

Sistemas Distribuídos e Mobile

Otaviano Silvério

otaviano.sousa@animaeducacao.com.br



Otaviano.sousa@prof.unibh.br

Na aula anterior

1. Por qual motivo você deveria projetar um sistema como um sistema distribuído?
2. Liste as desvantagens de um sistema distribuído quando comparado com um sistema centralizado.
3. Explique o significado da transparência em sistemas distribuídos e apresente alguns exemplos para os diferentes tipos de transparência.



Aspectos elementares sobre a World Wide Web. Protocolo HTTP. Web Services Restful

Elementos e
protocolos da World
Wide Web.

Protocolo HTTP, FTP,
DNS, SMTP, POP3 e
SSH

- **Qual a diferença entre Internet e a World Wide Web?**
- A Internet fornece a interligação dos computadores. Transporta informação.
- A World Wide Web é um sistema de documentos hipertexto interligados.
- A Internet transporta os documentos que existem na World Wide Web.
- A World Wide Web é um dos vários serviços que funciona sobre a Internet.

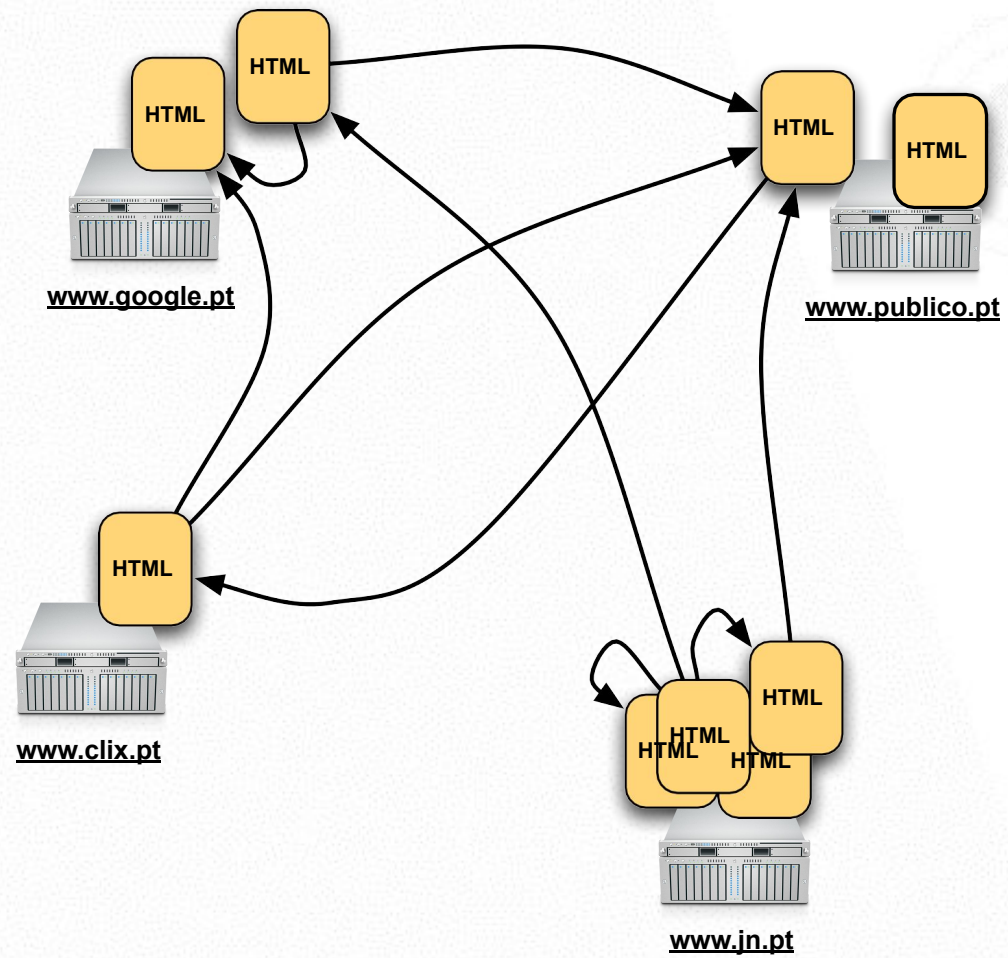
Origens

- No final dos anos 80, um grupo de investigadores do Centro Europeu para a Investigação Nuclear (CERN) iniciou o desenvolvimento de um sistema para permitir partilha de documentos científicos.
- A troca de informação através da Internet (que já existia desde os anos 70) apresentava várias dificuldades: diferentes formatos de ficheiros, dificuldades na divulgação do trabalho — envio caso a caso.
- Principais necessidades dos investigadores:
 - Acessar remotamente aos trabalhos.
 - Acessar de forma independente do sistema operativo e dos programas.
 - Divulgar e partilhar documentos pela comunidade.

World Wide Web

- A solução proposta em 1989 por Tim Berners-Lee e Robert Cailliau foi a construção de um sistema de hipertexto distribuído em rede.
- Aspectos chave:
 - Documentos distribuídos pela rede.
 - Interligação de documentos e recursos (p.e. imagens).
 - Formato universal para os documentos.
- A WWW ultrapassou largamente o âmbito para o qual foi originalmente desenhada — partilha de documentos científicos. É hoje um dos principais meios de comunicação com mais de 2 mil milhões de utilizadores e mais de 250 milhões de sites web em funcionamento.

World Wide Web



Hipertexto

- "Hipertexto é uma técnica de armazenamento e apresentação de informação baseada num sistema de referências cruzadas que formam uma rede de associações." (Texto Editora)
- Com hipertexto é possível definir estruturas não lineares construídas com base na utilização de referências cruzadas entre textos.
- Este conceito foi descrito pela primeira vez em 1945 por Vannevar Bush no ensaio "As We May Think".
- O termo **hypertext** foi proposto por Ted Nelson em 1965.

Hipertexto

As armas e os barões
assinalados, Que da ocidental
praia Lusitana,
Por mares nunca de antes
navegados, Passaram ainda além
da Taprobana, Em perigos e guerras
esforçados, Mais do que prometia a
força humana, E entre gente remota
edificaram
Novo Reino, que tanto sublimaram;
Daqueles Reis, que foram
dilatando A Fé, o Império, e as
terras viciosas
De África e de Ásia andaram
devastando; E aqueles, que por obras
valerosas
Se vão da lei da morte libertando;
Cantando espalharei por toda parte,
Se tanto de ajudar o engenho e do
arte.
As navegações grandes
que fizeram; Cale-se de Alexandro
e de Trajano
A fama das vitórias que tiveram;
Que eu canto o peito ilustre Lusitano,
A quem Neptuno e Marte
obedeceram:
Cesse tudo o que a Musa antiga
cantava, Tão desusado e procaizado se
atende em mim um novo engenho
ardente, Se sempre em verso humilde
celebrado
Foi de mim vosso rio alegremente,
Dai-me agora um som alto e
sublimado, Um estilo grandiloquo e
corrente, Porque de vossas águas,
Febo ordene Que não tenham inveja
às de Hipocrene
Dai-me uma fúria grande e sonora,
E não de agreste avena ou fruta
ruda, Mas de tuba canora e belicosa,
Que o peito acende e a cor ao gesto
muda; Dai-me igual canto aos feitos da
famosa Gente vossa, que a Marte tanto
ajuda;
Que se espalhe e se cante no
universo, Se tão sublime preço cabe
em verso.

As armas e os barões
assinalados, Que da ocidental
praia Lusitana,
Por mares nunca de antes
navegados, Passaram ainda além
da Taprobana, Em perigos e guerras
esforçados, Mais do que prometia a
força humana, E entre gente remota
edificaram
Novo Reino, que tanto sublimaram;
E vós, Tigides minhas, pois criado
Tendes em mim um novo engenho
ardente, Se sempre em verso humilde
celebrado
Foi de mim vosso rio alegremente,
Dai-me agora um som alto e
sublimado, Um estilo grandiloquo e
corrente, Porque de vossas águas,
Febo ordene Que não tenham inveja
às de Hipocrene.
Dai-me uma fúria grande e sonora,
E não de agreste avena ou fruta
ruda, Mas de tuba canora e belicosa,
Que o peito acende e a cor ao gesto
muda; Dai-me igual canto aos feitos da
famosa Gente vossa, que a Marte tanto
ajuda;
Que se espalhe e se cante no
universo, Se tão sublime preço cabe
em verso.

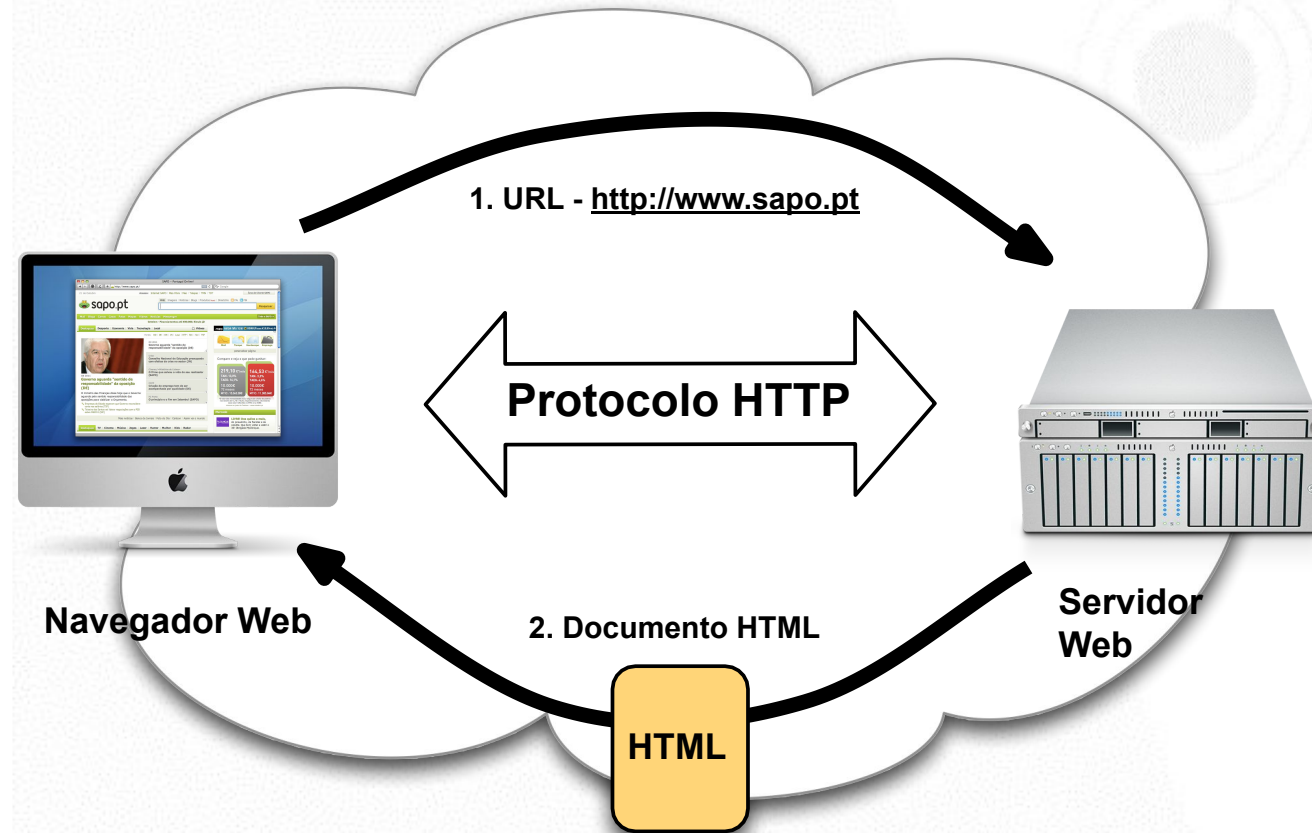
E também as memórias gloriosas
Daqueles Reis, que foram
dilatando A Fé, o Império, e as
terras viciosas
De África e de Ásia andaram
devastando; E aqueles, que por obras
valerosas
Se vão da lei da morte libertando;
Cantando espalharei por toda parte,
Se a tanto me ajudar o engenho e
arte.
Cessem do sábio Grego e do
Troiano As navegações grandes
que fizeram; Cale-se de Alexandro
e de Trajano
A fama das vitórias que tiveram;
Que eu canto o peito ilustre Lusitano,
A quem Neptuno e Marte
obedeceram:
Cesse tudo o que a Musa antiga
canta, Que outro por mais alto se
alevanta.

- Estrutura fragmentada e não
linear.

- A sequência da leitura depende do
leitor, não do produtor do

- A World Wide Web está assente em três funcionalidades centrais:
 - **Endereçamento — URL**
Cada documento ou recurso existente na web tem um endereço único. Os URL são usados para identificar de forma única cada documento ou recurso (imagem, vídeo, etc).
 - **Transferência — HTTP**
Os documentos são transferidos entre o servidor web e o navegador web. A forma como se processa esta transferência é definida pelo protocolo HTTP, pertencente à família TCP/IP.
 - **Representação — HTML**
Os documentos seguem uma estrutura padrão definida segundo a linguagem HTML.

Arquitetura da Web



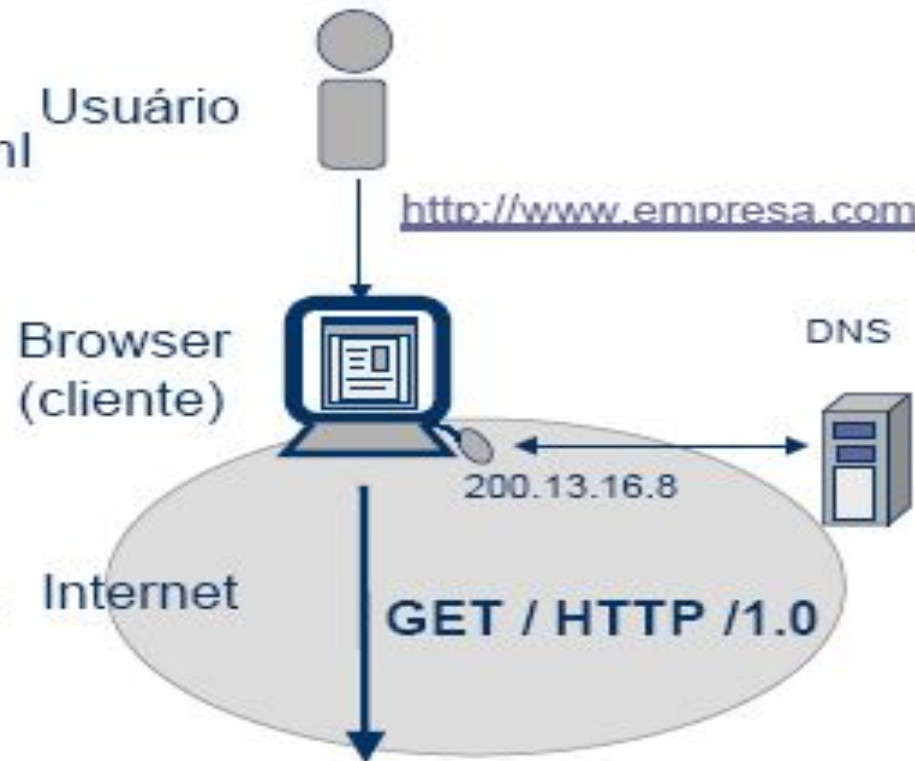
○ O World Wide Web Consortium (W3C)

- é um consórcio de empresas de tecnologia, atualmente com cerca de 500 membros.
- Fundado por Tim Berners-Lee em 1994 para levar a Web ao seu potencial máximo, por meio do desenvolvimento de protocolos comuns e fóruns abertos que promovem sua evolução e asseguram a sua interoperabilidade.
- Desenvolve tecnologias denominadas padrões da web para a criação e a interpretação dos conteúdos para a Web.
- Sites desenvolvidos segundo esses padrões podem ser acessados e visualizados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente de hardware ou software utilizados, como celulares, PDAs, eletrodomésticos, de maneira rápida e compatível com os novos padrões e tecnologias que possam surgir com a evolução da internet.

Conceitos Básicos

○ Sessões - exemplo

- 1 Usuário solicita
<http://www.empresa.com/arq.html>
- 2 DNS é consultado e fornece o endereço IP
– 200.13.16.8
- 3 O browser faz a conexão e envia a solicitação em HTTP
– GET /arq.html HTTP / 1.0
– ... (seguem outras informações)



Conceitos Básicos

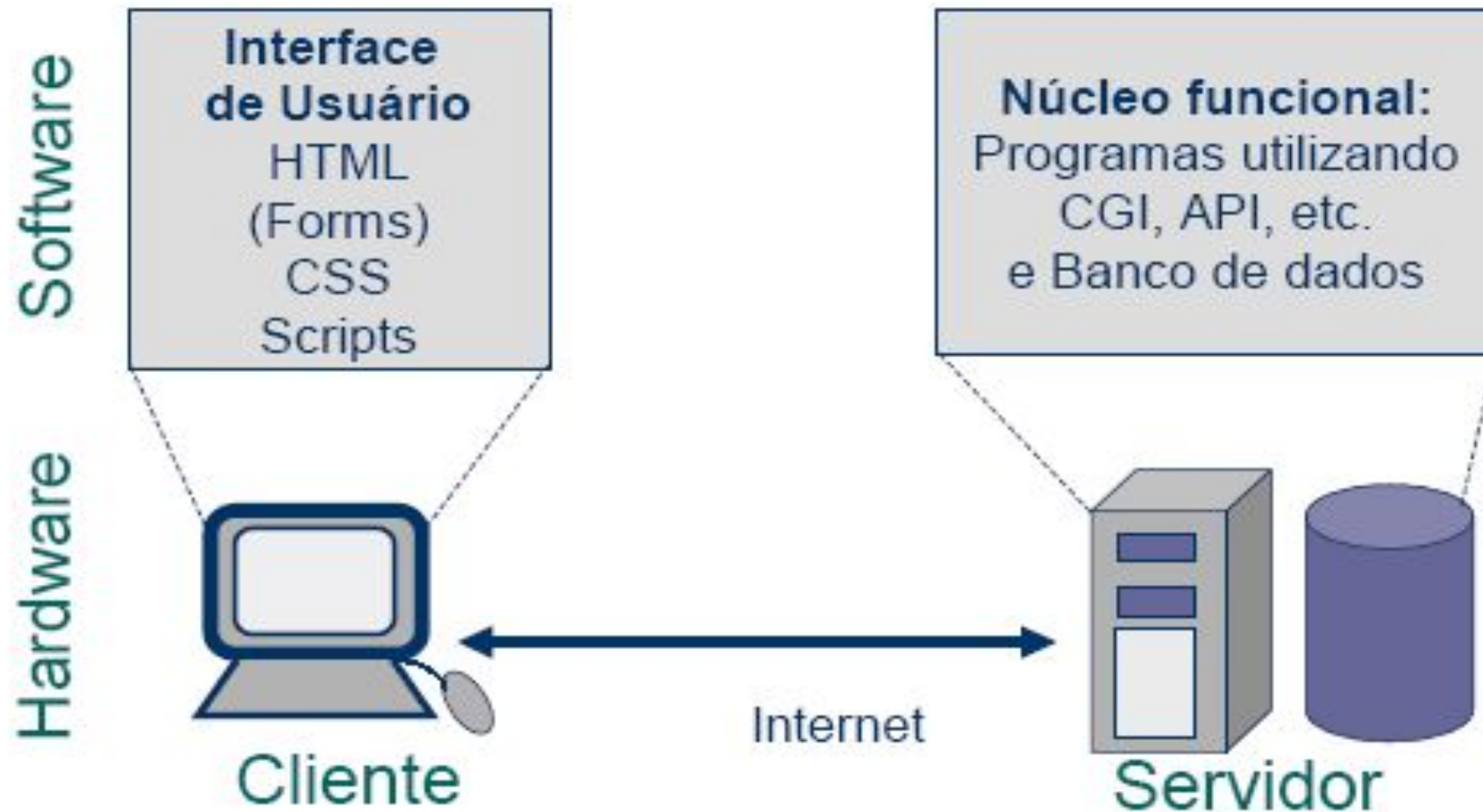
○ Sessões - exemplo

- 5 Servidor recebe solicitação e procura pelo recurso (arq.html)
- 6 Servidor:
HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 23 Oct 1997
21:45:56 GMT
... (após o cabeçalho segue o conteúdo de arq.html)
- 7 Browser apresenta o resultado na tela



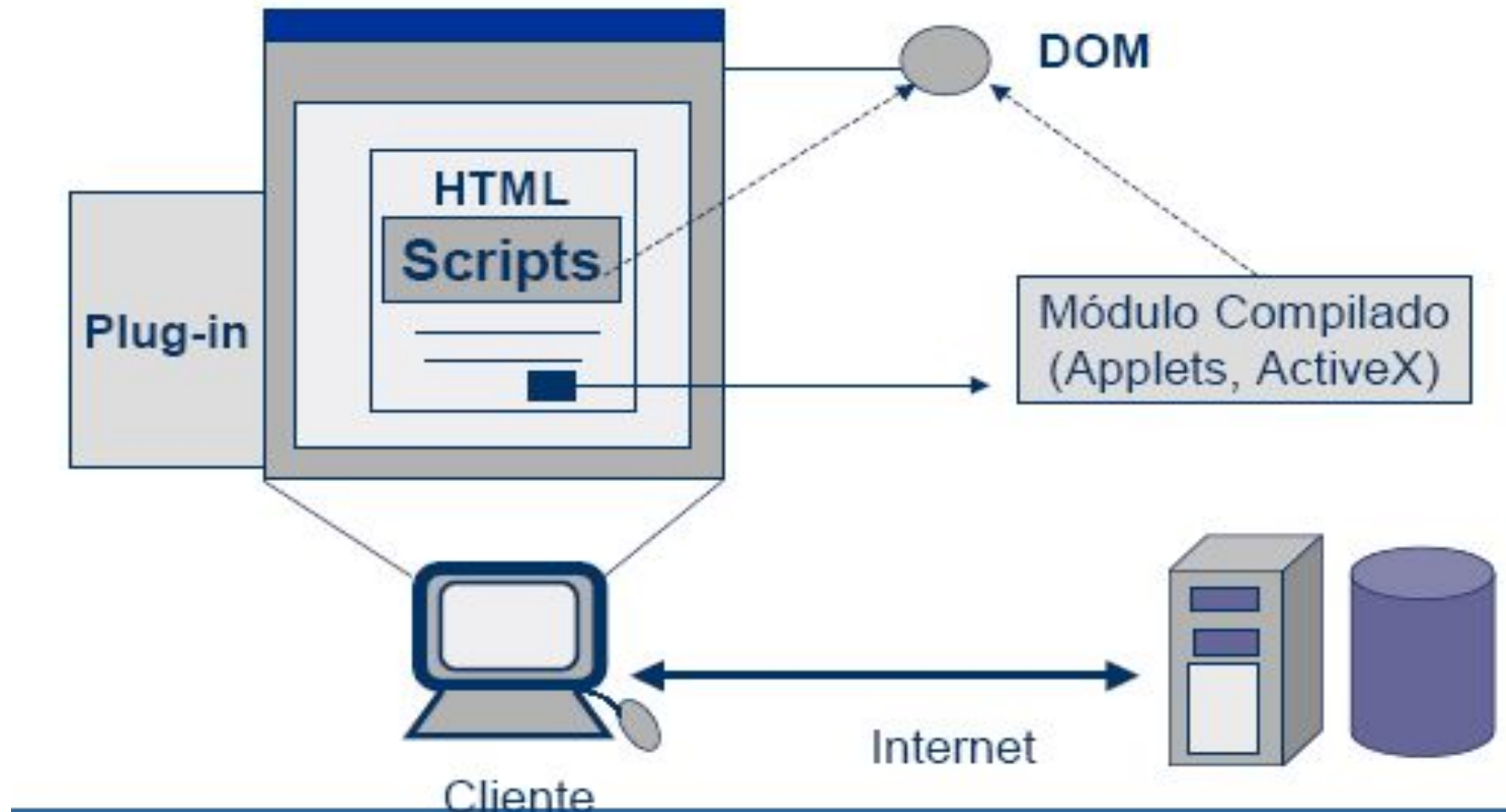
Conceitos Básicos

- Tecnologias para um sistema WEB



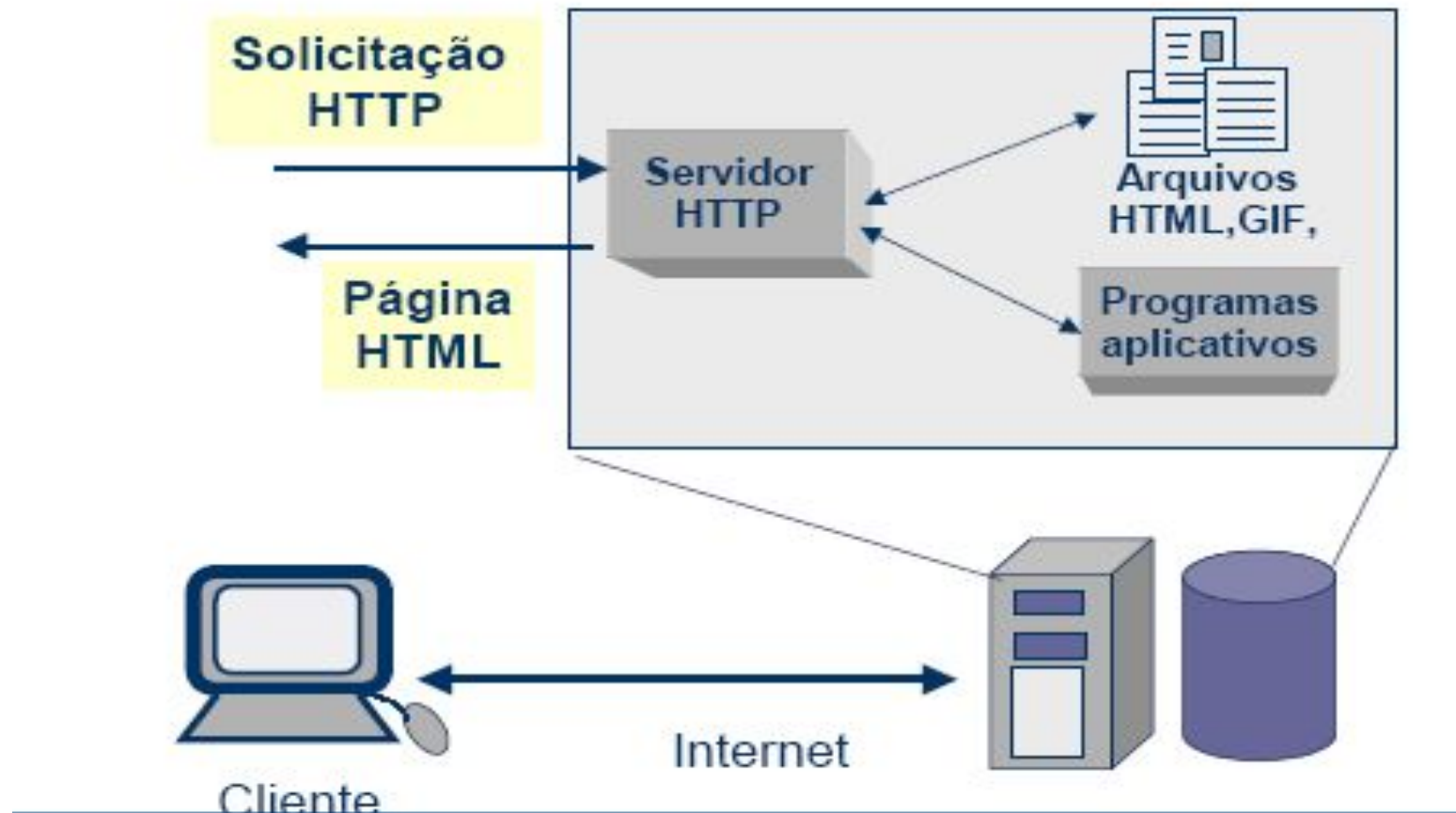
Conceitos Básicos

- Tecnologias do lado cliente



Conceitos Básicos

- Tecnologias do lado Servidor



URL e Site

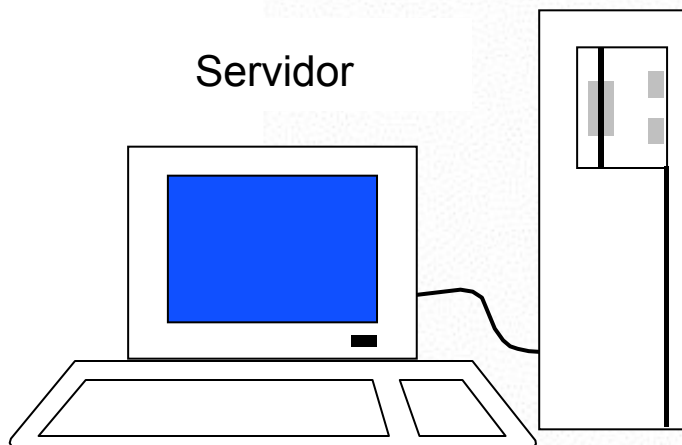
index.htm ou default.html

www.unibh.br/ccet/arquivo.html.

www.si.unibh.br

Aponta para um
diretório raiz
C:/inetpub/wwwroot

Servidor



www.unibh.br

site do ppgia

home
page

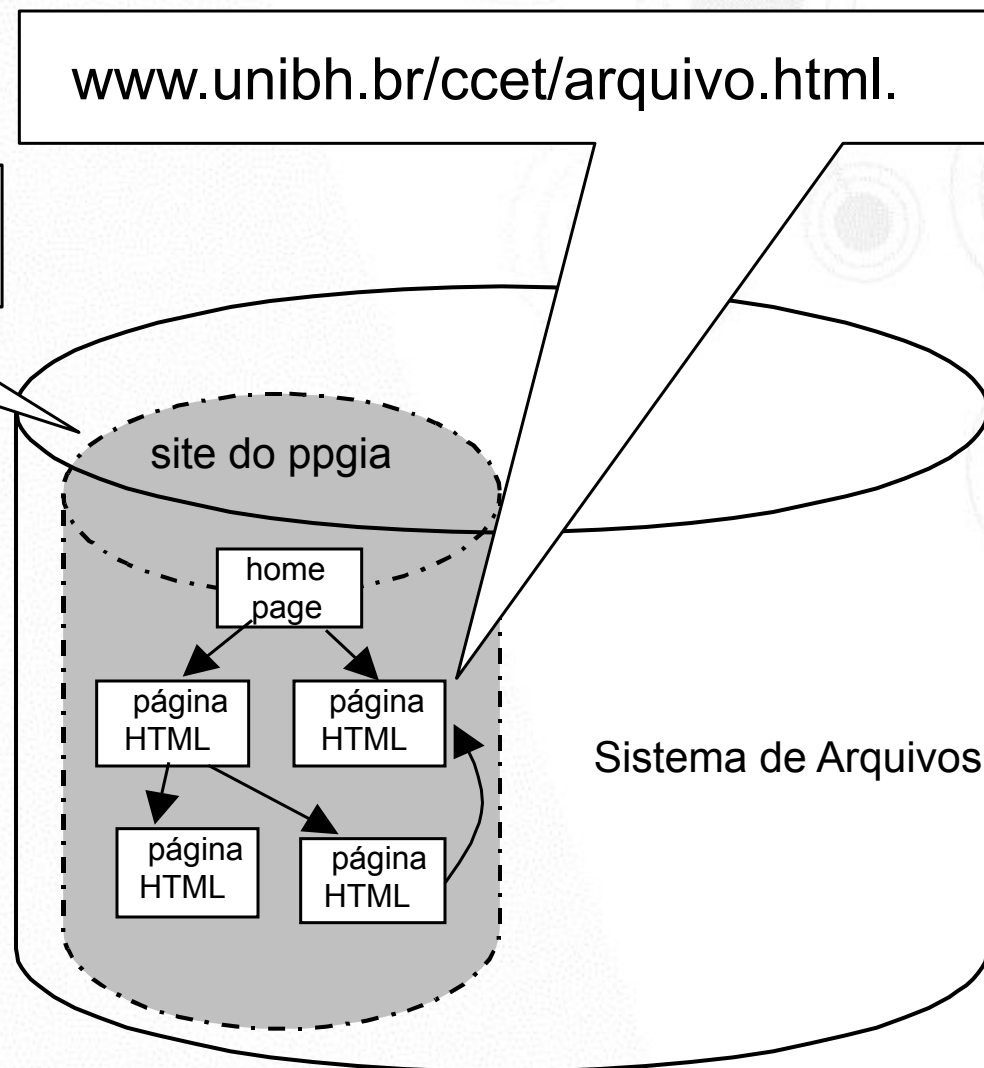
página
HTML

página
HTML

página
HTML

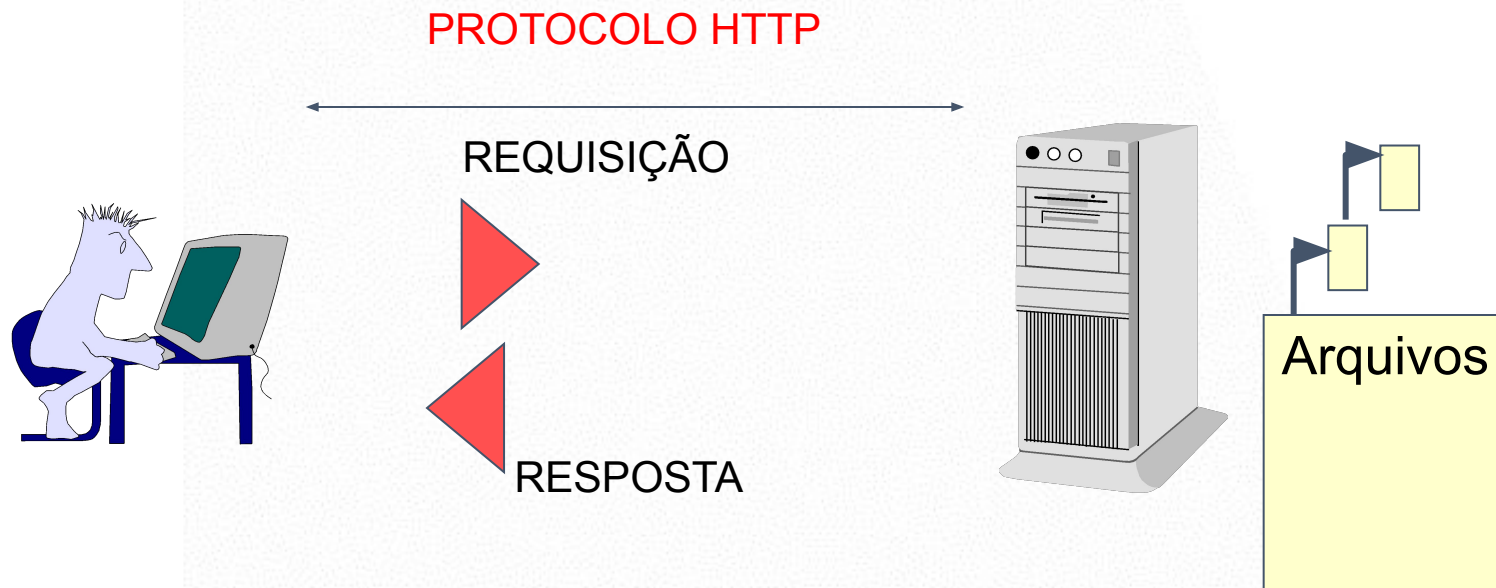
página
HTML

Sistema de Arquivos

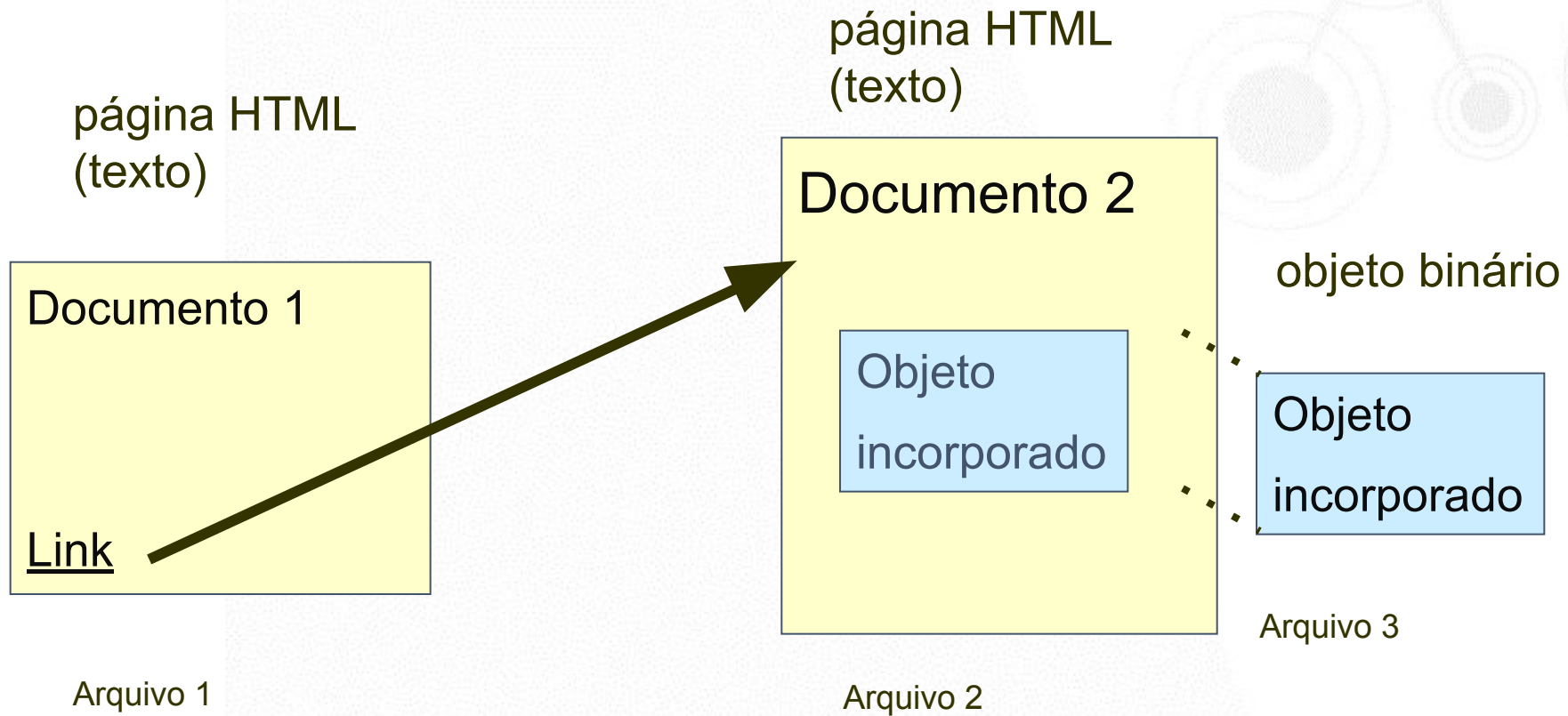


Definições WWW

- WWW: World Wide Web
 - Tecnologia Cliente-Servidor
 - Mecanismo para download de arquivos

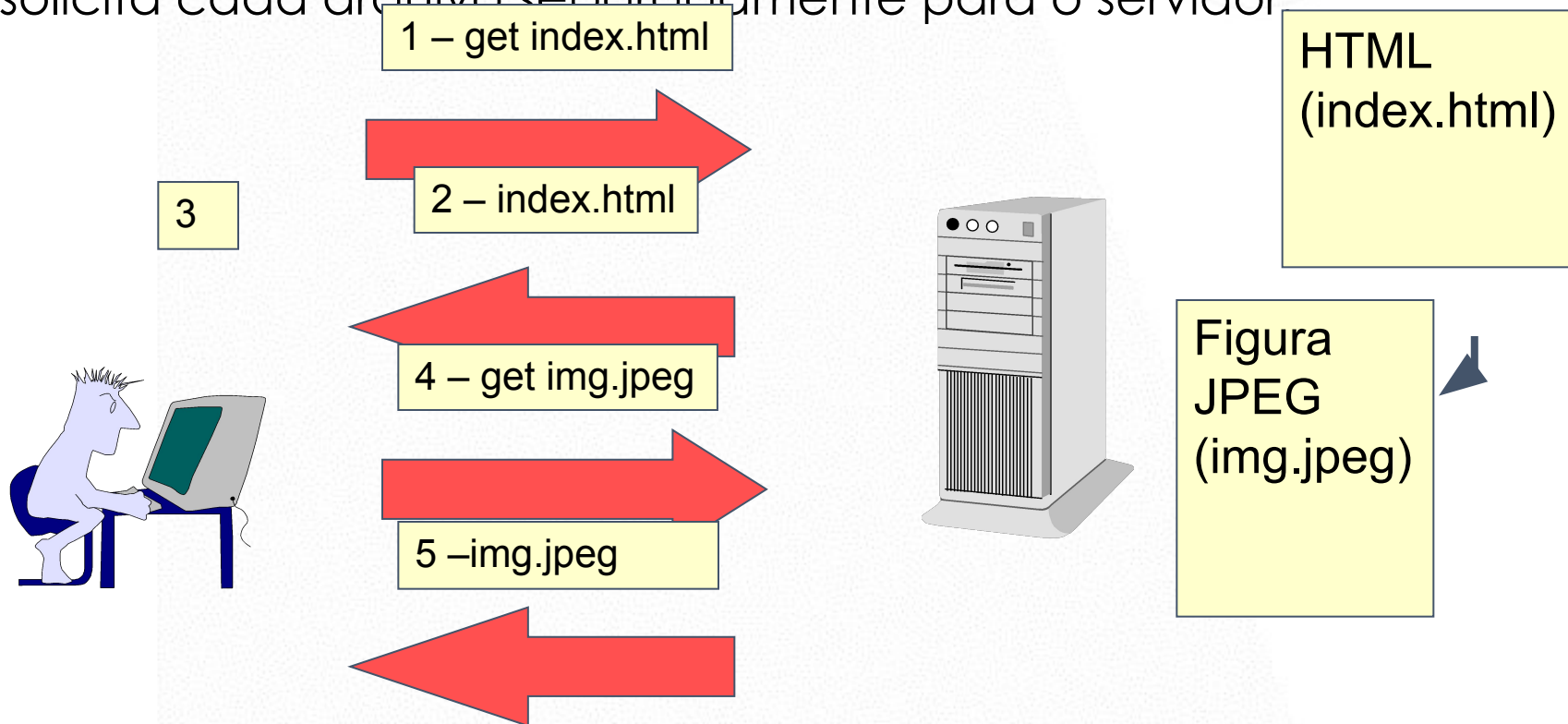


Hipertexto e Objetos Binários



Documentos Web

- 1) O cliente requisita a página HTML
- 2) O servidor envia a página HTML para o Cliente
- 3) O browser do cliente interpreta a página HTML.
- 4) Se a página HTML fizer referência a outros arquivos o browser solicita cada arquivo separadamente para o servidor



Tecnologias WWW Básicas

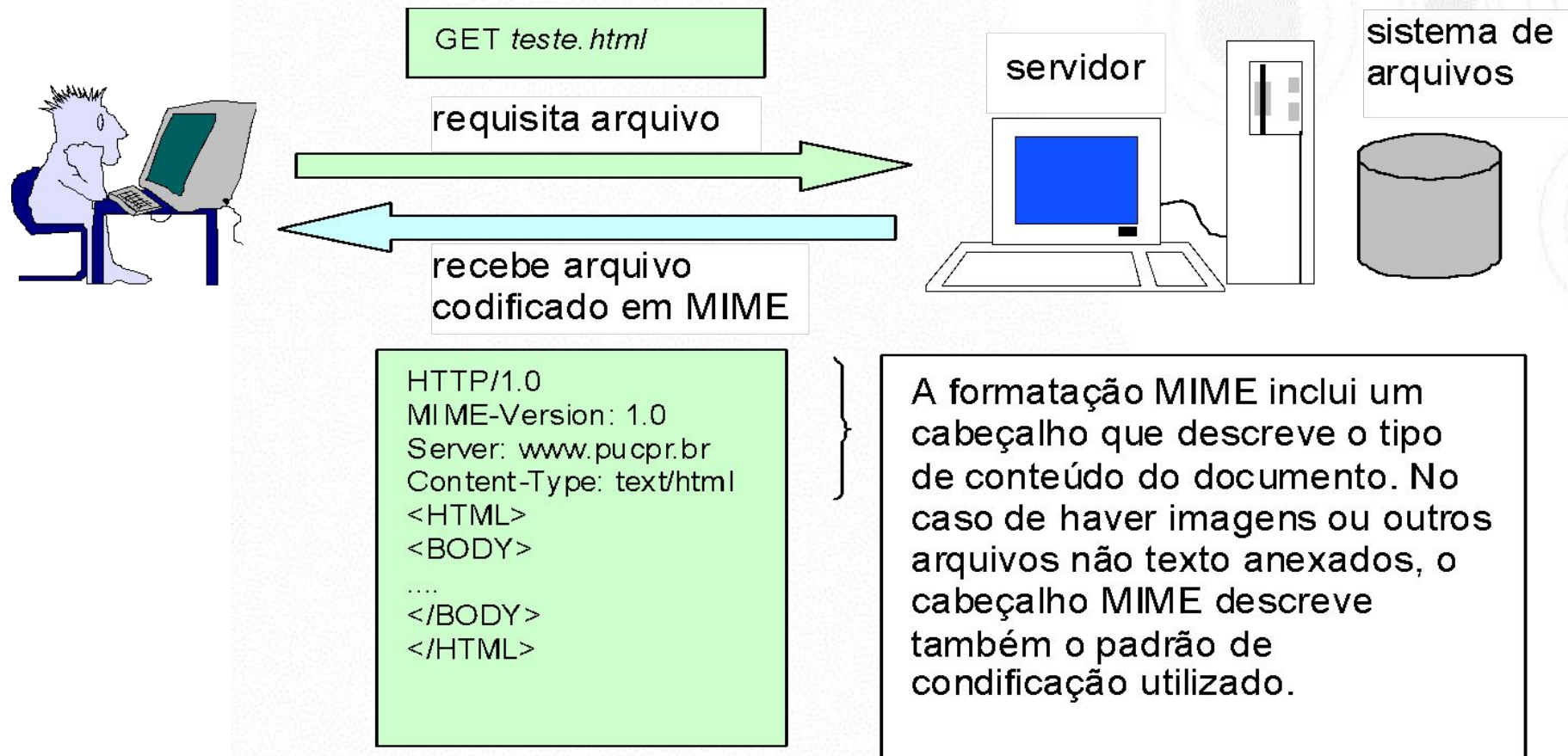
- **TCP/IP:** Transmission Control Protocol/Internet Protocol
 - Infra-estrutura de rede
- **Arquitetura Cliente/Servidor:**
 - Estratégia para implementação dos serviços
- **HTTP:** Hypertext Transfer Protocol
 - Protocolo de aplicação
- **HTML:** Hypertext Markup Language
 - Padrão de apresentação dos dados
- **MIME:** Multipurpose Internet Mail Extensions
 - Padrão de codificação dos dados

MIME

- Multipurpose Internet Mail Extensions
 - PRINCÍPIO:
 - Cada informação transportada no Ambiente Web tem um código.
 - EXEMPLOS:
 - página html: text/html (tipo mime)
 - arquivo texto = text/plain
 - arquivo de imagem = image/gif, image/jpg, etc.
 - arquivo de som = audio/wav, audio/x-mpeg, etc.
- Quando o browser recebe uma informação:
 - Ele verifica o tipo MIME
 - Se ele não puder mostrar a informação de modo nativo ele evoca um plug-in.

HTTP - HyperText Transfer Protocol

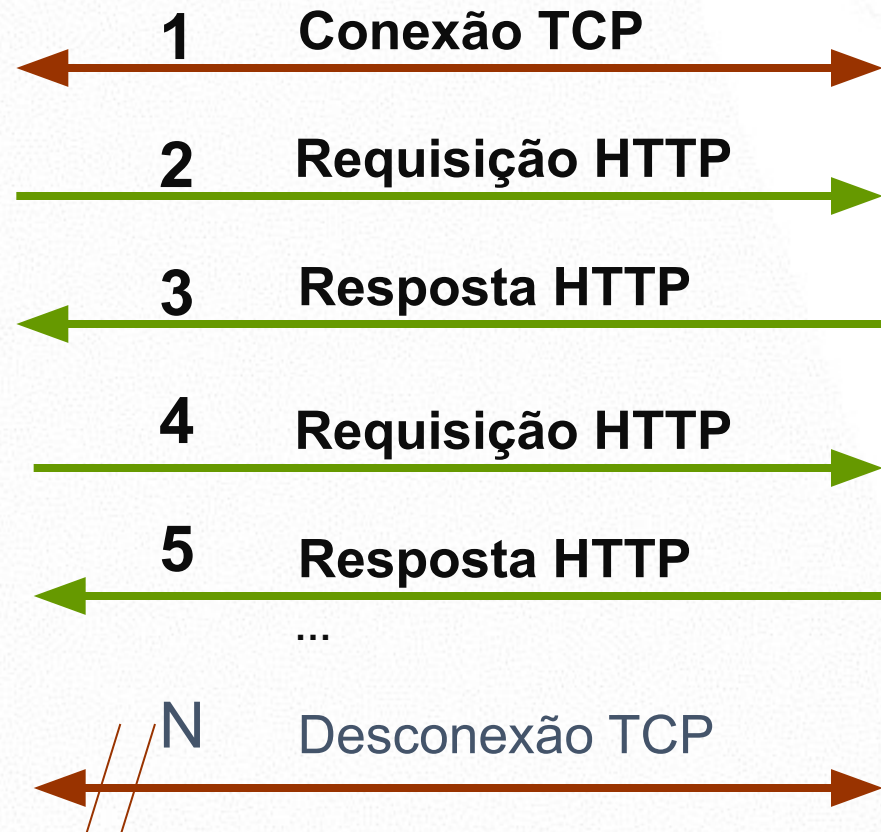
- Protocolo de aplicação da arquitetura *TCP/IP* usado para estabelecer a comunicação entre clientes e servidores no ambiente *WWW*.



HTTP: Funcionamento

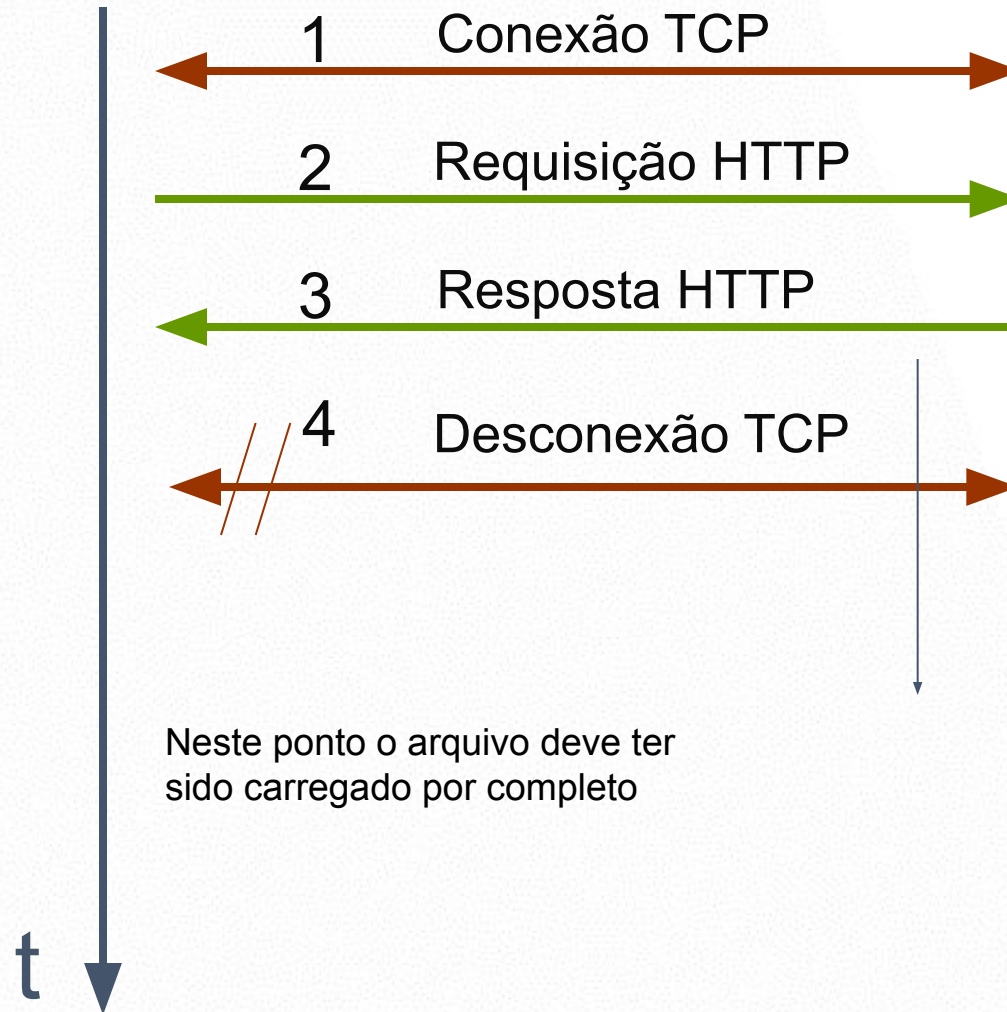
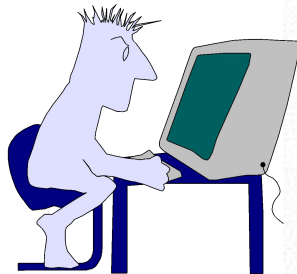
- HTTP é um protocolo sem estado (stateless)
 - O servidor não guarda o estado do último cliente-servidor.
 - O cliente não guarda o estado do andamento da transação com o servidor.

HTTP 1.1

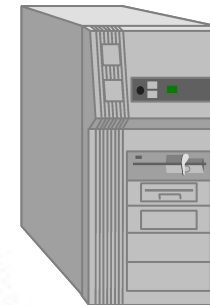


HTTP Funcionamento

HTTP 1.1

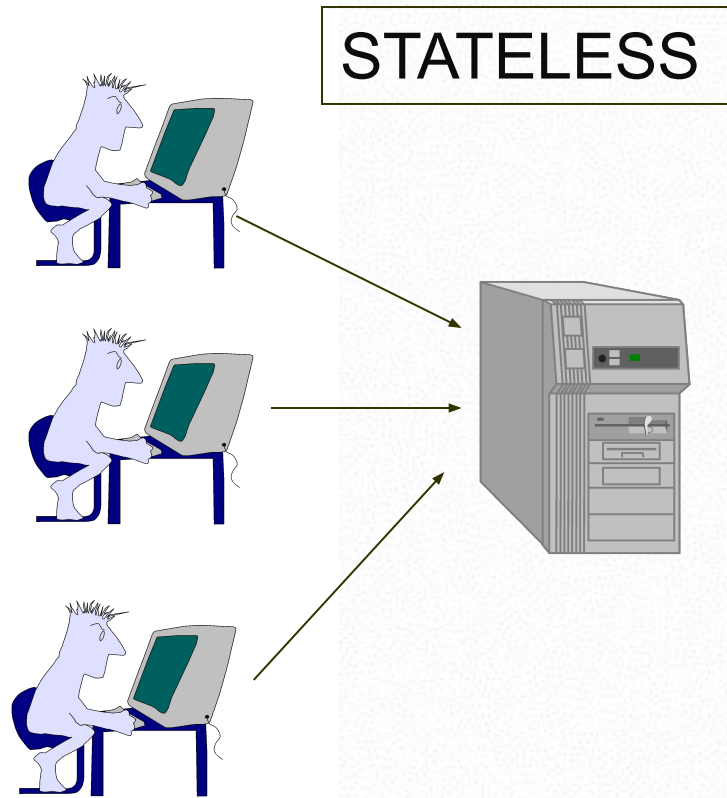


Neste ponto o arquivo deve ter sido carregado por completo



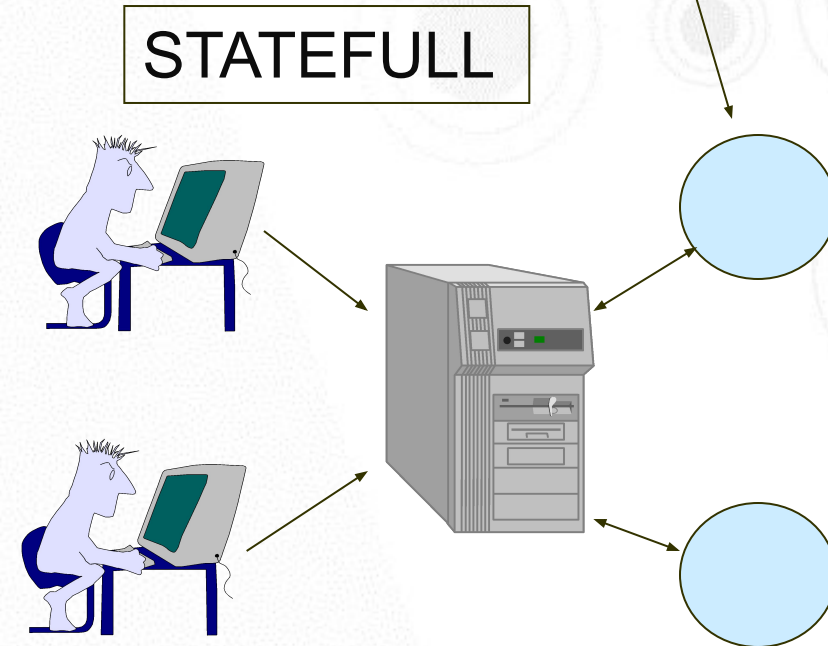
ARQUIVO
10 Mbytes

STATELESS X STATEFUL



- GRANDE NÚMERO DE USUÁRIO
- TEMPO DE RESPOSTA LONGO

Dados relativos a cada usuário,
armazenados no servidor enquanto durar
a conexão.



- PEQUENO NÚMERO DE USUÁRIO
- PEQUENO TEMPO DE RESPOSTA

Cliente e servidor HTTP

- **Servidor HTTP**
 - Gerencia um sistema virtual de arquivos e diretórios
 - Mapeia pastas do sistema de arquivos local (ex.: c:\htdocs) a diretórios virtuais (ex: /) acessíveis remotamente
- **Papel do servidor HTTP**
 - Interpretar requisições HTTP do cliente (métodos GET, POST, ...)
 - Devolver resposta HTTP à saída padrão (código de resposta 200, 404, etc., cabeçalho e dados)
- **Papel do cliente HTTP**
 - Enviar requisições HTTP (GET, POST, ...) a um servidor.
 - Processar respostas HTTP recebidas (interpretar cabeçalhos, identificar tipo de dados, interpretar dados)

Os principais serviços do HTTP incluem:

GET: solicita ao servidor o envio de um recurso; é o serviço essencial para o protocolo;

HEAD: variante de GET que solicita ao servidor o envio apenas de informações sobre o recurso;

PUT: permite que o cliente autorizado armazene ou altere o conteúdo de um recurso mantido pelo servidor;

POST: permite que o cliente envie mensagens e conteúdo de formulários para servidores que irão manipular a informação de maneira adequada;

DELETE: permite que o cliente autorizado remova um recurso mantido pelo servidor.

Cabeçalho HTTP

- O cabeçalho HTTP utilizado no modelo de Requisições e Respostas é composto por uma linha contendo a **especificação do serviço** e recurso associado, seguida por linhas contendo parâmetros.

Cabeçalho HTTP

Requisição gerada por um cliente HTTP

```
GET http://www.dca.fee.unicamp.br/  
Accept: text/html, image/gif, image/jpeg  
User-Agent: Mozilla/3.0
```

A resposta poderia ser:

```
HTTP/1.1 200 OK  
Date: Wed, 24 Mar 1999 23:23:45 GMT  
Server: Apache/1.2b6  
Connection: close  
Content-Type: text/html  
Content-length: 648
```

Status do Código de Resposta

Toda requisição recebe um código de resposta conhecido como status. Com o status é possível saber se uma operação foi realizada:

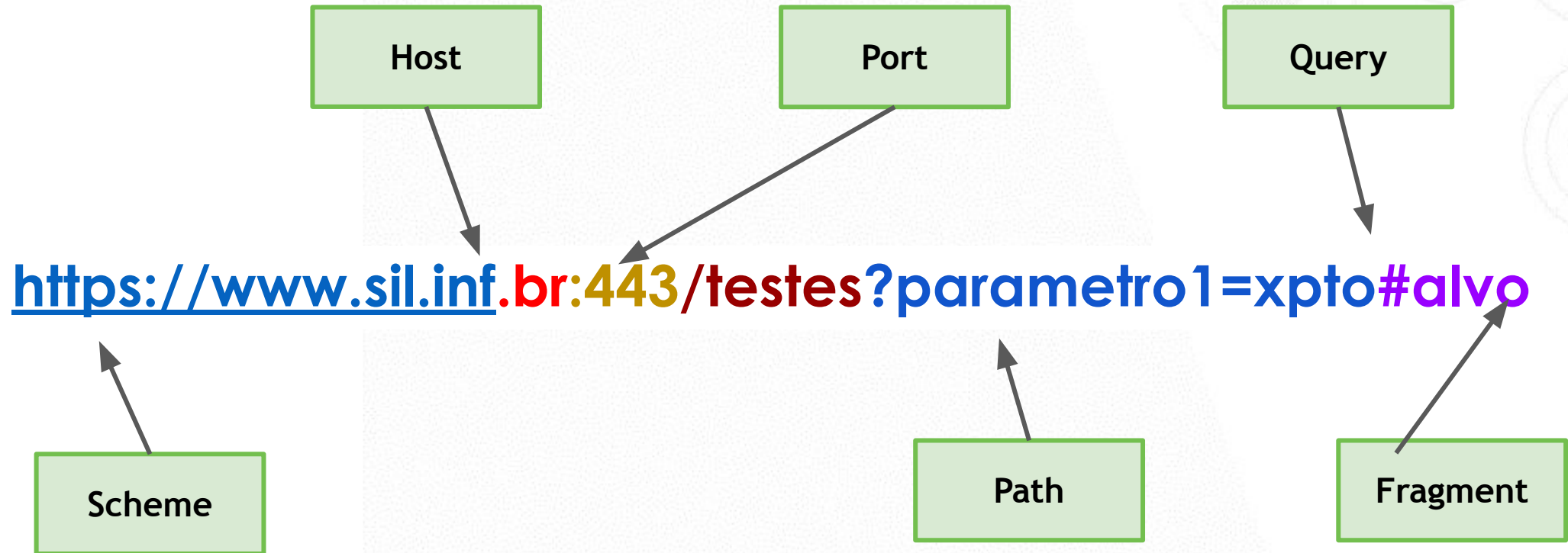
Not Found

The requested URL /site/teste.html was not found on this server.

Additionally, a 404 Not Found error was encountered while trying to use an ErrorDocument to handle the request.

- <https://reqbin.com/>
 - Ferramenta para realizar requisições via web.

URI (Uniform Resource Identifier)



Códigos de status de respostas HTTP

- Utilize o link para consultar status de resposta do HTTP

<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTTP/Status>

3XX Redirecionamento

Serve para avisar direto no cabeçalho HTTP uma mudança de página. Diferente de um Meta Refresh ou usar javascript, ele permite um redirecionamento “suave” e importante para SEO.

301 – Movido Permanentemente. Muito útil para redirecionar páginas. Serve para redirecionar suas URLs que foram movidas permanentemente. Assim você evita páginas de código 404 ou pode tornar URLs dinâmicas com em URLs limpas.

302 – Movido Temporariamente. Serve também para mover, mas com função temporária. A vantagem é que você pode reverter isto. Funciona bem para manutenções ou alteração não definitiva. O robô de busca continua visitando o endereço original.

Status do Código de Resposta

1XX Informativo

Não há necessidade de se preocupar com este, serve apenas para informar que a informação foi recebida e que o processo continua.

2XX Sucesso

Significa que o pedido foi recebido com sucesso. É o que sempre acontece quando suas páginas são carregadas
200 – OK. O pedido ao servidor foi atendido com sucesso. A página web existe e será enviada ao user-agent (navegador, robô de busca...).

4XX Erro do Cliente

Deve ser tratado com atenção pois o conteúdo não estará acessível para o visitante nem para o site de busca. Problema para indexar.

401 – Não autorizado. O acesso a página não está autorizado pois possivelmente a pessoa não está logada. Isto impede de uma página ser indexada por exemplo.

403 – Proibido. Neste caso o robô de busca também não terá como indexar o conteúdo.

404 – Não encontrado. É o código de retorno pode ser uma página ou arquivo que não existe no servidor, como um arquivo apagado. Pode ser usado para apresentar uma página com conteúdos relacionados à URL procurada.

5XX Erro do Servidor

O servidor não conseguiu atender o pedido por algum erro. Também não permitirá a indexação da página.

500 – Erro interno do servidor.

503 – Serviço indisponível. Pode ser um erro temporário. Uma manutenção ou uma grande quantidade de acessos pode derrubar o servidor.



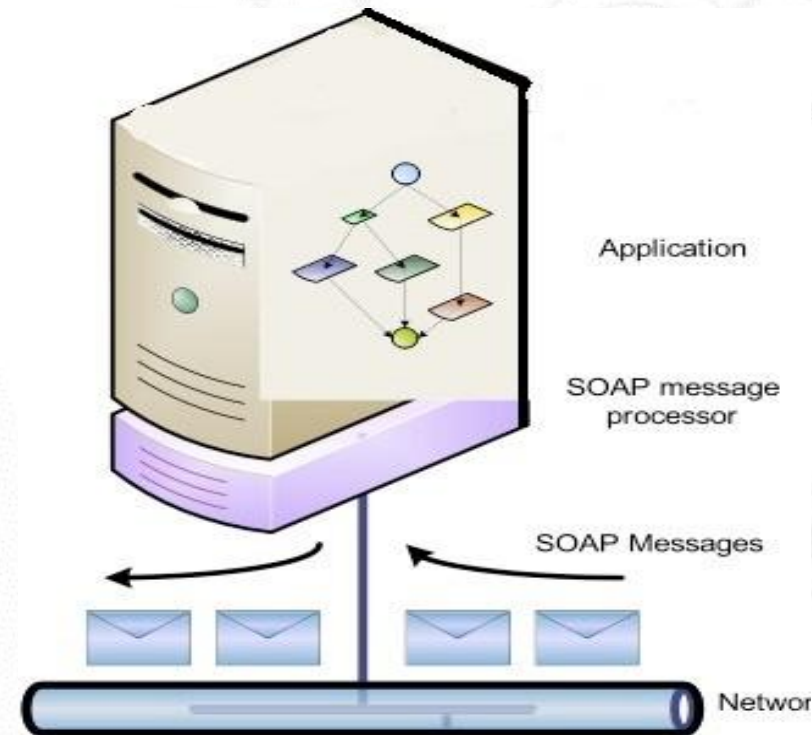
Web Services



Otaviano.sousa@prof.unibh.br

Como são os Web Services hoje?

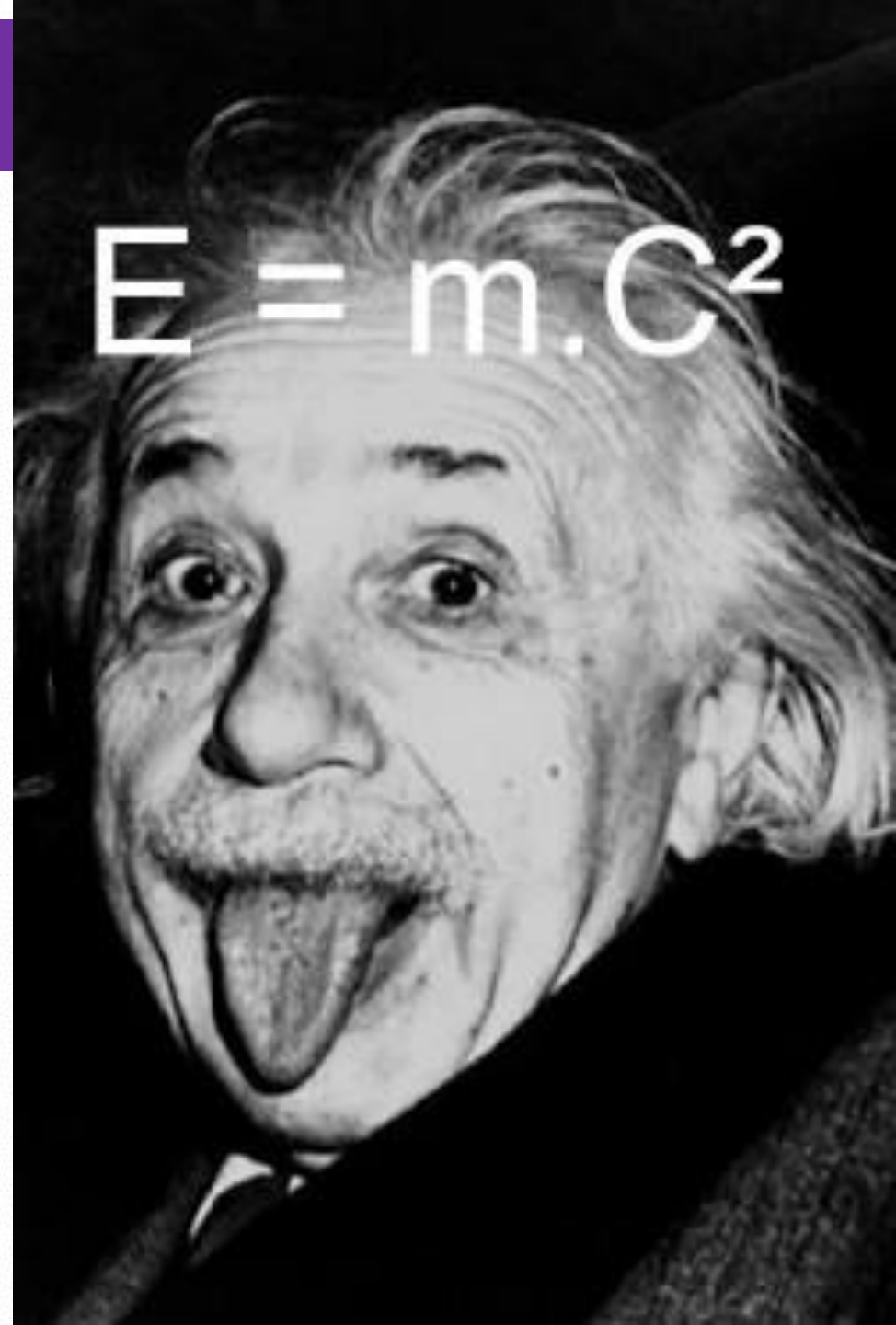
- Baseados na especificação **WS-***
- Descritores **WSDL**
- **SOAP** e **XML**
- Utilizam um estilo **RPC** (Remote Procedure Call)



Focados em Operações

REpresentational State Transfer

O que é isso?



Recursos

É algo interessante para sua aplicação.

Fotos, relatórios, arquivos, Lista de buracos da BR 101.

Tudo é um recurso.



Identidade de um Recurso

Para ser encontrado o recurso precisa ser identificado.

Todos os clientes

<http://exemplo.com/clientes>

Acessando um cliente

<http://exemplo.com/clientes/10>

Acessando outro cliente

<http://exemplo.com/clientes/23>



Link os Recursos

Os dados do pedido junto com o cliente

```
<cliente>
  <id> 23 </id>
  <nome>Joana Cardoso</nome>
  <cpf>12345678900</cpf>
  <pedidos>
    <pedido>
      <id>1234</id>
      <data> 01/10/2009</data>
      <valor> 100.00 </valor>
      <items>
        <produto>33</produto>
        <quantidade>1</quantidade>
        <preco>100.00</preco>
      </items>
    </pedido>
  </pedidos>
</cliente>
```



Link os Recursos

Os recursos devem estar ligados entre si

```
<cliente>  
  <id>23</id>  
  <nome>Joana Cardoso</nome>  
  <cpf>12345678900</cpf>  
  <pedidos>  
    <pedido ref='http://example.com/pedidos/  
      1234' />  
  </pedido>  
</pedidos>  
</cliente>
```

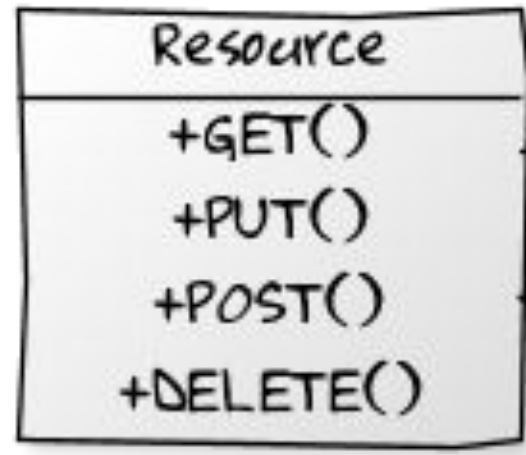




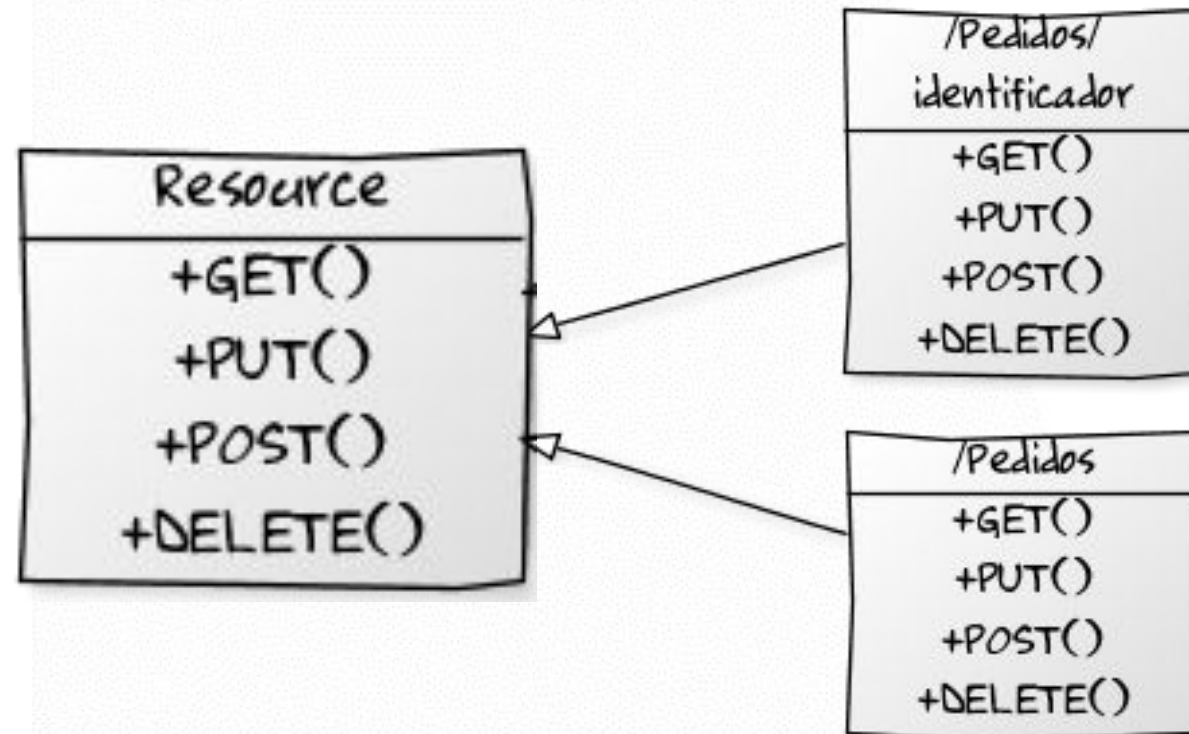
Interface
Uniforme

Mantendo as coisas simples

Interface Uniforme



Interface Uniforme



- Agora o foco são os Recursos.

Agora o foco são os
Recursos.

Recurso /Pedidos/{Identificador}

<http://exemplo.com/pedidos/10>

- **GET()** - obtém os detalhes de um pedido específico
- **PUT()** - atualiza um pedido
- **POST()** - adiciona um item em um pedido
- **DELETE()** – cancela um pedido

<http://exemplo.com/pedidos>

- **GET()** - lista todos os pedidos
- **PUT()** - não é utilizado aqui
- **POST()** - adiciona um novo pedido
- **DELETE()** – não é utilizado aqui

Mas e se alguma coisa der errado?

Códigos de status do HTTP

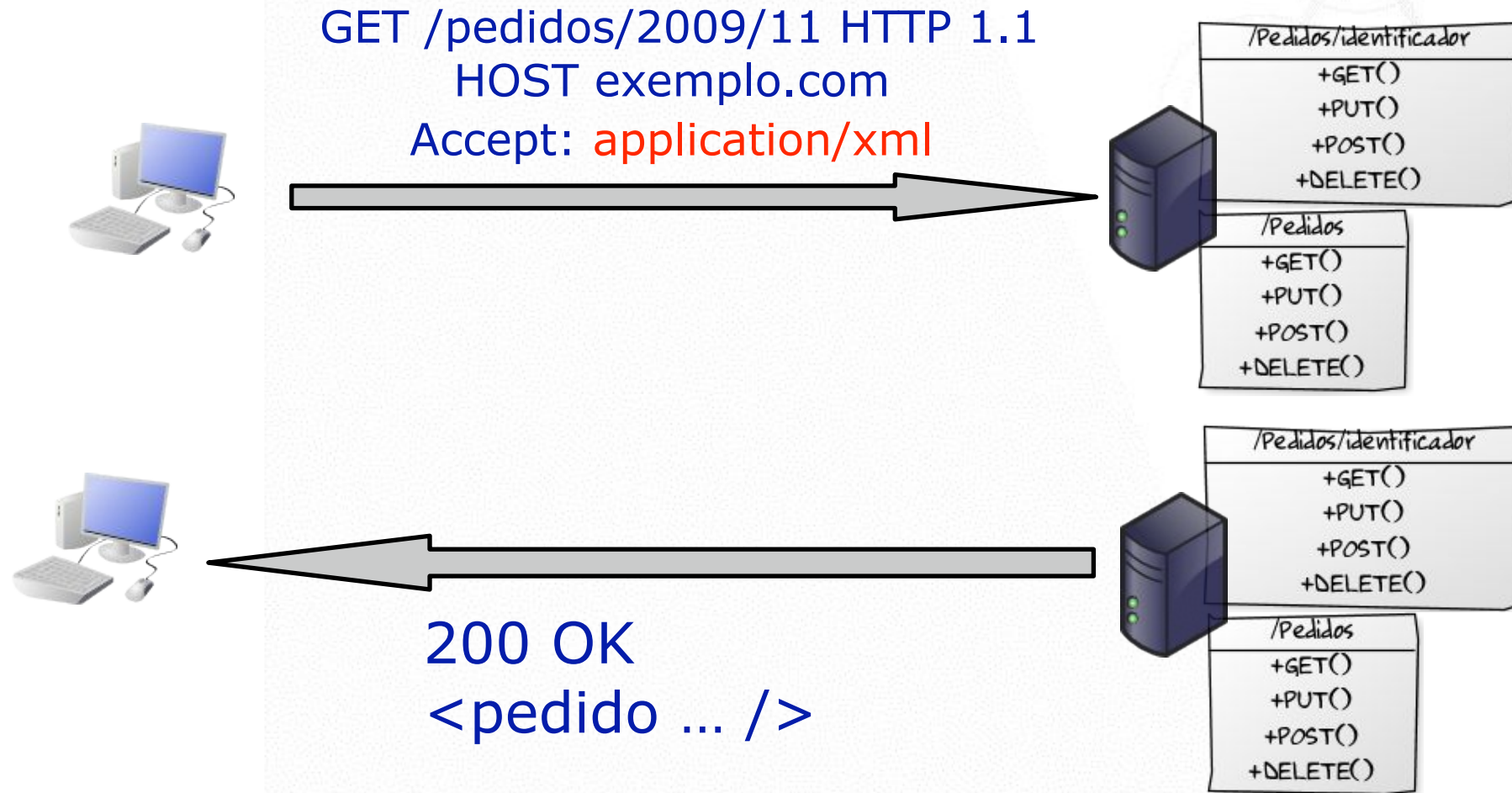
- 100 – Continue
- 200 – OK
- 201 – Created
- 301 – Moved Permanently
- 303 – See Other
- 304 – Not Modified
- 400 – Bad Request
- 401 – Unauthorized
- 403 – Forbidden
- 404 – Not Found
- 405 – Method Not Allowed
- 500 – Internal Server Error



Representações



Escolhendo uma Representação



Possíveis representações do recurso:

<http://exemplo.com/clientes/23>

XHTML	XML
<pre><html> <body> <dt>id</dt> <dd>23</dd> <dt>nome</dt> <dd>Joana Cardoso</dd> <dt>cpf</dt> <dd>12345678901</dd> </body> </html></pre>	<pre><cliente> <id> 23 </id> <nome>Joana Cardoso</nome> <cpf>12345678900</cpf> </cliente></pre>



Falta de
Estado

Http é Stateless

Basicamente significa não utilizar sessões HTTP.

Sem sessões, favorecemos a escalabilidade.

Os clientes precisam aprender a viver sem sessões.



API

Application Programming Interface



Otaviano.sousa@prof.unibh.br

Conceitos

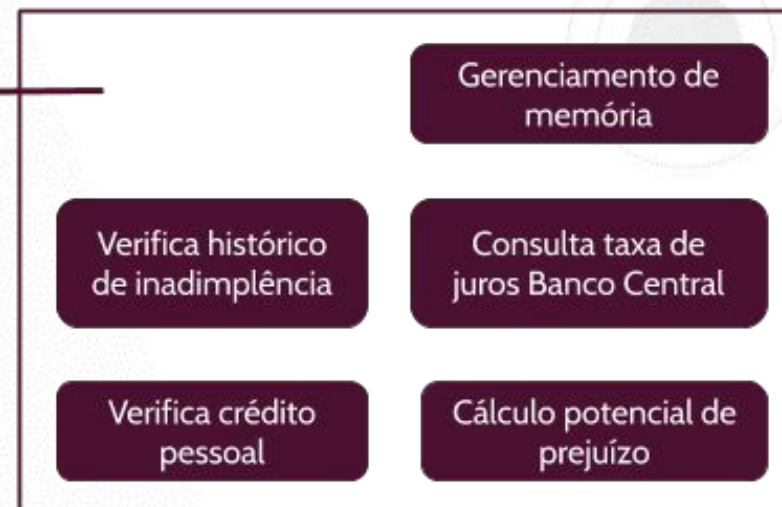
- Não se refere a Interface tratada em orientação a objetos
- Fronteira que define a forma de comunicação entre duas partes
 - Celular

Computação

Funcionalidades de um software expostas

- - Confiabilidade
 - Praticidade
 - Agilidade

Taxa de juros



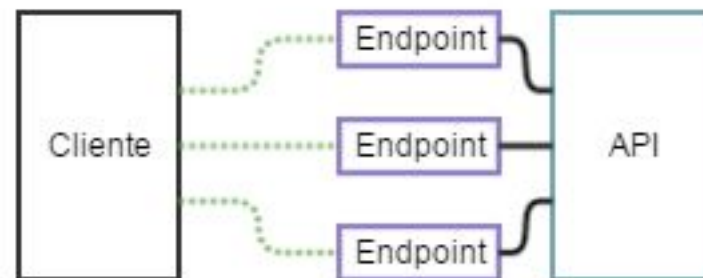
- Funcionalidades expostas através de conexões Web
 - HTTP, HTTPS
 - Respostas no formato XML ou JSON
- Exemplos
 - Login com redes sociais - Facebook, Gmail, Instagram, Twitter
 - Uso para construção de aplicações mobile, desktop, web

Conceitos técnicos

Endpoint, body, header e method



- Um endpoint de um web service é a URL onde seu serviço pode ser acessado por uma aplicação cliente.
-
- Uma API é um conjunto de rotinas, protocolos e ferramentas para construir aplicações.



Requisições

- Uso do protocolo HTTP / HTTPS

- Composta por 4 partes

- URL

- Method

-

- Body

-

- Header

-

Requisição - Partes componentes

URL

Endereço web acessível

<https://jsonplaceholder.typicode.com/posts>

É um endereço como um site comum, porém disponibiliza dados para consumo ao invés de páginas web de leitura.

Method

Tambem chamado de **verbo**. Diz qual a maneira de interação com a API.

Quatro tipos mais utilizados

- POST (create)
- GET (read)
- PUT (update)
- DELETE (delete)

Header

Contém detalhes a respeito da requisição. Geralmente configurações sobre a requisição.

Por exemplo, cache, content-type, dispositivo. Em muitos casos, autenticação também é fornecida através do header.

Body

Parâmetros da requisição. Por exemplo, se for uma requisição de inserção, o body contém os valores que deverão ser inseridos.

Pode-se pensar como os parâmetros de um método na programação.

Resposta - Partes componentes

Código HTTP

Descrevem o status da requisição. Status são padronizados como exemplo abaixo:

- 1xx: Informações gerais;
- 2xx: Sucesso na requisição e na resposta;
- 3xx: Redirecionamento para outra URL;
- 4xx: Erro (por parte do cliente);
- 5xx: Erro (por parte do servidor).

Header

Detalhes a respeito da requisição.

Body

Contém a resposta da requisição. Pode ser uma lista de valores, valores únicos, depende do tipo de requisição e da informação requisitada.

Leia o artigo na web

<https://medium.com/@thiagogrespi/testes-de-api-parte-1-entendendo-e-botando-a-m%C3%A3o-na-massa-com-postman-b365923b83e1>



Busca Ativa



Otaviano.sousa@prof.unibh.br

- 1) Selecionar um protocolo de aplicação da arquitetura TCP/IP para apresentação.
 - a) Descreva o objetivo do protocolo;
 - b) Apresente o modo de funcionamento;
 - c) Cite possíveis exemplos de utilização.

SMTP
POP3
IMAP
FTP/SCP
SSH/TELNET
NTP
DNS
DHCP
SNMP

- **Protocolo de Transferência de Correio Simple** (do inglês: ***Simple Mail Transfer Protocol***, abreviado **SMTP**) é o protocolo padrão de envio de mensagens de correio eletrônico através da Internet entre dois dispositivos computacionais (emissor e receptor), definido na [RFC 821](#).

- **Protocolo POP3:** ([Post Office Protocol](#)) é o protocolo de e-mail que acessa a caixa de e-mail e **BAIXA** todos os emails da Caixa de Entrada para o computador que foi configurado. Nesta opção é possível você baixar todos os e-mails (liberando espaço na Caixa de E-mail no servidor) assim como também, baixar os emails para o Computador mantendo uma copia dos E-mail (por determinado Período) na Caixa de E-mail. Ao utilizar o POP3, não é possível efetuar backup da conta no servidor, pois todos os emails são baixados, o backup dos emails deve ser feito no dispositivo que utiliza.
- **Protocolo IMAP:** ([Internet Message Access Protocol](#)) é o protocolo de e-mail que acessa a caixa de e-mail e **SINCRONIZA** todas as Caixas, Pastas e Sub-Pastas da Conta de E-mail. O IMAP é ideal para Clientes que possui a conta de email Configurada em vários computadores e Smartphones. Utilizando IMAP é possível executar rotinas de backup no servidor para recuperação da conta, diferente do POP3 que baixa e deleta do servidor cada email recebido.

- SCP e FTP são dois pedidos de cópia de arquivos de um computador para outro. Ambos foram originalmente com base em seus próprios protocolos , mas ambos agora usam protocolos diferentes. SCP significa Secure Copy Protocol , e FTP é um acrônimo para File Transfer Protocol , que foi o protocolo de transferência de arquivo original.

- SSH - Significa *Secure Shell* e é, simultaneamente, um programa de computador e um protocolo de rede. Ele permite a conexão com outro computador na rede. Além de possuir as mesmas funcionalidades do TELNET, tem conexão entre cliente-servidor de forma criptografada.
- TELNET - É um protocolo cliente-servidor usado para comunicar computadores ligados numa rede, baseado em TCP. Além disso, é um protocolo de login e permite obter acesso remoto a um computador.

- **NTP** significa *Network Time Protocol* ou **Protocolo de Tempo para Redes**. É o protocolo que permite a sincronização dos relógios dos dispositivos de uma rede como servidores, estações de trabalho, roteadores e outros equipamentos à partir de referências de tempo confiáveis.

- DNS significa Domain Name System, ou Sistema de Nomes de Domínios. É um computador com uma espécie de banco de dados que relaciona o endereço "nominal" (site do UOL, por exemplo) com o endereço real (número de IP, de Internet Protocol) para poder acessá-lo.

- O protocolo **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol). Trata-se de uma ferramenta que permite aos computadores obter um endereço IP automaticamente na rede.

- **SNMP** é o **protocolo** padrão para monitoramento e gerenciamento de redes. A sigla **SNMP** é um acrônimo para “Simple Network Management Protocol” ou “**Protocolo** Simples de gerenciamento de redes”. Na prática, **SNMP** é o **protocolo** mais usado para saber o que acontece dentro de ativos de redes e serviços.