



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2007-2013



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

Proiectarea Algoritmilor

8. Introducere în grafuri

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>

Plan curs

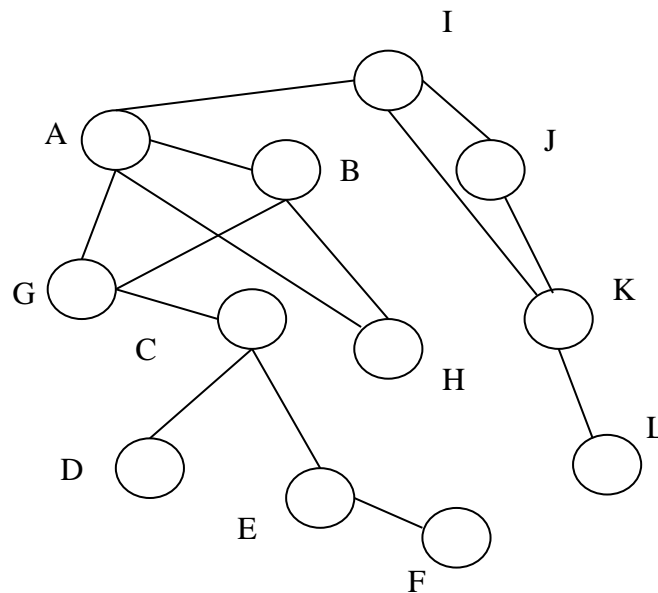
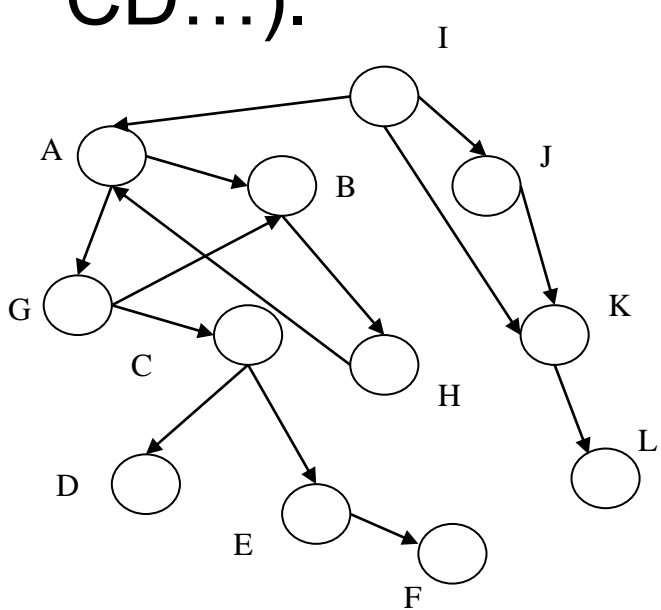
- Introducere
- Modalități de reprezentare
- Exemple de probleme practice
- Algoritmi de parcurgere
 - BFS
 - DFS
- Sortare topologică

Introducere

- Circa 3 cursuri în care sunt prezentați algoritmi cei mai importanți pentru prelucrarea grafurilor:
 - Parcurgere
 - Sortare topologică
 - Componente tare conexe
 - Puncte de articulație
 - Punți
 - Arbori minimi de acoperire
 - Drumuri de cost minim
 - Fluxuri maxime
- Încercăm să legăm algoritmi de aplicații cât mai practice.

Tipuri de grafuri

- **Orientate**: noduri (A-I) + **arce** (AB, BC, CD...).



- **Neorientate**: noduri (A-I) + **muchii** (AB, BC, CD...).

Exemplu graf neorientat

- Exemplu graf generat cu neato (graphviz).
- <http://ashitani.jp/gv/>
- <http://www.graphviz.org/>
- Biblioteci pentru vizualizare (Prefuse.org).



Modalitati de descriere ale grafurilor

- **Reprezentare în memorie:**
 - Liste de adiacență;
 - Matrice de adiacență.
- **Reprezentarea datelor de intrare:**
 - Tupluri (sursă, destinație);
 - Întâlnite mai ales în descrierile folosind baze de date
 - Limbaje specializate (ex: dot, GraphML, rdf).

Formate de reprezentare

- **Listă adiacență :**

- Dristor1: Titan, Timpuri_noi, Dristor2
- Muncii: Dristor2, Obor...

- **Matrice adiacență:**

	Unirii2	Tineretului	Romana	...
Unirii2	-	1	1	
Tineretului	1	-		
Romana	1		-	
...				

- **Tupluri:**

- (Dristor1;Dristor2)
- (Eroilor;Grozavesti)
- ...

- **Dot:**

- graph G {node;
- Dristor2--Muncii--Iancului—Obor;
- Piata_Victoriei1--Gara_de_nord--Crangasi--Grozavesti--Eroilor;
- Pacii--Lujerului--Politehnica--Eroilor;
- Republica--Titan--Dristor1--Timpuri_Noi--Unirii1--Izvor--Eroilor;
- Dristor1--Dristor2;
- Unirii1--Unirii2;
- Piata_Victoriei1--Piata_Victoriei2;
- Piata_Sudului--Eroii_Revolutiei--Tineretului--Unirii2--Romana--Piata_Victoriei2--Aviatorilor--Pipera;
- }



Formate de reprezentare - GraphML

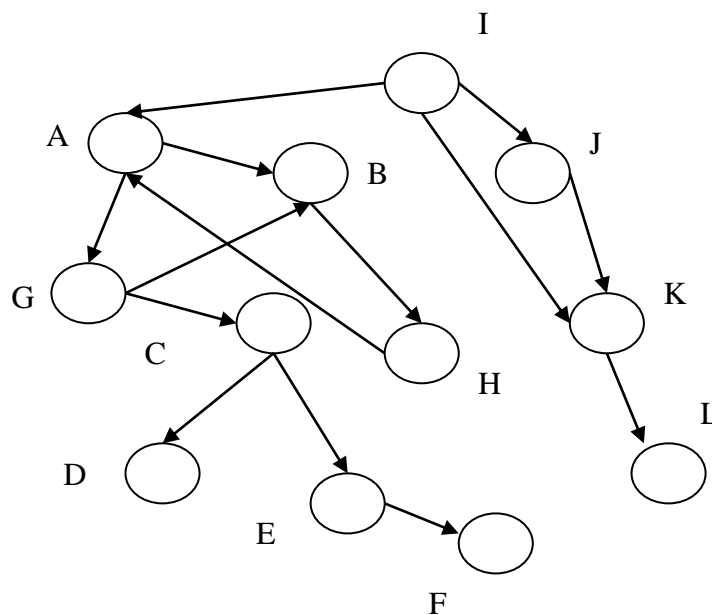
● GraphML

- `<graphml xmlns="http://graphml.graphdrawing.org/xmlns">`
- `<graph edgedefault="undirected">`

- `<!-- data schema -->`
- `<key id="name" for="node" attr.name="name" attr.type="string"/>`
- `<key id="gender" for="node" attr.name="gender" attr.type="string"/>`

- `<!-- nodes -->`
- `<node id="1">`
- `<data key="name">Jeff</data>`
- `<data key="gender">M</data>`
- `</node>`
- `<node id="2">`
- `<data key="name">Ed</data>`
- `<data key="gender">M</data>`
- `</node>`
- `<edge source="1" target="2"></edge>`
- `</graph>`
- `</graphml>`

Matrice de adiacență

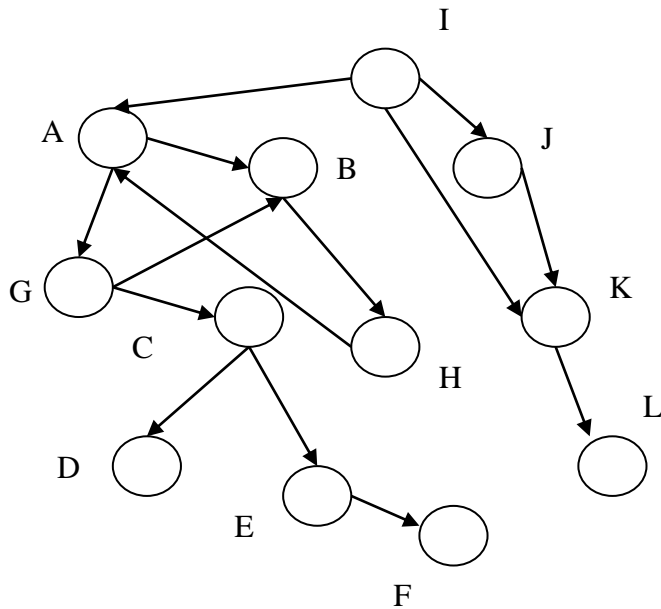


Cum se determină matricea de adiacență?

Matrice de adiacență

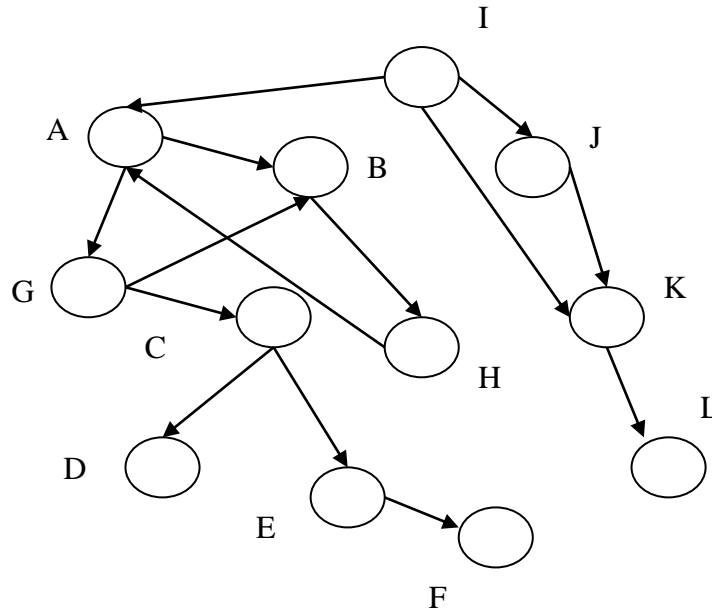
Matricea este rară?

- G – rar
- G – dens



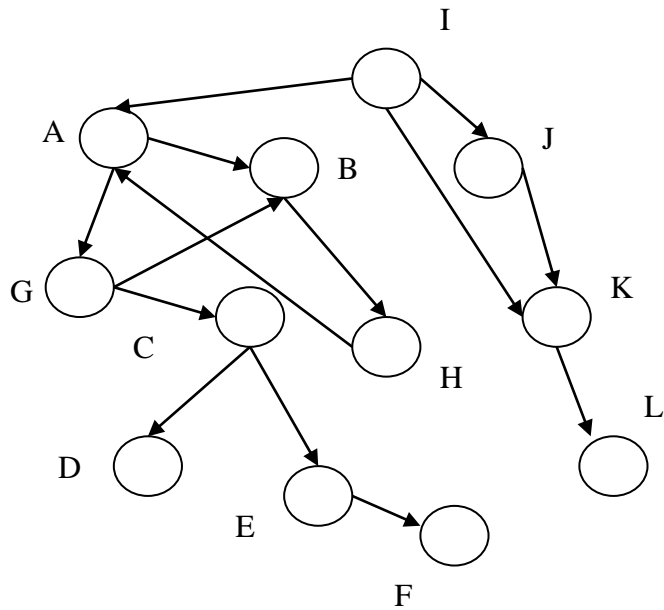
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A		1					1					
B								1				
C				1	1							
D												
E						1						
F												
G		1	1									
H	1											
I	1									1	1	
J											1	
K												1
L												

Vector de adiacență



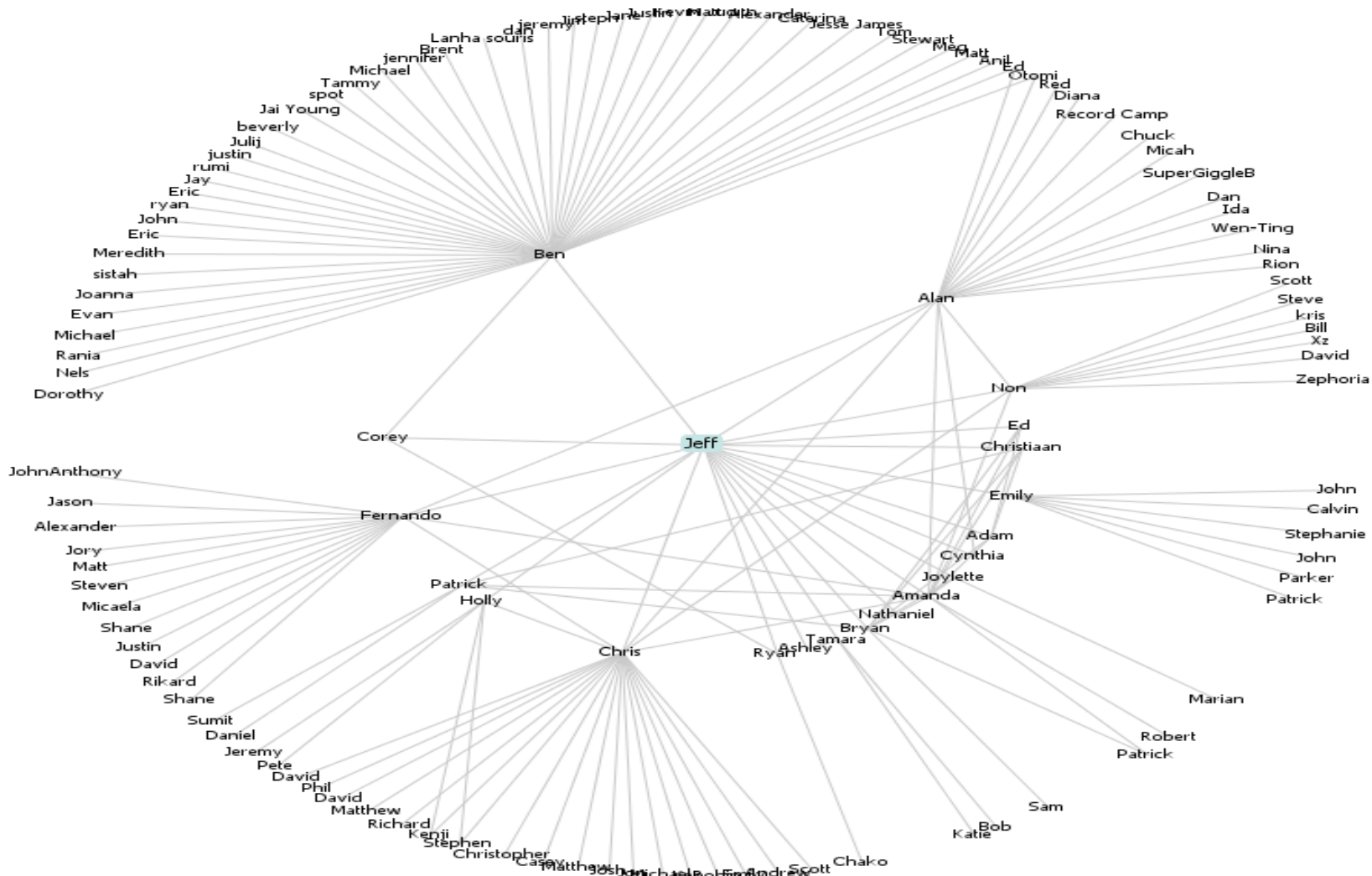
Cum se determină vectorul de adiacență?

Vector de adiacență

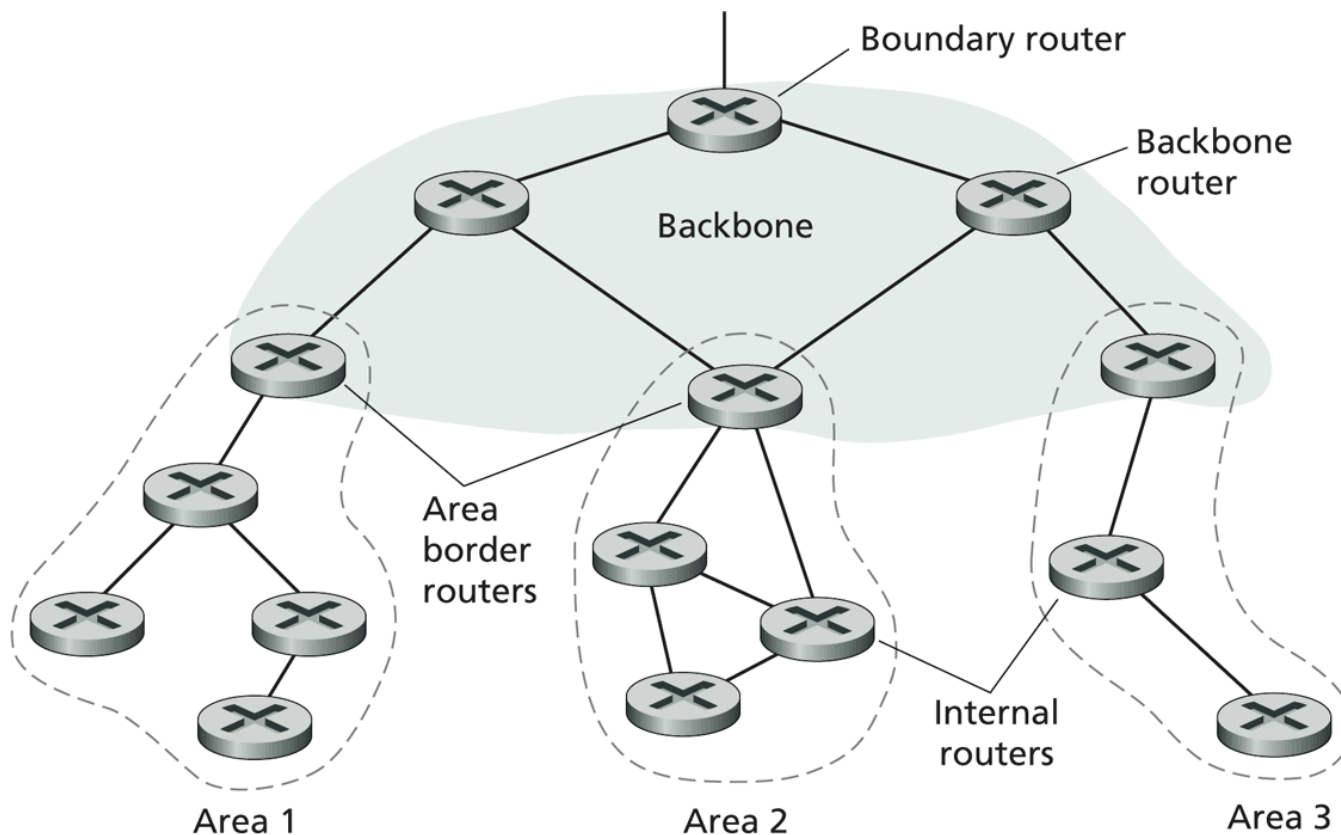


A	B	G	
B	H		
C	D	E	
D			
E	F		
F			
G	B	C	
H	A		
I	A	J	K
J	K		
K	L		
L			

Utilizări practice - Rețele sociale

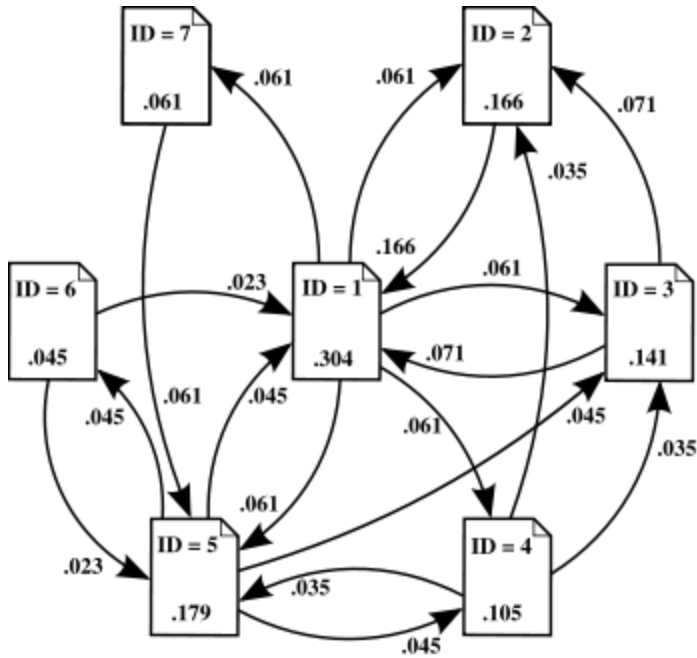


Utilizări practice – Rețele de calculatoare

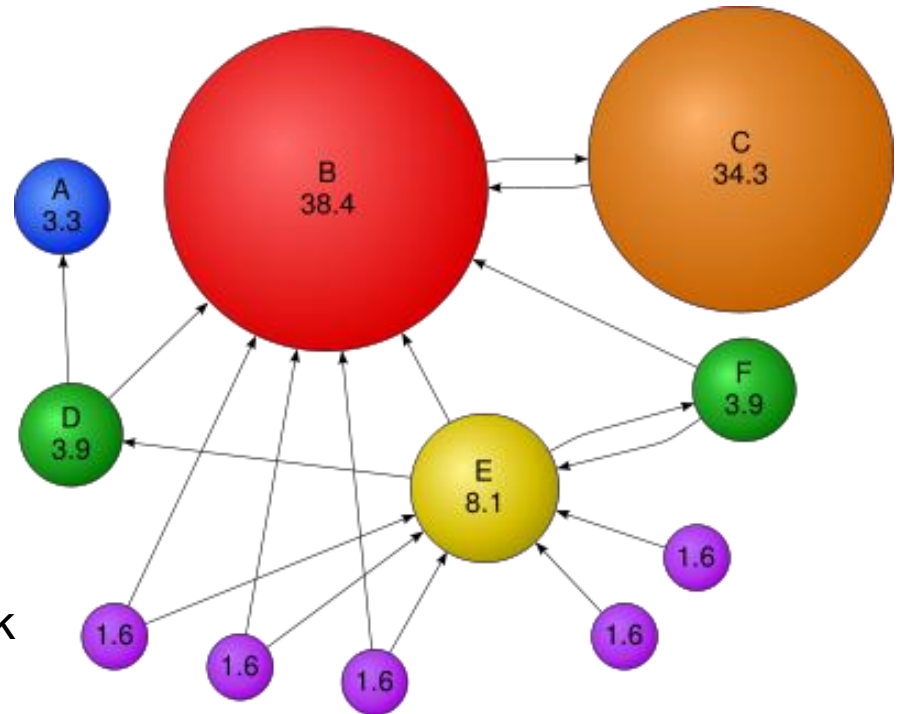


<http://ist.marshall.edu/ist362/pics/OSPF.gif>

Utilizări practice - Web



<http://en.wikipedia.org/wiki/PageRank>



Utilizări practice

- Hărți, rețele (calculatoare, instalații, etc.), rețele sociale, analiza fluxurilor (semaforizare, proiectarea dimensiunii țevilor de apă).
- Exemple simple:
 - Cel mai scurt drum între punctele A și B pe o hartă.
 - Radialitate – în rețea socială: gradul în care rețeaua socială a unui individ se întinde în rețeaua globală pentru a schimba date și influență.
 - Page Rank (Google).
<http://www.iprcom.com/papers/pagerank/>