

**Esame di Complex Networks**  
**Primo anno Laurea Magistrale in Informatica**  
**Università degli Studi di Cagliari**

Scrivere uno script `node_centralities.m` che effettui le seguenti operazioni:

- generi la rete complessa assegnata di dimensione random tra 10 e 200, stampi a video il numero dei nodi e il numero degli archi;
- con il comando `graph` crei il grafo associato e mostri una visualizzazione della rete;
- stampi a video un menù di scelta che permetta di scegliere quale indice di centralità si vuole calcolare tra:
  - degree centrality
  - closeness centrality
  - betweenness centrality
  - eigenvector centrality
  - pagerank
  - exponential subgraph centrality
  - resolvent subgraph centrality
  - Katz centrality
- chieda all'utente quanti nodi importanti vuole individuare;
- a seconda della scelta effettuata chiami la funzione centrality di Matlab (il cui output andrà "tagliato" a seconda del valore fornito) o una tra le function
  - `[i, val] = exp_sub_cent(A, m)`
  - `[i, val] = katz_cent(A, m)`
  - `[i, val] = res_sub_cent(A, m)`ognuna delle quali prende in input la matrice di adiacenza della rete complessa e il numero dei nodi importanti che si vuole individuare e restituisce in output gli indici dei nodi più importanti e il loro valore della centralità.

**BONUS:** creare una function `[i, val] = temp_net(T, m)` che preso in input un tensore  $T$  contenente  $M$  "fette" temporali  $A[k]$ ,  $k = 1, \dots, M$ , e un numero di nodi importanti che si vuole individuare:

- calcoli la broadcast e/o la receive dynamic centrality risolvendo il sistema lineare con la matrice a blocchi di dimensione  $(Mn) \times (Mn)$ ;
- restituisca gli indici degli  $m$  nodi più importanti e il relativo valore della centralità.

La function dovrà essere accompagnata da un test dal nome `test_temp_net` che genera  $M$  matrici di adiacenza del modello di rete assegnato (di dimensione 10) e le salva come "fette" di un tensore  $T$ , chieda all'utente un numero  $m$  di nodi importanti che si vuole individuare e chiami la function di cui sopra.