

# Sistemas Distribuídos

## Aula II – Modelos e Arquiteturas de Sistemas

---

PROF. DR. RAFAEL TEIXEIRA SOUSA

# Modelos

---

1. Modelo Físico
2. Modelo de Arquitetura
3. Arquiteturas de Sistemas

# Modelo Físico

---

Organização de componentes de hardware e conectividade

Modelo básico:

- Componentes que realizam troca de mensagens

Três gerações de modelos físicos

1. Sistemas primitivos
2. Sistemas adaptados para a internet
3. Sistemas contemporâneos

# Modelo Físico

---

## 1. Sistemas primitivos

- 1970 – 1980
- Redes locais de compartilhamento de arquivos e recursos (ex: impressoras)
- Homogêneos

## 2. Sistemas adaptados para a internet

- 1990
- Sistemas distribuídos geograficamente e heterogêneos
- Google – 1996
- Primeiros middlewares

## 3. Sistemas contemporâneos

- Nós móveis (notebooks e smartphones)
- Nós autônomos (cloud computing)

# Modelo Físico

---

## 4. Sistemas distribuídos de sistemas

- Ultra Large Scale
- Internet como uma rede de redes

<i>Sistemas distribuídos</i>	<i>Primitivos</i>	<i>Adaptados para Internet</i>	<i>Contemporâneos</i>
<i>Escala</i>	Pequenos	Grandes	Ultragrandes
<i>Heterogeneidade</i>	Limitada (normalmente, configurações relativamente homogêneas)	Significativa em termos de plataformas, linguagens e <i>middleware</i>	Maiores dimensões introduzidas, incluindo estilos de arquitetura radicalmente diferentes
<i>Sistemas abertos</i>	Não é prioridade	Prioridade significativa, com introdução de diversos padrões	Grande desafio para a pesquisa, com os padrões existentes ainda incapazes de abranger sistemas complexos
<i>Qualidade de serviço</i>	Em seu início	Prioridade significativa, com introdução de vários serviços	Grande desafio para a pesquisa, com os serviços existentes ainda incapazes de abranger sistemas complexos

# Modelos de Arquitetura

---

Projeto arquitetônico do sistema

1. Entidades em comunicação
2. Paradigmas de comunicação
3. Funções e responsabilidades
4. Posicionamento

# Entidades em comunicação

---

1. Objetos
2. Componentes
3. Serviços Web

# Paradigmas de comunicação

---

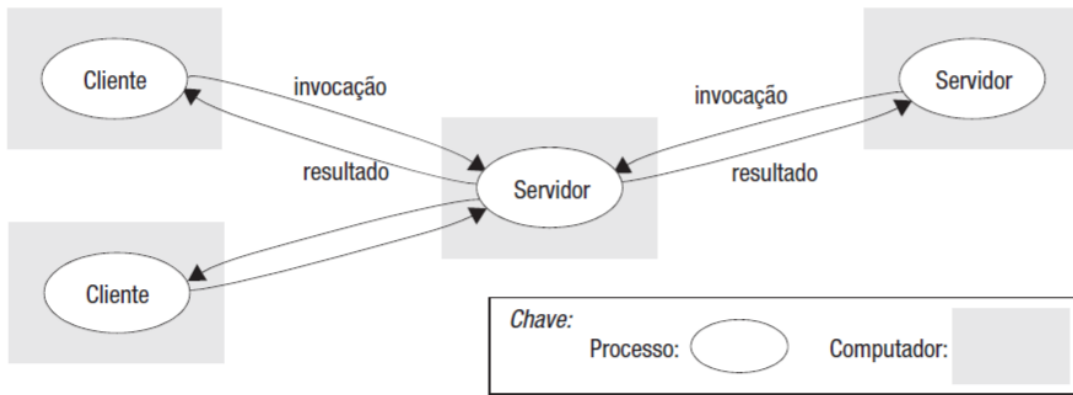
1. Comunicação entre processos
2. Invocação remota
  - RPC
  - RMI
3. Comunicação Indireta
  - Comunicação em grupo
  - Sistemas publicar-assinar
  - Filas de mensagem



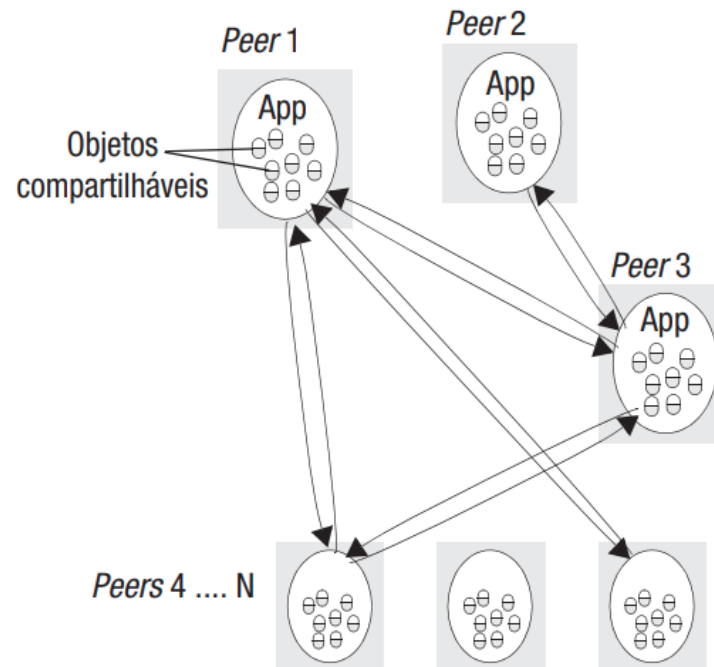
# Funções e responsabilidades

---

Cliente-servidor

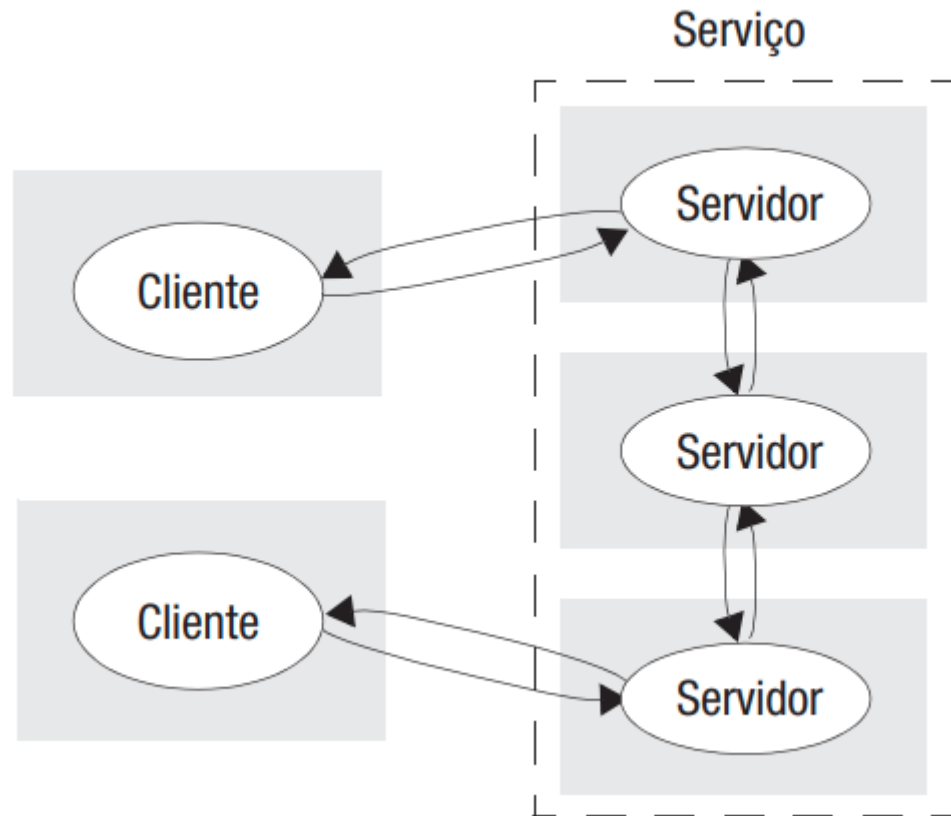


Peer-to-Peer



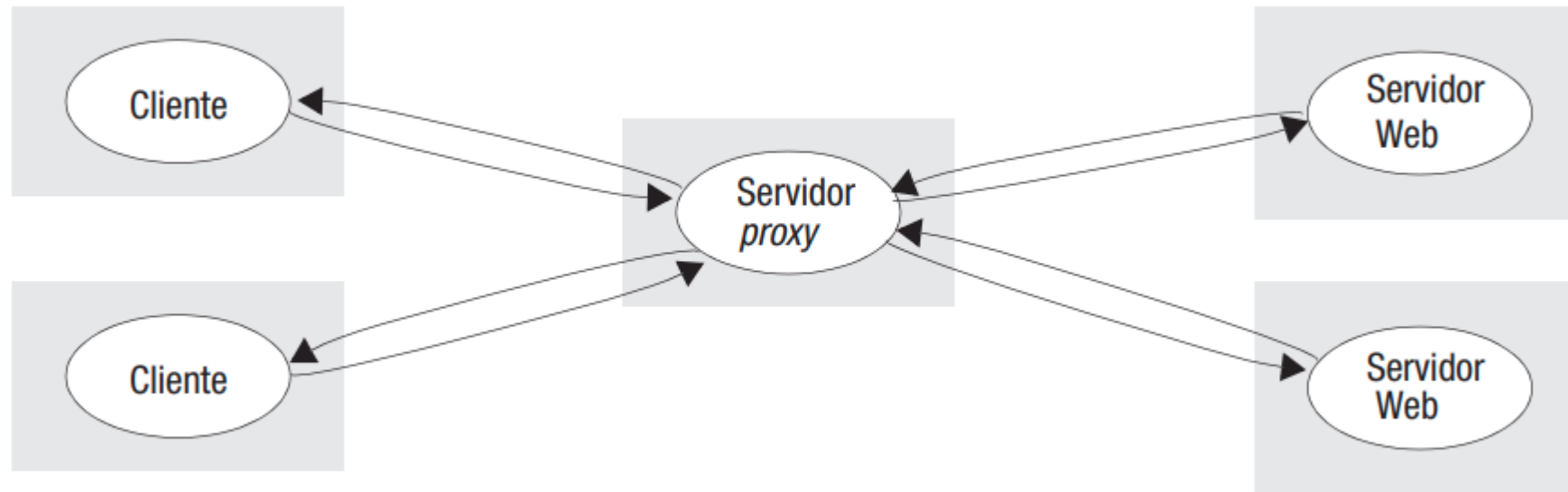
# Mapeamento de serviços

---



# Uso de cache

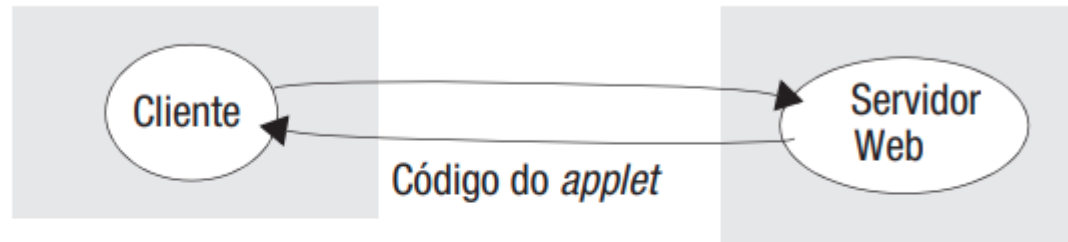
---



# Código móvel

---

a) Requisição do cliente resulta no download do código de um *applet*



b) O cliente interage com o *applet*



# Modelos de Arquitetura

---

Projeto arquitetônico do sistema

1. Entidades em comunicação
  - Objetos
  - Componentes
  - Serviços Web
2. Paradigmas de comunicação
  - Comunicação entre processos
  - Chamada de procedimento/Invocação remota
  - Sistemas publicar-assinar
3. Funções e responsabilidades
  - Cliente-servidor
  - Peer-to-peer
  - Cache
  - Código móvel

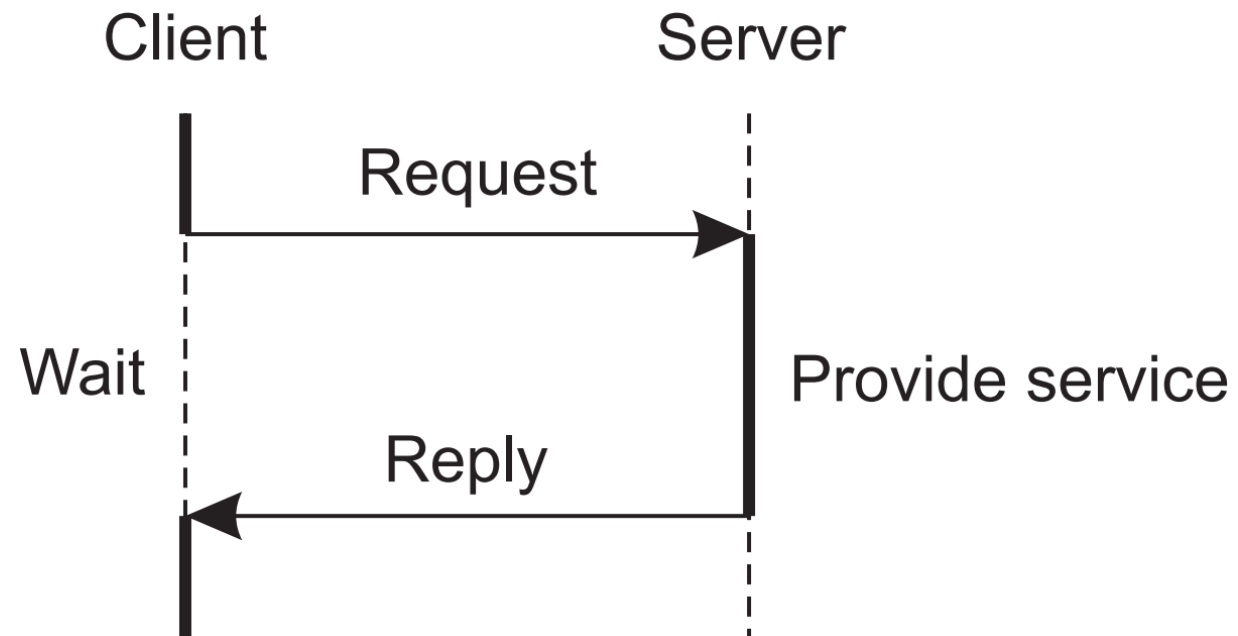
# Arquiteturas de Sistemas

---

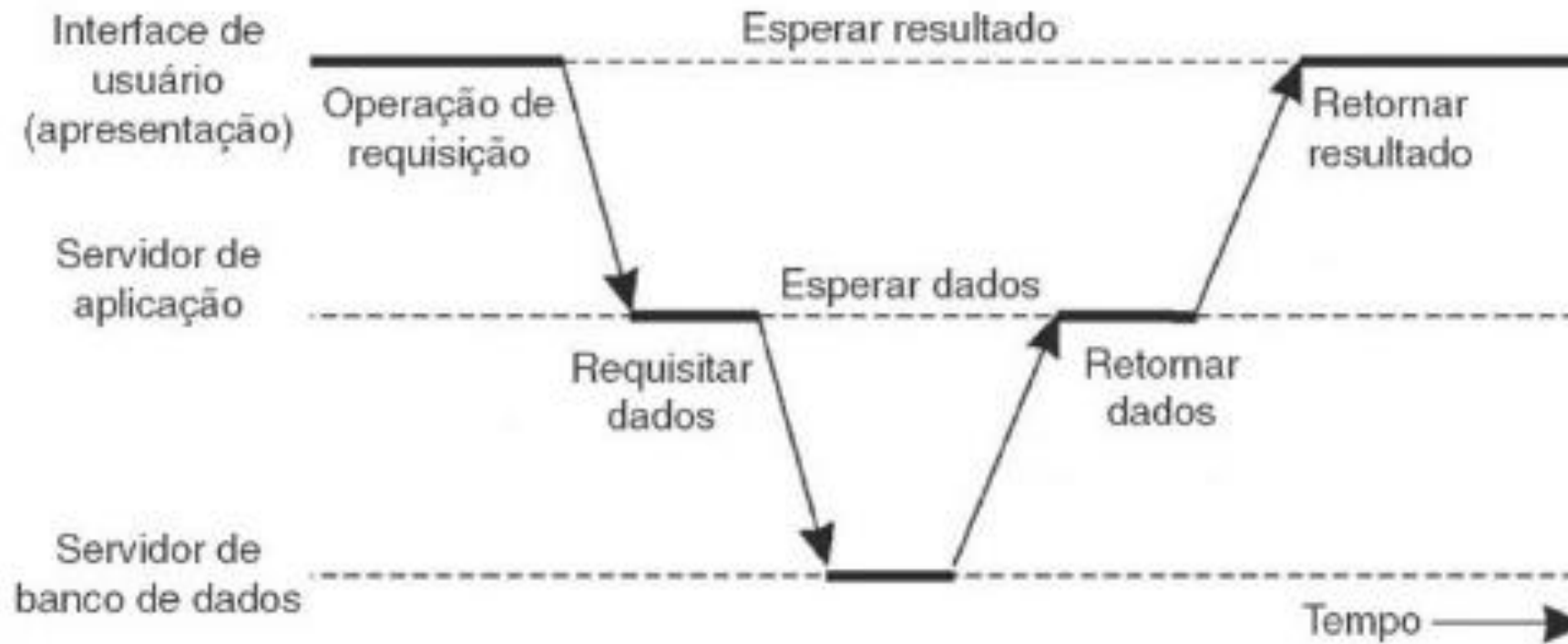
1. Arquiteturas centralizadas
  - Cliente/Servidor: Netflix, site de notícias, internet banking
2. Arquiteturas descentralizadas
  - Sistemas Peer-to-Peer
3. Arquiteturas híbridas
  - Skype, WhatsApp e o BitTorrent

# Cliente/Servidor

---

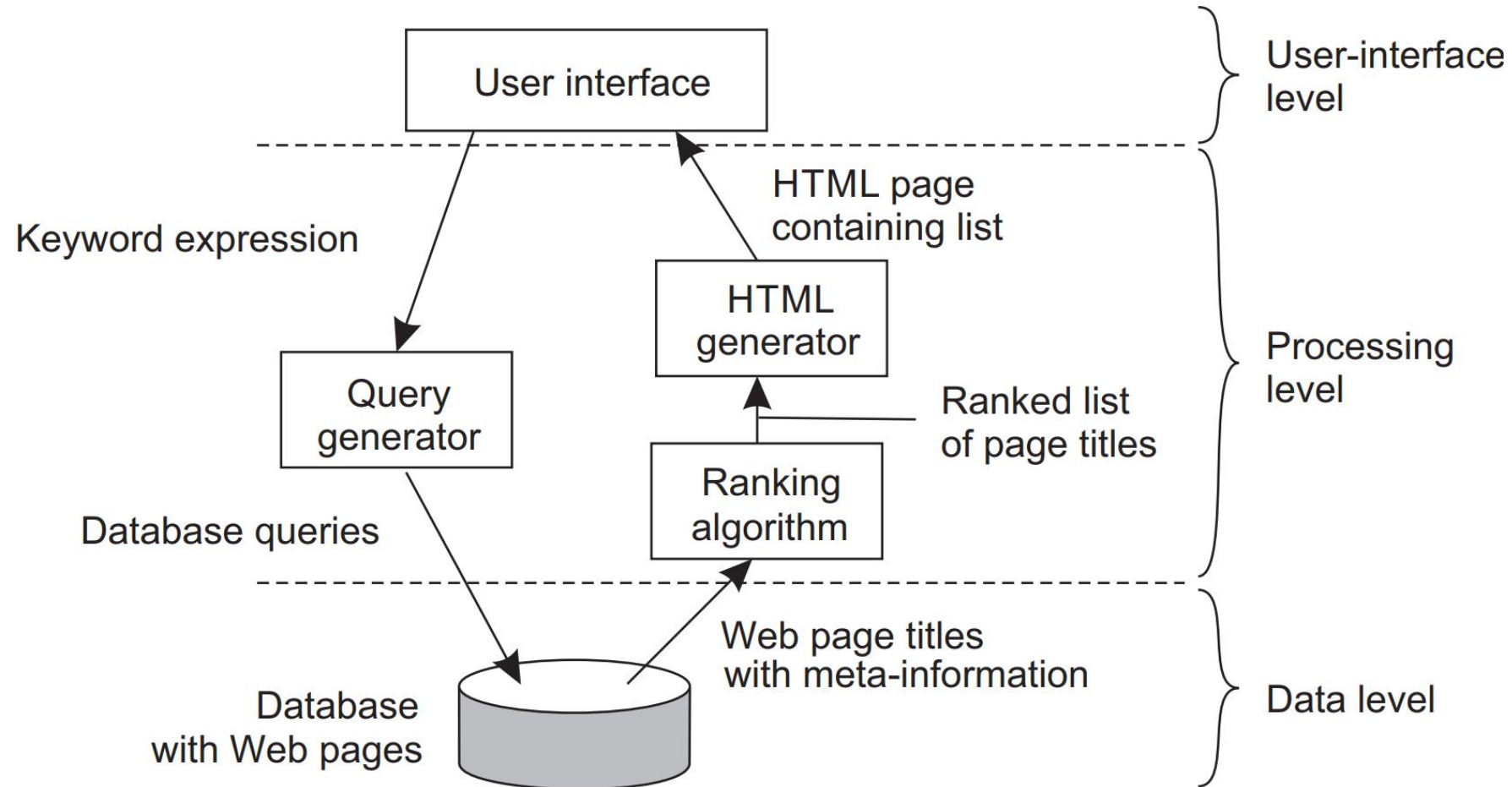


# Cliente/Servidor em camadas



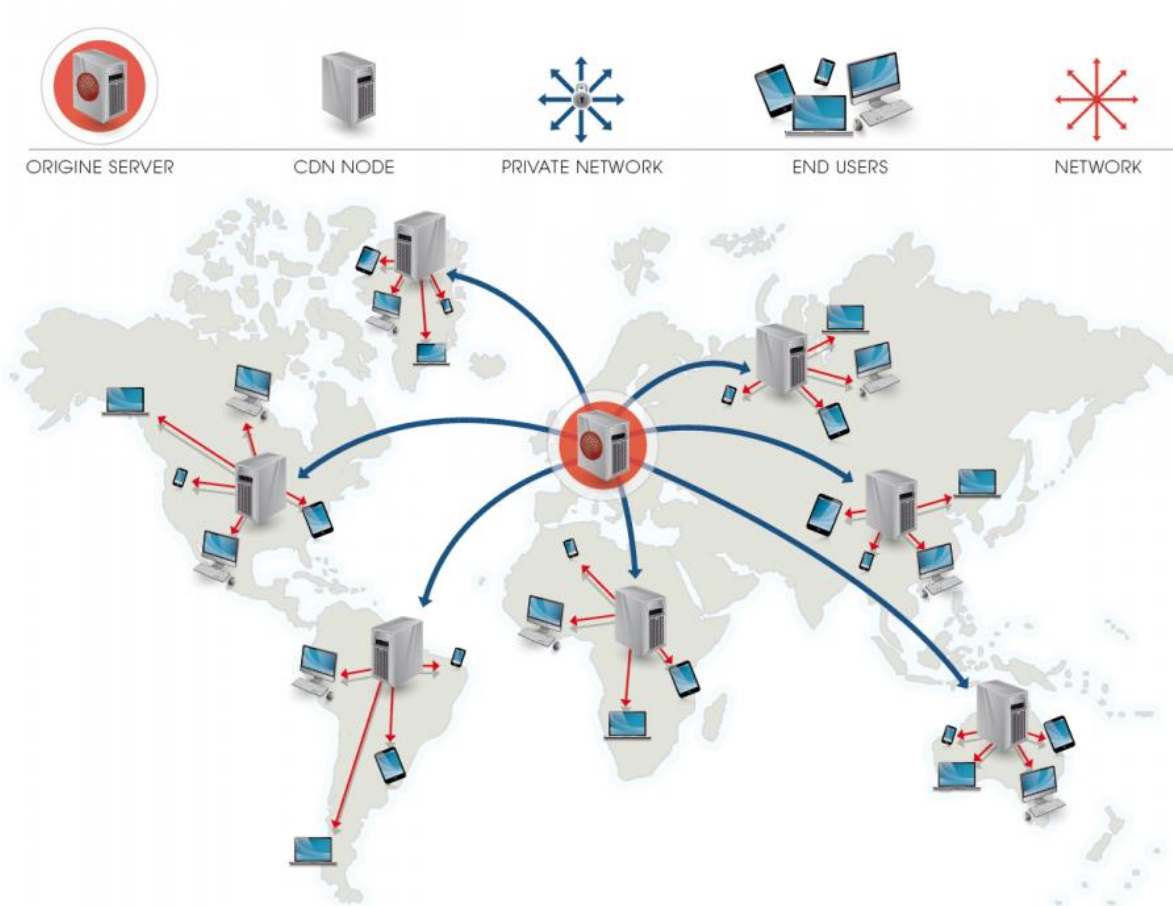


# Cliente/Servidor em camadas



# Netflix

---



# Arquiteturas Decentralizadas

---

## Distribuição Vertical

- Componentes logicamente diferentes em máquinas diferentes
- Cada máquina é projetada para um grupo específico de funções

## Distribuição Horizontal

- Cliente ou servidor pode ser fisicamente subdividido em partes logicamente equivalentes
- Possui porção própria de dados
- Balanceamento de carga
- Papéis não muito bem definidos

# Peer-to-Peer

---

Define-se em arquitetura estruturada

Estruturada

- Mecanismo determinístico e estruturado
- Tabela de Hash Distribuída (DHT)
- Dados e nós recebem uma chave aleatória
- Desafio
  - Dada uma chave de um dado, mapear para o identificador de um nó

# Chord

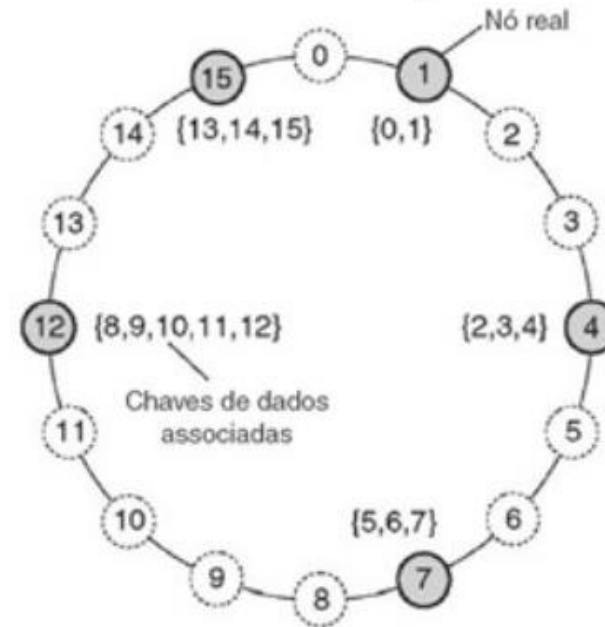
Implementação de um DHT para redes Peer-to-Peer

Nós organizados logicamente em um anel

Cada nó recebe um identificador aleatório

Em um sistema com  $N$  nós

- Qualquer requisição e resposta de busca  $O(\log N)$
- Entrada e saída de nós da rede, a informação sobre o roteamento é atualizada  $O(\log^2 N)$



# Arquiteturas Híbridas

---

Centralizada + Descentralizada

Centralizada

- Servir de diretório

Descentralizada

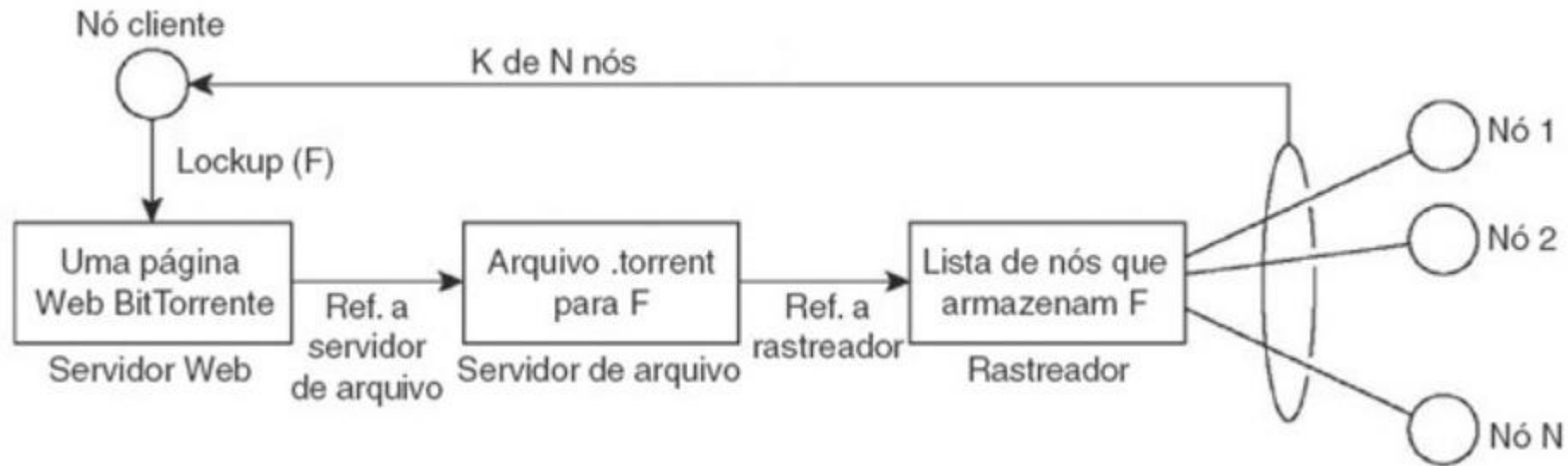
- Distribuição de conteúdo

# BitTorrent

Sistemas Distribuídos Colaborativos

Inicialmente um sistema de procura Cliente/Servidor

Subsequentemente, os nós juntam-se para dar um mecanismo descentralizado de colaboração



# WhatsApp

## Understanding WhatsApp architecture

