

1. **Grafuri planare – 6-culori.** Dat un graf planar conex, implementați un algoritm care determină o colorare proprie a lui G cu cel mult 6 culori folosind un algoritm bazat pe demonstrația Teoremei celor 6-culori $O(n+m)$

Se pot folosi ca teste grafuri planare de la adresa <https://hog.grinvin.org/ViewGraphInfo.action?id=19159> (în dreapta este opțiunea de a salva lista de adiacență pentru fiecare graf)

<https://www.infoarena.ro/problema/3color>

2. Algoritm greedy generic

- Scrieți o funcție care primește ca parametri listele de adiacență a unui graf și o listă reprezentând o ordonare a vârfurilor și determină o colorare proprie grafului folosind un algoritm greedy (se considera vârfurile în ordinea dată și fiecare vârf se colorează cu prima culoare disponibilă) $O(n+m)$
- Folosiți funcția de la a) pentru o ordonare a vârfurilor de tip Smallest Last (v_1, \dots, v_n unde v_i este vârful de grad minim din $G - v_n - \dots - v_{i+1}$). Verificați că pentru grafurile de la 1 se obține o colorare cu cel mult 6 culori.
- Folosiți funcția de la a) pentru o ordonare a vârfurilor de tip Largest First (v_1, \dots, v_n în ordine descrescătoare după grad).
- Folosiți funcția de la a) pentru un graf interval și o ordonare a vârfurilor după extremitatea inițială a intervalului asociat (! în acest caz algoritmul este exact)
- Pentru un număr k citit de la tastatură, implementați următorul algoritm:
pentru $i = 1, k$
 generează o ordonare O aleatoare a vârfurilor lui G
 determină o colorare proprie c pentru G și ordonarea O folosind algoritmul de la a)
returnează colorarea cu număr minim de culori obținută din cele k etape

Pentru teste se pot folosi tot grafuri de la adresa <https://hog.grinvin.org/> (se pot alege grafuri cu gradul mediu >6 și număr chromatic <10) sau grafuri mari dificile din punct de vedere al determinării numărului cromatic:

<http://cedric.cnam.fr/~porumbed/graphs/index.html#morgenstern:01>

3. Se dă o mulțime de intervale închise. Scrieți un algoritm $O(n \log(n))$ care determină o colorare proprie pentru graful interval asociat mulțimii de intervale dată (v. Programarea Algoritmilor).

4. **a) Graf neorientat eulerian.** Dat un graf neorientat, să se verifice dacă G este eulerian. În caz afirmativ să se afișeze un ciclu eulerian, altfel să se afișeze o justificare a faptului că G este eulerian $O(n+m)$
- b) Drum eulerian.** Dat un graf orientat, să se verifice dacă G are un drum eulerian. În caz afirmativ să se afișeze un astfel de drum, altfel să se afișeze o justificare a faptului că nu există un drum eulerian în G $O(n+m)$

<https://infoarena.ro/problema/ciclueuler>