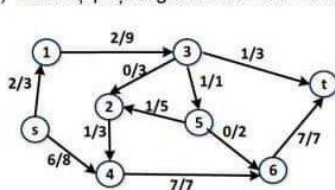


(Vecinii se considera în ordine lexicografică)

- 1) Exemplificați Dijkstra din 4, opriți-va după ce ați găsit distanța către 6
- 2) Cum funcționează algoritmul lui Kruskal ? Exemplificați alegerea primelor 6 muchii.
- 3) Este graful bipartit ? Dacă nu eliminați un număr minim de muchii astfel încât el să devină bipartit .
- 4) Există lanț eulerian în graf? Dacă nu adăugați număr minim de muchii astfel încât graful format să admită lanț eulerian, descriind și strategia după care ați adăugat muchiile. Indicați un lanț eulerian în graful obținut. Enunțați o condiție necesară și suficientă ca un graf neorientat să aibă un lanț eulerian.

0.5p fiecare problema 1)-4)

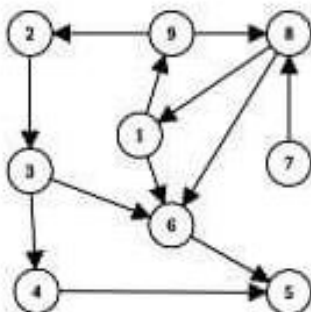
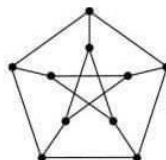
- 5) Ilustrați pașii algoritmului Ford-Fulkerson pentru rețeaua din figura următoare (pe un



arcul e sunt trecute valorile $f(e)/c(e)$ reprezentând flux/capacitate), pornind de la fluxul indicat și alegând la fiecare pas un s-t lanț f-nesaturat de lungime minimă (algoritmul Edmonds-Karp). Indicați o tăietură (s-t tăietură) minimă în rețea (se vor indica vârfurile din bipartiție, arcele directe, arcele inverse). **(1p)**

- 6) a) Fie G un graf planar conex cu $n > 3$ noduri și m muchii care conține cicluri și fie g lungimea minimă a unui ciclu din G. Arătați că $m \cdot (g-2) \leq g \cdot (n-2)$.

- b) Arătați că graful lui Petersen (din figura alăturată) nu este planar. **(1,5p)**



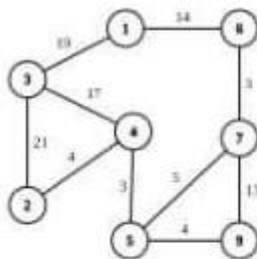
- 1) Admite graful o sortare topologică ? Dacă da scrieți una, dacă nu eliminați număr minim de arce astfel încât să admită o sortare topologică și scrieți o sortare topologică în graful obținut.
- 2) Care sunt componentele tare conexes ale grafului ? Modificați orientarea unui arc astfel încât să creați o componentă tare conexă cât mai mare.
- 3) Exemplificați cum funcționează $bf(7)$ până când sunt vizitate 7 noduri, ilustrând și arborele bf asociat; vecinii unui vârf se consideră în ordine lexicografică
- 4) Exemplificați cum funcționează $df(2)$; vecinii unui vârf se consideră în ordine lexicografică
- 5) Care este distanța de editare între cuvintele "viata" și "restanta" ? Justificați

Barem 0.5 p fiecare problema 1)-5)

6) În stațiunea în care schiza Schorel s-au înzapezit toate drumurile (stațiunea poate fi văzută ca un graf neorientat în care intersecțiile sunt noduri și drumurile sunt muchii). Autoritățile sunt dispuse să dezapezească dar sunt dispuse să facă efort minim de dezapezire și totuși să permită accesul de oriunde oriunde în stațiune. Ajutați autoritățile descriind un algoritm care găsește drumurile ce trebuie dezapezite astfel încât suma lungimilor drumurilor dezapezite să fie minime.

Descrieți cum puteți rezolva această problemă și complexitatea soluției. Dacă există mai multe soluții/implementări puneți accent pe discuția despre când ar trebui să folosim o soluție și când alta.

Barem: 1p soluție corectă, 1p discuții complexitate + complexitate optimă

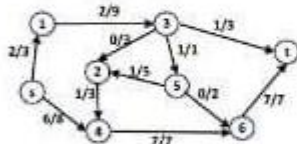


(Vecinii se considera în ordine lexicografică)

- 1) Exemplificați Dijkstra din 4, opriți-va după ce ați găsit distanța către 6
- 2) Cum funcționează algoritmul lui Kruskal ? Exemplificați alegerea primelor 6 muchii.
- 3) Este graful bipartit ? Dacă nu eliminați un număr minim de muchii astfel încât el să devină bipartit .
- 4) Există lanț eulerian în graf? Dacă nu adăugați număr minim de muchii astfel încât graful format să admită lanț eulerian, descriind și strategia după care ați adăugat muchiile. Indicați un lanț eulerian în graful obținut. Enunțați o condiție necesară și suficientă ca un graf neorientat să aibă un lanț eulerian.

0.5p fiecare problema 1)-4)

- 5) Ilustrați pașii algoritmului Ford-Fulkerson pentru rețeaua din figura următoare (pe un arcul e sunt trecute valorile $f(e)/c(e)$)



reprezentând flux/capacitate), pornind de la fluxul indicat și alegând la fiecare pas un s-t lanț f-nesaturat de lungime minimă (algoritmul Edmonds-Karp). Indicați o tăietură (s-t tăietură) minimă în rețea (se vor indica vârfurile din bipartiție, arcele directe, arcele inverse). **(1p)**

- 6) a) Fie G un graf planar conex cu $n > 3$ noduri și m muchii care conține cicluri și fie g lungimea minimă a unui ciclu din G . Arătați că $m - (g-2) \leq g \cdot (n-2)$.

- b) Arătați că graful lui Petersen (din figura alăturată) nu este planar. **(1,5p)**

