Redes Complexas
Aula 2

Aula passada

- Logística, regras
- Introdução e motivação

Aula de hoje

- Redes sociais
- Descobrimento
- Características

Redes Sociais

- Vértices: pessoas ou grupo de pessoas
- Arestas: algum tipo de relação social (possivelmente assimétrica)

Exemplos?

- Alunos da UFRJ; amizade
- Alunos da UFRJ; cursado a mesma disciplina
- Alunos da UFRJ; se beijado
- Atores; amizade
- Atores; trabalhado no mesmo filme
- Atores; ter beijado

Estrutura similar?

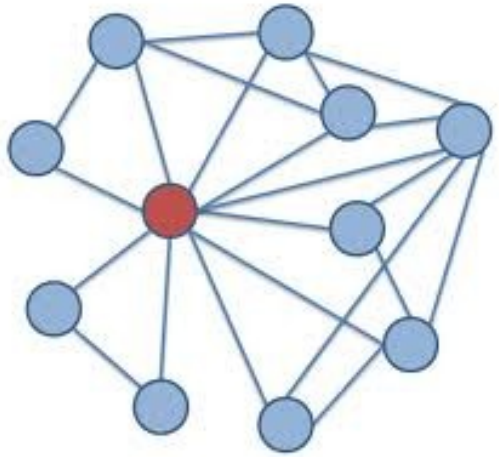
- Trocar UFRJ por UFMG, muda estrutura?

Redes Sociais

- Conhecidas por *sociogram* (na sociologia)
  - *actors* (vértices) e *ties* (arestas)
- Estudadas desde 1930 – estudo empírico sobre amizade de crianças de uma escola

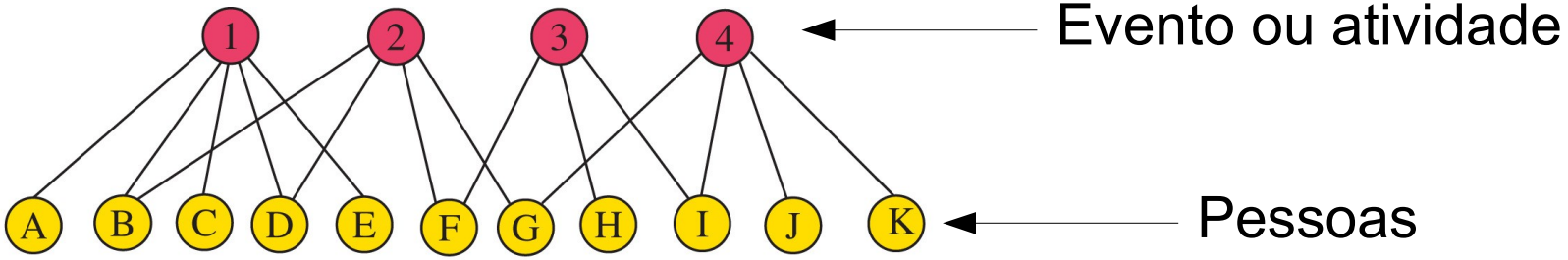
Não confundir com Facebook!

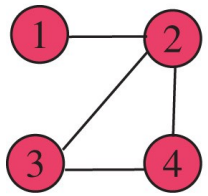
- *Egonet*: rede ao redor do indivíduo (ego)



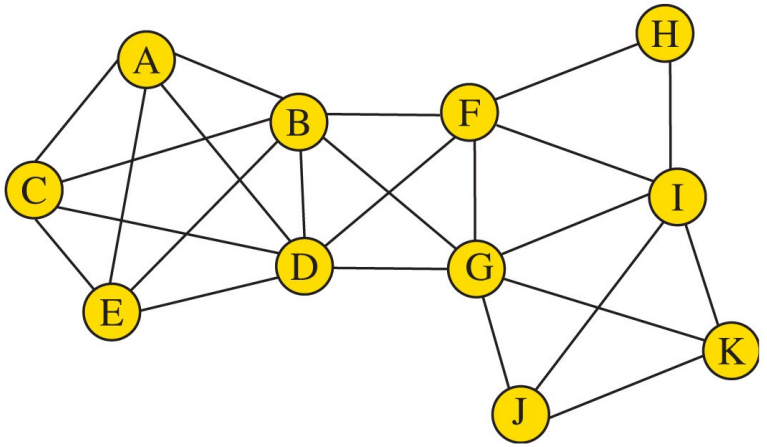
- *Affiliation network*: rede induzida por co-participação
- Dois tipos de vértices (ex: atores e filmes)

Affiliation Networks





- Rede de atividades (induzida por pessoas)



- Rede de pessoas (induzida por co-participação)

- Muitas redes reais são deste tipo
  - atores, filmes; alunos, disciplinas; professores, artigos
- Perda de informação ao fazer indução?
  - problema de pesquisa

Obtendo Redes Sociais

- Questionários – método original, utilizado por décadas por sociólogos e psicologia social
  - escopo limitado, muitos ruídos (viés)
  - interpretação subjetiva, limitação do questionário
- Registros históricos ou *logs*
  - livre da memória humana, muito ligado a data mining (extração de relacionamentos), menos ruidoso
  - ex. logs mantido por servidores de email, ou Web

Muito utilizado – *Big Data*!

Descobrindo Redes Sociais



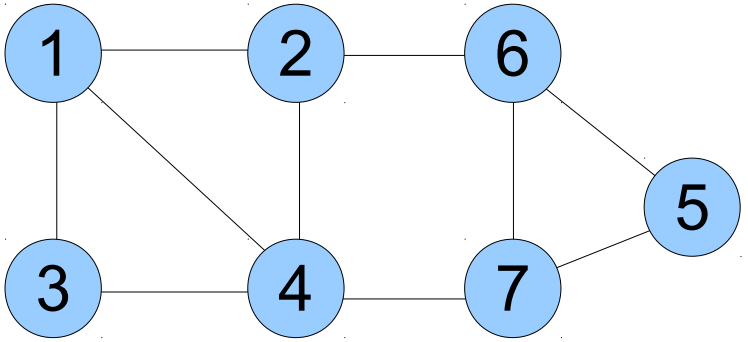
- Como descobrir uma rede (social) desconhecida?

Problema central em Redes Complexas!

- *amostragem*: descobrir parte da rede
  - menor esforço, ou custo
  - técnicas determinísticas ou aleatórias
- Como lidar com *bias* (viés)?
  - amostragem não necessariamente reflete características da rede
  - remoção de bias mais fácil com aleatoriedae

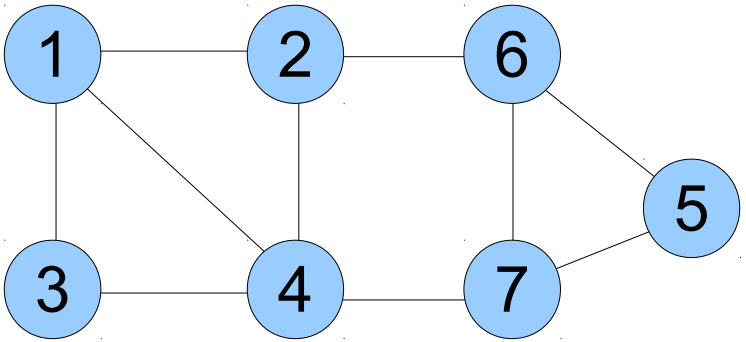
Descobrindo Redes Sociais

- *Snowball sampling*: parecido com BFS (busca em largura), mas ordem de exploração é diferente
  - 1) Inicia com conjunto de vértices (escolhido aleatoriamente ou não)
  - 2) Descobre *egonet* de cada um destes vértices
  - 3) Escolhe alguns vértices novos e repete procedimento
- Escolha em (3) utiliza alguma heurística (não exaustiva)



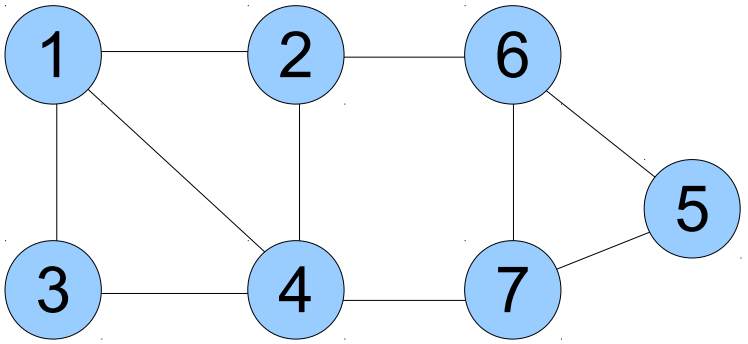
Respondent-Driven Sampling

- *RDS*: muito parecido com *snowball sampling*, mas utilizado para convocar novos voluntários
  - 1) inicia com conjunto de vértices (escolhido aleatoriamente ou não)
  - 2) cada vértice recebe e distribui um ou mais bilhetes em sua egonet
  - 3) vértice com bilhete se apresenta (revelando aresta), processo se repete
- Escolha em (2) utiliza alguma heurística (não exaustiva, determinística)
  - Utilizado descobrir população com atributo comum
  - Número de bilhetes é parâmetro
  - Remoção de *bias* é possível (premissa sobre heurística)



Passeios Aleatórios

- Random Walks (RW): processo aleatório, propriedade assintóticas bem conhecidas
  - 1) inicia em um vértice (escolhido aleatoriamente ou não)
  - 2) descobre egonet, escolhe um vizinho de forma aleatória
  - 3) “anda” para vizinho, e repete procedimento
- Escolha aleatória uniforme (todos vizinhos com igual probabilidade) ou tendenciosa (arestas possuem *pesos*)



- Problema: quantos passos RW deve dar?
- Remoção de *bias* apenas depois de muitos passos...
- Tema de pesquisa!

Características



- Quais principais características de redes sociais?
  - encontradas em praticamente todas as redes

- Esparsas: *densidade* muito baixa
- Alta *clusterização*: grande chance de duas pessoas com vizinho estarem relacionadas
- Distâncias curtas: duas pessoas estão próximas
- Forte homofilia: mais chance de pessoas com atributos similares estarem relacionados

- Oposto a redes geradas de forma aleatória!
- *Small world networks*: redes com 3 características

Outras Características



- Que outras características estruturais distinguem redes sociais?
- Ciclos? Cliques? Árvores?

- Pessoas podem ser identificadas unicamente em função da estrutura da rede social?
  - Identidade estrutural

Vamos estudar isto!