

Análise de Grafos

(Centralidade)

Teoria dos Grafos
Profª Patrícia Machado, UASC/UFCG

Métricas

— — —

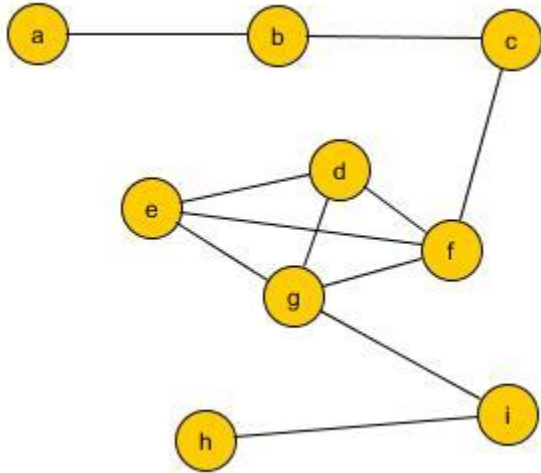
- Conexão
- Centralidade
- Distribuição
- Segmentação

Conexão: Assortatividade

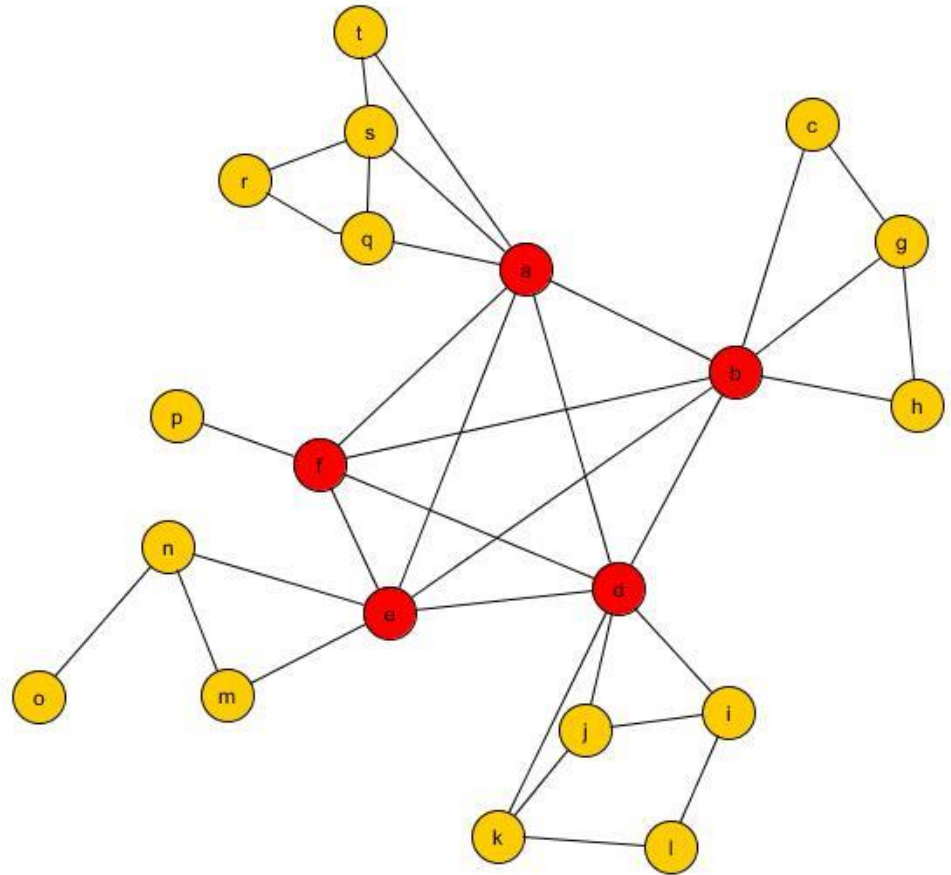
— — —

- Semelhança no padrão de conexão entre os vértices de um grafo, usualmente medido como a correlação entre dois vértices (medida de semelhança, ex. grau).
- Coeficiente r :
 - $r = 1$, o grafo possui perfeita assortatividade
 - $r = 0$, o grafo não possui assortatividade
 - $r = -1$, o grafo é completamente não assortativo
- Aplicações: Redes sociais tendem a possuir assortatividade - indivíduos se relacionam com outros similares - Ex. *grau semelhante*.

Conexão: Assortatividade

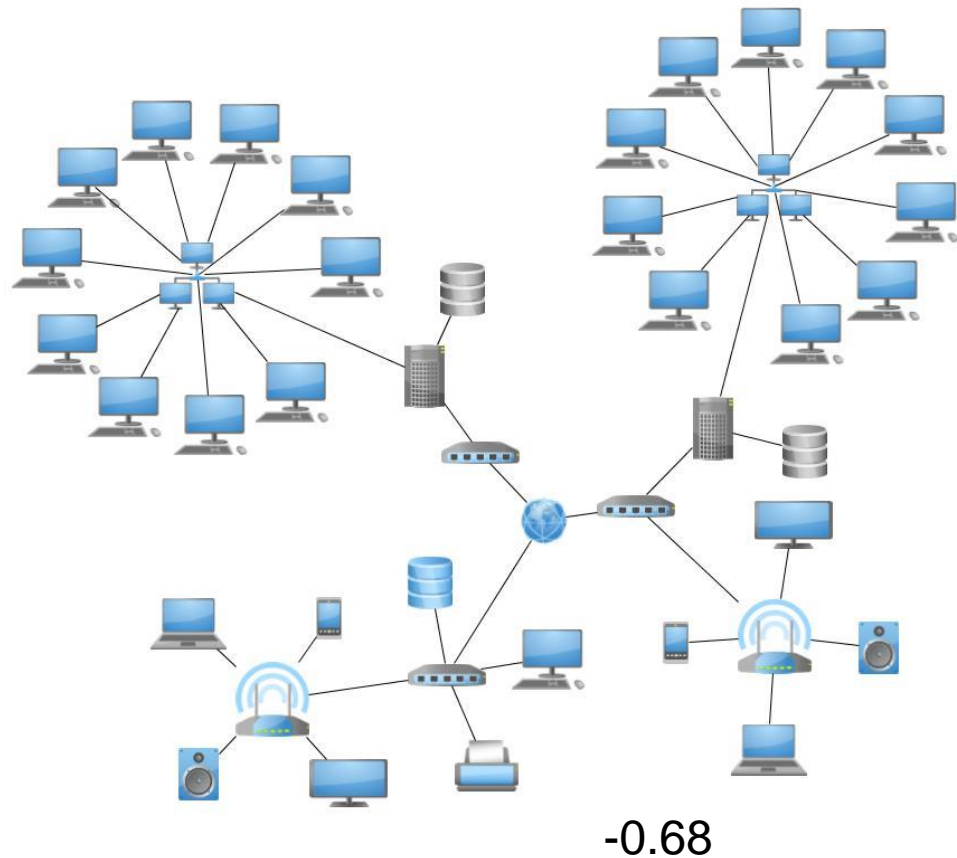
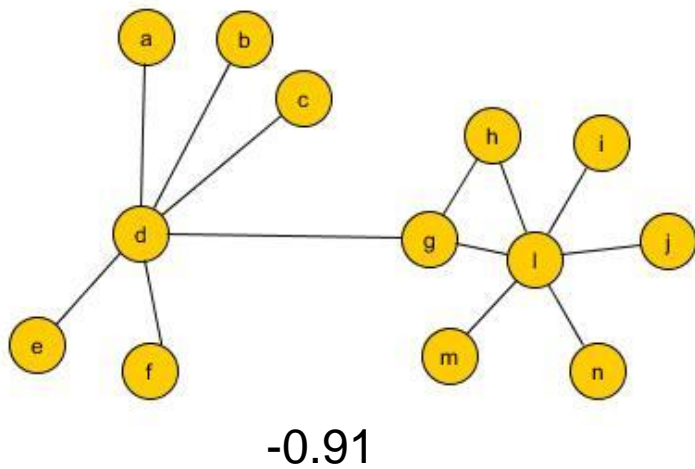


0.36



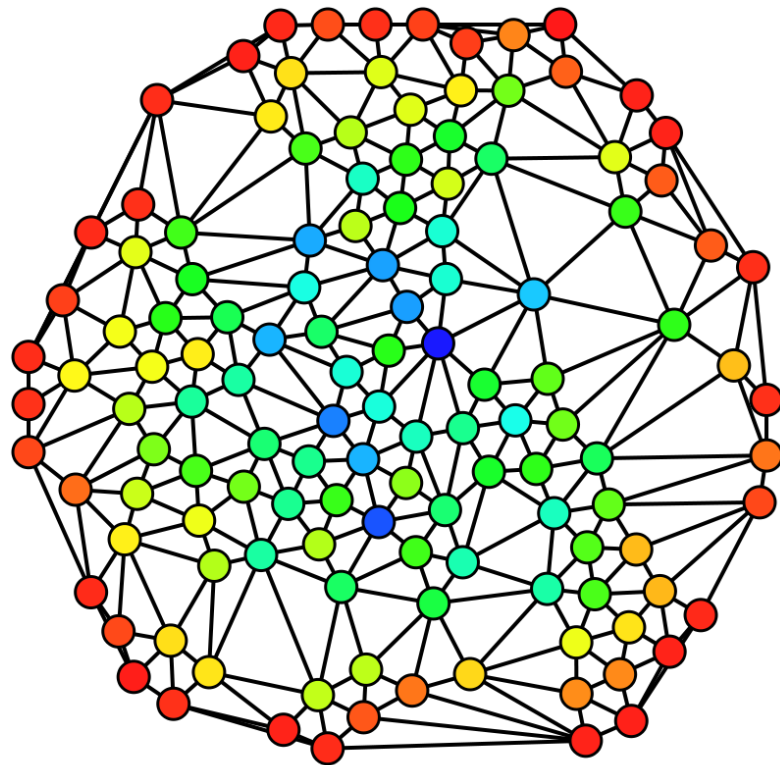
0.16

Conexão: Assortatividade



Centralidade

- Identifica vértices mais importantes em um grafo
- Tipos:
 - Betweenness Centrality
 - Closeness Centrality
 - Degree (graph) Centrality



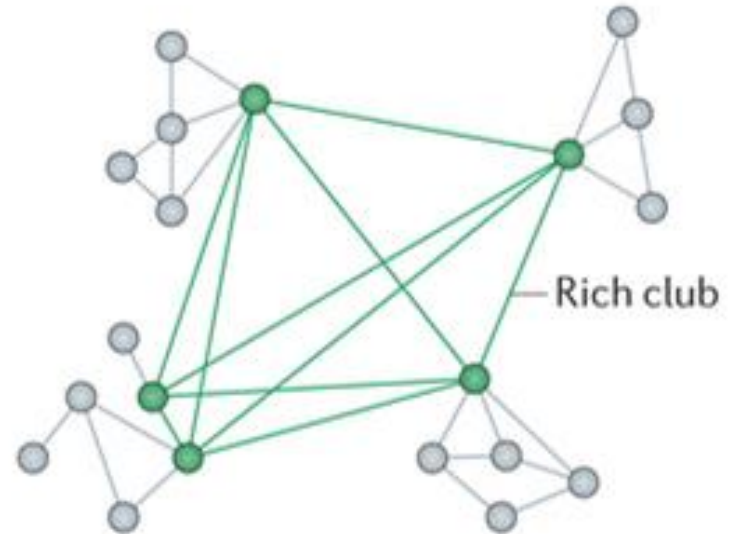
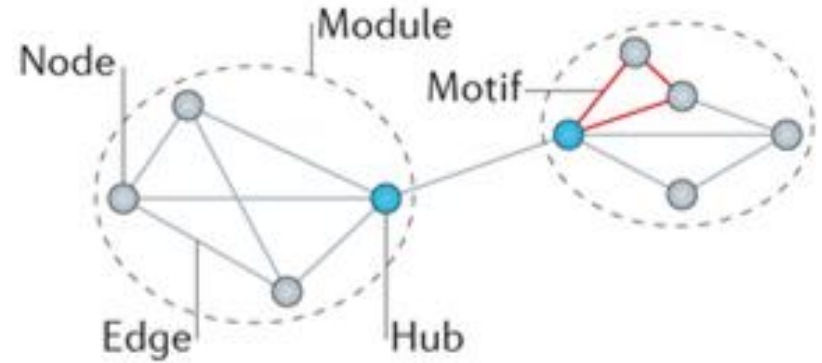
Centralidade: Conceitos Básicos

Motif - subgrafo pequeno (mutuamente conectado).

Module - subgrafo maior (mutuamente conectado).

Hub - Vértice com alta centralidade

Rich club - conjunto de *hubs* fortemente interconectados.



Centralidade

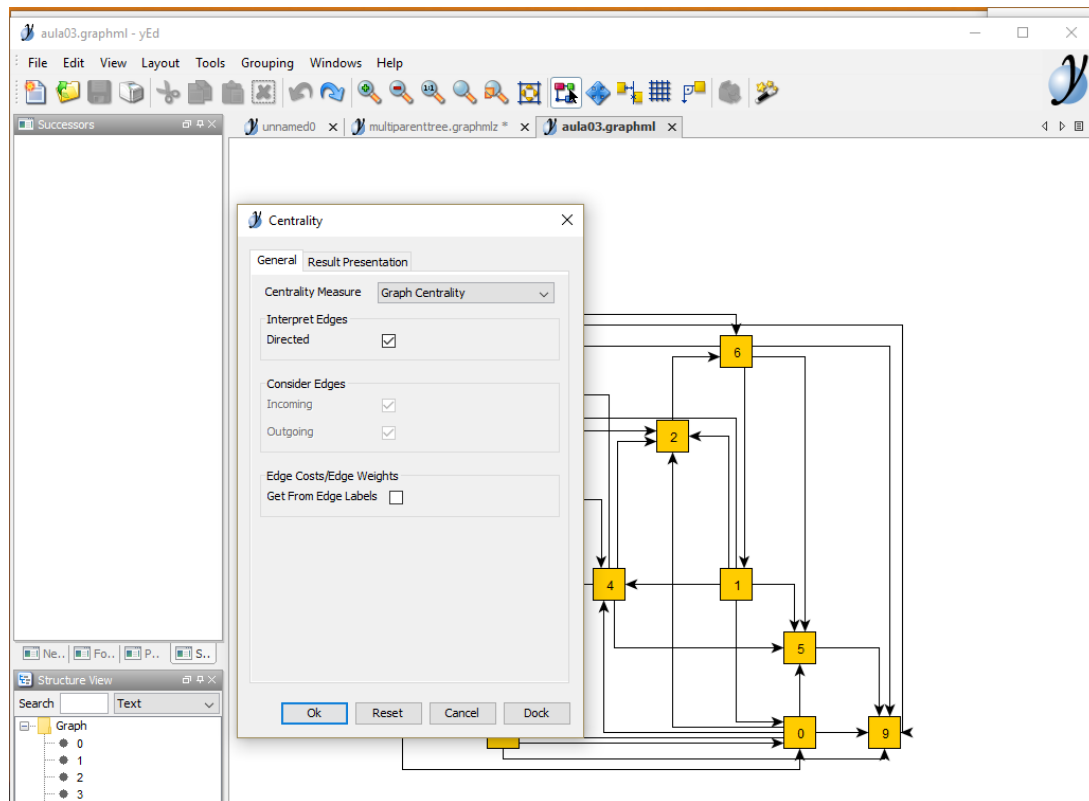
yEd:

Tools →

Centrality Measures

JGraphT:

org.jgrapht.alg.scoring



Centralidade: Betweenness Centrality

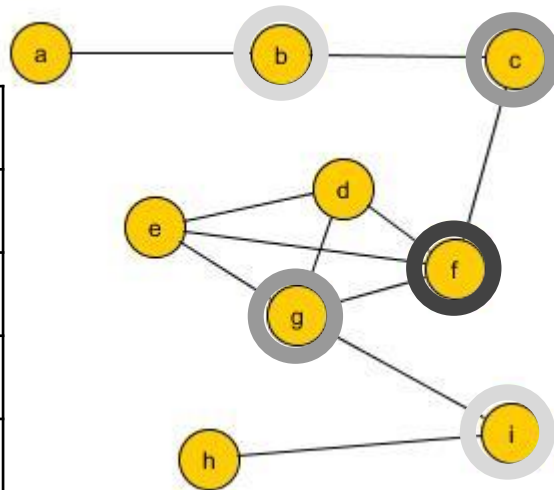
Índice que representa a quantidade de menor caminhos que passam por um vértice.

$$g(v) = \sum_{s \neq v \neq t} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}, \text{ onde:}$$

σ_{st} – quantidade total de menores caminhos de s para t

$\sigma_{st}(v)$ – quantidade total de menores caminhos de s para t passando por v

f	0,27
g	0,21
c	0,21
b	0,13
i	0,13
a	0
h	0
e	0
d	0



Centralidade: Closeness Centrality

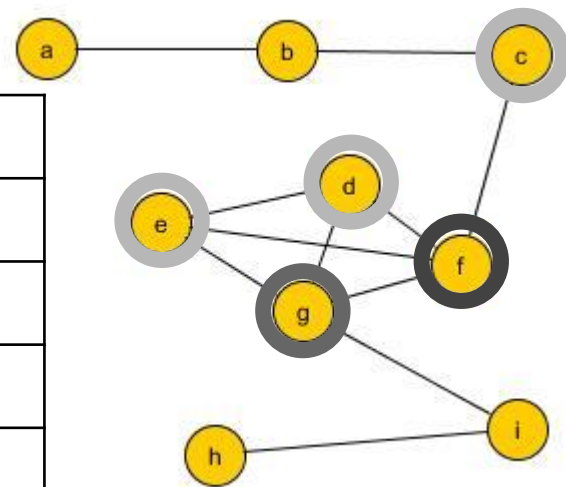
Índice das distâncias entre um vértice e os demais vértices do grafo. Quanto mais próximo de 1, mais central o vértice é, ou seja, mais próximo é de todos os outros.

$$h(v) = \frac{1}{\sum_{v \neq t} d(v, t)}, \text{ onde:}$$

$d(v, t)$ – distancia entre de v e t

Normalização multiplicando por $N-1$, onde $N = \text{\#vértices}$

f	0,57
g	0,53
e	0,47
c	0,47
d	0,47
i	0,4
b	0,36
h	0,3
a	0,28



Centralidade: EigenVector Centrality

— — —

Medida de influência de um vértice.

Pontuação alta significa que o vértice está conectado a muitos outros com pontuação alta.

Inicialmente, cada vértice recebe uma quantidade positiva de influência. Então divide uniformemente com seus vizinhos e recebe também de seus vizinhos. O processo se repete até que todos estejam distribuindo o que estão recebendo. A quantidade estável de cada vértice é sua medida de centralidade.

Centralidade: EigenVector Centrality

— — —

Alpha-centrality:

α - (damping factor) -

valor entre 0 e 1

0 - diferencia pouco

Ex.: $\alpha = 0,2$

f	3,15
g	3,14
d	2,82
e	2,82
c	1,96
i	1,9
b	1,66
h	1,38
a	1,33

