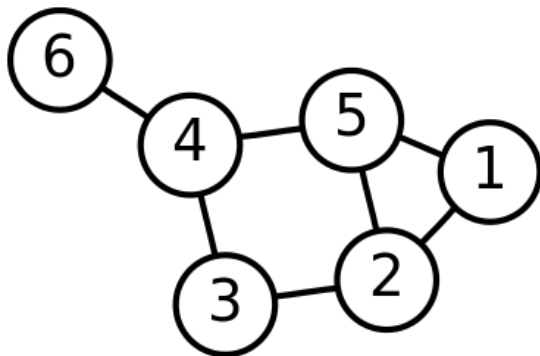


Fondamenti di Informatica, A.A. 2014-2015

10/07/2015

Un grafo e' un insieme di nodi (o vertici) che possono essere collegati fra di loro con linee chiamati archi. Esistono diversi modi per rappresentare grafi, uno di questi e' basato su una *matrice di adiacenza*. Un grafo di n nodi può essere rappresentato attraverso una matrice di adiacenza A di dimensione $n \times n$ in cui il coefficiente $A(i, j)$ è uguale ad 1 se e solo se esiste un arco che connette il nodo i con il nodo j e zero altrimenti; si noti che tale definizione è simmetrica. Un tipico esempio:



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

Si scriva una funzione Octave/Matlab che dato (a scelta dell'utente) il numero di nodi, generi in uscita una matrice di adiacenza di un grafo in cui sia presente un arco tra i nodi i e j in base al valore di un numero casuale compreso fra 0 ed 1. Nel caso in cui il numero casuale generato sia minore o uguale di 0.5 l'arco sarà presente, altrimenti sarà assente.

Svolgimento

Il compito proposto può essere facilmente svolto utilizzando la funzione `rand`. Un dettaglio cui prestare attenzione riguarda il fatto che il grafo non è orientato, quindi la sua matrice di adiacenza deve essere simmetrica, in quanto l'arco (i, j) è indistinguibile dall'arco (j, i) . Pertanto nel generare i coefficienti occorre considerare solo un triangolo della matrice e poi riempire l'altro per simmetria:

```
function a = genGraph(n)
    a = zeros(n,n);
    for i=1:n
        for j = i+1:n
            r = rand();
            if(r <= 0.5)
                a(i,j) = 1;
            end
        end
        a(i+1:end,i) = a(i,i+1:end)';
    end
end
```

Una soluzione alternativa che utilizza gli operatori su matrice è la seguente, in cui si è anche reso possibile all'utente di scegliere la soglia per la quale si ha la presenza dell'arco:

```
function a = genGraphm(n, th)
  if (nargin > 1)
    ith = th;
  else
    ith = 0.5;
  end
  t=triu((rand(n,n)<=ith),1)
  a = t+t';
end
```

Si noti l'uso dell'operatore relazionale per la costruzione di una matrice di zeri e uni, e l'operatore `triu` che estrae la parte triangolare superiore del suo argomento.