



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



Platformă de e-learning și curriculum e-content pentru învățământul superior tehnic

Proiectarea Algoritmilor

10. Sortare topologică

Bibliografie

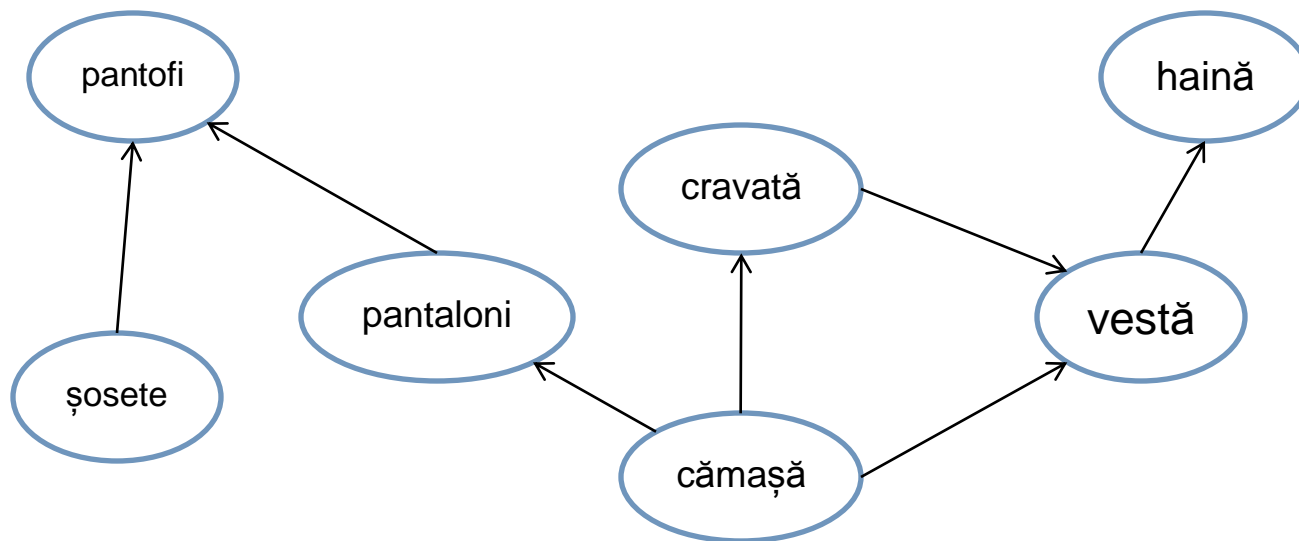
- Giumale – Introducere în Analiza Algoritmilor cap 5 si 5.1
- Cormen – Introducere în Algoritmi cap 22, 22.1, 22.2, 22.3 si 22.4
- <http://ist.marshall.edu/ist362/pics/OSPF.gif>
- <http://ashitani.jp/gv/>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/PageRank>

Sortare topologică

- Se folosește la sortarea unei **mulțimi parțial ordonată** (nu orice pereche de elemente pot fi comparate).
- Fie A o **mulțime parțial ordonată față de** o relație de ordine α ($\alpha \subseteq A^*A$) atunci $\exists e_1$ și e_2 astfel încât e_1, e_2 nu pot fi comparate.
- O **sortare topologică a lui A** este o listă $L = \langle e_1, e_2, \dots, e_n \rangle$, cu proprietatea că $\forall i, j$, dacă $e_i \alpha e_j$, atunci $i < j$.

Sortare topologică - Exemplu

- $A = \{ \text{pantofi, șosete, cravată, haină, vestă, pantaloni, cămașă} \}$.



Sortare topologică

- $G = (V, E)$ orientat, aciclic.
- V_S – secvența de noduri ai $\forall (u, v) \in E$, avem $\text{index}(u) < \text{index}(v)$.
- **Scop:** $\text{Sortare_topologică}(G) \Rightarrow V_S$.
- **Idee bazată pe DFS:**
 - $G = (V, E)$ orientat, aciclic; la sfârșitul DFS avem $\forall (u, v) \in E$, $f(v) < f(u)$
 - \Rightarrow colectăm în V_S vârfurile în ordinea descrescătoare a timpilor f

Algoritm sortare topologică

- Sortare_topologică (G)
 - Pentru fiecare nod u ($u \in V$) $\{c(u) = \text{alb};\}$ // inițializări
 - $V_S = \emptyset$;
 - Pentru fiecare nod u ($u \in V$) // pentru fiecare componentă conexă
 - Dacă $c(v)$ este alb
 - $V_S = \text{explorează}(u, V_S)$ // prelucrez componenta conexă
 - Întoarce V_S
- Explorează (u, V_S)
 - $c(u) = \text{gri}$ // prelucrez nodul, deci îi actualizez culoarea
 - Pentru fiecare nod $v \in \text{succs}(u)$
 - Dacă $c(v)$ este alb atunci $V_S = \text{explorează}(u, V_S)$ // recursivitate
 - Dacă $c(v)$ este gri atunci Întoarce Eroare: graf ciclic
 - $c(u) = \text{negru}$ // am terminat prelucrarea nodului
 - Întoarce $\text{cons}(u, V_S)$ // inserează nodul u la începutul lui V_S



Sortare topologică – Observație

- **Observație:** În general există mai multe sortări posibile!
- **Ex:**
 - cămașă, cravată, vestă, haină, șosete, pantaloni, pantofi
 - cămașă, pantaloni, cravată, vestă, haină, șosete, pantofi
 - șosete, cămașă, cravată, vestă, haină, pantaloni, pantofi
 - șosete, cămașă, pantaloni, cravată, vestă, haină, pantofi
 - șosete, cămașă, pantaloni, pantofi, cravată, vestă, haină

Complexitate?

Sortare topologică – Complexitate

Complexitate:

$O(n+m)$

n = număr noduri

m = număr muchii