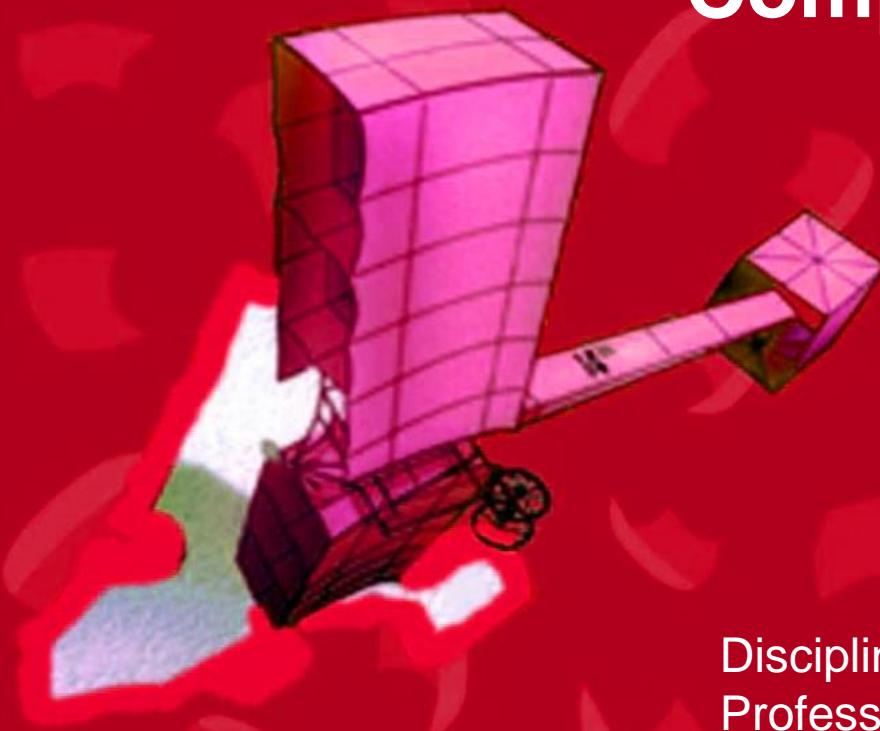


PUC-Minas ICEI

Instituto de Ciências Exatas e Informática

Departamento de Engenharia de Computação



Um dia, um homem resolveu
dar asas a sua imaginação,
superar desafios e provou que
o Conhecimento não tem limite.

Disciplina: Redes de Computadores II
Professor: Marco Antonio da Silva Barbosa



PUC Minas

A Disciplina

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Apresentação do Professor
- Apresentação da Disciplina
- Material
- Distribuição de Pontos e datas
- SGA
- Contato professor: marco@pucminas.br
- Plano de Ensino



PUC Minas

Referências Bibliográficas

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

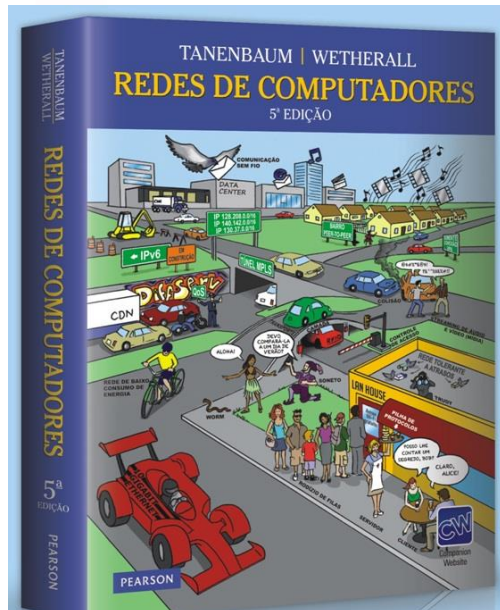
World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP



Capítulo 7 – A Camada de Aplicação



Um dia, um homem resolveu
dar asas a sua imaginação,
superar desafios e provou que
o Conhecimento não tem limite.



PUC Minas



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

7.1. Sistema de Nomes de Domínio

7.2. Correio Eletrônico

7.3. World Wide Web

7.4. Streaming de Áudio e Vídeo (outro jogo de slides)

7.5. Entrega de Conteúdo

7.6. P2P

7.7. FTP



Disciplina

Sumário

**Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)**

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- O espaço de nomes DNS
- Registros de recursos de domínio
- Servidores de nome



Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

DNS (Domain Name System)

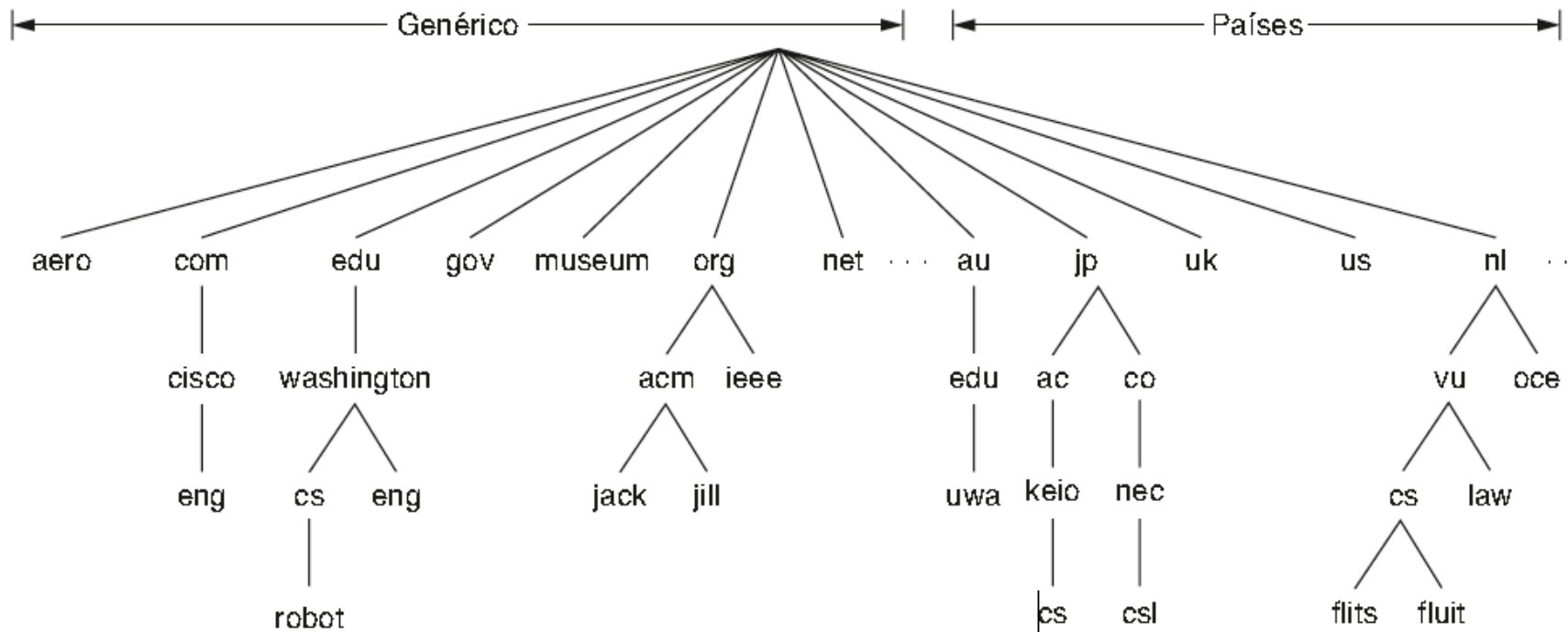
- Mapear nome de hosts em endereços IP
- Sistema hierárquico de atribuição de nomes
- Banco de dados distribuído
- Alternativa o arquivo hosts.txt



O espaço de nomes DNS (1)

ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

- Responsável por controlar os domínios de alto nível



Parte do espaço de nomes de domínios da Internet.



O espaço de nomes DNS (2)

Disciplina

Sumário

**Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)**

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Domínios de nível superior se dividem em genéricos e de países.

Os domínios são controlados pelos registradores apontados pelo ICANN.

Cybersquatting: registro de um domínio para comercializá-lo posteriormente.

| Domínio | Uso intencionado | Data de início | Restrito? |
|---------|-----------------------------|----------------|-----------|
| com | Comercial | 1985 | Não |
| edu | Instituições educacionais | 1985 | Sim |
| gov | Governo | 1985 | Sim |
| int | Organizações internacionais | 1988 | Sim |
| mil | Militares | 1985 | Sim |
| net | Provedores de rede | 1985 | Não |
| org | Organizações não lucrativas | 1985 | Não |
| aero | Transporte aéreo | 2001 | Sim |
| biz | Empresas | 2001 | Não |
| coop | Cooperativas | 2001 | Sim |
| info | Informativos | 2002 | Não |
| museum | Museus | 2002 | Sim |
| name | Pessoas | 2002 | Não |
| pro | Profissionais | 2002 | Sim |
| cat | Catalão | 2005 | Sim |
| jobs | Empregos | 2005 | Sim |
| mobi | Dispositivos móveis | 2005 | Sim |
| tel | Detalhes de contato | 2005 | Sim |
| travel | Indústria de viagens | 2005 | Sim |
| xxx | Indústria do sexo | 2010 | Não |

Domínios genéricos de nível superior.



Registros de recursos de domínio (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

- RR formam o banco de dados DNS.
- Nomes de domínio são mapeados em RR.
- RR possui cinco campos:
 - Nome_domínio: informa o domínio que se aplica
 - Tempo_de_vida: indica a estabilidade do registro
 - Classe: sempre **I N** (registro relacionado a Internet)
 - Tipo: estão listados na próxima figura (slide)
 - Valor: depende do tipo de registro (próximo slide)



Registros de recursos de domínio (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

| Tipo | Significado | Valor |
|-------|--------------------------------------|---|
| SOA | Início de autoridade | Parâmetros para essa zona |
| A | Endereço IPv4 de um host | Inteiro de 32 bits |
| AAAA | Endereço IPv6 de um host | Inteiro de 128 bits |
| MX | Troca de mensagens de correio | Prioridade, domínio disposto a aceitar correio eletrônico |
| NS | Servidor de nomes | Nome de um servidor para este domínio |
| CNAME | Nome canônico | Nome de domínio |
| PTR | Ponteiro | Nome alternativo de um endereço IP |
| SPF | Estrutura de política do transmissor | Codificação de texto da política de envio de mensagens de correio |
| SRV | Serviço | Host que o oferece |
| TXT | Texto | Texto ASCII descritivo |

Os principais tipos de registros de recursos DNS.



PUC Minas

Re

; Dados oficiais para cs.vu.nl

| | | | | |
|-----------|-------|----|-----|---|
| cs.vu.nl. | 86400 | IN | SOA | star boss (9527,7200,7200,241920,86400) |
| cs.vu.nl. | 86400 | IN | MX | 1 zephyr |
| cs.vu.nl. | 86400 | IN | MX | 2 top |
| cs.vu.nl. | 86400 | IN | NS | star |

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Uma parte
possível ba
dados DNS
cs.vu.nl

| | | | | |
|---------------|-------|----|-------|-----------------|
| star | 86400 | IN | A | 130.37.56.205 |
| zephyr | 86400 | IN | A | 130.37.20.10 |
| top | 86400 | IN | A | 130.37.20.11 |
| www | 86400 | IN | CNAME | star.cs.vu.nl |
| ftp | 86400 | IN | CNAME | zephyr.cs.vu.nl |
| flits | 86400 | IN | A | 130.37.16.112 |
| flits | 86400 | IN | A | 192.31.231.165 |
| flits | 86400 | IN | MX | 1 flits |
| flits | 86400 | IN | MX | 2 zephyr |
| flits | 86400 | IN | MX | 3 top |
| rowboat | | IN | A | 130.37.56.201 |
| | | IN | MX | 1 rowboat |
| | | IN | MX | 2 zephyr |
| little-sister | | IN | A | 130.37.62.23 |
| laserjet | | IN | A | 192.31.231.216 |



Servidores de nomes (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Um único servidor de nomes poderia conter o bando de dados DNS inteiro e responder a todas as consultas?
- O espaço de nomes do DNS é dividido em zonas não superpostas, com fronteiras definidas p/ administrador.
- Cada zona está associada a um ou mais servidores de nomes, que mantêm o banco de dados para a zona.
- A **resolução de nomes** é o processo de pesquisa e localização de um endereço.
- A resolução de nomes pode retornar registros oficiais ou registros em cache.



PUC Minas

Servidores de nomes (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

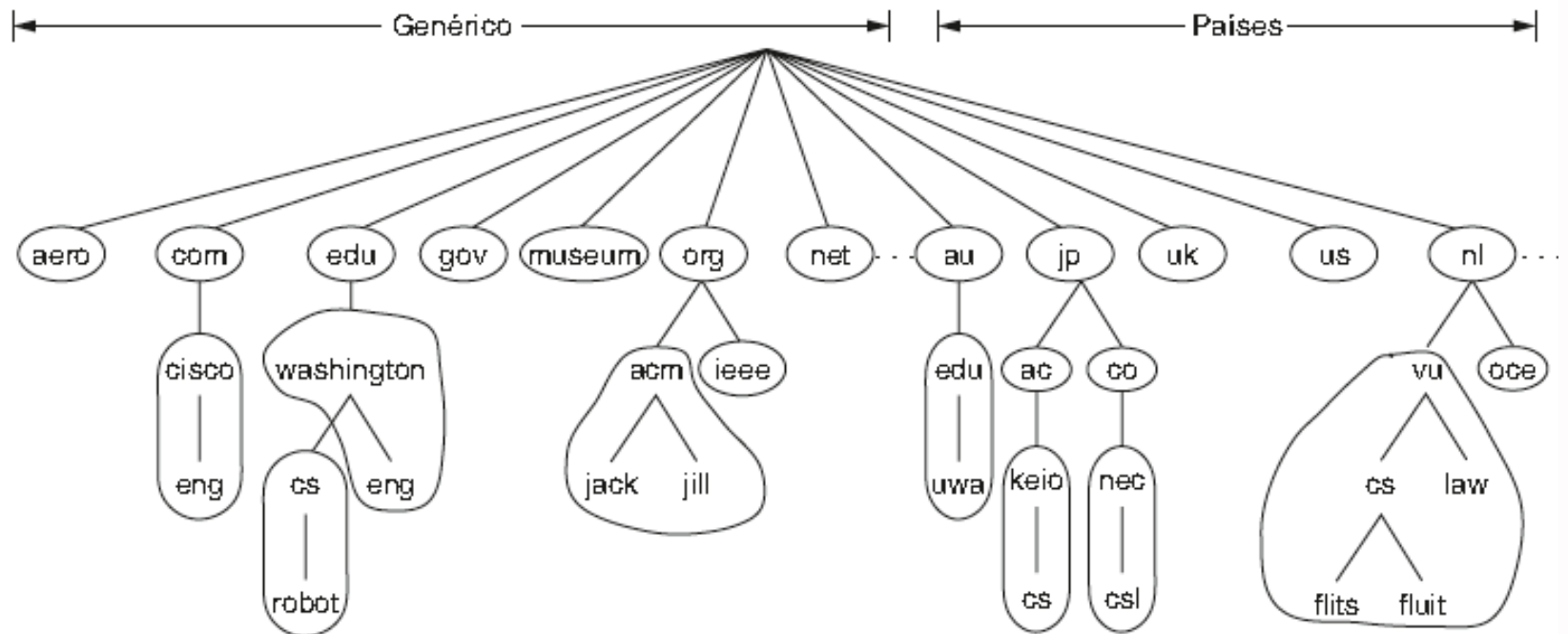
World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP



Parte do espaço de nomes DNS
divididos em zonas (circundadas).



Servidores de nomes (3)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

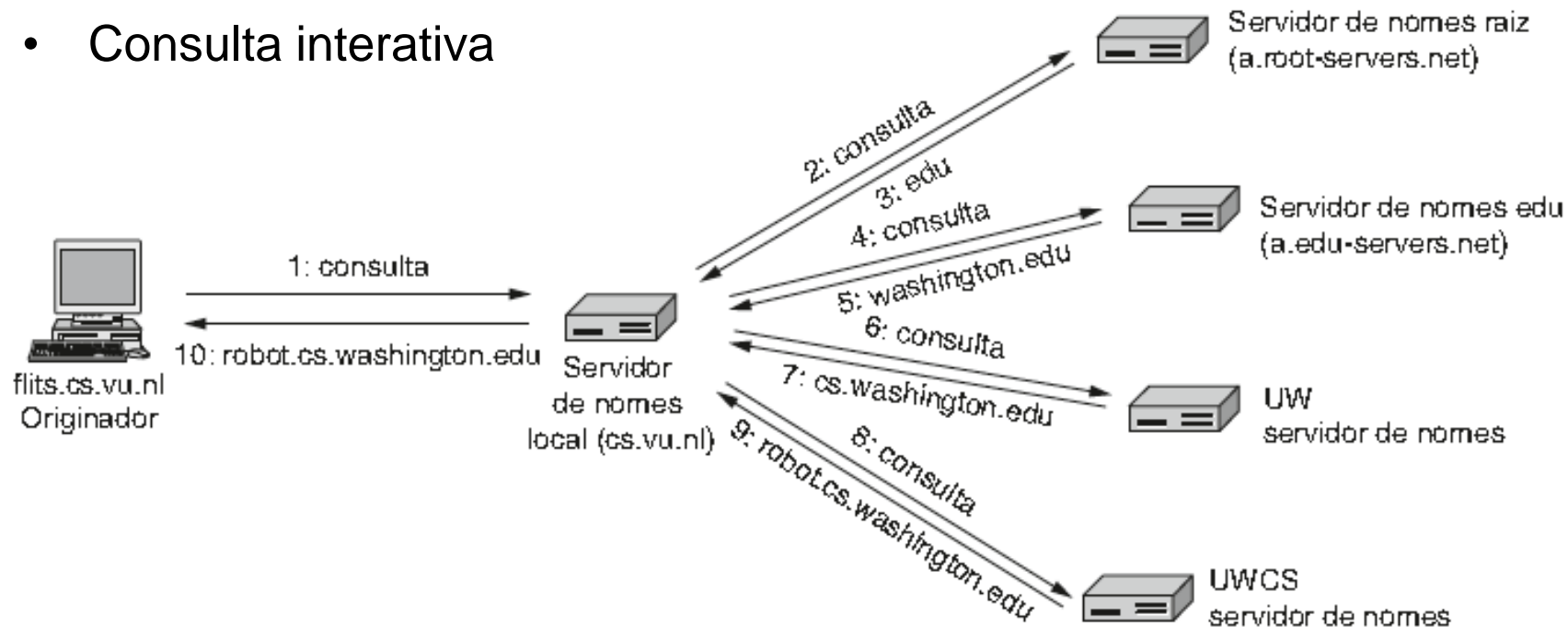
Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

A resolução de nomes pode ser feita por:

- Consulta recursiva
- Consulta interativa



Exemplo de resolução de nome em um processo de dez passos.



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Arquitetura e serviços
- Agente do usuário
- Formato de mensagens
- Transferência de mensagem
- Entrega final



Arquitetura e serviços (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

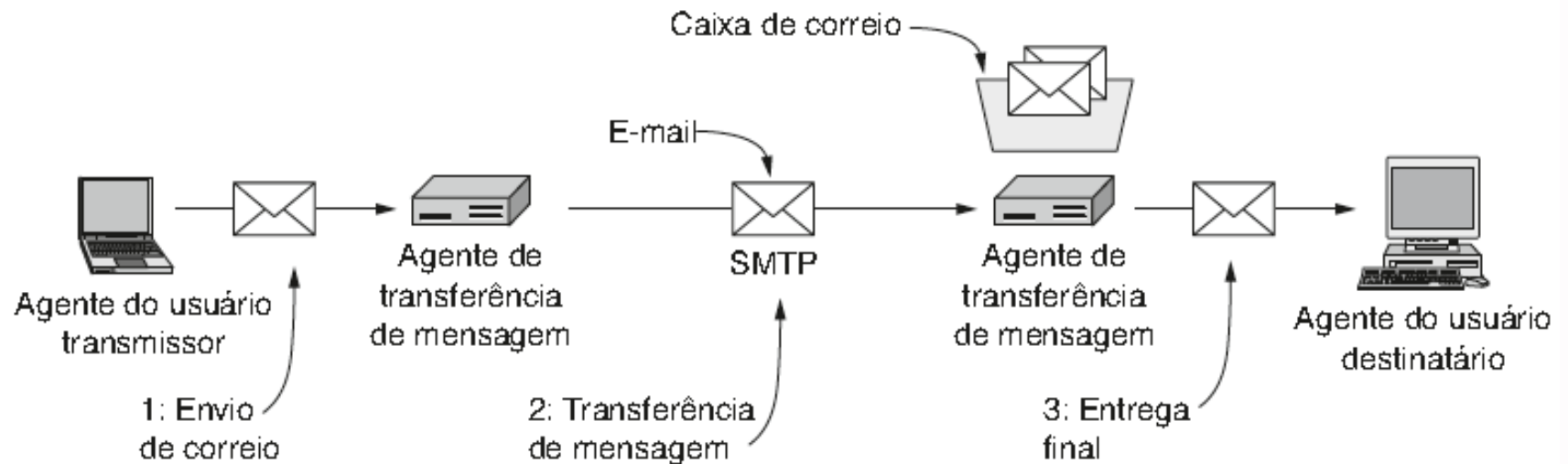
Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Arquitetura do sistema consiste de dois subsistemas: agentes do usuário e servidores de correio
- Os protocolos utilizados são o SMTP e POP/IMAP



Arquitetura do sistema de email.



Arquitetura e serviços (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

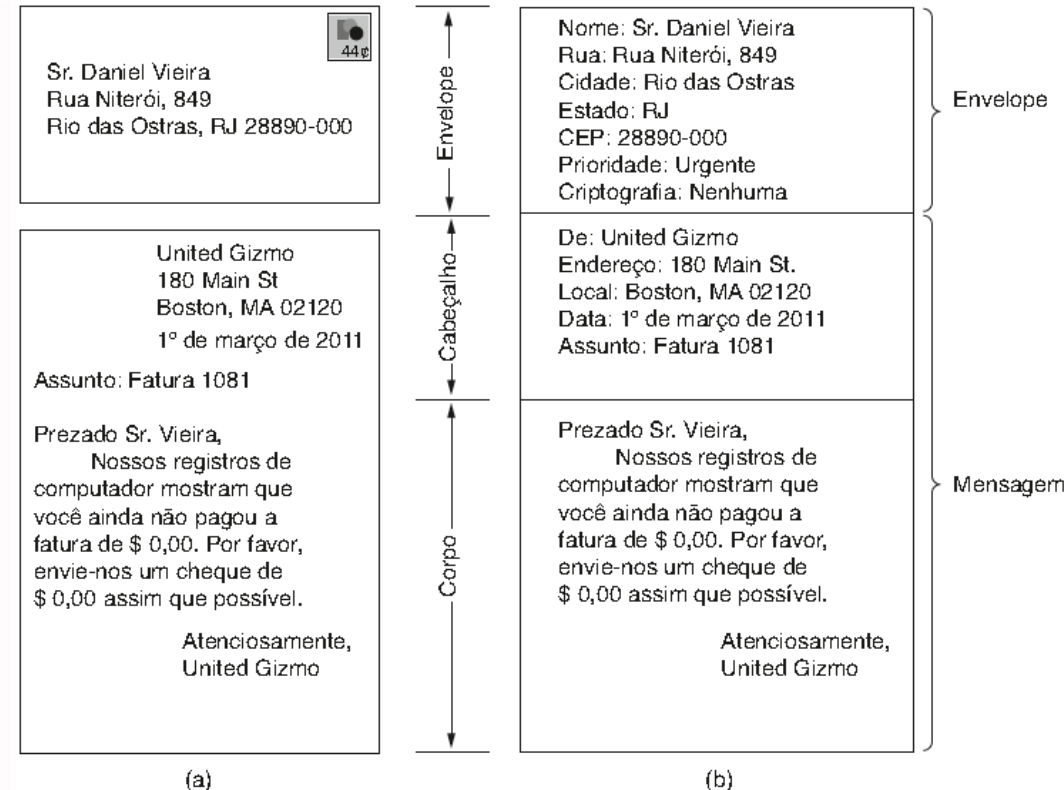
FTP

Os servidores de correio implementam :

- filas de mensagens
- caixas postais

As mensagens de correio eletrônico possuem um formato que distingue o envelope do conteúdo.

O conteúdo se divide em cabeçalho e corpo



(a) Correspondência em papel.

(b) Correspondência eletrônica.



PUC Minas

Agente do usuário

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

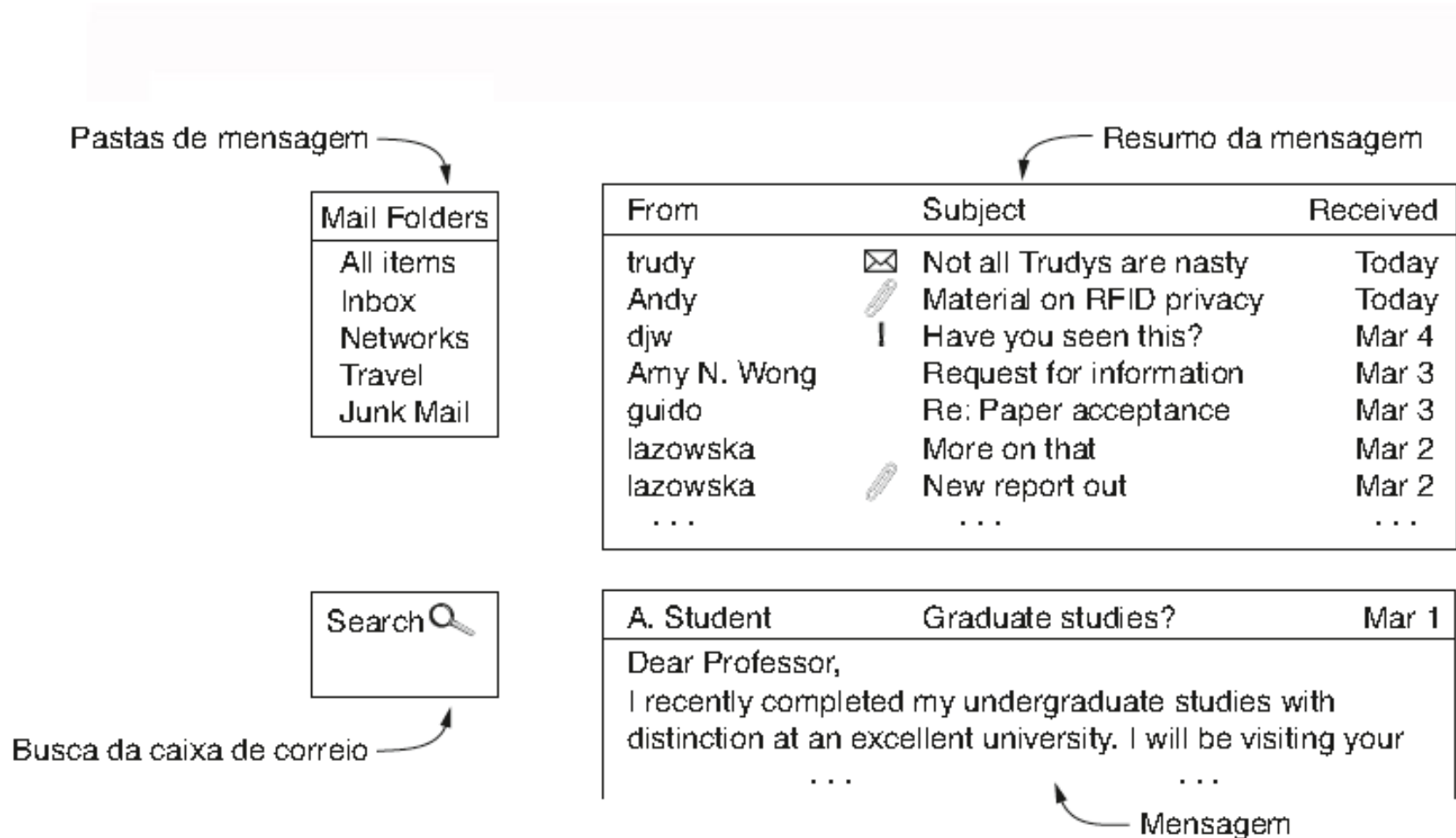
World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP



Elementos típicos de interface do agente do usuário.



Formato de mensagens (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| Cabeçalho | Significado |
|--------------|--|
| To: | O(s) endereço(s) de correio eletrônico do(s) destinatário(s) principal(is) |
| Cc: | O(s) endereço(s) de correio eletrônico do(s) destinatário(s) secundário(s) |
| Cco: | O(s) endereço(s) de correio eletrônico para cópias carbono ocultas |
| From: | A(s) pessoa(s) que criou(aram) a mensagem |
| Sender: | O endereço de e-mail do remetente |
| Received: | A linha incluída por cada agente de transferência ao longo da rota |
| Return-Path: | Pode ser usado para identificar um caminho de volta ao remetente |

**Campos do cabeçalho RFC 5322
relacionados ao transporte da mensagem.**



Formato de mensagens (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| Cabeçalho | Significado |
|--------------|--|
| Date: | A data e a hora em que a mensagem foi enviada |
| Reply-To: | O endereço de e-mail para onde as respostas devem ser enviadas |
| Message-Id: | O número exclusivo que será usado para fazer referência a essa mensagem posteriormente |
| In-Reply-To: | Message-Id da mensagem original correspondente a essa resposta |
| References: | Outras Message-Ids relevantes |
| Keywords: | Palavras-chave do usuário |
| Subject: | Pequeno resumo da mensagem apresentado em apenas uma linha |

Alguns campos usados no cabeçalho de mensagens RFC 5322.



Formato de mensagens (3)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| Cabeçalho | Significado |
|----------------------------|--|
| MIME-Version: | Identifica a versão do MIME |
| Content-Description: | String inteligível que identifica o conteúdo da mensagem |
| Content-Id: | Identificador exclusivo |
| Content-Transfer-Encoding: | Como o corpo da mensagem é codificado para transmissão |
| Content-Type: | Tipo e formato do conteúdo |

Cabeçalho de mensagem acrescido de MIME.



Formato de mensagens (4)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| Tipo | Subtipos de exemplo | Descrição |
|-------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| text | plain, html, xml, css | Texto em vários formatos |
| image | gif, jpeg, tiff | Imagens |
| audio | basic, mpeg, mp4 | Sons |
| video | mpeg, mp4, quicktime | Filmes |
| model | vrml | Modelo 3D |
| application | octect-stream, pdf, javascript, zip | Dados produzidos por aplicações |
| message | http, rfc822 | Mensagem encapsulada |
| multipart | mixed, alternative, parallel, digest | Combinação de vários tipos |

Tipos de conteúdo MIME e exemplos de subtipos.



Formato de mensagens

(5)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

```
From: alice@cs.washington.edu
To: bob@ee.uwa.edu.au
MIME-Version: 1.0
Message-Id: <0704760941.AA00747@cs.washington.edu>
Content-Type: multipart/alternative; boundary = qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
Subject: Earth orbits sun integral number of times
```

This is the preamble. The user agent ignores it. Have a nice day.

```
--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
```

```
Content-Type: text/html
```

```
<p>Happy birthday to you<br>
```

```
Happy birthday to you<br>
```

```
Happy birthday dear <b> Bob </b><br>
```

```
Happy birthday to you</p>
```

Exemplo de como os tipos MIME podem ser usados.

```
--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm
Content-Type: message/external-body;
    access-type = "anon-ftp";
    site = "bicycle.cs.washington.edu";
    directory = "pub";
    name = "birthday.snd"
```

```
content-type: audio/basic
content-transfer-encoding: base64
--qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm--
```

Uma mensagem multiparte contendo arquivos HTML e de áudio.



Transferência de mensagem (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- A transferência de email é feita pelo protocolo SMTP (Simple Mail/Message Transfer Protocol).
- O SMTP é um protocolo que utiliza o padrão ASCII, conexão TCP e porta de serviço 25.
- Cliente e servidor estabelecem um diálogo (próximo slide) para transferir mensagens.
- Os comandos utilizados são HELO, MAIL FROM, RCPT TO, DATA, QUIT.

Transferência de Mensagem (2)

S: 220 ee.uwa.edu.au SMTP service ready

C: HELO abcd.com

S: 250 cs.washington.edu says hello to ee.uwa.edu.au

C: MAIL FROM: <alice@cs.washington.edu>

S: 250 sender ok

C: RCPT TO: <bob@ee.uwa.edu.au>

S: 250 recipient ok

C: DATA

S: 354 Send mail; end with "." on a line by itself

C: From: alice@cs.washington.edu

C: To: bob@ee.uwa.edu.au

C: MIME-Version: 1.0

C: Message-Id: <0704760941.AA00747@ee.uwa.edu.au>

C: Content-Type: multipart/alternative; boundary = qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm

C: Subject: Earth orbits sun integral number of times

C:

C: This is the preamble. The user agent ignores it. Have a nice day.

C:

C: --qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm

C: Content-Type: text/html

C:

C: <p>Happy birthday to you

C: Happy birthday to you

C: Happy birthday dear <bold> Bob </bold>

C: Happy birthday to you

C:

C: --qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm

C: Content-Type: message/external-body;

C: access-type = "anon-ftp";

C: site = "bicycle.cs.washington.edu";

C: directory = "pub";

C: name = "birthday.snd"

C:

C: content-type: audio/basic

C: content-transfer-encoding: base64

C: --qwertyuiopasdfghjklzxcvbnm

C: .

S: 250 message accepted

C: QUIT

S: 221 ee.uwa.edu.au closing connection

alice@cs.washington.edu

para bob@ee.uwa.edu.au.



Transferência de mensagem (3)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

O comando EHLO em lugar de HELO permite utilizar as seguintes extensões

| Palavra-chave | Descrição |
|---------------|--|
| AUTH | Autenticação do cliente |
| BINARYMIME | Servidor aceita mensagens binárias |
| CHUNKING | Servidor aceita mensagens grandes em pedaços |
| SIZE | Verificar tamanho da mensagem antes de tentar enviar |
| STARTTLS | Passar para transporte seguro (TLS; ver Capítulo 8) |
| UTF8SMTP | Endereços internacionalizados |

Extensões SMTP.



Entrega final (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Consiste na transferência da mensagem da caixa postal (no servidor) para o agente do usuário.
- O SMTP é um protocolo do tipo push e, portanto, não poderá ser utilizado.
- Protocolos utilizados na entrega final:
 - IMAP (Internet Message Access Protocol)
 - POP (Post Office Protocol)
- O IMAP é uma melhoria em relação ao POP que, basicamente, permitia ao usuário listar, baixar e apagar os seus emails.



PUC Minas

Entrega final (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| Comando | Descrição |
|--------------|--|
| CAPABILITY | Lista capacidades do servidor |
| STARTTLS | Inicia o transporte seguro (TLS; ver Capítulo 8) |
| LOGIN | Login no servidor |
| AUTHENTICATE | Login com outro método |
| SELECT | Seleciona uma pasta |
| EXAMINE | Seleciona uma pasta apenas de leitura |
| CREATE | Cria uma pasta |
| DELETE | Exclui uma pasta |
| RENAME | Renomeia uma pasta |
| SUBSCRIBE | Acrescenta pasta do conjunto ativo |
| UNSUBSCRIBE | Remove pasta do conjunto ativo |

Comandos do IMAP (versão 4).



Entrega final (3)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| | |
|---------|--|
| LIST | Lista as pastas disponíveis |
| LSUB | Lista as pastas ativas |
| STATUS | Captura o status de uma pasta |
| APPEND | Acrescenta uma mensagem a uma pasta |
| CHECK | Captura um ponto de verificação de uma pasta |
| FETCH | Captura mensagens de uma pasta |
| SEARCH | Localiza mensagens em uma pasta |
| STORE | Altera flags de mensagem |
| COPY | Faz uma cópia de uma mensagem em uma pasta |
| EXPUNGE | Remove mensagens marcadas para exclusão |
| UID | Emite comandos usando identificadores exclusivos |
| NOOP | Não faz nada |
| CLOSE | Remove mensagens marcadas e fecha pasta |
| LOGOUT | Efetua o logout e fecha a conexão |

Comandos do IMAP (versão 4).



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

```
S: +OK POP3 server ready
C: USER carolyn
S: +OK
C: PASS vegetables
S: +OK login successful
C: LIST
S: 1 2505
S: 2 14302
S: 3 8122
S: .
C: RETR 1
S: (sends message 1)
C: DELE 1
C: RETR 2
S: (sends message 2)
C: DELE 2
C: RETR 3
S: (sends message 3)
C: DELE 3
C: QUIT
S: +OK POP3 server disconnecting
```

Fluxo de comunicação POP



PUC Minas

Entrega final (5)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

**Correio
Eletrônico**

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| Feature | POP3 | IMAP |
|--------------------------------|-----------|------------------|
| Where is protocol defined? | RFC 1939 | RFC 2060 |
| Which TCP port is used? | 110 | 143 |
| Where is e-mail stored? | User's PC | Server |
| Where is e-mail read? | Off-line | On-line |
| Connect time required? | Little | Much |
| Use of server resources? | Minimal | Extensive |
| Multiple mailboxes? | No | Yes |
| Who backs up mailboxes? | User | ISP |
| Good for mobile users? | No | Yes |
| User control over downloading? | Little | Great |
| Partial message downloads? | No | Yes |
| Are disk quotas a problem? | No | Could be in time |
| Simple to implement? | Yes | No |
| Widespread support? | Yes | Growing |

Tabela comparativa IMAP x POP



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Visão geral da arquitetura
- Páginas Web estáticas
- Páginas Web dinâmicas, aplicações Web
- Protocolo de transferência de hipertexto
- A Web móvel
- Busca na Web



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

WWW (World Wide Web)

- Serviço e publicação e distribuição de documentos.
- Criada por Tim Berners-Lee no CERN em 1989.
- Mosaic (Marc Andreessen) foi criado em 1993.
- Netscape, IE Explorer, Firefox, Chrome ...
- Em 1994 foi criado o W3C (WWW Consortium)



PUC Minas

Visão geral da arquitetura (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

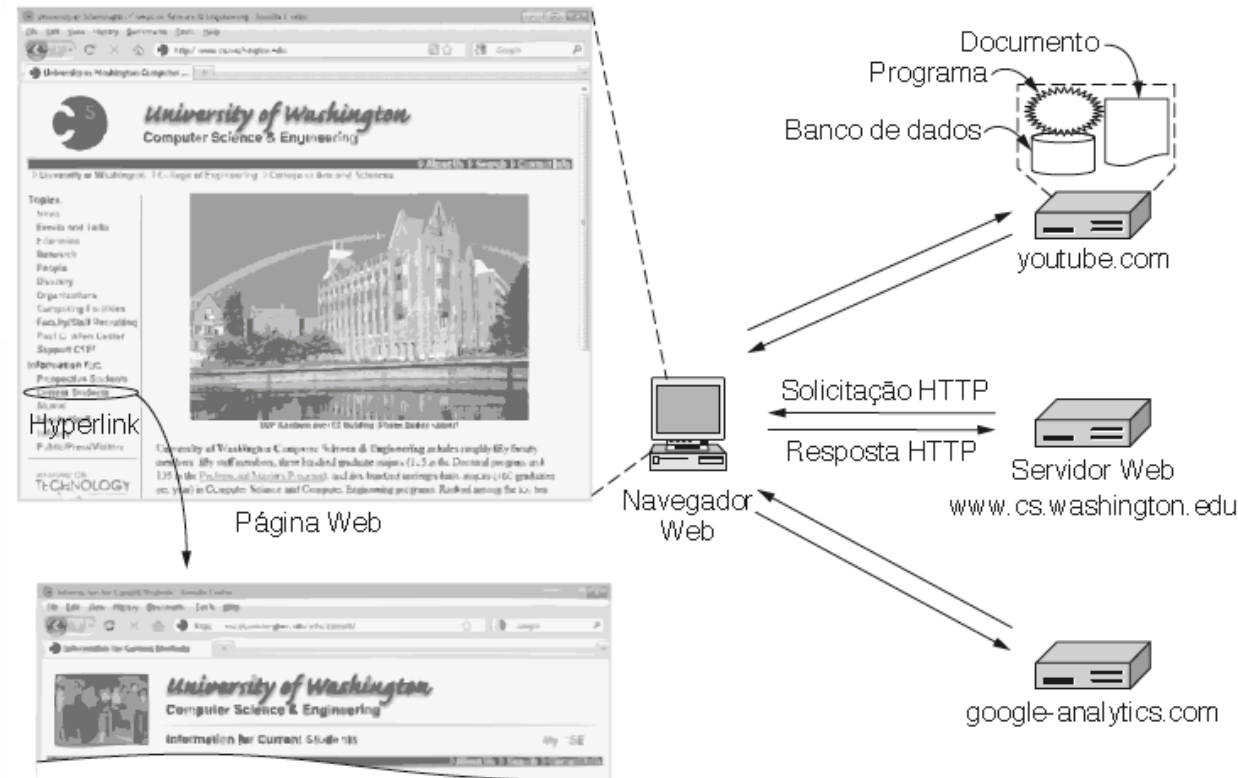
Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

- Servidor
- Navegador
- Protocolo HTTP
- Linguagem HTML
- Hipertexto
- Hiperlinks
- Páginas Web
 - Estáticas
 - Dinâmicas
- Web (teia)



Arquitetura da Web.



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

O Lado Cliente

Três questões que precisam ser respondidas antes de uma página ser apresentada:

1. Como buscar uma página?
2. Onde ela está localizada?
3. Como acessar a página?



Visão geral da arquitetura (3)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Passos que ocorrem quando se acessa um link:

1. O browser identifica a URL
2. O browser solicita ao DNS o endereço IP do servidor
3. Resposta DNS
4. O browser faz uma conexão TCP
5. Envia uma solicitação HTTP para aquela página
6. O servidor envia a página como resposta HTTP
7. O browser retorna outras URLs quando precisa
8. O browser apresenta a página
9. As conexões TCP são encerradas



Visão geral da arquitetura (4)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

- URI (Uniform Resource Identifier)
 - URL (Uniform Resource Locator)
 - URN (Uniform Resource Names)

| Nome | Usado para | Exemplo |
|--------|--------------------------|---|
| http | Hipertexto (HTML) | http://www.ee.uwa.edu/~rob/ |
| https | Hipertexto com segurança | https://www.bank.com/accounts/ |
| ftp | FTP | ftp://ftp.cs.vu.nl/pub/minix/README |
| file | Arquivo local | file:///usr/suzana/prog.c |
| mailto | Envio de e-mail | mailto:JoaoSilva@acm.org |
| rtsp | Streaming de mídia | rtsp://youtube.com/montypython.mpg |
| sip | Chamadas de multimídia | sip:eve@adversary.com |
| about | Informação do navegador | about:plugins |

Algumas URL comuns.



Visão geral da arquitetura (5)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

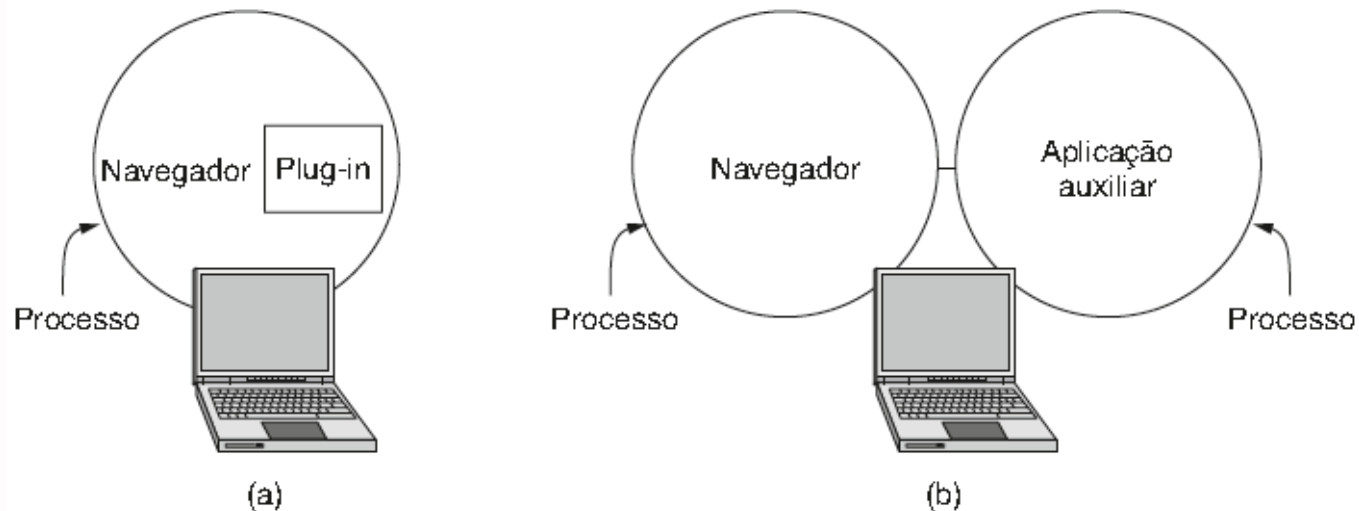
Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Linguagem padrão é HTML (Hipertext Markup Language)
 - Navegador nada mais é que um interpretador HTML
- Como lidar com outros formatos: pdf, mp3, jpeg, mime?
 - Módulos plug-ins (flash, quicktime, etc)
 - Aplicações auxiliares (word, excel, etc)



(a) Um plug-in. (b) Uma aplicação auxiliar.



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

O Lado Servidor

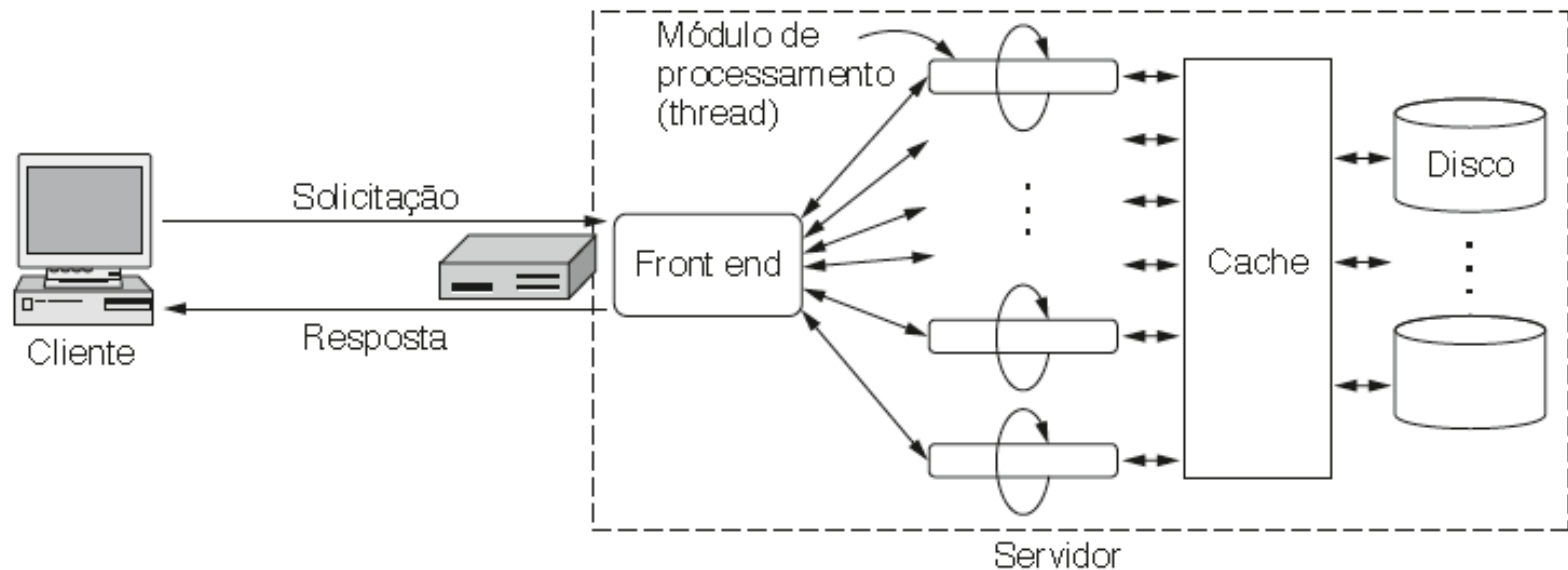
Passos seguidos pelo servidor em um loop principal:

1. Aceitar conexão TCP do cliente (navegador).
2. Obter caminho para página (arquivo requisitado).
3. Obter arquivo (do disco).
4. Enviar conteúdo do arquivo ao cliente.
5. Encerrar conexão TCP.



Visão geral da arquitetura (7)

- Como enfrentar o problema de atender a uma única solicitação por vez?



Um servidor Web multithreaded com um front end e módulos de processamento.



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

O módulo de processamento executa uma série de etapas:

1. Resolve o nome de uma página Web solicitada
2. Controla o acesso à página Web
3. Verifica o cache
4. Busca ou monta a página solicitada
5. Determina o restante da resposta
6. Retorna resposta ao cliente
7. Cria uma entrada no log do servidor



Cookie (rastro de conexão)

- Na Web não existe o conceito de sessão de login.
- Como manter um registro das ações do usuário?
- Cookie é uma string que o servidor associa a um navegador.
- O formato dos cookies (5 campos) é mostrado abaixo.
- Cookies persistentes, não persistentes, e de terceiros.

| Domínio | Caminho | Conteúdo | Expira | Seguro |
|-----------------|---------|----------------------------------|----------------|--------|
| toms-casino.com | / | Customer1 = D297793521 | 15-10-10 17:00 | Sim |
| jills-store.com | / | Cart = 1-00501;1-07031;2-13721 | 11-1-11 14:22 | Não |
| aportal.com | / | Prefs = Stk:CSCO + ORCL;Stp:Jets | 31-12-20 23:59 | Não |
| sneaky.com | / | UserID = 4627239101 | 31-12-19 23:59 | Não |

Alguns exemplos de cookies.



Páginas Web estáticas

(1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

HiperText Markup Language

- Linguagem de descrição (formatação) de documentos
- Navegador é um interpretador
- Cabeçalho e corpo
- Comandos de formatação
- Parâmetros de formatação
- Diretivas

```
<html>
<head> <title> AMALGAMATED WIDGET, INC. </title> </head>
<body> <h1> Welcome to AWI's Home Page </h1>
<img src = "http://www.widget.com/images/logo.gif" = "ALT"AWI Logo"> <br>
We are so happy that you have chosen to visit <b> Amalgamated Widget's</b>
home page. We hope <i> you </i> will find all the information you need here.
<p>Below we have links to information about our many fine products.
You can order electronically (by WWW), by telephone, or by email. </p>
<hr>
<h2> Product information </h2>
<ul>
  <li> <a href = "http://widget.com/products/big"> Big widgets </a> </li>
  <li> <a href = "http://widget.com/products/little"> Little widgets </a> </li>
</ul>
<h2> Contact information </h2>
<ul>
  <li> By telephone: 1-800-WIDGETS </li>
  <li> By email: info@amalgamated-widget.com </li>
</ul>
</body>
</html>
```

O HTML como exemplo de uma página Web.



Páginas Web estáticas

(2)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Welcome to AWI's Home Page



We are so happy that you have chosen to visit **Amalgamated Widget's** home page. We hope you will find all the information you need here.

Below we have links to information about our many fine products. You can order electronically (by WWW), by telephone, or by email.

Product Information

- [Big widgets](#)
- [Little widgets](#)

Contact information

- By telephone: 1-800-WIDGETS
- By email: info@amalgamated-widget.com

A página formatada.



Páginas Web estáticas

(3)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

| Item | HTML 1.0 | HTML 2.0 | HTML 3.0 | HTML 4.0 | HTML 5.0 |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Hiperlinks | x | x | x | x | x |
| Imagens | x | x | x | x | x |
| Listas | x | x | x | x | x |
| Mapas e imagens ativas | | x | x | x | x |
| Formulários | | x | x | x | x |
| Equações | | | x | x | x |
| Barras de ferramentas | | | x | x | x |
| Tabelas | | | x | x | x |
| Recursos de acessibilidade | | | | x | x |
| Objetos inseridos | | | | x | x |
| Folhas de estilo | | | | x | x |
| Scripting | | | | x | x |
| Vídeo e áudio | | | | | x |
| Gráficos de vetores em linha | | | | | x |
| Representação XML | | | | | x |
| Threads em segundo plano | | | | | x |
| Armazenamento pelo navegador | | | | | x |
| Tela de desenho | | | | | x |

Diferenças entre versões HTML.



Páginas Web estáticas

(4)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

```
<html>
<head> <title> AWI CUSTOMER ORDERING FORM </title> </head>
<body>
<h1> Widget Order Form </h1>
<form ACTION = "http://widget.com/cgi-bin/order.cgi" method = POST>
<p> Name <input name = "customer" size = 46 </p>
<p> Street address <input name = "address" size = 40> </p>
<p> City <input name = "city" size = 20> State <input name = "state" size = 4>
Country <input name = "country" size = 10> </p>
<p> Credit card # <input name = "cardno" size = 10>
Expires <input name = "expires" size = 4>
M/C <input name = "cc" type = radio value = "mastercard">
VISA <input name = "cc" type = radio value = "visacard"> </p>
<p> Widget size Big <input name = "product" type = radio value = "expensive">
Little <input name = "product" type = radio value = "cheap">
Ship by express courier <input name = "express" type = checkbox> </p>
<p> <input type = submit value = "Submit order"> </p>
Thank you for ordering an AWI widget, the best widget money can buy!
</form>
</body>
</html>
```

Widget Order Form

| | | | |
|--|----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Name | <input type="text"/> | | |
| Street address | <input type="text"/> | | |
| City | <input type="text"/> | State | <input type="text"/> |
| Country | <input type="text"/> | | |
| Credit card # | <input type="text"/> | Expires | <input type="text"/> |
| | | M/C | <input type="radio"/> |
| | | Visa | <input type="radio"/> |
| Widget size | | Big | <input type="radio"/> |
| | | Little | <input type="radio"/> |
| Ship by express courier | | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="button" value="Submit order"/> | | | |
| Thank you for ordering an AWI widget, the best widget money can buy! | | | |

A página formatada.

HTML para um formulário de pedido.



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

CSS (Cascading Style Sheets)

- As folhas de estilo definem uma linguagem simples para descrever a aparência do conteúdo marcado.

```
Body {background-color:linen; color:navy; font-family:Arial;}  
H1 {font-size:200%;}  
H2 {font-size:150%;}
```

Exemplo de CSS

```
<head>  
<title> AMALGAMATED WIDGET, INC. </title>  
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="awistyle.css"/>  
</head>
```

Incluindo um folha de estilo CSS



PUC Minas

Páginas Web dinâmicas, aplicações Web (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

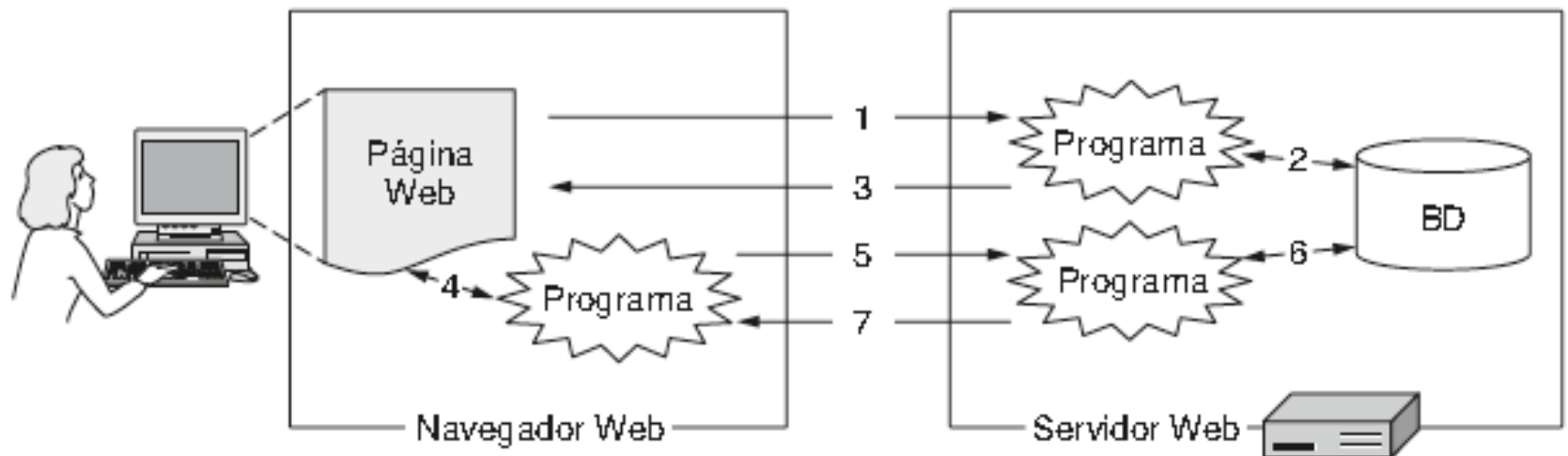
Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Geração de Conteúdo Dinâmico

- Necessário para que páginas Web atuem como aplicações.
 - Programas executados no servidor.
 - Programas executados no navegador.



Páginas dinâmicas.



PUC Minas

Páginas Web dinâmicas, aplicações Web (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Geração de Conteúdo Dinâmico do Lado do Servidor

- APIs padronizadas para chamadas de programas:
 - CGI (Common Gateway Interface)
 - PHP (Hypertext Preprocessor)
 - JSP (JavaServer Pages)
 - ASP (Active Server Pages)

```
<html>
<body>
<form action = "action.php" method = "post">
<p> Please enter your name: <input type = "text" name = "name"> </p>
<p> Please enter your age: <input type = "text" name = "age"> </p> <input type = "submit">
</form>
</body>
</html>
```

(a)

```
<html>
<body>
<h1> Reply: </h1>
Hello <?php echo $name; ?>.
Prediction: next year you will be <?php echo $age + 1; ?>
</body>
</html>
```

(b)

```
<html>
<body>
<h1> Reply: </h1>
Hello Barbara.
Prediction: next year you will be 33
</body>
</html>
```

(c)

“Barbara” e “32”.



Páginas Web dinâmicas, aplicações Web (4)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

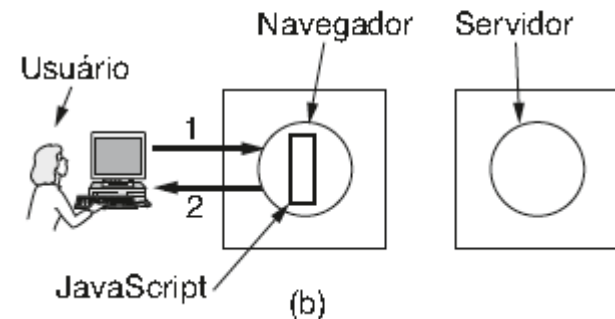
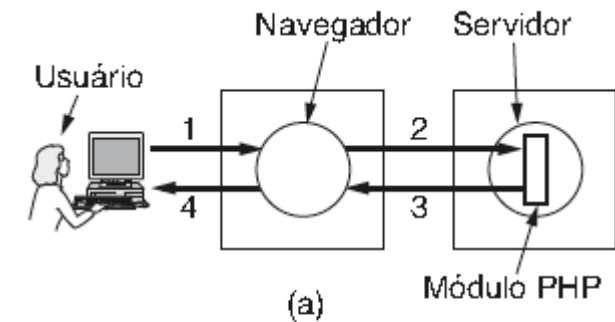
Geração de Conteúdo Dinâmico do Lado do Cliente

- Interação com o usuário se dá no cliente.
- Necessidade de scripts incorporados ao HTML.
- Linguagens de Script
 - Javascript
 - VBScript
 - Java Applets
 - ActiveX

Web dinâmicas, ções Web (5)

```
<html>
<head>
<script language = "javascript" type = "text/javascript">
function response(test#form) {
    var person test#form.name.value;
    var years eval(test#form.age.value) + 1;
    document.open();
    document.writeln("<html> <body>");
    document.writeln("Hello " + person + ".br");
    document.writeln("Prediction: next year you will be " + years + ".");
    document.writeln("</body> </html>");
    document.close();
}
</script>
</head>

<body>
<form>
Please enter your name: <input type = "text" name = "name">
<p>
Please enter your age: <input type = "text" name = "age">
<p>
<input type = "button" value = "submit" onclick = "response(this.form)">
</form>
</body>
/html
```



(a) Script PHP do lado servidor.

(b) Script JavaScript do lado cliente.



Páginas Web dinâmicas, aplicações Web (6)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Asynchronous Javascript And XML:

- É um conjunto de tecnologias reunidas:
 1. HTML e CSS: para apresentar as informações como páginas.
 2. DOM (Document Object Model): para alterar partes das páginas enquanto elas são exibidas.
 3. XML (eXtensible Markup Language): para permitir que os programas troquem dados com os servidores.
 4. Modo assíncrono de enviar e retornar dados XML.
 5. JavaScript como uma linguagem comum a todos.



eXtensible Markup Language

- Linguagem para especificar um conteúdo estruturado.
 - Permite o processamento automatizado.
- HTML mistura conteúdo com formatação.
- XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformations)
- XHTML (eXtended HTML)
- SOAP (Simple Object Access Protocol)

```
<?xml version = "1.0" ?>
```

```
<book_list>
```

```
<book>
```

```
<title> Human Behavior and the Principle of Least Effort </title>
```

```
<author> George Zipf </author>
```

```
<year> 1949 </year>
```

```
</book>
```

```
<book>
```

```
<title> The Mathematical Theory of Communication </title>
```

```
<author> Claude E. Shannon </author>
```

```
<author> Warren Weaver </author>
```

```
<year> 1949 </year>
```

```
</book>
```

```
<book>
```

```
<title> Nineteen Eighty-Four </title>
```

```
<author> George Orwell </author>
```

```
<year> 1949 </year>
```

```
</book>
```

```
</book_list>
```

Um simples documento XML.



PUC Minas

Páginas Web dinâmicas, aplicações Web (8)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

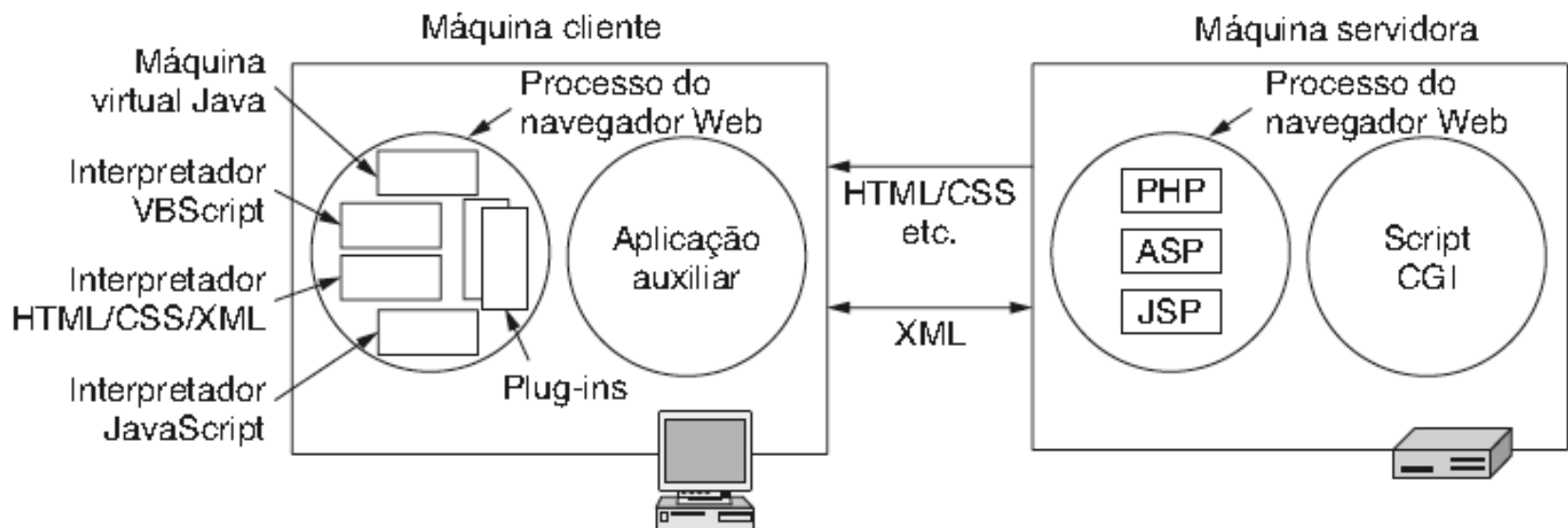
World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP



As várias tecnologias usadas para geração de páginas dinâmicas.



Protocolo de Transferência de Hipertexto (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

HTTP (HyperText Transfer Protocol)

- Protocolo simples, de requisição e resposta.
- Mensagem = cabeçalho (ASCII) + corpo (MIME).
- Conexão TCP, porta de serviço 80.
- Versões:
 - HTTP 1.0: conexões não persistentes
 - HTTP 1.1: conexões persistentes
 - HTTP 2.0: conexões persistentes com push
- Conexões paralelas
 - Overhead em relação à carga.
 - Aumento do desempenho.



Protocolo de Transferência de Hipertexto (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

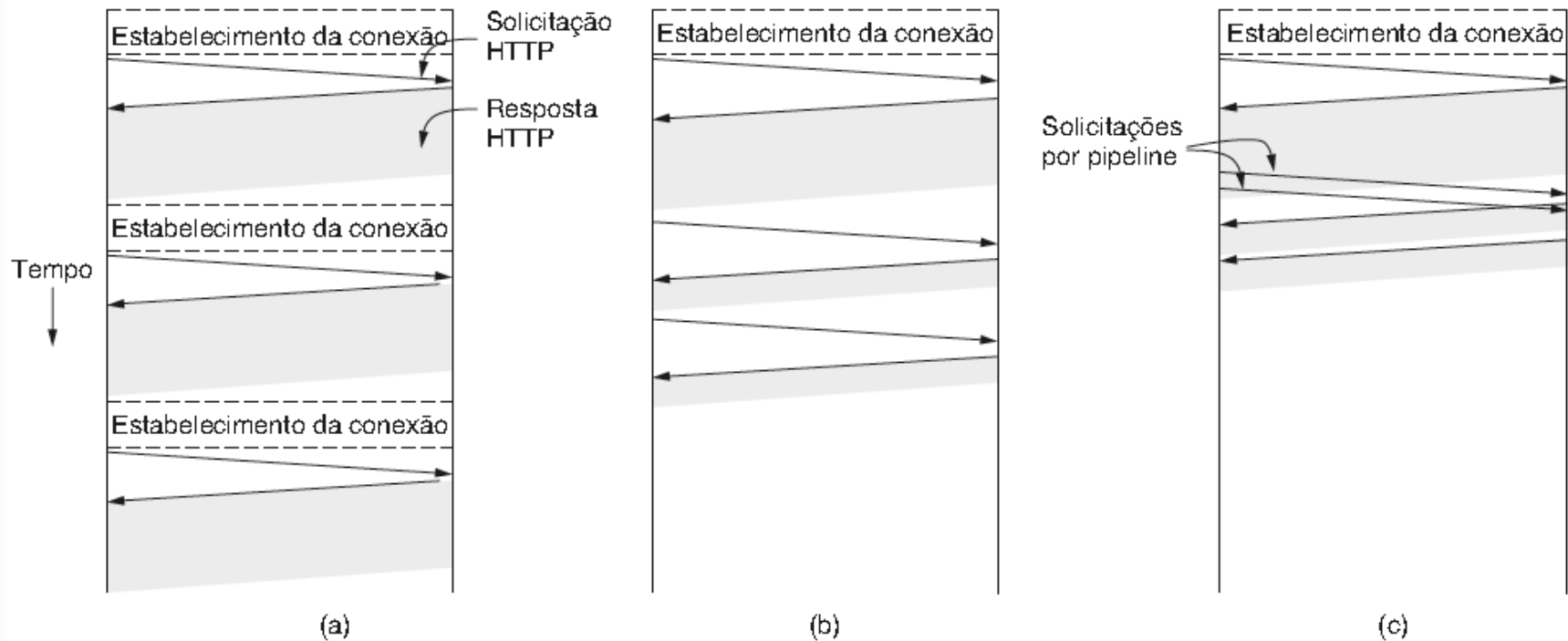
World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP



HTTP com (a) múltiplas conexões e solicitações sequenciais.

(b) Conexão persistente e solicitações sequenciais.

(c) Conexão persistente com solicitações em pipeline.



Protocolo de Transferência de Hipertexto (3)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

| Método | Descrição |
|---------|----------------------------------|
| GET | Lê uma página Web |
| HEAD | Lê um cabeçalho de página Web |
| POST | Acrescenta algo a uma página Web |
| PUT | Armazena uma página Web |
| DELETE | Remove a página Web |
| TRACE | Ecoa a solicitação recebida |
| CONNECT | Conecta através de um proxy |
| OPTIONS | Consulta opções para uma página |

Métodos utilizados na criação de uma solicitação HTTP.



Protocolo de Transferência de Hipertexto (4)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

| Código | Significado | Exemplos |
|--------|------------------|--|
| 1xx | Informação | 100 = servidor concorda em tratar da solicitação do cliente |
| 2xx | Sucesso | 200 = solicitação com sucesso; 204 = nenhum conteúdo presente |
| 3xx | Redirecionamento | 301 = página movida; 304 = página em cache ainda válida |
| 4xx | Erro do cliente | 403 = página proibida; 404 = página não localizada |
| 5xx | Erro do servidor | 500 = erro interno do servidor; 503 = tente novamente mais tarde |

Grupos de respostas de código de *status*.



PUC Minas

Protocolo de Transferência de Hipertexto (5)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

| Cabeçalho | Tipo | Conteúdo |
|-------------------|-------------|---|
| User-Agent | Solicitação | Informações sobre o navegador e sua plataforma |
| Accept | Solicitação | O tipo de páginas que o cliente pode manipular |
| Accept-Charset | Solicitação | Os conjuntos de caracteres aceitáveis para o cliente |
| Accept-Encoding | Solicitação | As codificações de páginas que o cliente pode manipular |
| Accept-Language | Solicitação | Os idiomas com os quais o cliente pode lidar |
| If-Modified-Since | Solicitação | Data e hora para verificar atualização |
| If-None-Match | Solicitação | Tags enviadas anteriormente para verificar atualização |
| Host | Solicitação | O nome DNS do servidor |
| Authorization | Solicitação | Uma lista das credenciais do cliente |
| Referer | Solicitação | O URL anterior do qual a solicitação veio |
| Cookie | Solicitação | Cookie previamente definido, enviado de volta ao servidor |
| Set-Cookie | Resposta | Cookie para o cliente armazenar |
| Server | Resposta | Informações sobre o servidor |

Cabeçalhos de mensagens HTTP.



PUC Minas

Protocolo de Transferência de Hipertexto (6)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

| | | |
|------------------|----------|--|
| Content-Encoding | Resposta | Como o conteúdo está codificado (por exemplo, <i>gzip</i>) |
| Content-Language | Resposta | O idioma usado na página |
| Content-Length | Resposta | O tamanho da página em bytes |
| Content-Type | Resposta | O tipo MIME da página |
| Content-Range | Resposta | Identifica uma parte do conteúdo da página |
| Last-Modified | Resposta | Data e hora da última modificação na página |
| Expires | Resposta | Data e hora de quando a página deixa de ser válida |
| Location | Resposta | Informa para onde o cliente deve enviar sua solicitação |
| Accept-Ranges | Resposta | Indica que o servidor aceitará solicitações de intervalos de bytes |
| Date | Ambos | Data e hora em que a mensagem foi enviada |
| Range | Ambos | Identifica uma parte de uma página |
| Cache-Control | Ambos | Diretivas para o modo de tratar caches |
| ETag | Ambos | Tag para o conteúdo da página |
| Upgrade | Ambos | O protocolo para o qual o transmissor deseja passar |

Cabeçalhos de mensagens HTTP.



Protocolo de Transferência de Hipertexto (7)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

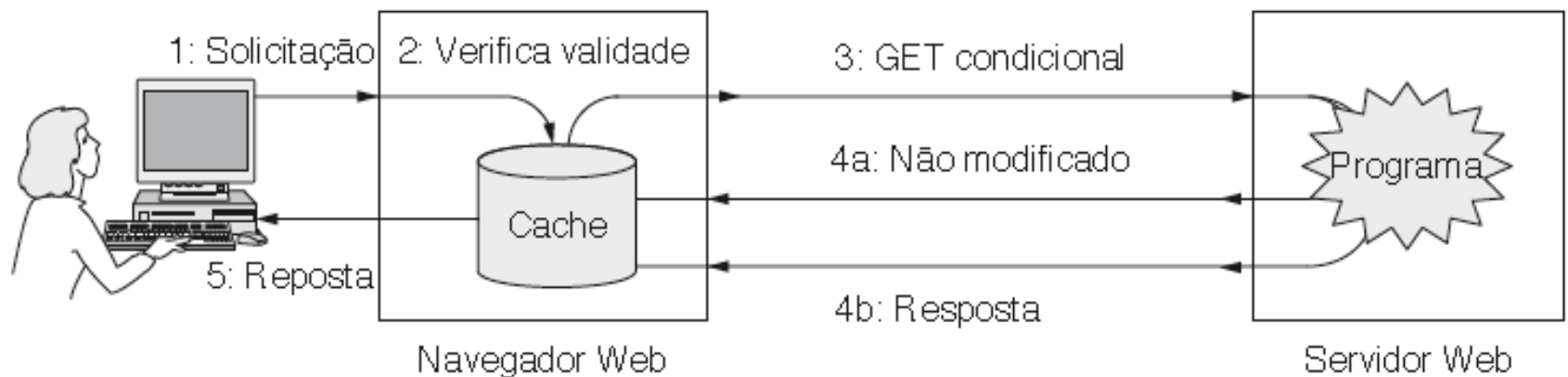
Entrega de Conteúdo

P2P

FTP

Caching HTTP

- Armazenamento local temporário de páginas já acessadas.
- Como verificar se a página em cache é válida?
 - Validação da página: cabeçalho `expires`
 - Busca condicional: cabeçalho `if-modified-since`



Caching HTTP.



A Web móvel (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Dispositivos móveis apresentam várias dificuldades para a navegação na Web:

1. Telas relativamente pequenas
2. Limitada capacidade de entradas
3. Largura de banda limitada
4. Conectividade intermitente
5. Potência de computação limitada



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Técnicas para Web Móvel

- WAP (Wireless Application Protocol)
 - Pilha de protocolos adaptada para dispositivos móveis.
 - Adequado para telas pequenas e baixa velocidade.
 - Problemas que incentivaram o WAP desapareceram.
- XHTML (eXtensible HTML) Basic
 - W3C tem encorajado a padronização das tecnologias.
- Transformação de conteúdo (transcodificação)
 - Utiliza um servidor intermediário.



PUC Minas

A Web móvel (3)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| Módulo | Obrigatório? | Função | Exemplos de tags |
|------------------|--------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Structure | Sim | Estrutura de documento | body, head, html, title |
| Text | Sim | Informação | br, code, dfn, em, h1, kbd, p, strong |
| Hypertext | Sim | Hiperlinks | a |
| List | Sim | Listas de itens | dl, dt, dd, ol, ul, li |
| Forms | Não | Formulários para preenchimento | form, input, label, option, textarea |
| Tables | Não | Tabelas retangulares | caption, table, td, th, tr |
| Image | Não | Imagens | img |
| Object | Não | Applets, mapas etc. | object, param |
| Meta-information | Não | Informações extras | meta |
| Link | Não | Semelhante a <a> | link |
| Base | Não | Ponto de partida do URL | base |

Módulos e tags da XHTML.



PUC Minas

A Web móvel (4)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

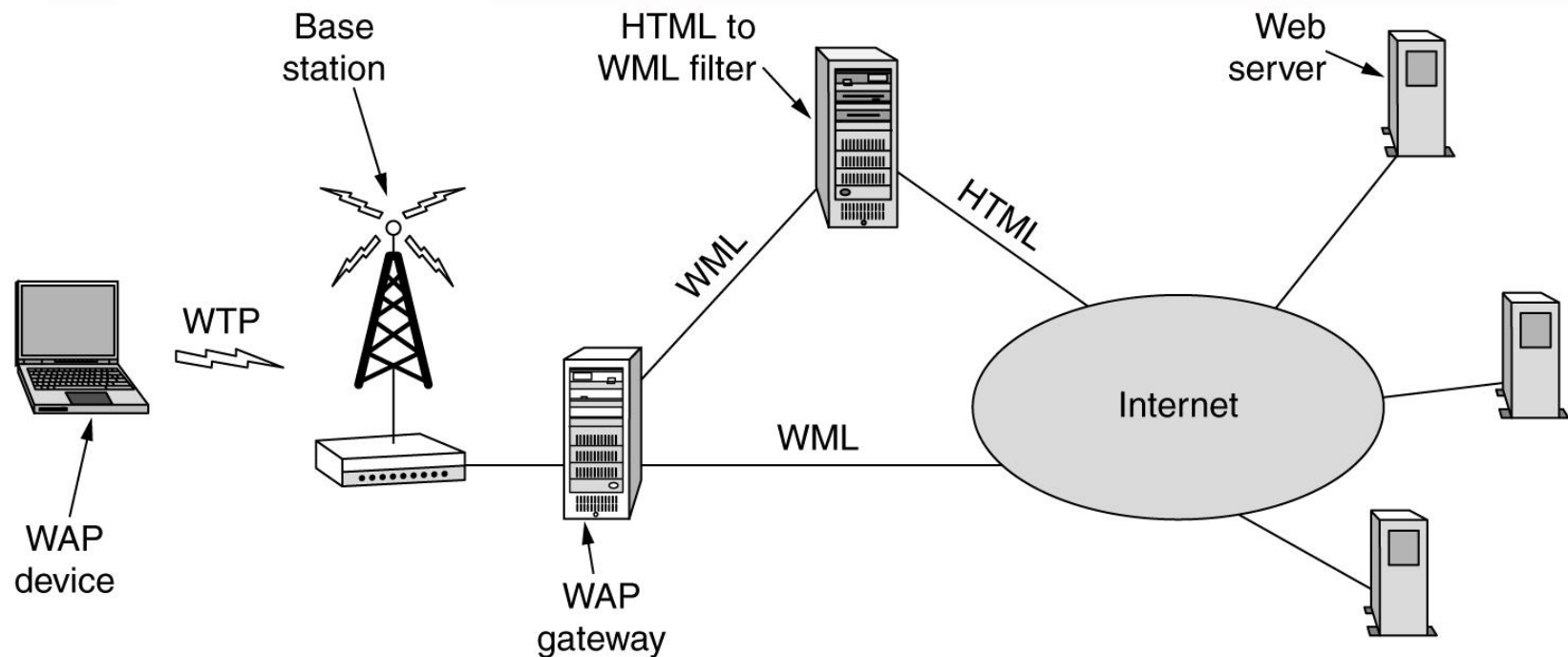
**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP



Arquitetura WAP 1.0



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Novos recursos da WAP 2.0.
 - Modelo de push, bem como o modelo de pull.
 - Suporte para integração de telefonia a aplicações.
 - Sistema de mensagens multimídia.
 - Inclusão de 264 pictogramas.
 - Interface para um dispositivo de armazenamento.
 - Suporte para plug-ins no navegador.



A Web móvel (6)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

**World Wide
Web (WWW)**

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

| XHTML | |
|--------------|--------------|
| WSP | HTTP |
| WTP | TLS |
| WTLS | TCP |
| WDP | IP |
| Bearer layer | Bearer layer |

WAP 1.0 protocol
stack

WAP 2.0 protocol
stack

WAP 2.0 admite duas pilhas



PUC Minas

Entrega de Conteúdo

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

**Entrega de
Conteúdo**

P2P

FTP

- Conteúdo e tráfego na Internet
- Parque de servidores e proxies Web
- Redes de distribuição de conteúdo
- Redes peer-to-peer



Entrega de Conteúdo

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

**Entrega de
Conteúdo**

P2P

FTP

A Internet pode ser utilizada para:

- Prover Comunicação
 - email, chat, VoIP, comunicação remota
- Entrega de Conteúdo
 - compartilhamento de arquivos e mídias
- Distribuir Conteúdo \neq Prover Comunicação
- Soluções para distribuir conteúdo
 - CDN (Content Distribution Network)
 - P2P (Peer-to-Peer)



PUC Minas

Conteúdo e tráfego na Internet

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

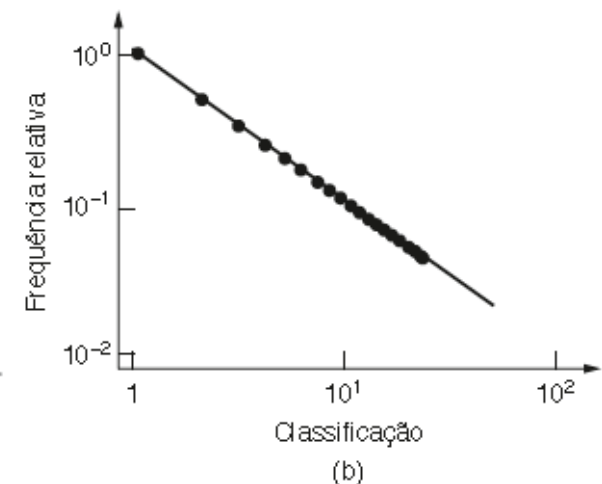
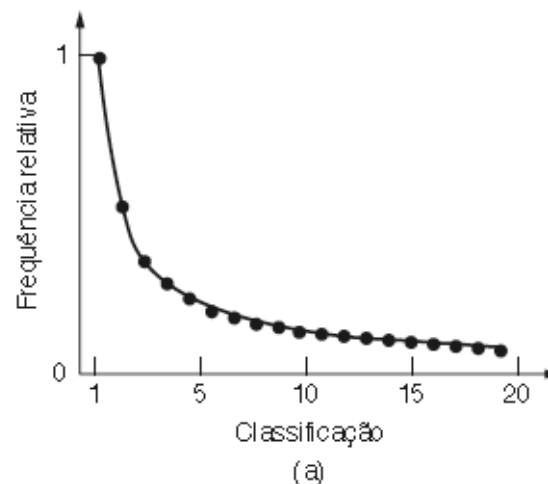
P2P

FTP

- Tráfego na Internet muda rapidamente
 - ftp/email(1994), web(2000), P2P(2003), vídeo(2014)
 - Mudanças sísmicas no tráfego acontecem regularmente
- Tráfego na Internet é altamente tendencioso
 - Número pequeno de sites com tráfego maciço

Distribuição (lei) de Zipf

- (a) em escala linear e
- (b) em escala log-log.





PUC Minas

Parque de servidores e proxies Web (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

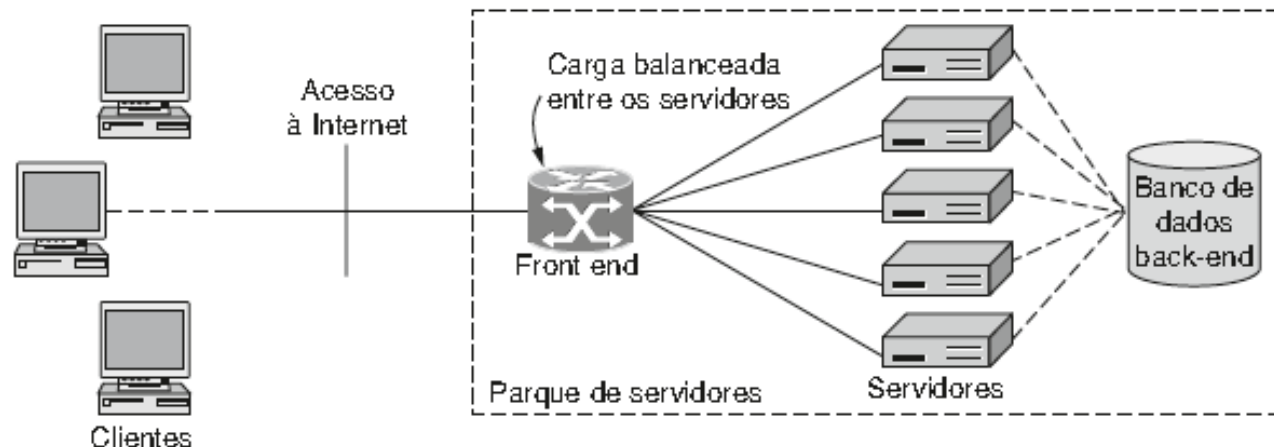
Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- A capacidade de um único servidor é limitada.
- Em um parque de servidores, a dificuldade é apresentá-lo como um único site para os clientes.
 - utilizar o DNS para espalhar as solicitações
 - utilizar um front end para balancear a carga



Parque de servidores.



PUC Minas

Parque de servidores e proxies Web (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

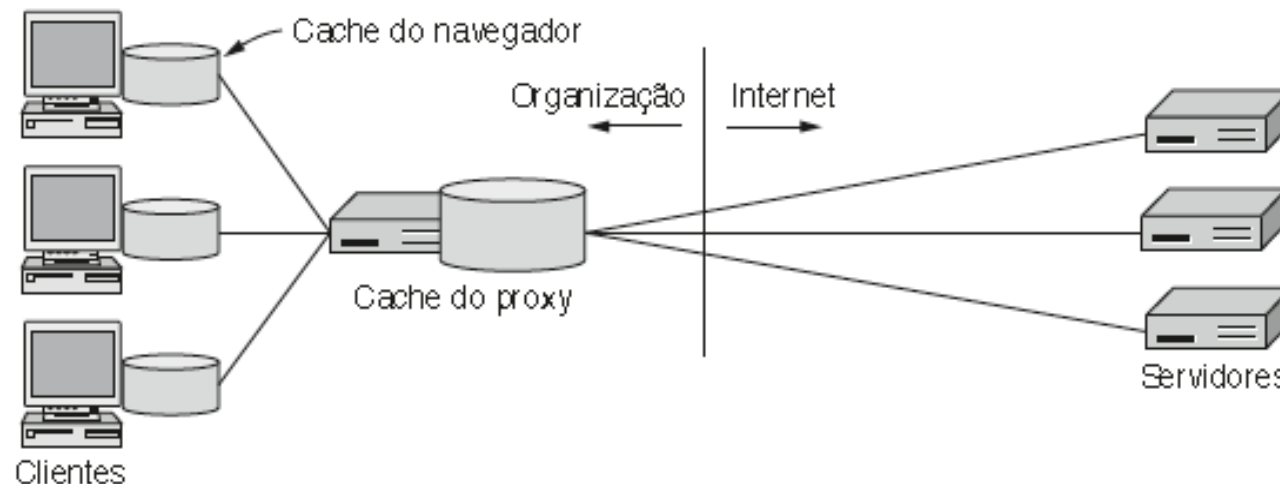
Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Um proxy web é usado para compartilhar cache entre usuários.
 - O servidor proxy passa a ser o gateway padrão da rede.
 - O servidor proxy pode funcionar como filtro de conteúdo.
- As solicitações sempre que possível são atendidas pelo proxy.



Proxy cache entre browsers e servidores Web.



PUC Minas

Redes de distribuição de conteúdo (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

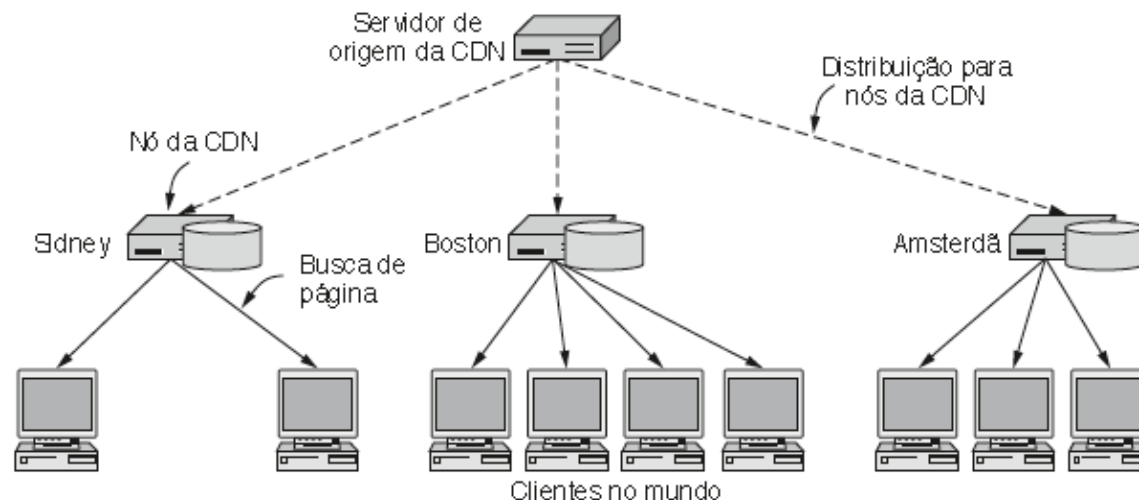
Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Servidores que provêm conteúdo em escala global.
- Os CDNs distribuem cópias do conteúdo em locais diferentes
- Os usuários são instruídos a usar o servidor mais próximo.
- Utiliza uma estrutura de árvore para garantir a escalabilidade, o desempenho e o balanço de carga.



Árvore de distribuição CDN.



Redes de distribuição de conteúdo (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

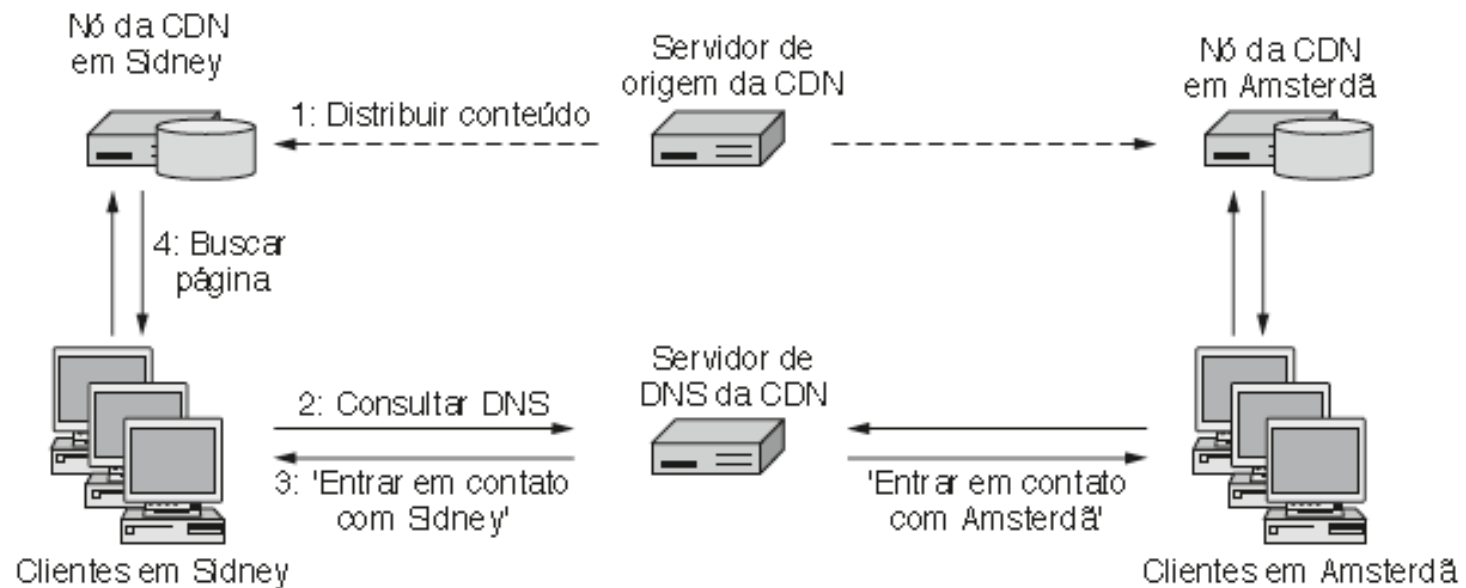
Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Redirecionamento de DNS
 - fornece o IP do nó CDN mais próximo do cliente
 - nó mais próximo: caminho mínimo x capacidade



Clientes na vizinhança direta de nós CDN usando DNS.



Redes de distribuição de conteúdo (3)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Vinculação do conteúdo ao CDN

a) Página original Web

b) Mesma página pelo link
CDN

```
<html>
<head> <title> Fluffy Video </title> </head>
<body>
<h1> Fluffy Video's Product List </h1>
<p> Click below for free samples. </p>

<a href = "koalas.mpg"> Koalas Today </a> <br>
<a href = "kangaroos.mpg"> Funny Kangaroos </a> <br>
<a href = "wombats.mpg"> Nice Wombats </a> <br>
</body>
</html>
```

(a)

```
<html>
<head> <title> Fluffy Video </title> </head>
<body>
<h1> Fluffy Video's Product List </h1>
<p> Click below for free samples. </p>

<a href = "http://www.cdn.com/fluffyvideo/koalas.mpg"> Koalas Today </a> <br>
<a href = "http://www.cdn.com/fluffyvideo/kangaroos.mpg"> Funny Kangaroos </a> <br>
<a href = "http://www.cdn.com/fluffyvideo/wombats.mpg"> Nice Wombats </a> <br>
</body>
</html>
```



PUC Minas

Redes de distribuição de conteúdo (4)

Disciplina

Sumário

Sistema de Nomes de Domínio (DNS)

Correio Eletrônico

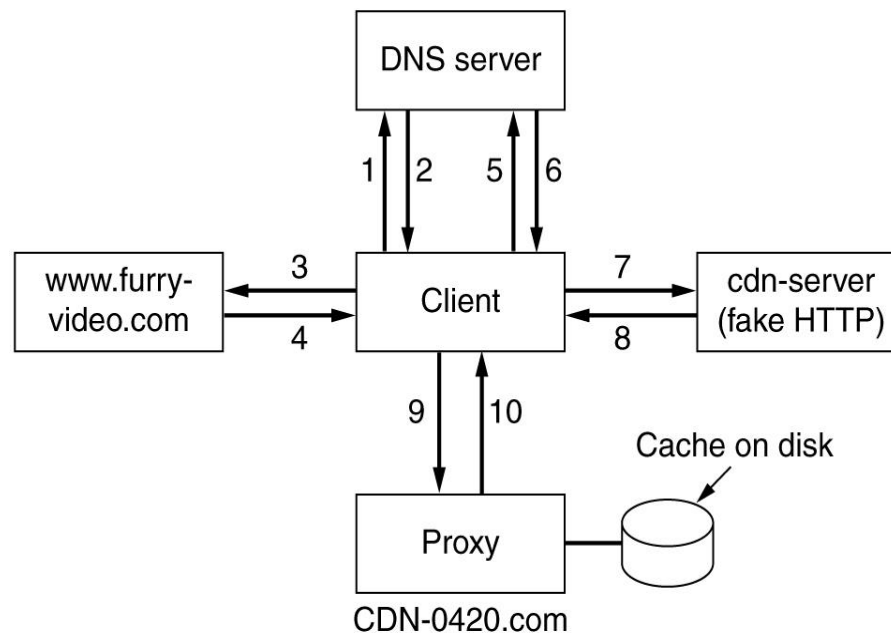
World Wide Web (WWW)

Streaming de Áudio e Vídeo

Entrega de Conteúdo

P2P

FTP



1. Look up www.furryvideo.com
2. Furry's IP address returned
3. Request HTML page from Furry
4. HTML page returned
5. After click, look up cdn-server.com
6. IP address of cdn-server returned
7. Ask cdn-server for bears.mpg
8. Client told to redirect to CDN-0420.com
9. Request bears.mpg
10. Cached file bears.mpg returned

Etapas na pesquisa de um URL quando é usada uma CDN



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Introdução
- Requisitos
- Arquiteturas
- Aplicações
- Questões de Projeto
- Redes Públicas



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Retorno ao modelo praticado no início da Internet
- Vantagens
 - Sem investimento adicional em HW
 - Capacidade processamento e armazenamento
 - Robusto a falhas, em algumas arquiteturas
 - Escalabilidade
- Definição: “Redes virtuais com objetivo de compartilhar recursos entre participantes, sem diferencia-los.”



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Requisitos:
 - Nós podem estar localizados nas bordas da rede;
 - Nós com conectividade e endereços variáveis e temporárias;
 - Diferentes taxas de transmissão entre nós;
 - Autonomia parcial/total de servidor central;
 - Capacidade de fornecer e consumir recursos;
 - Rede escalável;
 - Capacidade de comunicação direta entre os nós.



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Depende da fonte consultada:
 - Pode ser em função da organização dos hosts;
 - Centralizada
 - Descentralizada (Estruturada e Não-Estruturada)
 - Semi-centralizada
 - Formas de localização dos conteúdos
 - Centralizada
 - Inundação
 - DHT (Distributed Hashing Table)
 - Etc..



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Troca de Mensagens:
- Compartilhamento de Arquivos
- Computação Distribuída:
- Trabalho Colaborativo:
- Outras Aplicações:
 - Blogs;
 - Jogos;



Questões de Projeto (1)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

Problemas relacionados com o compartilhamento:

1. Como um peer encontra outros peers
2. Como o conteúdo é replicado pelos peers
3. Como garantir o upload de conteúdo entre os peers



Questões de Projeto (2)

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Endereçamento:
 - Problemas: Firewalls;
- Servidores Proxy;
- NAT.
 - Solução: http tunneling ou 3 elemento.
- Conectividade;
- Escalabilidade;



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Napster
 - 1999
 - compartilhamento de músicas.
- Gnutella
 - Descentralizado (nó e supernó);
 - Inundação com TTL=9;
 - Transferência ponto a ponto ou com a participação de terceiro;



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Freenet
 - Permite que pessoas distribuam material anonimamente;
 - Consulta de forma anônima;
 - Praticamente impossível a retirada completa do material da rede;
 - Sem controle central.
 - Busca direcionada sem inundação;
 - Download dividida



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- FastTrack (KaZaA, KaZaA Lite, iMesh e Grokster)
 - Ao se conectar a um supernó as máquinas indicam o que possuem.
 - Consulta feita apenas no sub-conjunto dos dados locais e retornados ao nó;
 - Consulta feita a outros supernós em segunda etapa.



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

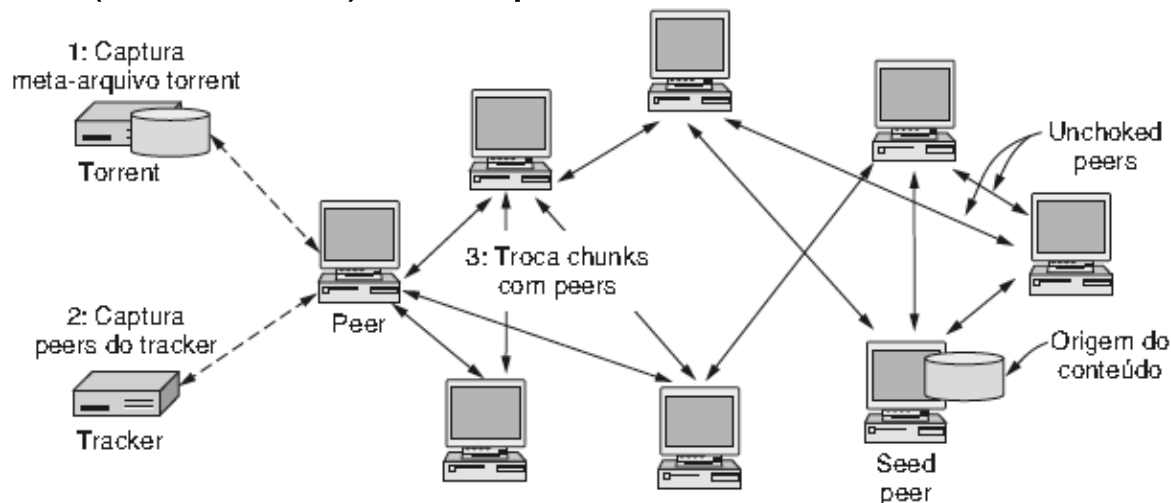
FTP

- eDonkey 2000 e OverNet (emule e eDonkey)
 - Muitos arquivos de vídeo;
 - Código hash nos fragmentos;
 - Cliente com uma lista de supernós inicial.
 - Publicação e busca descentralizada usando DHT.



Arquitetura do BitTorrent

- descrição de conteúdo chamada torrent (tracker + chunks)
- swarm: peers que fazem download/upload constantemente
- seeders: peers que armazenam todos os chunks de um conteúdo
- leechers (free-riders): nós que usam recursos sem contribuir



BitTorrent.



PUC Minas

Redes peer-to-peer

Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

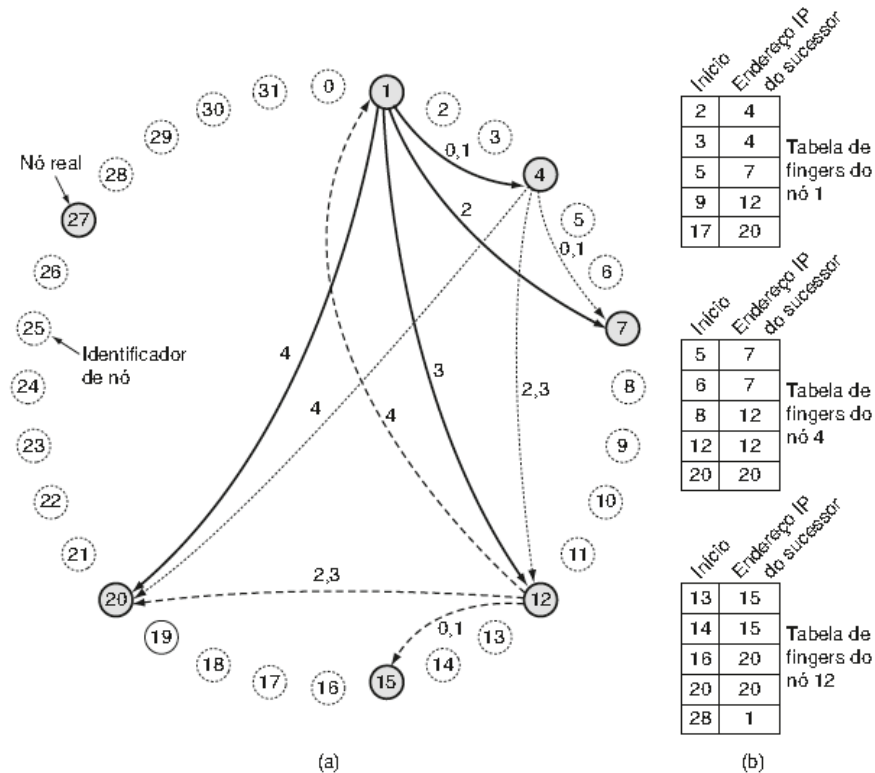
World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP



- (a) Conjunto de 32 nós organizados em anel. Os nós sombreados correspondem às máquinas reais. Os arcos mostram os fingers dos nós 1, 4 e 12. Os rótulos nos arcos correspondem aos índices nas tabelas. (b) Exemplos de tabelas de fingers.



Disciplina

Sumário

Sistema de
Nomes de
Domínio (DNS)

Correio
Eletrônico

World Wide
Web (WWW)

Streaming
de Áudio e
Vídeo

Entrega de
Conteúdo

P2P

FTP

- Estabelece duas conexões:
 - FTP-Control (normalmente porta 20)
 - FTP-Data
- Modos:
 - Passivo: Cliente inicializa FTP-Data direcionada a uma porta superior a 1024 do servidor
 - Ativo: Servidor inicializa FTP-Data a partir da porta TCP 21