



POLITECNICO MILANO 1863

COMPLESSITA' NEI SISTEMI E NELLE RETI

Prof. C. Piccardi

Appello del 23/1/2019

COGNOME: _____ NOME: _____

Matr. o Cod. Pers.: _____ Corso di laurea (INF, MTM, ...): _____

AVVERTENZA

Lo studente è tenuto a prendere visione delle **modalità d'esame dettagliate** alla pagina web del corso, all'indirizzo <http://home.deib.polimi.it/piccardi/csr.html>

FIRMA: _____ Visto del docente: _____

4	4	4	4	5	5
---	---	---	---	---	---

Voto totale

26

ATTENZIONE !

- Non è consentito consultare libri, appunti, smartphone, ecc.

- Le soluzioni devono essere riportate solo sui fogli allegati.

- Oltre alla pertinenza e completezza della risposta, sono valutati anche ordine, chiarezza e rigore formale.

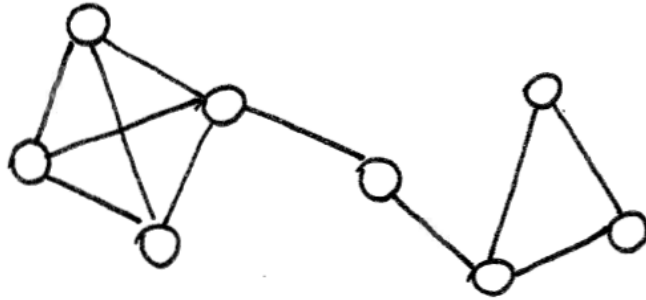
1) Matrice laplaciana di una rete non diretta, non pesata: definizione e proprietà spettrali.

2) Betweenness centrality, definizione e significato.

3) k-core decomposition: definizione e procedura.

4) Fase di un oscillatore caotico (una definizione a scelta) e sincronizzazione di un oscillatore caotico con una forzante periodica (definizione).

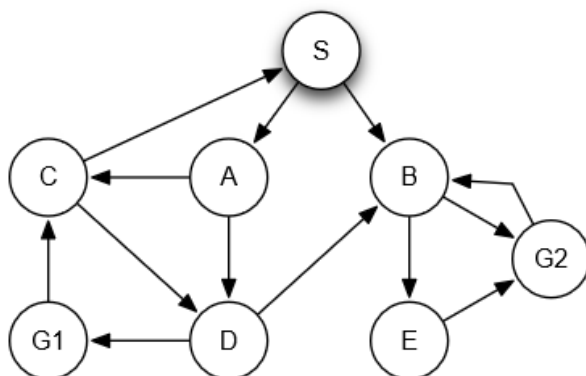
5) Si consideri la rete non diretta, non pesata, rappresentata in figura.



- a) Determinare e rappresentare graficamente la distribuzione di grado e la distribuzione di grado cumulata.
- b) Determinare la matrice $S = [s_{ij}]$ di similarità tra i nodi, utilizzando come similarità il numero di common neighbours.
- b) Determinare la matrice $S = [s_{ij}]$ di similarità tra i nodi, utilizzando come similarità il resource allocation index.

[i calcoli devono essere sinteticamente giustificati!]

6) Si consideri la rete diretta, non pesata, rappresentata in figura.



a) Determinare, se presenti, tutte le componenti SCC, IN e OUT.

Trascurare ora le direzioni degli archi, ottenendo così una rete non diretta.

b) Calcolare la probabilità di persistenza delle comunità $\{A,C,D,G1\}$, $\{S\}$, $\{B,E,G2\}$.

[i calcoli devono essere sinteticamente giustificati!]