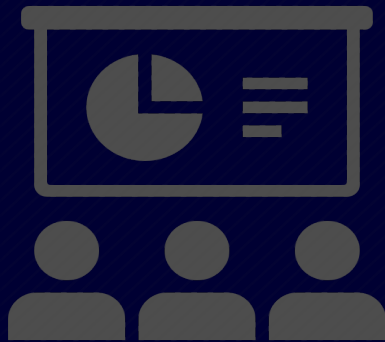


# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

## Conceitos

# AGENDA



1. Apresentação

2. Livros

3. Desafios

4. Estudo de Caso

5. Exercícios

6. Próxima Aula

7. Referências

## FORMAÇÃO ACADÊMICA

- ◆ Graduado em Telemática/Telecomunicações - IFCE ( 2002 - 2008)
- ◆ Especialista em Engenharia de Software - FA7 ( 2011 - 2013)
- ◆ MSc em Engenharia de Software - UFPE ( 2011 - 2015)

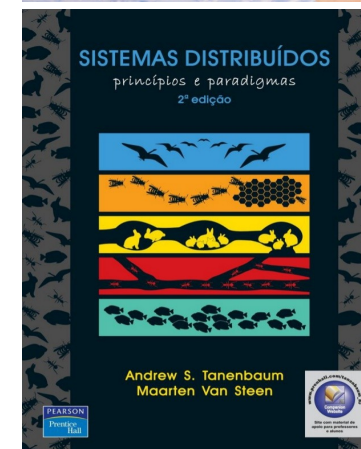
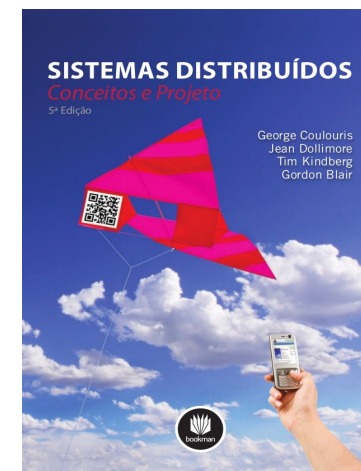
## CURRÍCULO PROFISSIONAL

- ◆ Atuei 4 anos na empresa privada
- ◆ 9 anos no ambiente Público
- ◆ Atualmente Líder Técnico de 45 Projetos de Tecnologia na SEPOG/PMF

## DOCÊNCIA

- ◆ Professor Substituto das Disciplinas de Sistemas de Informação – FA7 (2011 - 2012)
- ◆ Professor da Especialização em Sistemas WEB – FJN (2011 - 2012)
- ◆ Professor de Bancas de graduação em Sistemas de Informações – FA7 (2012)
- ◆ Professor dos Cursos de Tecnologia da Unifanor (2015 - ATUAL)
- ◆ Professor da Unichristus (2018 - ATUAL)

- **Sistemas Distribuídos - Conceitos e Projeto** - 5ª Ed. 2013 - George Coulouris, Tim Kindberg, Jean Dollimore
- **Sistemas Distribuídos, Princípios e Paradigmas** - 2ª Ed. 2007 - Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen



- ◆ Apresentar os conceitos básicos da computação distribuída e seus desafios como Heterogeneidade; Segurança; Tolerância a Falhas; Escalabilidade; Concorrência; Coordenação e Sincronização de processos; Comunicação interprocessos.
- ◆ Desenvolver competências e habilidades que auxiliem o profissional de Ciência da Computação a implementar os conceitos de sistemas distribuídos no desenvolvimento de sistemas de informação.
- ◆ Conhecer a aplicação desses conceitos em estudos de Casos que abordam arquiteturas e tecnologias modernas como RMI, CORBA e Web Services.

## ◆ UNIDADE I:

- Introdução a Sistemas Distribuídos
- Princípios de Sistemas Operacionais
- Evolução histórica
- Conceitos de Sistemas Distribuídos
- Objetivos
- Aspectos de hardware e software
- Projeto de sistemas Distribuídos – Transparência; Flexibilidade; Confiabilidade; Desempenho; Escalabilidade
- O modelo cliente-servidor

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

---

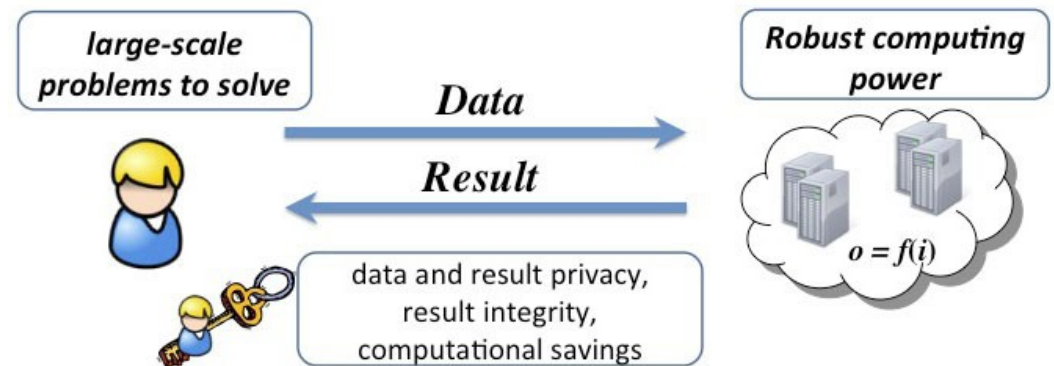


O que seria a oferta de computação distribuída como um serviço público?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

- **Computação distribuída como um serviço público:**
  - Recursos são supridos por fornecedores de **serviço apropriados e efetivamente alugados**
  - Modelo aplicado tanto para recursos físicos como lógicos:
    - **Recursos físicos** disponibilizados a partir da Internet como, por exemplo, armazenamento e processamento
      - Emprego da **técnica de virtualização do sistema operacional**, proporcionando maior flexibilidade ao fornecedor de serviços em termo de gerenciamento de recursos
    - **Serviços de software**



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

---



Baseado nisso, como você definiria Computação em Nuvem?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

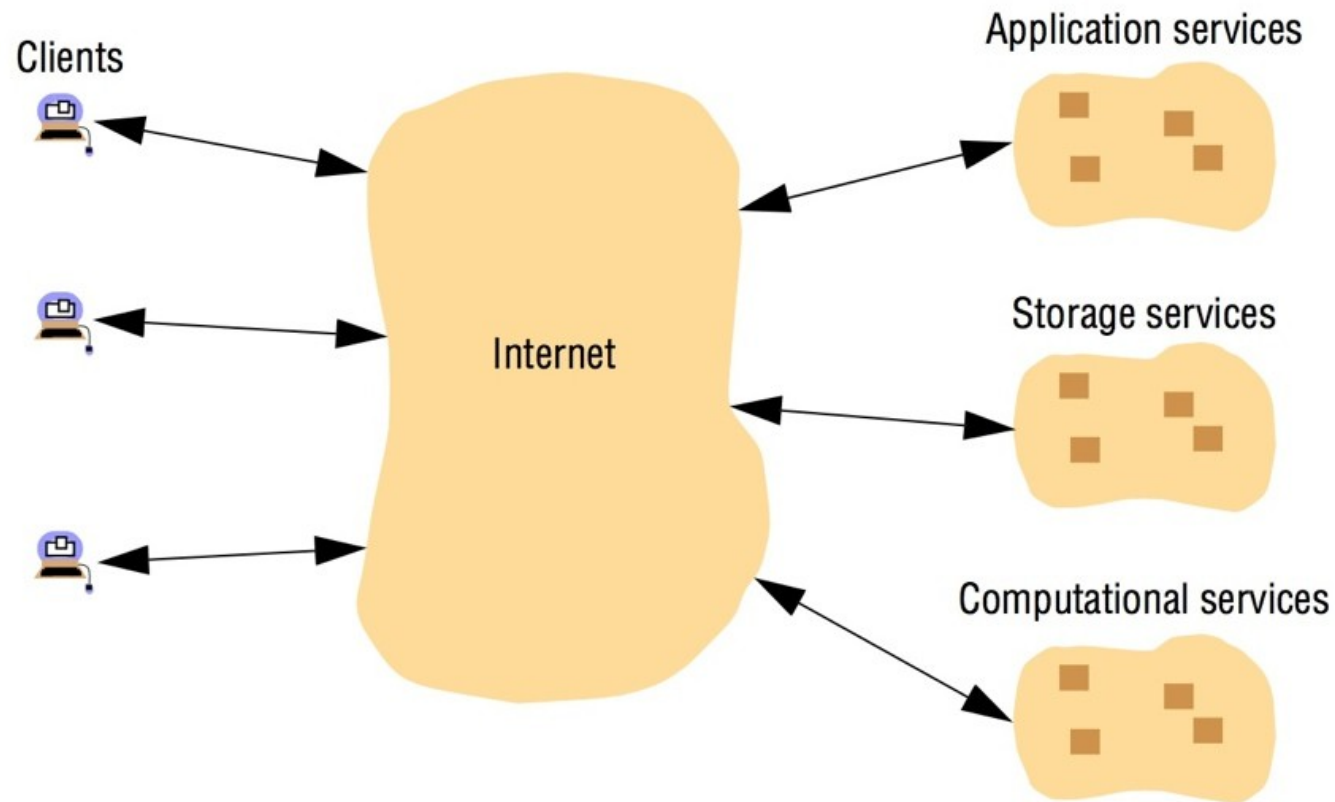
---

- **Computação distribuída como um serviço público:**
  - Computação em nuvem é usado para capturar essa **visão da computação como um serviço público**
    - Uma **nuvem** é definida como um **conjunto de serviços de aplicativo, armazenamento e computação baseados na Internet**, sendo geralmente implantadas em clusters.
    - O termo também promove a visão de tudo como **uma infraestrutura física ou virtual por meio de software**, frequentemente pago com base na utilização, em vez de aquisição.



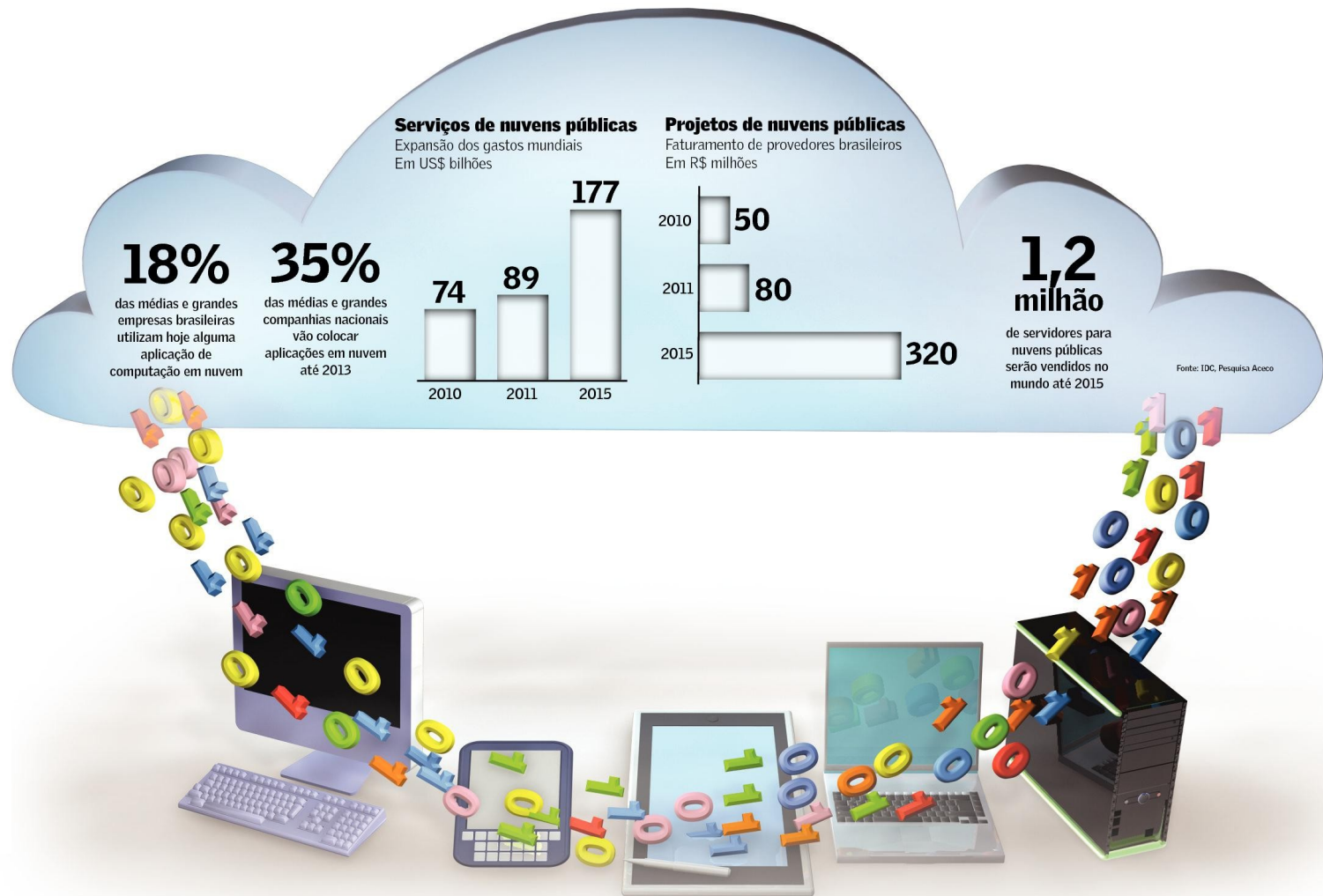
# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

- Computação distribuída como um serviço público:

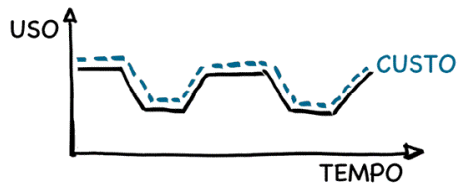


# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

- Computação distribuída como um serviço público:



## MODELO DE NUVEM



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

---



O que seria computação em grade? Qual a sua relação com Computação em Nuvem?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

---



Qual o intuito do compartilhamento de recursos?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Tendências

---

- Compartilhamento de recursos físicos
  - Redução de custos
  - Ex: Impressora
- Em um nível de abstração mais alto, tem-se o **compartilhamento de informações** necessárias às aplicações utilizadas no dia-a-dia.
  - Exemplos:
    - Mecanismo de busca Web
    - Trabalho cooperativo apoiado por computador (Ex: Drive)



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Compartilhamento de Recurso

---



No contexto de computação, como você definiria um serviço?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Compartilhamento de Recurso

---

- Definição:
  - Utilizado para designar uma parte distinta de um sistema computacional que **gerencia um conjunto de recursos relacionados** e apresenta sua funcionalidade para usuários e aplicativos.
    - Ex: serviço de impressão, serviço de sistema de arquivos etc
- O único acesso que temos ao serviço é por intermédio do conjunto de operações que ele exporta

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Compartilhamento de Recurso

---



Como podemos relacionar o conceito de serviço com sistema distribuído?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Compartilhamento de Recurso

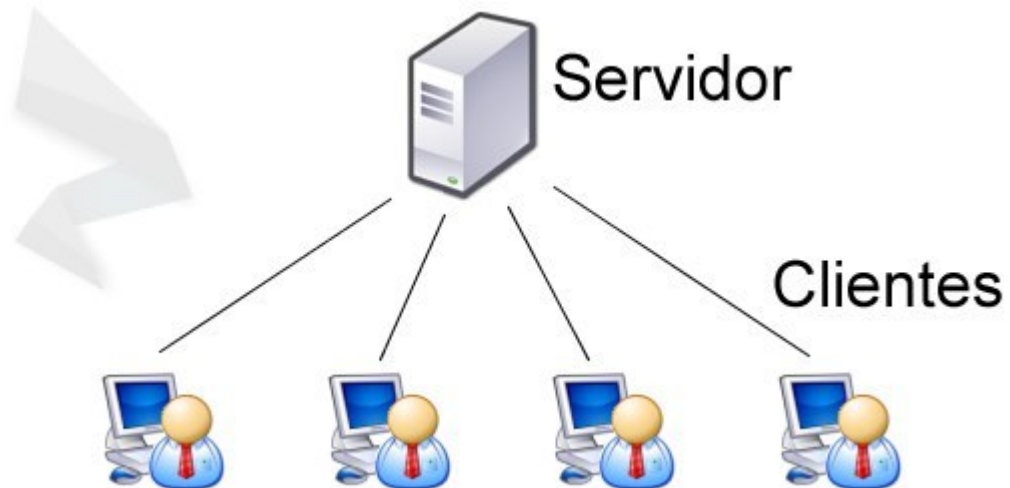
---

- Em um sistema distribuído, **os recursos são fisicamente encapsulados** dentro dos computadores e só podem ser acessados a partir de outros computadores por **intermédio de mecanismos de comunicação**.

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Compartilhamento de Recurso

---

- Arquitetura cliente-servidor



O que seria uma requisição remota?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Quais desafios existem em sistemas distribuídos?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

- Comumente, os seguintes desafios são encontrados nos sistemas distribuídos:
  - Heterogeneidade
  - Sistemas Abertos
  - Segurança
  - Escalabilidade
  - Tratamento de Falhas
  - Concorrência
  - Transparência
  - Qualidade de Serviço

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



O que seria essa questão da heterogeneidade nos sistemas distribuídos?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Heterogeneidade:

- A Internet permite aos usuários **acessarem serviços e executarem aplicativos** por meio de um **conjunto heterogêneo de computadores e redes**.
  - Exemplos????
- Se aplica a:
  - Redes
  - Hardware de computador
  - Sistemas operacionais
  - Linguagens de programação
  - Implementações de diferentes desenvolvedores

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Heterogeneidade:

- Com relação às redes de computadores, **as diferenças são mascaradas** pelo fato de todos os computadores ligados a elas utilizarem **protocolos de rede** para se comunicar.
- Exemplo de problema que pode ocorrer em aplicações de rede:
  - Os **tipos de dados inteiros** podem ser **representados de diversas maneiras no hardware**:
    - Iniciando do byte mais à esquerda ou do byte mais à direita
    - Diferença deve ser considerada no momento da troca de mensagens entre programas
- Os programas escritos por diferentes desenvolvedores não podem se comunicar, a menos que utilizem **padrões comuns**

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Baseado nesse contexto, o que seria um middleware?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

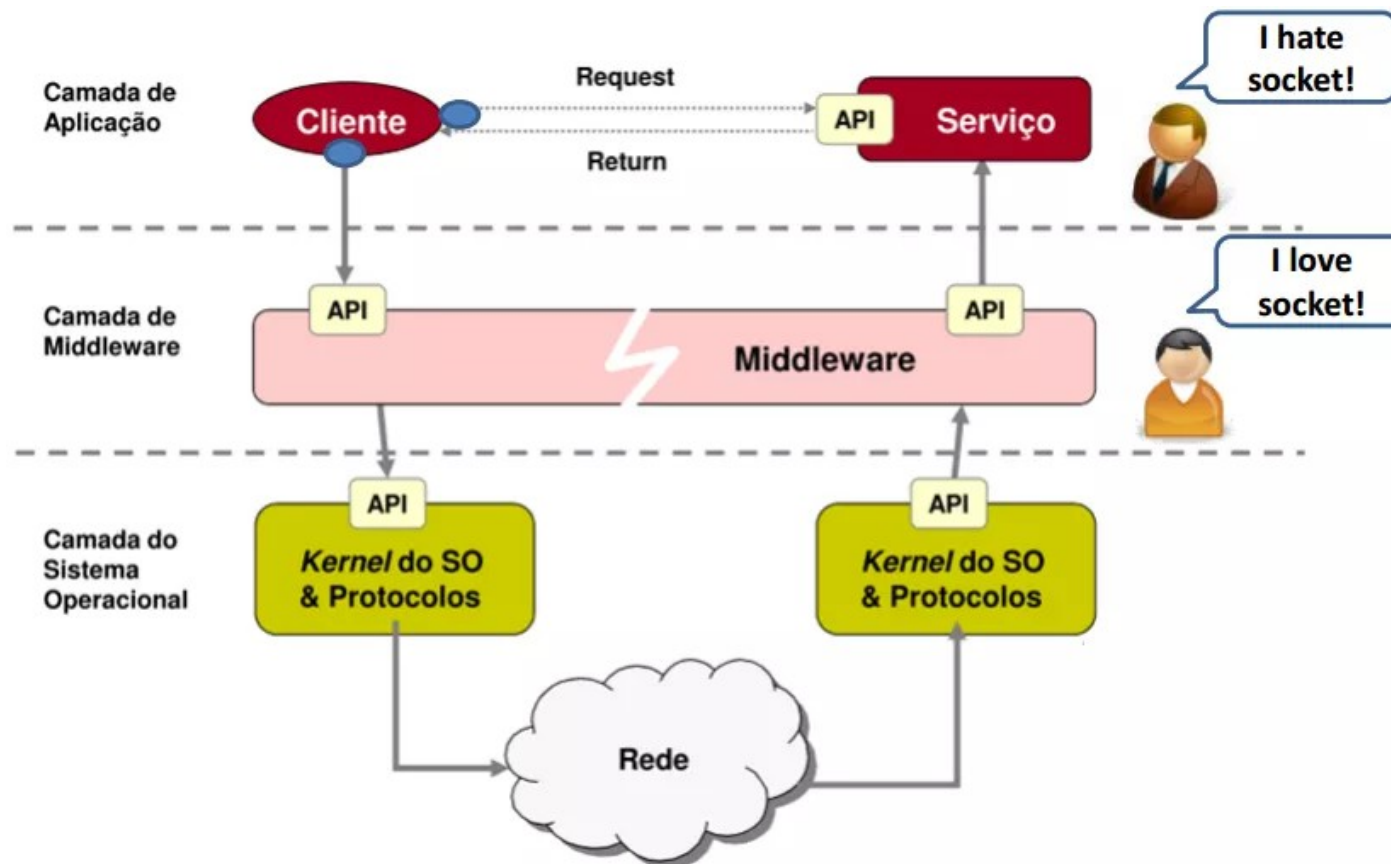
---

## ● Heterogeneidade:

- O termo middleware se aplica a **uma camada de software que fornece uma abstração de programação**, assim como o **masking da heterogeneidade** das redes, do hardware, dos sistemas operacionais e das linguagens de programação subjacentes (diferenças em nível dos sistemas operacionais e do hardware)
- O middleware fornece um **modelo computacional uniforme** para ser usado pelos programadores de serviços e de aplicativos distribuídos. (Qual seria um exemplo disso na programação?)
- Os modelos possíveis incluem a **invocação remota de objetos**, a **notificação remota de eventos**, o **acesso remoto a banco de dados** e o **processamento de transação distribuído**

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

- **Heterogeneidade:**
  - Exemplo de middleware:



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Você já utilizou alguma aplicação que tivesse migração de código?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Qual o problema relacionado a migração de código e a heterogeneidade?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Sistemas Abertos:

- Diz-se que um **sistema computacional é aberto** quando ele **pode ser estendido e reimplementado de várias maneiras**.
- A característica de sistema aberto são aqueles que **possuem as principais interfaces são publicadas (especificação e documentação)**.
- O maior desafio para os projetistas é encarar **a complexidade de sistemas distribuídos compostos** por muitos componentes e elaborados por diferentes pessoas



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Qual a importância das RFCs para a arquitetura da Internet?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Sistemas Abertos:

- Projetistas da Internet elaboraram as RFCs buscando a **padronização**
- Dessa forma, com a publicação dos protocolos de comunicação Internet, permitiu-se a **construção de uma variedade de sistemas e aplicativos para a Internet**, incluindo a Web.
- Os sistemas projetados a partir de padrões públicos são chamados de **sistemas distribuídos abertos**, para reforçar o fato de que eles são **extensíveis**

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos



Quais conceitos estão relacionados com o conceito de segurança?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

## ● Segurança:

- Alguns recursos de informação possuem **um alto valor intrínseco** para os usuários, onde a segurança é considerado um fator importante
- Componentes da segurança da informação:
  - **Confidencialidade**
  - **Integridade**
  - **Disponibilidade**



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

- **Segurança:**

- Um dos mecanismos de proteção é o **Firewall**.
- Qual a limitação do firewall na garantia da segurança da informação?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Segurança:

- Um dos mecanismos de proteção é o **Firewall**.
- Qual a limitação do firewall na garantia da segurança da informação?
  - **não garante o uso apropriado dos recursos** pelos usuários de dentro da intranet, nem o uso apropriado dos recursos na Internet (troca de mensagens)
  - Cenários:
    - Um médico poderia solicitar acesso aos dados dos pacientes de um hospital ou enviar mais informações sobre esses pacientes.
    - No comércio eletrônico e nos serviços bancários, os usuários enviam seus números de cartão de crédito pela Internet.

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● **Segurança:**

- Principais desafios da segurança em SD:
  - enviar informações sigilosas em uma ou mais mensagens, por uma rede, de maneira segura.
    - Ocultação da informação
  - Identificar corretamente um usuário ou outro agente remoto
    - Saber com certeza a identidade do usuário

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Ilustre nos dois cenários vistos, os desafios da segurança?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

## ● Segurança:

### ○ Principais desafios da segurança em aberto:

- **Ataque de negação de serviço (Denial of Service):** ocorre quando um usuário interrompe um serviço por algum motivo. Isso pode ser conseguido bombardeando o serviço com um número tão grande de pedidos sem sentido, que os usuários sérios não são capazes de utilizá-lo

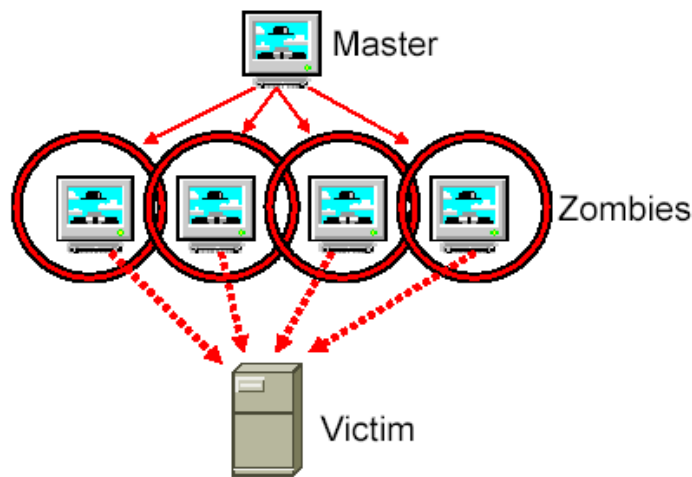
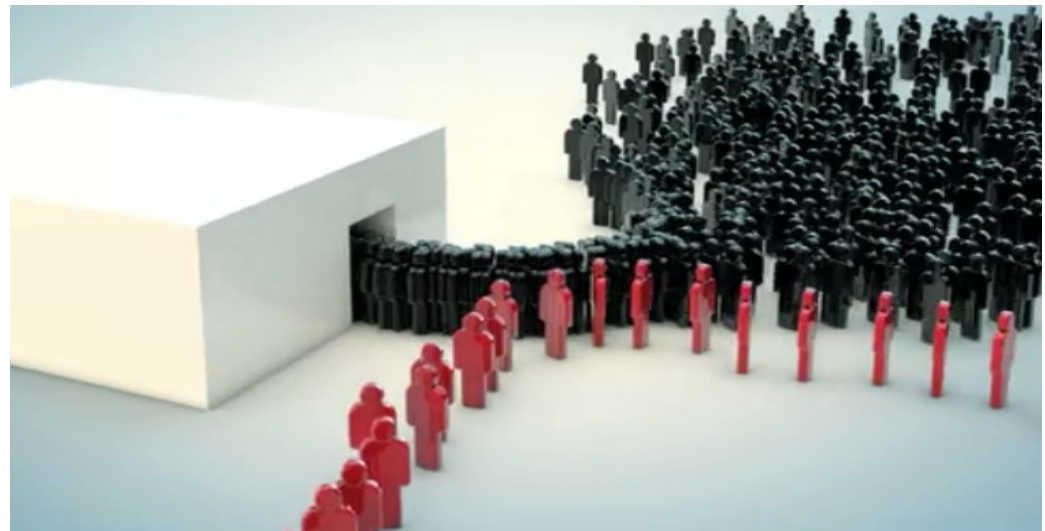


Figure 1-1: DDOS attack architecture



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

## ● Segurança:

### ○ Principais desafios da segurança **em aberto**:

- **Segurança de código móvel**: um código móvel precisa ser manipulado com cuidado. Considere alguém que receba um programa executável como um anexo de correio eletrônico: os possíveis efeitos da execução do programa são imprevisíveis



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Quando ocorre o aumento da demanda, fala-se em escalabilidade.  
Mas qual a definição desse conceito?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

## ● Escalabilidade:

- Um **sistema** é descrito como **escalável** se permanece **eficiente** quando há um **aumento significativo no número de recursos e no número de usuários**.

<i>Data</i>	<i>Computadores</i>	<i>Servidores Web</i>	<i>Percentual</i>
Julho de 1993	1.776.000	130	0,008
Julho de 1995	6.642.000	23.500	0,4
Julho de 1997	19.540.000	1.203.096	6
Julho de 1999	56.218.000	6.598.697	12
Julho de 2001	125.888.197	31.299.592	25
Julho de 2003	~200.000.000	42.298.371	21
Julho de 2005	353.284.187	67.571.581	19

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

- **Escalabilidade:**



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Escalabilidade:

- O projeto de sistemas distribuídos escaláveis apresenta os seguintes desafios:
  - **Controlar o custo dos recursos físicos** (Ex: servidores de arquivo)
  - **Controlar a perda de desempenho** (Ex: DNS)
  - **Impedir que os recursos de software se esgotem** (EX: endereço IP)
  - **Evitar gargalos de desempenho:** os algoritmos devem ser descentralizados para evitar a existência de gargalos de desempenho (EX: DNS)
- De preferência, o **software de sistema e de aplicativo não deve mudar quando a escala do sistema aumentar**, mas isso é difícil de conseguir

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Quais as ações tomadas quando o servidor da empresa para de funcionar?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Tratamento de Falhas:

- Quando ocorrem falhas no hardware ou no software, os programas podem **produzir resultados incorretos ou podem parar antes de terem concluído** a computação pretendida
- **As falhas em um sistema distribuído são parciais** – isto é, alguns componentes falham, enquanto outros continuam funcionando



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Tratamento de Falhas:

### ○ Técnicas de tratamento de falhas:

#### ■ Detecção de falhas

- O desafio é gerenciar a ocorrência de falhas que não podem ser detectadas, mas que podem ser suspeitas.

#### ■ Mascaramento de falhas: algumas falhas detectadas podem ser ocultas ou se tornar menos sérias. Exemplos:

- Mensagens podem ser retransmitidas quando não chegam.
- Dados de arquivos podem ser gravados em dois discos, para que, se um estiver danificado, o outro ainda possa estar correto

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

- **Tratamento de Falhas:**

- Técnicas de tratamento de falhas:

- **Tolerância a falhas:**

- Seus clientes podem ser **projetados de forma a tolerar falhas**, o que geralmente envolve a tolerância também por parte dos usuários
      - Exemplo: quando um navegador não consegue contatar um servidor Web

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

- **Tratamento de Falhas:**

- Técnicas de tratamento de falhas:

- **Recuperação de falhas:** a recuperação envolve projetar software de modo que o **estado dos dados permanentes possa ser recuperado ou “retrocedido”** após a falha de um servidor
    - **Redundância:** os serviços podem se tornar tolerantes a falhas com o uso de **componentes redundantes**
      - Sempre deve haver pelo menos duas rotas diferentes entre dois roteadores quaisquer na Internet.
      - O **projeto de técnicas eficazes para manter réplicas atualizadas** de dados que mudam rapidamente, sem perda de desempenho excessiva, é um desafio

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Tratamento de Falhas:

- Os sistemas distribuídos fornecem **um alto grau de disponibilidade** perante falhas de hardware.
- A disponibilidade de um sistema é a **medida da proporção de tempo em que ele está pronto para uso**.
- Quando um dos componentes de um sistema distribuído falha, apenas o trabalho que estava usando o componente defeituoso é afetado.

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Qual o problema da concorrência nos sistemas distribuídos?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Concorrência:

- Tanto os serviços como os aplicativos fornecem **recursos que podem ser compartilhados** pelos clientes em um sistema distribuído
- Clientes tentem acessar um **recurso compartilhado ao mesmo tempo**
- O processo que gerencia um recurso compartilhado poderia aceitar e tratar um pedido de cliente por vez
- Qual o problema dessa abordagem?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

- **Concorrência:**

- Para evitar a perda de desempenho, os serviços e aplicativos geralmente **permitem que vários pedidos de cliente sejam processados concorrentemente**
- Qual o problema dessa abordagem?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Concorrência:

- Para evitar a perda de desempenho, os serviços e aplicativos geralmente **permitem que vários pedidos de cliente sejam processados concorrentemente**
- Qual o problema dessa abordagem?
  - Qualquer objeto que representa um recurso compartilhado em um sistema distribuído deve ser **responsável por garantir que ele opere corretamente em um ambiente concorrente.**
- Técnicas empregadas em S.O. podem auxiliar nesse processo (Ex: semáforos)



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Transparência:

- A **transparência** é definida como a **ocultação**, para um usuário final ou para um programador de aplicativos, **da separação dos componentes em um sistema distribuído**, de modo que o **sistema seja percebido como um todo**, em vez de como uma coleção de componentes independentes



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● **Transparência:**

- Segundo a ANSA Reference Manual, existem oito formas de transparências:
  - **Transparência de acesso** permite que recursos locais e remotos sejam acessados com o uso de operações idênticas. (ex: sistema de arquivos)
  - **Transparência de localização** permite que os recursos sejam acessados sem conhecimento de sua localização física ou em rede (por exemplo, que prédio ou endereço IP).
  - **Transparência de concorrência** permite que vários processos operem concorrentemente, usando recursos compartilhados sem interferência entre eles.

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● **Transparência:**

- Segundo a ANSA Reference Manual, existem oito formas de transparências:
  - **Transparência de replicação** permite que várias instâncias dos recursos sejam usadas para aumentar a confiabilidade e o desempenho, sem conhecimento das réplicas por parte dos usuários ou dos programadores de aplicativos.
  - **Transparência de falhas** permite a ocultação de falhas, possibilitando que usuários e programas aplicativos concluam suas tarefas, a despeito da falha de componentes de hardware ou software.
  - **Transparência de mobilidade** permite a movimentação de recursos e clientes dentro de um sistema, sem afetar a operação de usuários ou de programas.

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● **Transparência:**

- Segundo a ANSA Reference Manual, existem oito formas de transparências:
  - **Transparência de desempenho** permite que o sistema seja reconfigurado para melhorar o desempenho à medida que as cargas variam.
  - **Transparência de escalabilidade** permite que o sistema e os aplicativos se aumentem em escala, sem alterar a estrutura do sistema ou os algoritmos de aplicação.

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Transparência:

### ○ Cenários:

- Os nomes de recurso na Web, isto é, os URLs
- Considere o uso de uma interface gráfica em um sistema de arquivo que organiza diretórios e subdiretórios em pastas (Ex: Windows Explorer)
- Uso de um endereço de correio eletrônico, como euristenhojr@gmail.com
  - Envio
  - Entrega

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● **Transparência:**

### ○ Cenários:

- **Os nomes de recurso na Web, isto é, os URLs**
  - Transparência de localização
  - Não possui transparência de mobilidade (links), nem transparência de replicação
- Considere o uso de **uma interface gráfica** em um sistema de arquivo que organiza diretórios e subdiretórios em pastas (Ex: Windows Explorer)
  - Transparência de acesso
- Uso de um **endereço de correio eletrônico**, como [euristenhojr@gmail.com](mailto:euristenhojr@gmail.com)
  - Envio: Transparência de rede (acesso e localização)
  - Entrega: Transparência de falhas

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

- **Transparência:**

- O uso dos **diferentes tipos de transparência oculta e transforma em anônimos** os recursos que não têm relevância direta para a execução de uma tarefa por parte de usuários e de programadores de aplicativos.

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---



Quais critérios você considera na análise da qualidade de um serviço?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

- **Qualidade de Serviço:**

- As **principais propriedades não funcionais** dos sistemas que afetam a qualidade do serviço experimentada pelos clientes e usuários são:
  - Confiabilidade
  - Segurança
  - Desempenho
  - Adaptabilidade
  - Disponibilidade

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Desafios nos Sistemas Distribuídos

---

## ● Qualidade de Serviço:

- O aspecto do desempenho da qualidade de serviço **foi definido originalmente em termos da velocidade de resposta e do rendimento computacional**, mas foi redefinido em termos da **capacidade de satisfazer garantias de pontualidade**
  - Aplicativos multimídia
- Quando as redes estão muito carregadas, seu desempenho pode se deteriorar – e não é dada nenhuma garantia

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---

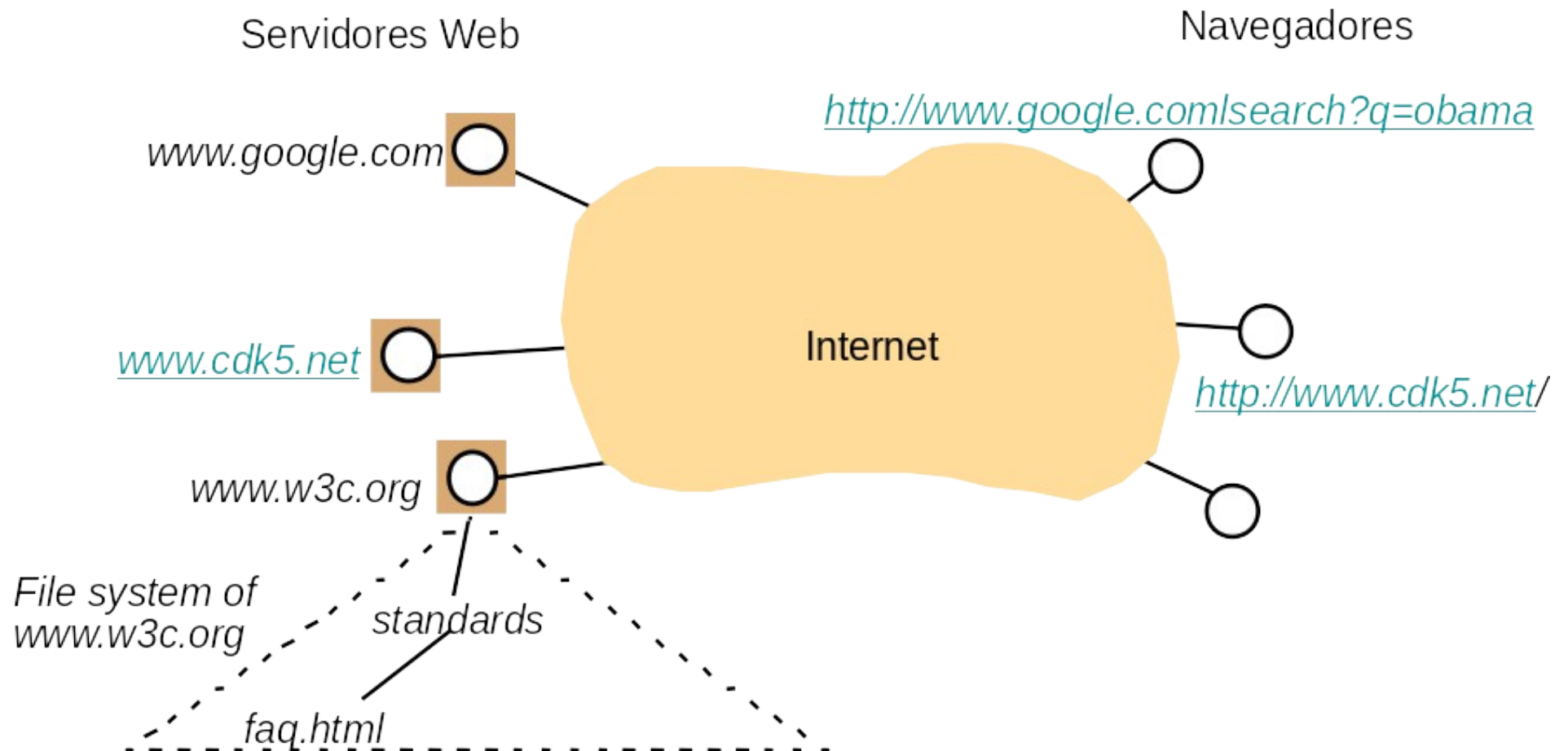
- A World Wide Web é um sistema em evolução **para a publicação e para o acesso a recursos e serviços** pela Internet
- Uma característica importante: **fornecimento de uma estrutura de hipertexto** entre os documentos que armazena (**organizar** seus conhecimentos)
- A Web é um **sistema aberto** (pode ser ampliada e implementada de novas maneiras)
- A operação da Web é baseada em **padrões de comunicação** e de documentos livremente publicados

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---

- Os navegadores são projetados de maneira a acomodar nova **funcionalidade de apresentação de conteúdo**, na forma de aplicativos “complementos” e “plugins”
- Arquitetura básica da Web:
  - HTML (HyperText Markup Language)
  - URLs (Uniform Resource Locators)
  - Uma arquitetura cliente-servidor (utilizado o protocolo HTTP)

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---



O que seria o HTML?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---

- **HTML (HyperText Markup Language):**
  - Usada para **especificar o texto e as imagens que compõem o conteúdo** de uma página Web e para especificar **como eles são dispostos e formatados** para apresentação ao usuário
  - O **navegador lê o conteúdo retornado** pelo servidor e o apresenta como um texto formatado com as imagens que o compõe, disposto em uma página Web na forma que conhecemos

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---



O que seria o URL?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---

- **URL (Uniform Resource Locator):**
  - O objetivo de um URL [www.w3.org III] é **identificar um recurso**.
  - Na verdade, o termo usado em documentos que descrevem a arquitetura da Web é **URI (Uniform Resource Identifier)**
  - Todo URL, em sua forma completa e absoluta, tem dois componentes de nível superior:
    - **esquema: identificador-específico-do-esquema**
  - Com isso, há uma flexibilidade maior para utilizar/testar novos protocolos

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

- **URL (Uniform Resource Locator):**

- Em geral, as URLs HTTP são da seguinte forma:

- `http:// nomedoservidor [:porta] [/nomedeCaminho] [?consulta][ #fragmento]`

<i>Server DNS name</i>	<i>Path name</i>	<i>Query</i>	<i>Fragment</i>
www.cdk5.net	(default)	(none)	(none)
www.w3.org	standards/faq.html	(none)	intro
www.google.com	search	q=obama	(none)

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---



O que vocês lembram do protocolo HTTP?

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---

- **HTTP (HyperText Transfer Protocol):**
  - Define as **maneiras** pelas quais os navegadores e outros tipos de cliente **interagem com os servidores Web**
  - Características:
    - Interações requisição-resposta
    - Tipos de Conteúdo
    - Um recurso por requisição
    - Controle de acesso simplificado

# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---

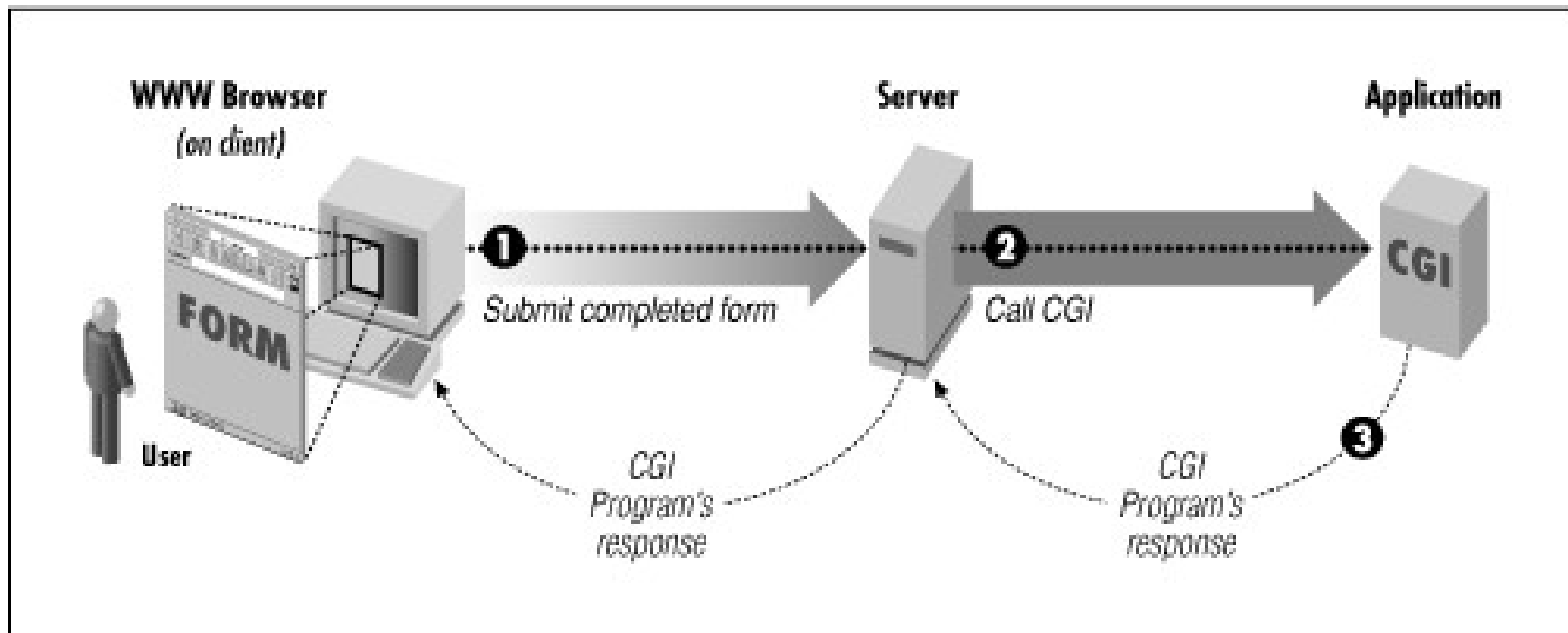


Como as páginas dinâmicas são geradas?

- **HTTP (HyperText Transfer Protocol):**
  - Páginas Dinâmicas:
    - Um programa que os servidores Web executam para gerar conteúdo para seus clientes é referido como programa **CGI (Common Gateway Interface)**.
    - Um programa CGI pode ter qualquer funcionalidade específica do aplicativo, desde que **possa analisar os argumentos fornecidos pelo cliente e produzir conteúdo do tipo solicitado** (normalmente, texto HTML)

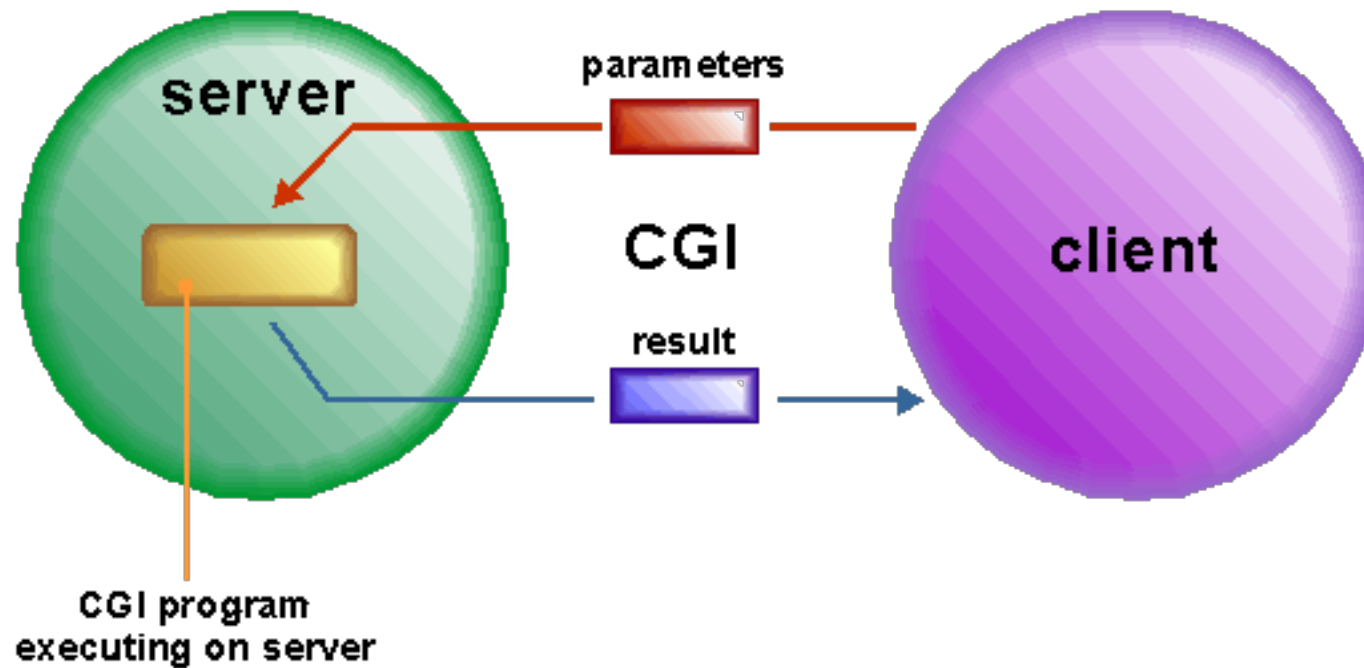
# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

- HTTP (HyperText Transfer Protocol):
  - Páginas Dinâmicas:



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

- **HTTP (HyperText Transfer Protocol):**
  - Páginas Dinâmicas:





# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Estudo de Caso

---

- **Código Baixado:**

- Código relacionado ao serviço que será executado pelo navegador no computador do usuário.
  - Javascript, Applets etc

- **Serviços Web:**

- Outros programas, além dos navegadores, também podem ser clientes Web; na verdade, o acesso por meio de programas aos recursos da Web é muito comum
- Utilização de XML

Dúvidas?



# SISTEMAS DISTRIBUÍDOS: Exercícios

---

1. O que são sistemas distribuídos e onde são utilizados nos dias atuais?
2. O que é concorrência em sistemas distribuídos?
3. Quais são os desafios de desenvolver sistemas distribuídos?
4. Liste os três principais componentes de software que podem falhar quando um processo cliente chama um método em um objeto servidor, dando um exemplo de falha em cada caso. Sugira como os componentes podem ser feitos de modo a tolerar as falhas uns dos outros.

# Sistemas Distribuídos: Apresentar na Próxima aula



Aplicação da técnica “metodologia ativa”

## Estudar os assuntos:

- Entender e implementar

Sockets de rede numa arquitetura cliente/servidor



**TED**

## Regulamento

1. Escrever uma apresentação falando sobre o assunto. (15 minutos)
2. Mostrar o programa funcionando.

# Referências

- <http://www.dainf.ct.utfpr.edu.br/~tacla/EspSD/Aula4/0070-RMI-RPC.pdf>
- <https://dimap.ufrn.br/~thais/SD20071/RPC-RMI.pdf>
- <https://www.ppgia.pucpr.br/~alcides/Teaching/SistemasDistribuidos/rmi/Exercicio1.html>
- Sistemas Distribuídos - Conceitos e Projeto - 5ª Ed. 2013 - George Coulouris, Tim Kindberg, Jean Dollimore
- Andrew S. Tanenbaum, Sistemas Distribuídos,. Princípios e Paradigmas 2ª edição
- [http://www.ricardobarcelar.com.br/aulas/sd/2-fundamentos\\_sd.pdf](http://www.ricardobarcelar.com.br/aulas/sd/2-fundamentos_sd.pdf)
- [http://www.di.ubi.pt/~pprata/spd/SD\\_08\\_09\\_T01.pdf](http://www.di.ubi.pt/~pprata/spd/SD_08_09_T01.pdf)