

Laborator 6 - Algoritmica grafurilor

Problema 1

Cerință

Să se implementeze o soluție, folosind euristici, care să rezolve problema de colorare a vârfurilor unui graf. Dându-se un graf neorientat, să se determine numărul minim de culori care sunt necesare pentru colorare și o colorare care respectă acest număr minim.

Formatul fișierului de intrare

Prima linie a fișierului de intrare conține două numere separate prin spațiu N și M , numărul de noduri și numărul de muchii ale grafului. Următoarele M linii descriu muchiile prin perechi de noduri x și y , separate prin spațiu. Nodurile grafului sunt indexate de la 0.

Valorile din fișierul de intrare se încadrează în următoarele limite:

- $2 \leq N \leq 100$;
- $0 \leq x < N$;
- $0 \leq y < N$.

Formatul fișierului de ieșire

Fișierul de ieșire va conține două linii. Pe prima linie va fi C , numărul minim de culori folosite pentru colorarea grafului. A doua linie va conține N numere separate prin spații, reprezentând culoarea fiecărui nod. Culoarele vor fi reprezentate prin numere de la 0 la $(C - 1)$.

Atenție: numărul minim este unic, însă există mai multe variante corecte pentru colorare. Oricare variantă corectă este acceptată.

Exemplu

| Fișier de intrare |
|---|
| 9 17 0 1 0 3 0 4 0 5 1 5 1 6 1 7 2 5 2 6 3 7 4 5 4 8 5 6 5 8 6 7 6 8 7 8 |

| Fișier de ieșire |
|------------------------|
| 4 0 1 1 2 2 3 2 3 1 |

Fișierul de intrare descrie un graf cu 8 vârfuri (figura 1), o posibilă colorare a grafului este prezentată în figura 2.

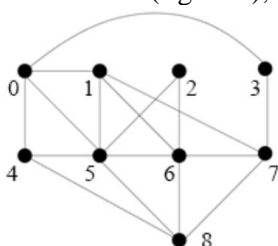


Figura 1

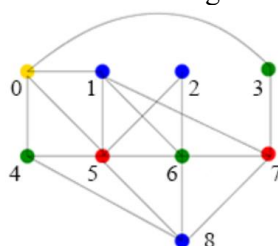


Figura 2

Problema 2

Cerință

Să se identifice și implementeze soluția optimă care să rezolve următoarea situație:

Studentii facultății de matematică și informatică au stabilit o zi în care să ajungă la facultate cu bicicleta. Aceștia pornesc din căminele universității și trebuie să ajungă la clădirea centrală. De-a lungul traseului lor aceștia pot trece pe lângă diferite clădiri ale orașului. Există drumuri între cămine, clădirile orașului și clădirea centrală. Aceste drumuri au sens unic și o anumită lățime care permite unui număr maxim de studenți să le parcurgă în același timp. Drumurile sunt considerate de lungimi egale, iar studenții au viteze de deplasare egale.

Odată ce studenții pornesc spre facultate, aceștia nu doresc să se oprească sau să încetinească până la destinație. Un număr fix de studenți pleacă în același timp de la fiecare cămin. Acest număr poate fi diferit pentru fiecare cămin.

Calculați care este numărul maxim de studenți care pot ajunge simultan la facultate și numerele de studenți care pot pleca simultan de la fiecare cămin pentru a obține acest rezultat maxim (câți studenți pleacă din cămine atâția ajung la facultate).

Formatul fișierului de intrare

Căminele, clădirile orașului și clădirea centrală, pe care le vom numi în continuare puncte de interes, vor avea alocate câte un număr de la 0 la $(N - 1)$.

Pe prima linie a fișierului de intrare vor fi 3 numere separate prin spațiu: $N \ C \ D$.

C reprezintă numărul de cămine, care vor fi marcate cu numerele de la 0 la $(C - 1)$.

Clădirea centrală este marcată cu numărul $(N - 1)$. Clădirile orașului sunt marcate cu numerele de la C la $(N - 2)$. D reprezintă numărul de drumuri.

Pe următoarele D linii sunt descrise drumurile prin 3 numere separate prin spațiu: $x \ y \ m$. x și y sunt puncte de interes, iar m este numărul maxim de studenți care pot traversa strada simultan. Valorile din fișierul de intrare se încadrează în următoarele limite:

- $2 \leq N \leq 100$;
- $1 \leq C < N$;
- $0 < D \leq 1000$;
- $0 \leq x < N$;
- $0 \leq y < N$;
- $1 \leq m \leq 1000$.

Formatul fișierului de ieșire

Fișierul de ieșire va conține două linii. Pe prima linie va fi numărul maxim de studenți care pot ajunge simultan la facultate.

A doua linie va conține C numere separate prin spații, reprezentând numărul de studenți care pornesc simultan de la fiecare cămin.

Atenție: numărul maxim este unic, însă există mai multe variante corecte pentru cele C numere. Oricare variantă corectă este acceptată.

Exemplu

| Fișier de intrare |
|-------------------|
| 6 2 8 |
| 0 2 3 |
| 2 3 4 |
| 1 4 4 |
| 0 3 5 |
| 4 5 5 |
| 1 3 2 |
| 3 5 10 |
| 4 3 1 |

| Fișier de ieșire |
|------------------|
| 14 |
| 8 6 |