció i per ser-ho has de ser l'única persona que difongui les tafaneries al voltant de la teva xarxa d'amics.

### Exercici 5

Feu servir el vostre algorisme de detecció de comunitats preferit per trobar 2 comunitats en la senzilla xarxa següent. Descriviu amb detall com ho heu fet.

