

Blockchain, Criptomoedas & Tecnologias Descentralizadas

Introdução:

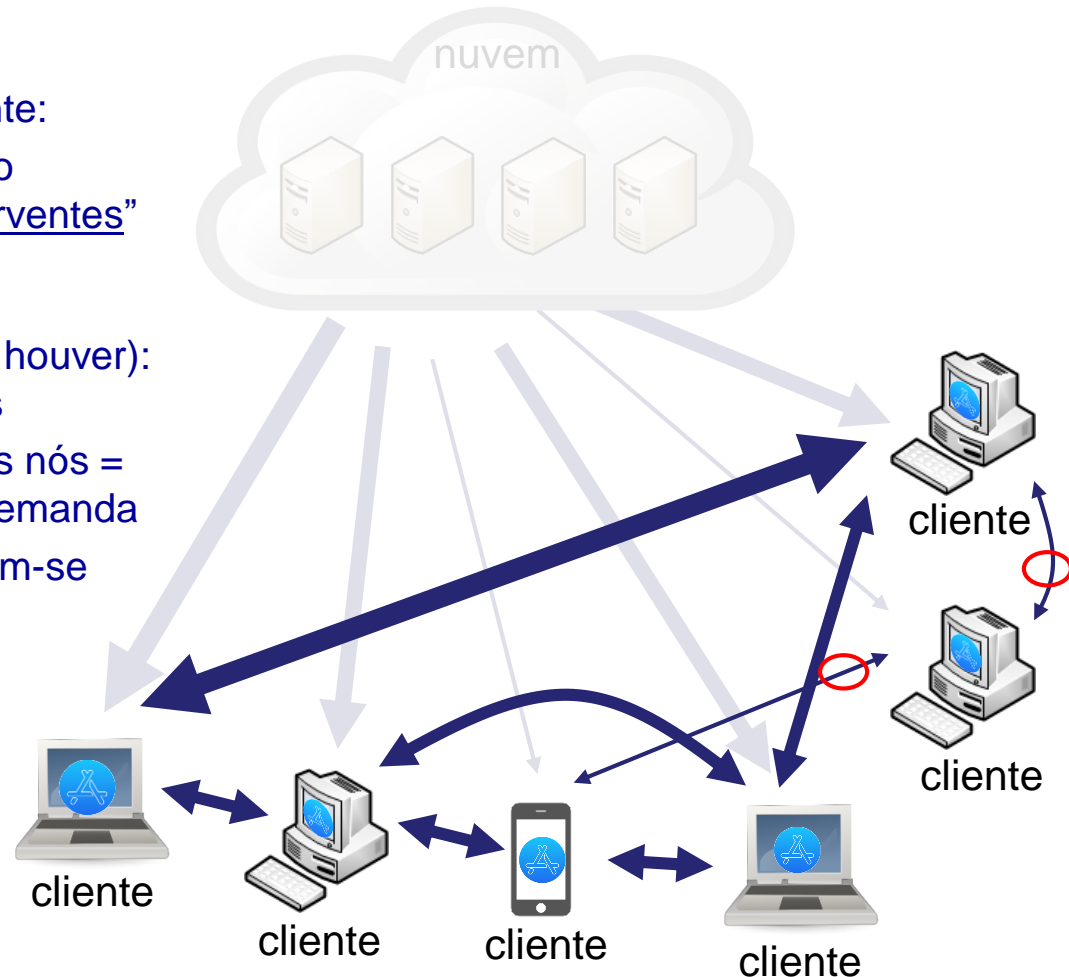
Visão geral e classificação de sistemas P2P

Prof. Dr. Marcos A. Simplicio Jr. – mjunior@larc.usp.br
Escola Politécnica, Universidade de São Paulo

Serviços Descentralizados

(recap.)

- Alternativa mais colaborativa (*peer-to-peer*. P2P):
 - Nós se comunicam diretamente:
 - Atuam simultaneamente como servidores e clientes: são “serventes”
- Benefícios:
 - **Alivia carga no servidor** (se houver): explora conexões alternativas
 - **Escalável por natureza**: mais nós = mais recursos, não só mais demanda
 - **Resiliência inerente**: eliminam-se pontos centrais de falha
 - **Custos** de operação distribuídos entre nós
 - **Controle distribuído**: os usuários são o sistema
 - Em alguns casos, maior **privacidade**



Serviços Descentralizados: Desafios

(recap.)

- P2P: diversos atrativos, mas nem tudo são flores...



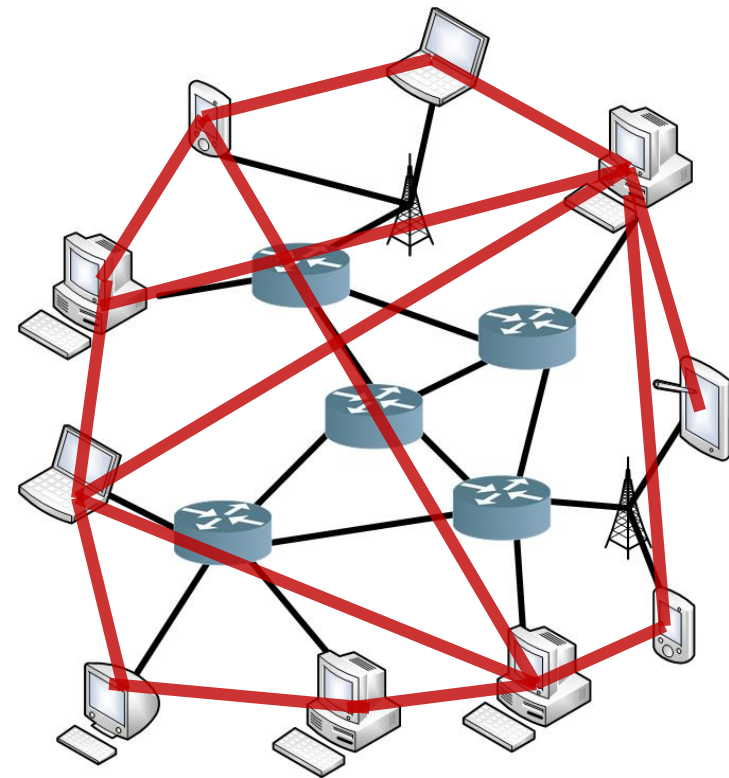
- **Desafios de administração**

- **Entrada e saída** dos nós dinamicamente
 - Solução: **redundância**; detecção & recuperação
- Difícil garantir **qualidade de serviço**
 - Solução: **incentivo** para colaboração
- **Heterogeneidade** dos nós:
 - Solução: **middlewares** para abstração; padrões **abertos**
- Acesso **concorrente**, sem relógio global: possíveis **conflitos**
 - Solução: **consistência eventual**; mecanismos de **consenso**
- **Baixa confiança** nos nós participantes
 - Solução: criptografia e protocolos de segurança
- **Localização** de **nós** e **recursos** distribuídos na rede
 - Solução: mecanismos de busca distribuídos; broadcast de dados



Redes P2P: overlay

- Redes P2P são redes “sobrepostas” (“*overlay*”)
 - Uma rede formada por **conexões lógicas** entre nós sobre um conjunto conexões físicas existentes
 - **Proximidade física** não é necessariamente levada em consideração
 - Manutenção do overlay pode ser problemática devido à **entrada e saída dinâmica** de nós



— Conexão lógica

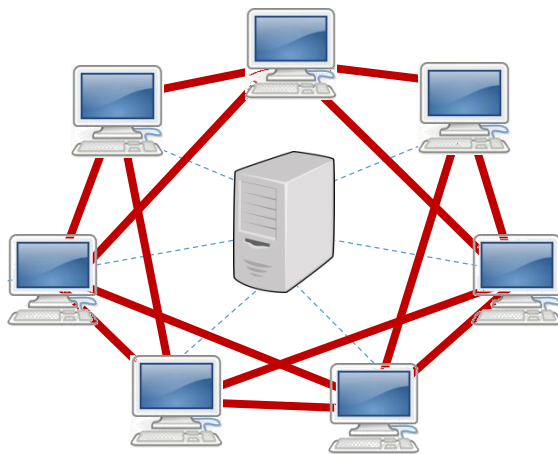
Redes P2P: Classificação

- Grau de descentralização
 - Híbrido descentralizado
 - “com servidor auxiliar”
 - Puramente descentralizado
 - Parcialmente centralizado
 - “com super-nós”
- Grau de estruturação da busca
 - Não estruturada
 - Estruturada
 - Fracamente estruturada



Organização: com servidor auxiliar

- Também denominada “híbrido descentralizado”
- Servidores centrais facilitam interação entre peers.
 - Ex.: servidor faz buscas de conteúdo e identifica peers
- Exemplos: Napster, BitTorrent com tracker, Tor
- Limitações (?): ponto central de falha, escalabilidade



Ex: Napster



BitTorrent com tracker

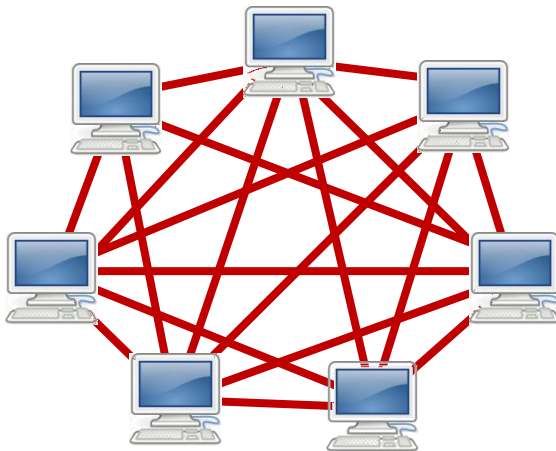


Tor



Organização: puramente descentralizado

- Nós da rede realizam todas as mesmas tarefas
 - Nenhuma coordenação central das atividades da rede
- Exemplos: Gnutella original, BitTorrent sem tracker, Bitcoin (se usado sem intermediários), Freenet
- Limitações (?): consistência dos dados, complexidade de gerenciamento, segurança, custo da comunicação



Ex: Bitcoin



BitTorrent sem tracker

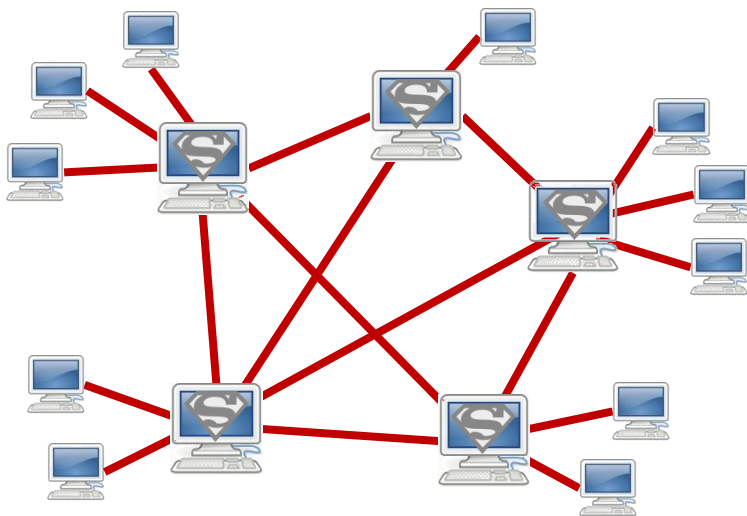


Gnutella original

gnutella

Organização: com super nós

- Também conhecido como “parcialmente centralizado”
- Alguns nós assumem papel mais importante que outros
 - São os super-nós: agem como indexadores locais de nós/conteúdos, como “mini-servidores temporários”
- Exemplos: Skype original, KaZaa, novo Gnutella

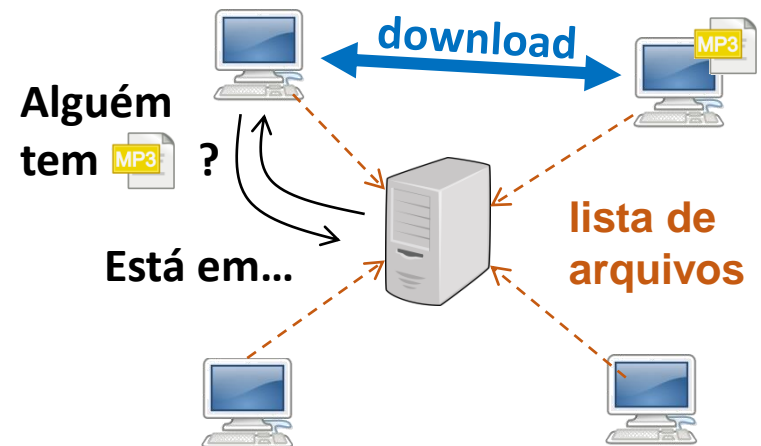
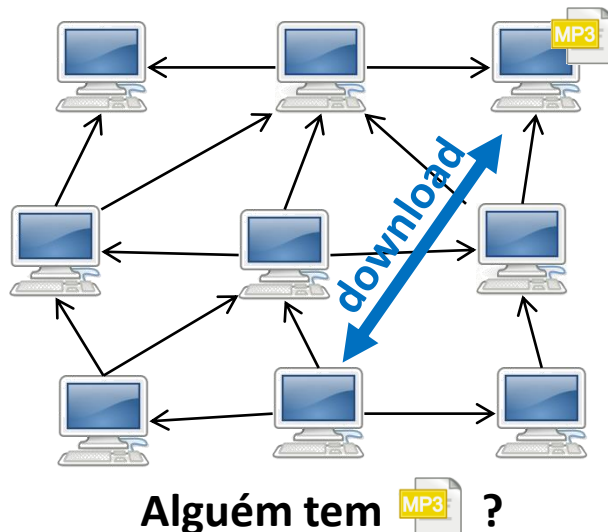


Ex: Skype original,
Gnutella atual,
KaZaa



Busca: não-estruturada

- Dados distribuídos aleatoriamente entre os nós.
 - Localização dos dados não tem qualquer relação com a organização da rede.
- Exemplos: Napster, Gnutella, KaZaa



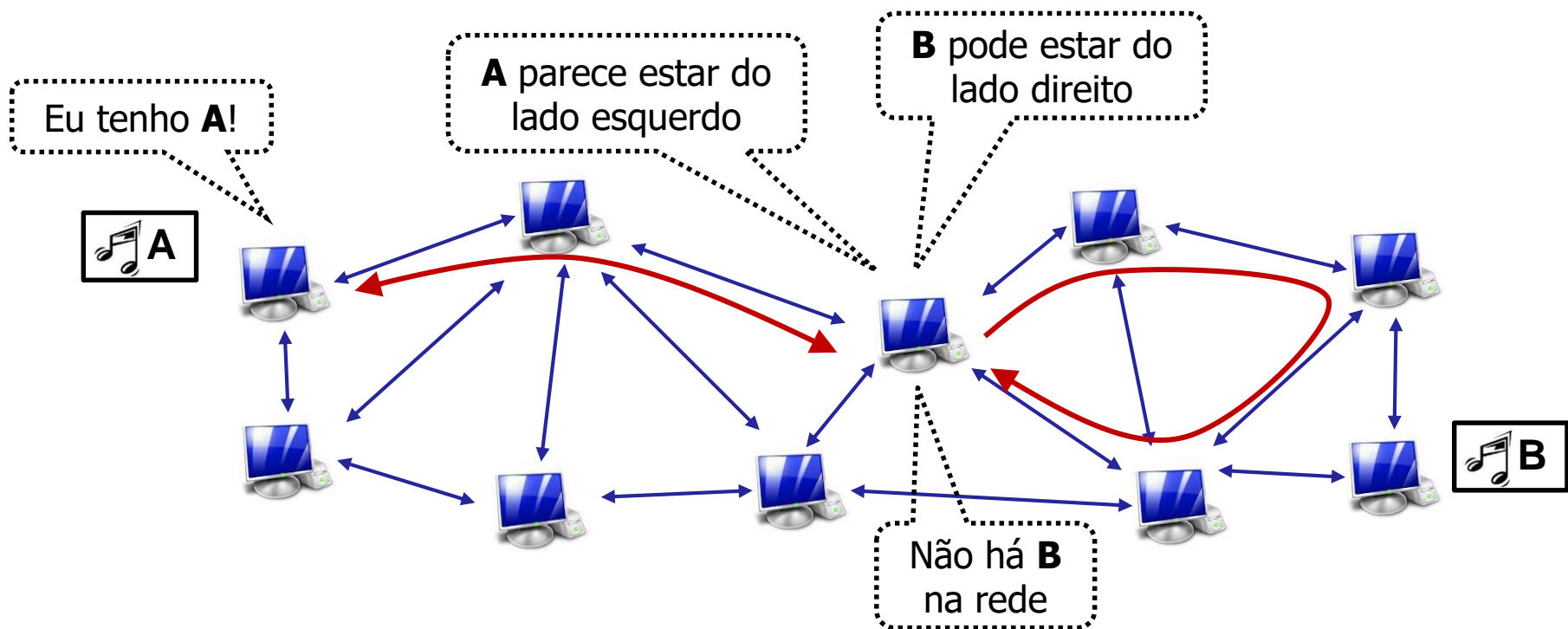
Busca: estruturada (DHT)

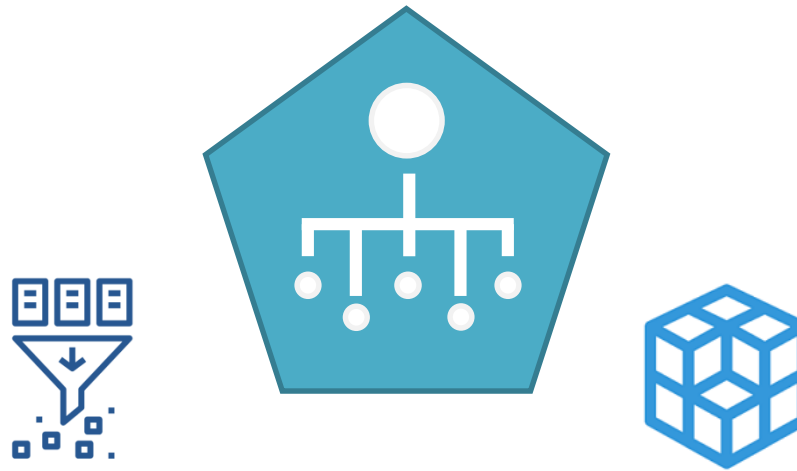
- Topologia da rede bastante controlada e dados (ou referências p/ dados) colocados em locais específicos
 - Mapeamento entre ID do conteúdo e sua localização
- Ex.: Chord, CAN, Kademlia, Tapestry, Pastry.



Busca: fracamente estruturada

- Meio termo entre estruturada e não estruturada
 - Localização dos arquivos afetada por “dicas” de roteamento, mas não totalmente especificada
- Exemplo: Freenet





Blockchain, Criptomoedas & Tecnologias Descentralizadas

Introdução:

Visão geral e Classificação de sistemas P2P

Prof. Dr. Marcos A. Simplicio Jr. – mjunior@larc.usp.br
Escola Politécnica, Universidade de São Paulo

Referências

- A Top-Down Approach, 8th ed., J. Kurose, K. Ross, Pearson, 2020
- R. Boutaba, "Peer-to-Peer networking: State of the art and research challenges," *NOMS 2008 - 2008 IEEE Network Operations and Management Symposium*, 2008, pp. xxxii-xxxii, doi: 10.1109/NOMS.2008.4575107
- M. Barcellos; L. Gaspary. Segurança em Redes P2P: Princípios, Tecnologias e Desafios. Anais dos minicursos do Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (SBRC), 2006. Curitiba/PR. URL (visitado em Maio/2022): <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7510/000546396.pdf>