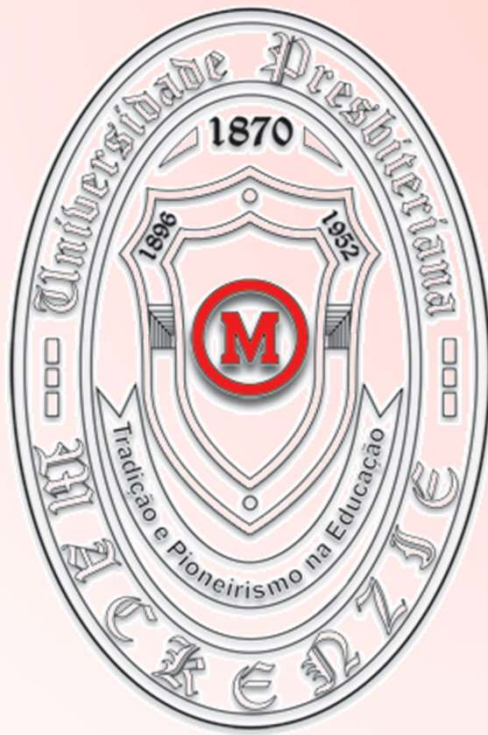


# UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

## FCI – FACULDADE DE COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA



## Camada de aplicação

**Prof: Dr. Bruno Rodrigues**

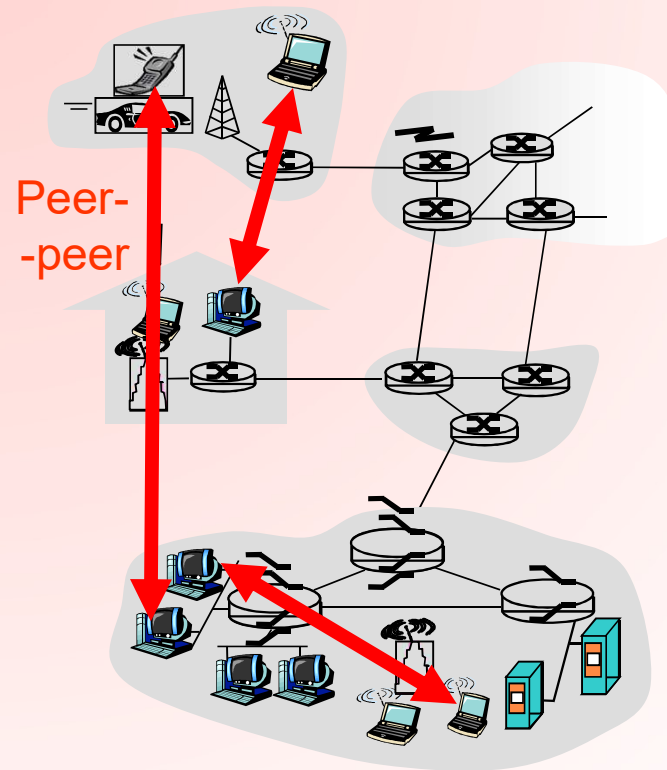
# Arquitetura P2P



- *Sem* servidor sempre ligado
- Sistemas finais arbitrários se comunicam diretamente
- Pares estão conectados intermitentemente e mudam de endereços IP

- **Tópicos:**

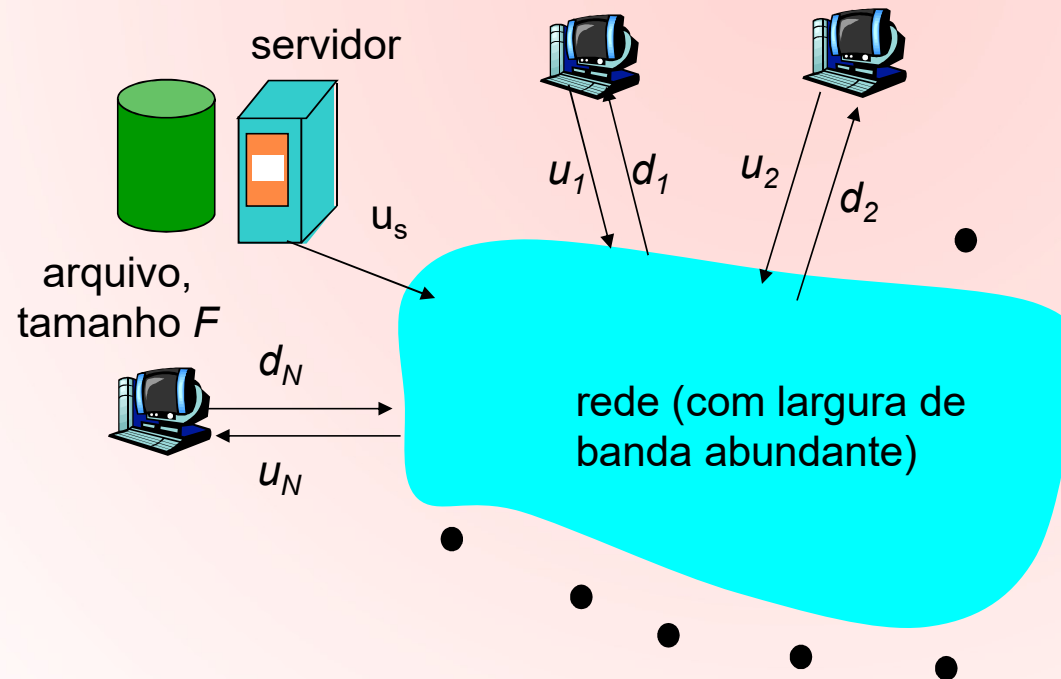
- Distribuição de arquivos
- Estudo de caso: Skype



# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



## Cliente-servidor versus P2P



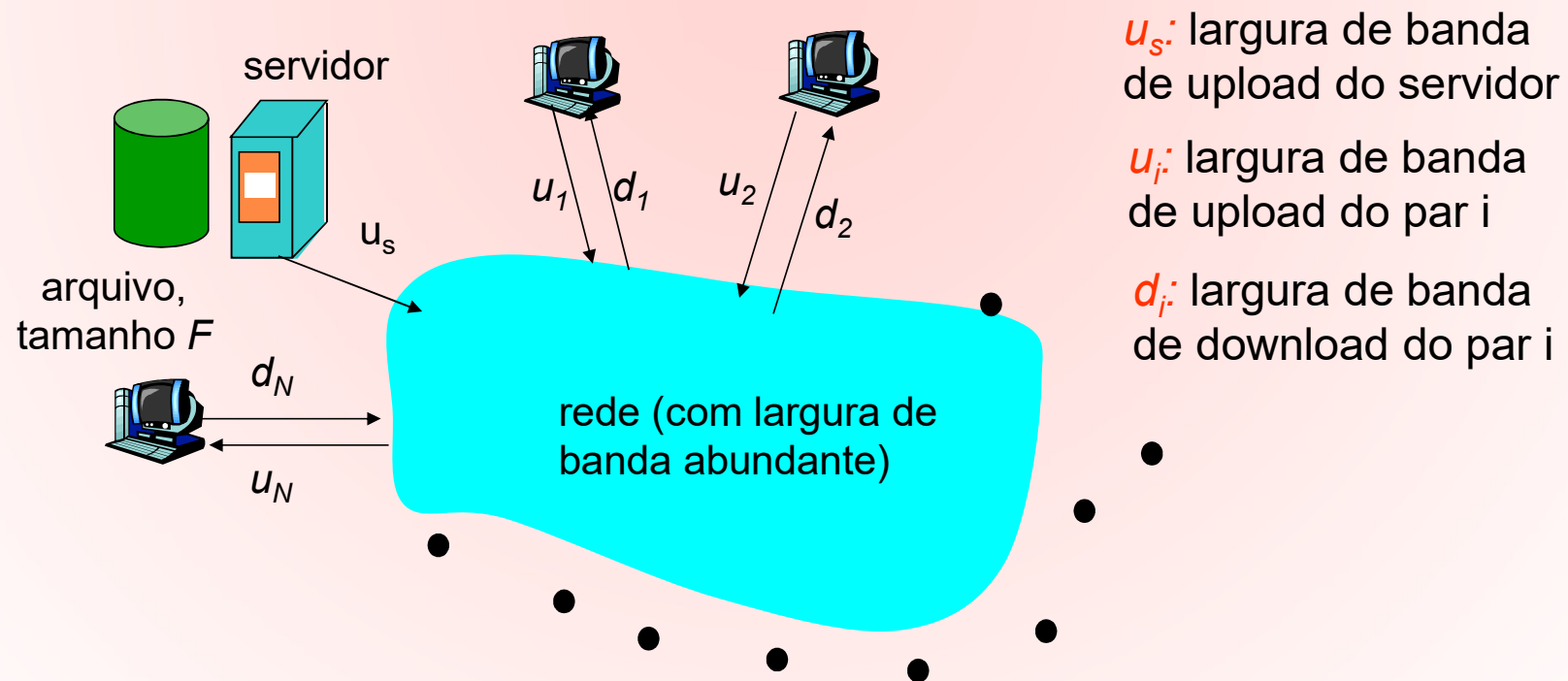
$u_s$ : largura de banda de upload do servidor

$u_i$ : largura de banda de upload do par  $i$

$d_i$ : largura de banda de download do par  $i$

# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos

## *Cliente-servidor versus P2P*



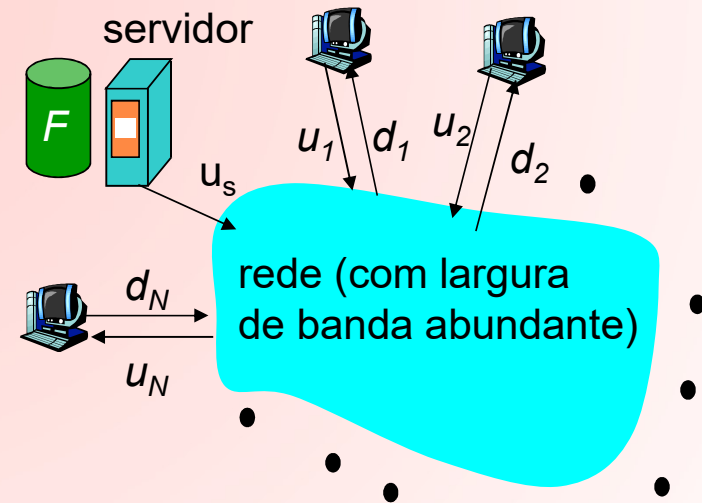
***Quanto tempo para distribuir arquivo de um servidor para  $N$  pares?***

# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



## Cliente-servidor versus P2P

- Servidor envia  $N$  cópias sequencialmente:
  - tempo  $NF/u_s$
- Cliente  $i$  leva um tempo  $F/d_i$  para o download



Tempo para distribuir  $F$   
a  $N$  clientes usando  
técnica cliente/servidor

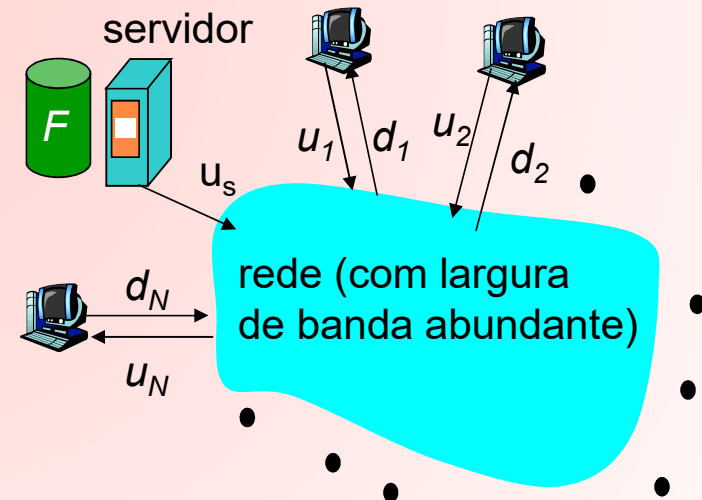
$$= d_{cs} = \max \left\{ NF/u_s, F/\min_i(d_i) \right\}$$

# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



## Cliente-servidor versus P2P

- Servidor deve enviar uma cópia: tempo  $F/u_s$
- Cliente  $i$  leva tempo  $F/d_i$  para o download
- $NF$  bits devem ser baixados (agregados)

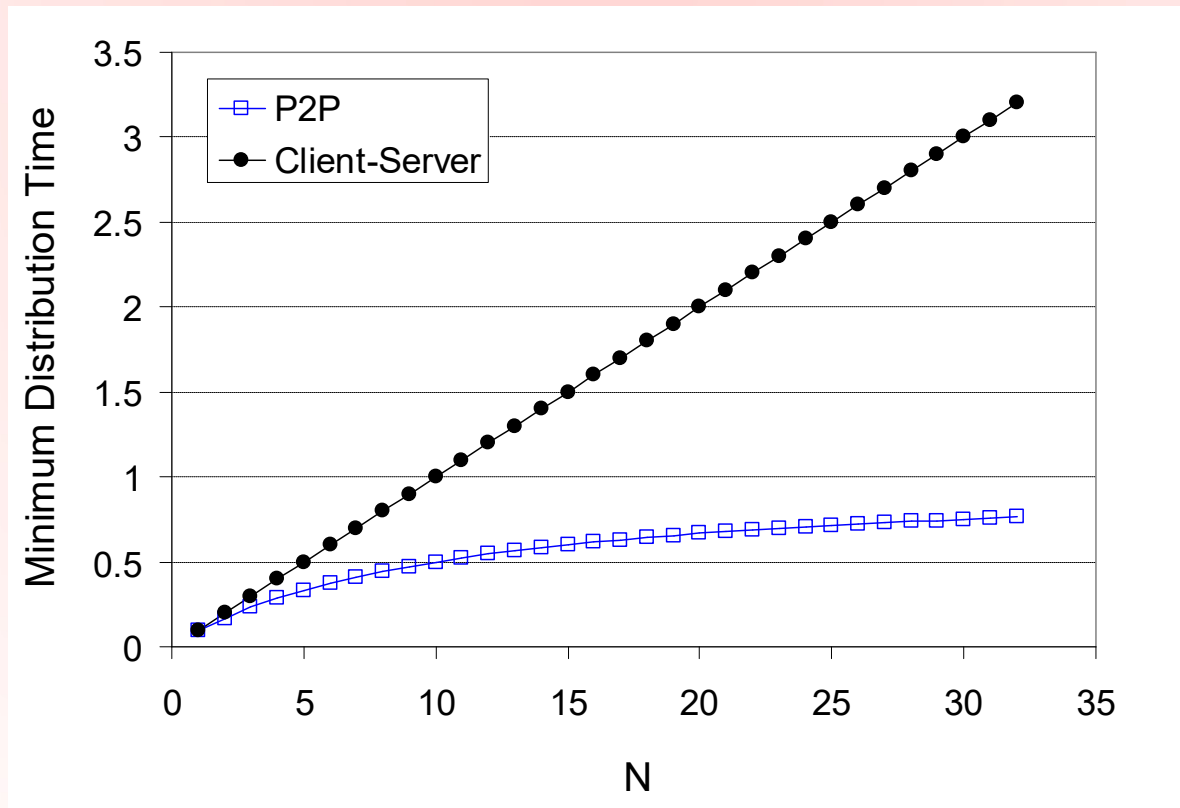


- Taxa de upload mais rápida possível:  $u_s + \sum u_i$

$$d_{P2P} = \max \left\{ F/u_s, F/\min(d_i), NF/(u_s + \sum u_i) \right\}$$

# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos

## Cliente-servidor versus P2P



The image features a light pink background with a subtle, darker pink circular gradient in the center. In each of the four corners, there are decorative line art elements resembling circuit boards or neural network connections. These elements consist of thin red lines that branch out and terminate in small open circles. The top-left and bottom-left corners have more complex, dense branching patterns, while the top-right and bottom-right corners have simpler, more linear structures.

# BitTorrent



# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos

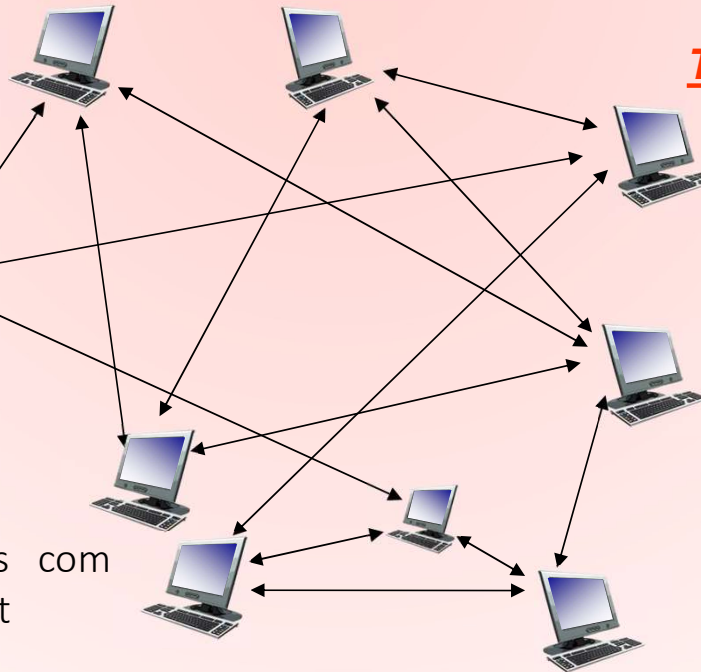


*BitTorrent* Bram Cohen

**Rastreador:** verifica pares que participam do torrent



Alice Acessa a rede ...  
... Obtem uma lista de seus Vizinhos.....  
... e começa a trocar Arquivo de pedaços com seus pares em torrent



**Torrent:** grupo de pares trocando de um pedaço de arquivo

✓ Arquivo dividido em **pedaços** de 256 KB.

*Corrente de água muito rápida e violenta;*

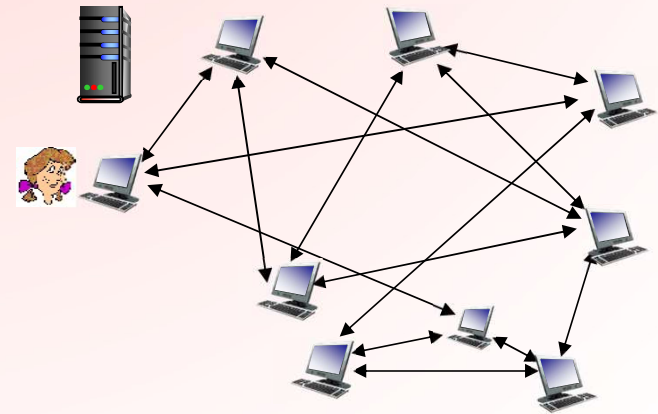
# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



*BitTorrent*

✓ ***Torrent de ajuntamento de pares:***

- não tem pedaços, mas os acumulará com o tempo
- Registra com rastreador para obter lista de pares, conecta a subconjunto de pares (“vizinhos”)

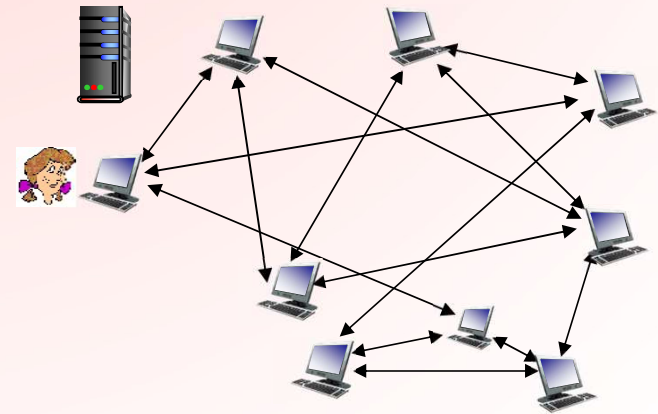


# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



*BitTorrent*

- ✓ ***Torrent de ajuntamento de pares:***
  - não tem pedaços, mas os acumulará com o tempo
  - Registra com rastreador para obter lista de pares, conecta a subconjunto de pares (“vizinhos”)
- ✓ ***Ao fazer download, par faz upload de pedaços para outros pares***
  - Pares podem ir e vir...

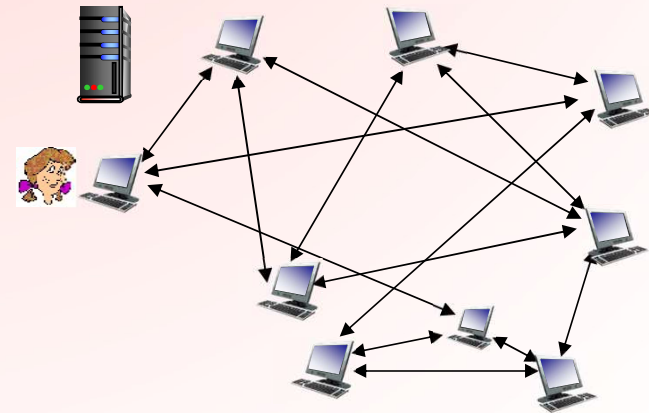


# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



*BitTorrent*

- ✓ ***Torrent de ajuntamento de pares:***
  - não tem pedaços, mas os acumulará com o tempo
  - Registra com rastreador para obter lista de pares, conecta a subconjunto de pares (“vizinhos”)
- ✓ ***Ao fazer download, par faz upload de pedaços para outros pares***
  - Pares podem ir e vir...
- ✓ ***Quando par tem arquivo inteiro, ele pode (de forma **egoísta**) sair ou (de forma **altruísta**) permanecer***



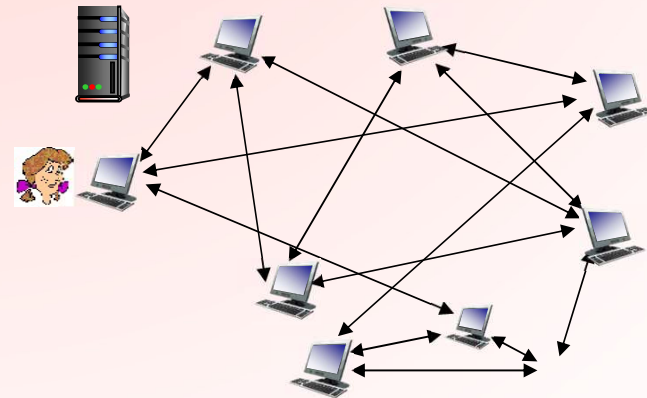
# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



*BitTorrent*

## Empurrando pedaços

- A qualquer momento, diferentes pares têm diferentes subconjuntos de pedaços de arquivo



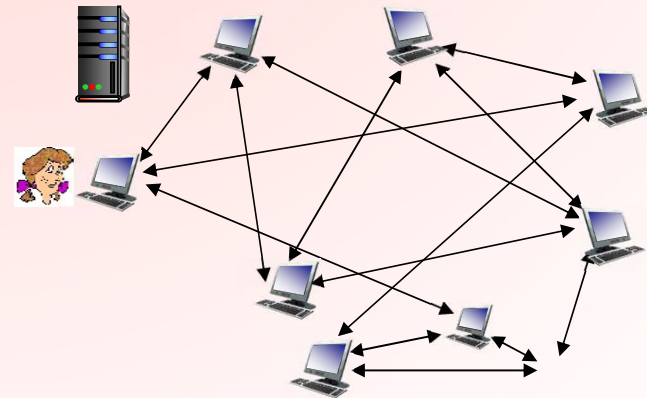
# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



*BitTorrent*

## Empurrando pedaços

- A qualquer momento, diferentes pares têm diferentes subconjuntos de pedaços de arquivo
- Periodicamente, um par (Alice) pede a cada vizinho a lista de pedaços que eles têm



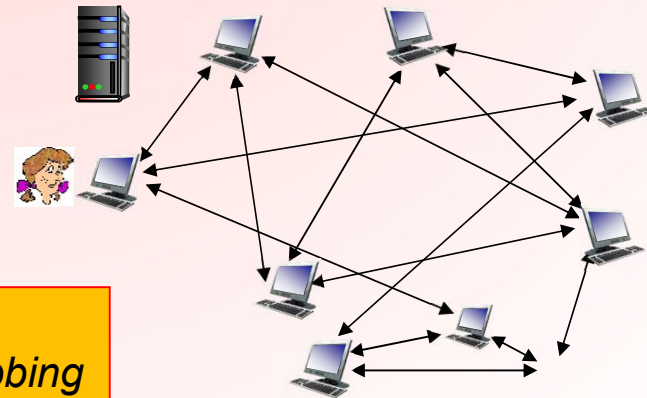
# Arquitetura P2P – Dist. de Arquivos



*BitTorrent*

## Empurrando pedaços

- A qualquer momento, diferentes pares têm diferentes subconjuntos de pedaços de arquivo
- Periodicamente, um par (Alice) pede a cada vizinho a lista de pedaços que eles têm
- Alice envia requisições para seus pedaços que faltam
  - mais raros primeiro



**Mecanismos não discutidos:**

*Miniblocos, pipeline, endgame, anti—snubbing*

**Maiores infos, consultar artigo no moodle...**





The image features a light pink background with a subtle gradient. In the four corners, there are decorative elements resembling circuit board traces or stylized lines. These lines are thin and red, with some ending in small circles. They are arranged in a way that suggests a connection or flow, framing the central text.

*Obrigado!*

## *Bibliografias*

---



KUROSE, J. F. e ROSS, K. W. **Redes de Computadores e a Internet – Uma Nova Abordagem**. Addison Wesley, 4ª Ed., 2010.

COMER, D. E. **Redes de computadores e internet**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

TANENBAUM, A. S. **Redes de Computadores** . 4ª Ed., Editora Campus (Elsevier), 2003.

RIOS, R. O. **Protocolos e serviços de redes: curso técnico em informática**. Colatina: CEAD: Ifes, 2011 <http://bit.ly/2b1GSPU>

The Internet Engineering Task Force (IETF®) - <https://www.ietf.org/>

Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) - <http://www.cisco.com/>