

# Laboratório de Informática

Leopoldo Teixeira  
[leo@leopoldomt.com](mailto:leo@leopoldomt.com)

# Até agora vimos...

- A história dos computadores
- Como informação é armazenada...
  - memória, armazenamento em massa
- ...representada...
  - sistemas binários, hexadecimais, complemento de dois, notação de excesso, ponto flutuante
- e manipulada
  - CPU, linguagem de máquina, execução de programas, meios de comunicação
- Sistemas Operacionais

O que é uma rede?

# Redes

- necessidade de compartilhar informações e recursos entre diferentes computadores
- computadores ligados para que dados sejam transferidos de uma máquina para outra
- troca de mensagens e compartilhamento de recursos (ex.: impressão, pacotes de software...)
- hoje em dia, o software de rede evoluiu praticamente para um sistema operacional

# Classificações

- Local Area Network (LAN)
  - computadores em um único prédio ou local
- Metropolitan Area Network (MAN)
  - tamanho intermediário, uma comunidade local
- Wide Area Network (WAN)
  - liga computadores em diferentes cidades, por ex.

# Classificações

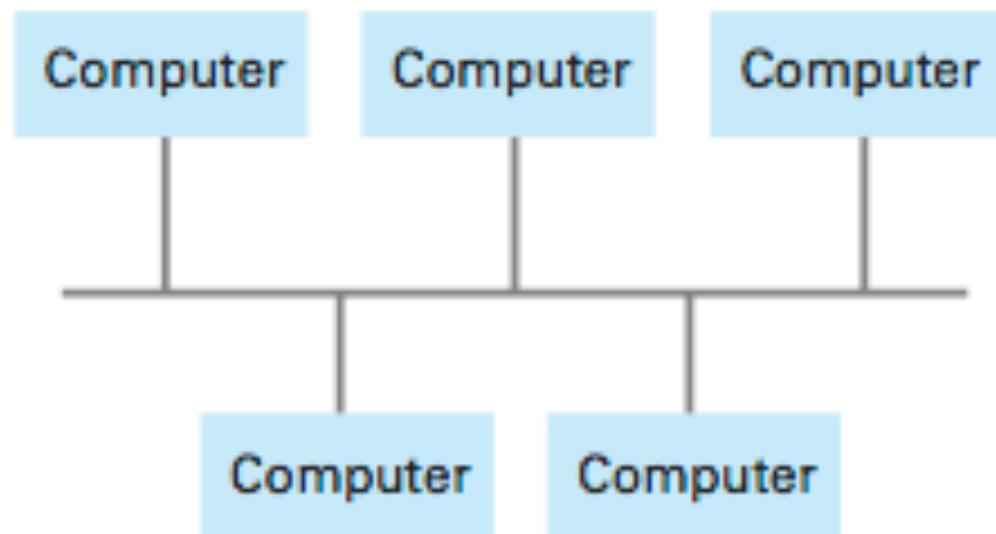
- Aberta
  - operação interna da rede é baseada em projetos que estão em domínio público
- Fechada, ou proprietária
  - operação interna da rede é baseada em inovações detidas e controladas por uma entidade específica, como um indivíduo ou uma corporação

# Internet

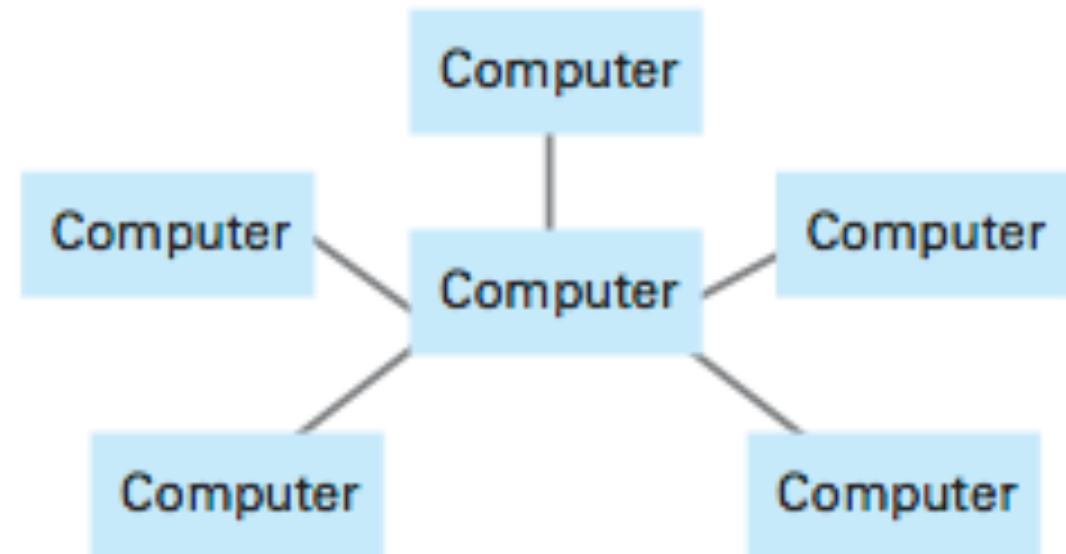
- Aberta
- Em particular, comunicação é governada por um conjunto de padrões denominado TCP/IP
  - qualquer um pode utilizar este padrão sem pagar taxas ou assinar contratos de licença
- Outras empresas, como Novell, podem desenvolver sistemas proprietários, que são vendidos e/ou licenciados

# Topologias

**a. Bus**



**b. Star**





# Topologias

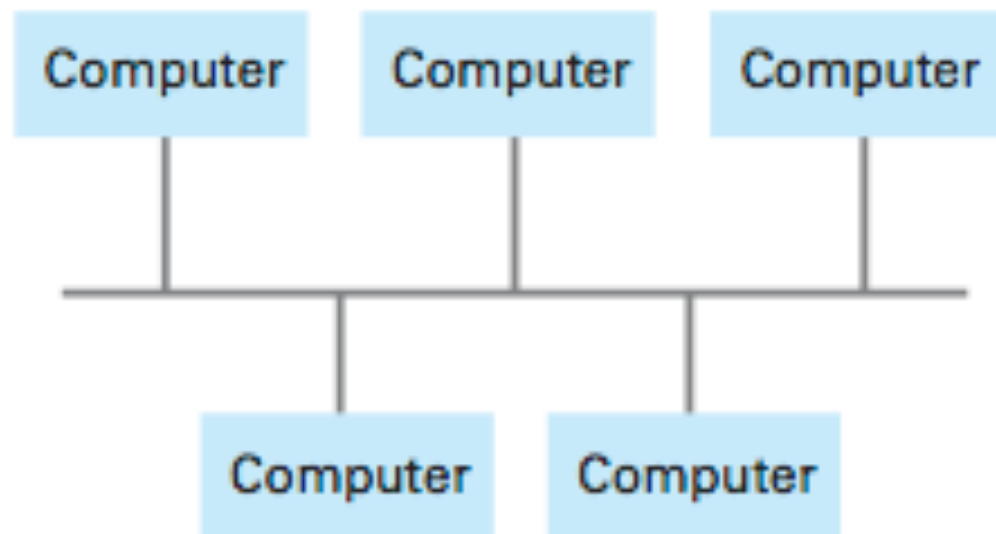
- Bus (Via)
  - popularizada por um conjunto de padrões denominado Ethernet
- Star (Estrela)
  - evoluiu do paradigma de um computador servindo muitos usuários
  - Conceito de ponto focal: access point

Qual a diferença prática  
entre estas topologias?

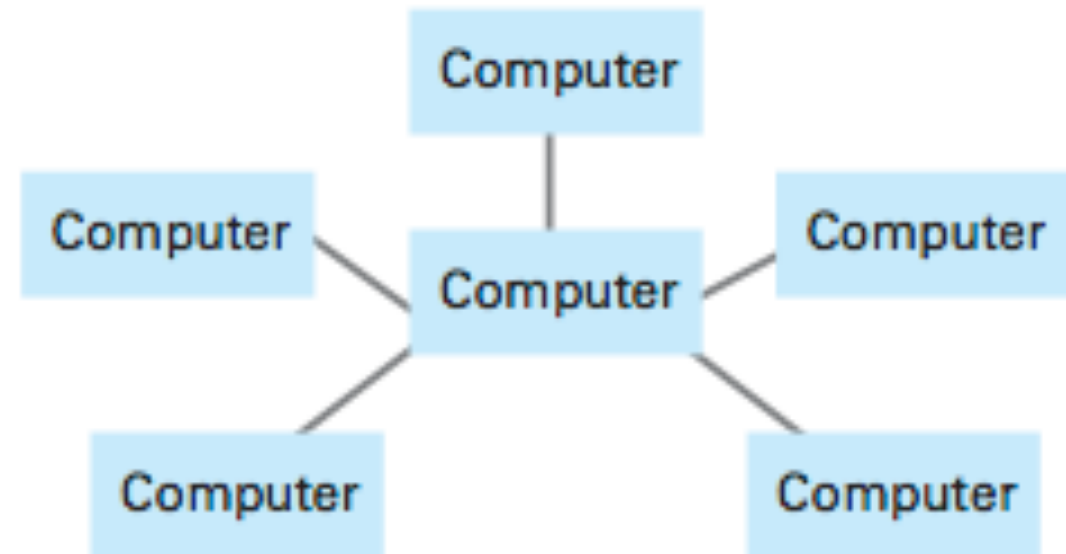
Para que uma rede  
funcione, é preciso  
definir protocolos...

# Protocolos

**a. Bus**



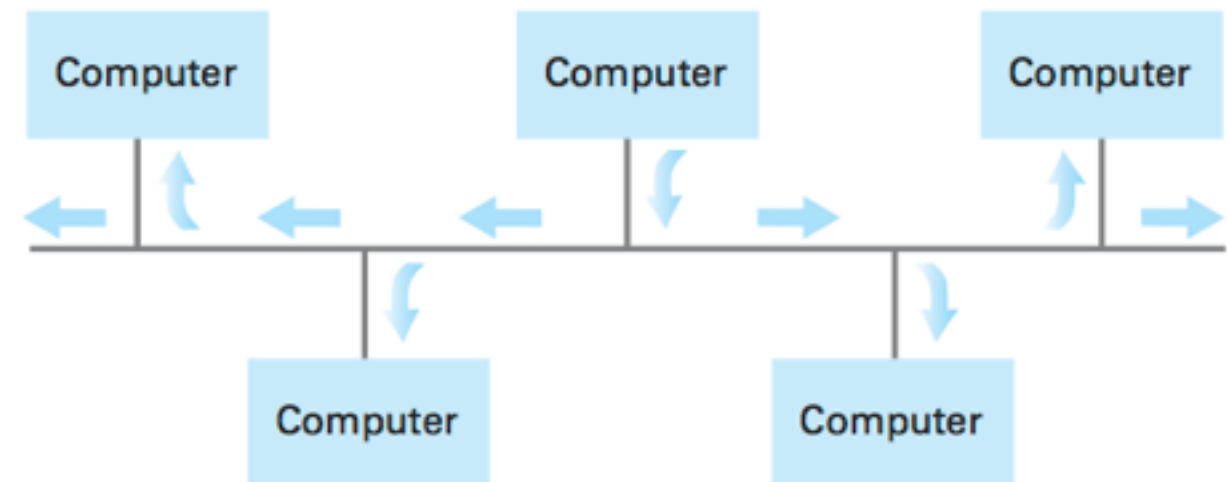
**b. Star**



Imagine o problema de coordenação de transmissão de mensagens entre computadores em uma rede.

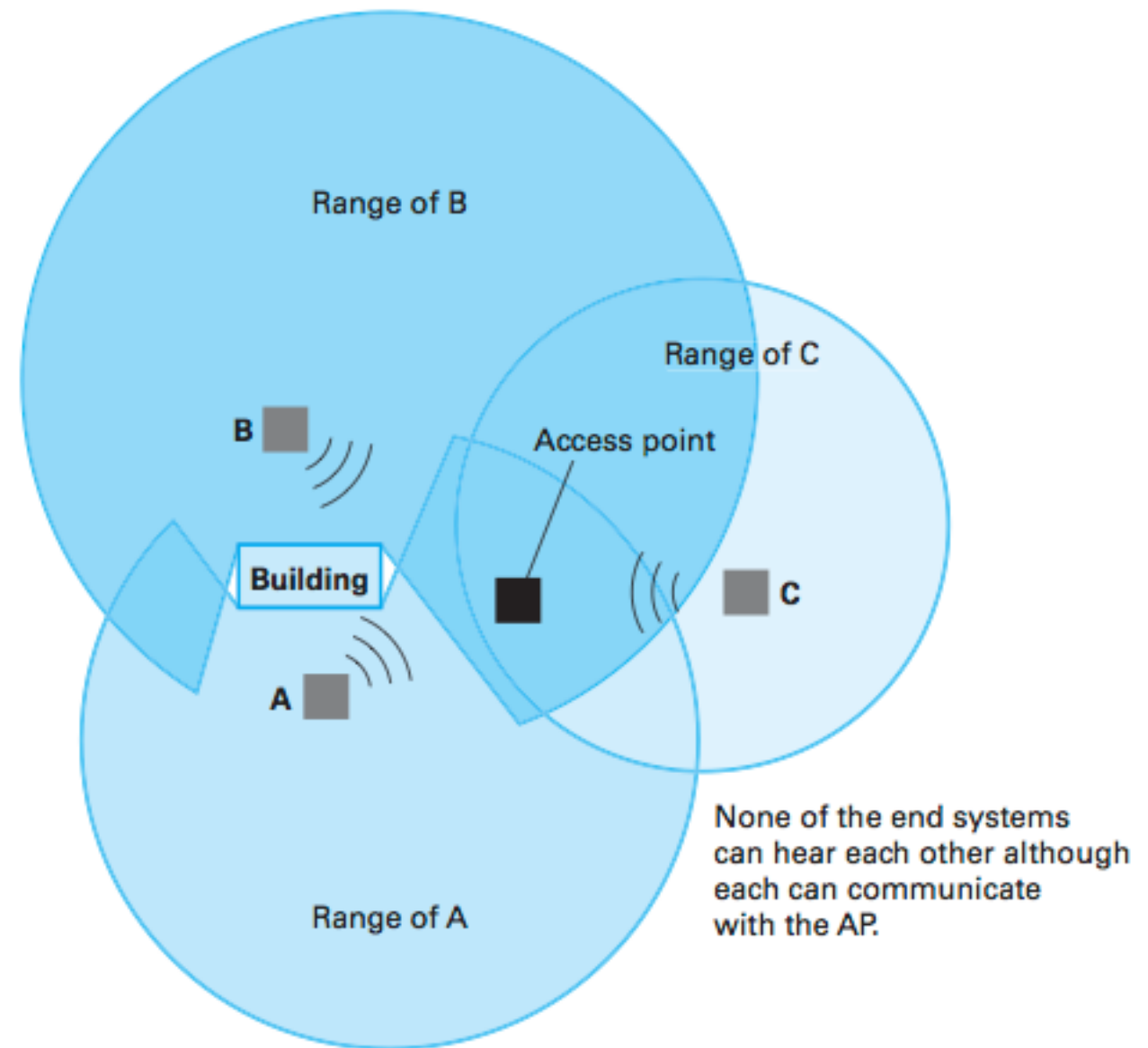
# Protocolo CSMA/CD

- Todas as mensagens são transmitidas para todas as máquinas no barramento
- Cada máquina monitora todas as mensagens mas guarda apenas aquelas endereçadas para si mesma
- Para transmitir uma mensagem, uma máquina espera até que o barramento esteja 'silencioso' para começa a transmitir, enquanto continua monitorando
- Se outra máquina também começa a transmitir, elas detectam a colisão e pausam por um breve período aleatório de tempo antes de tentar de novo



# Problema do terminal escondido

- CSMA/CD não é compatível com redes estrela, em que todas as máquinas se comunicam com um access point central
- Uma máquina pode ser incapaz de detectar colisões, por vários motivos



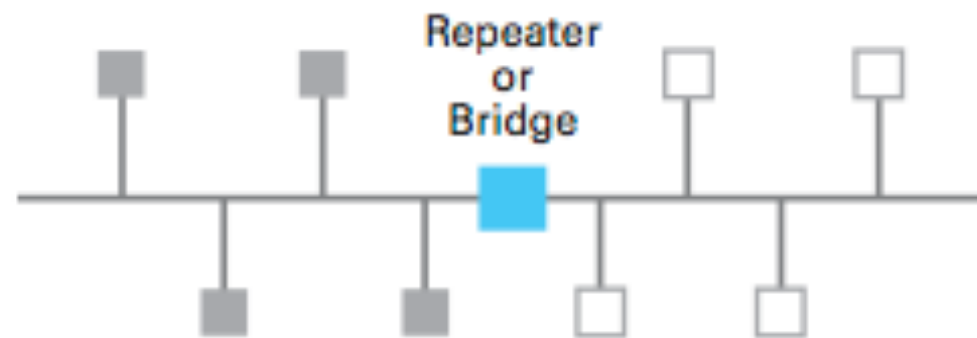
# CSMA/CA

- Evitar colisões, ao invés de detectá-las
- Padronizado pelo IEEE, no protocolo IEEE 802.11
- Não necessariamente elimina colisões
- A intuição é dar vantagem à máquinas que já estão esperando por uma oportunidade para transmitir
- “Novatos” tem de esperar
- Não resolve o problema do terminal escondido

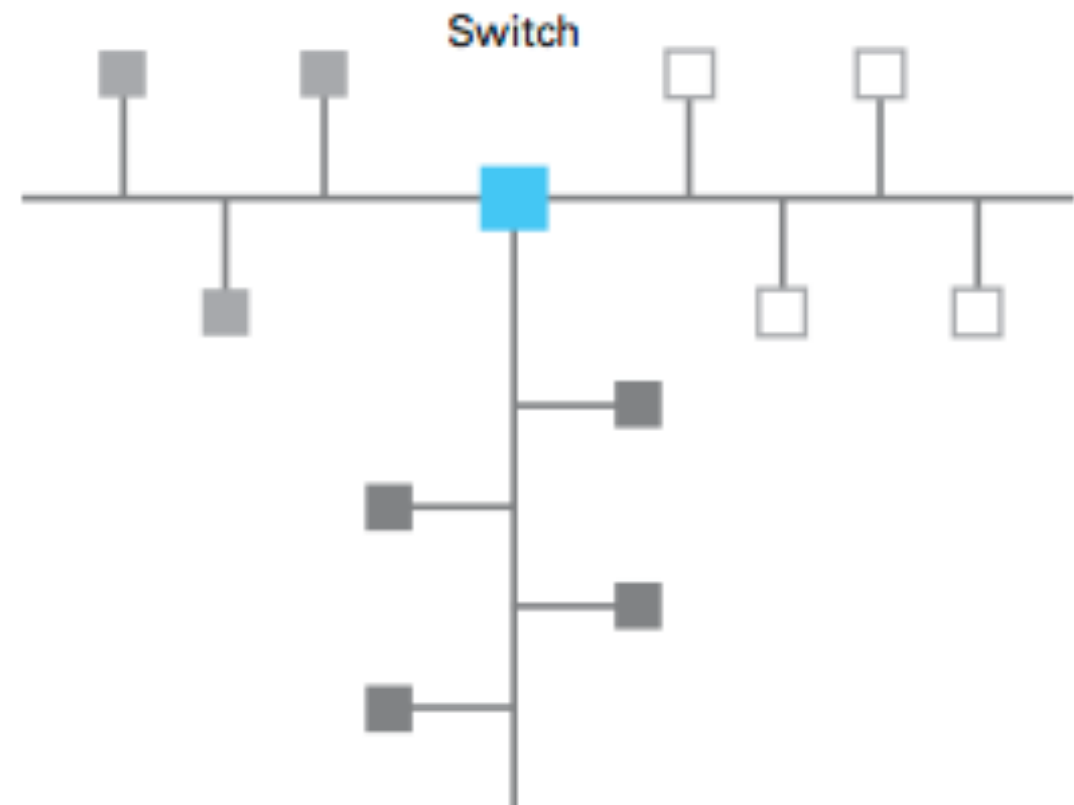
Há alguma forma de  
combinar redes?



# Dispositivos



a. A repeater or bridge connecting two buses

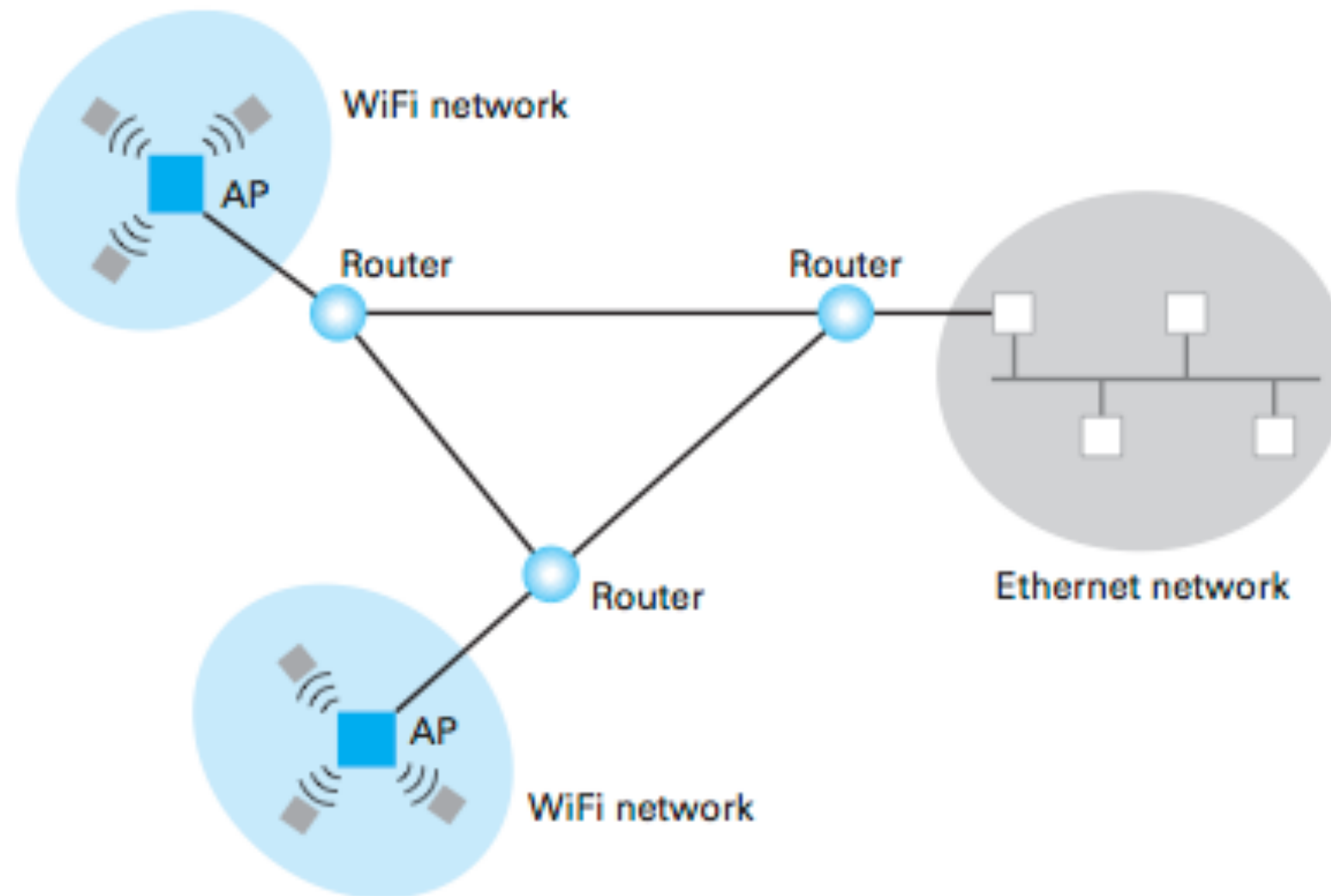


b. A switch connecting multiple buses

É importante notar que, quando as redes são combinadas através destes dispositivos, o resultado é uma única grande rede. Todo o sistema opera da mesma maneira (usando os mesmos protocolos) como cada uma das redes originais.

Há alguma forma de  
combinar redes com  
diferentes características?

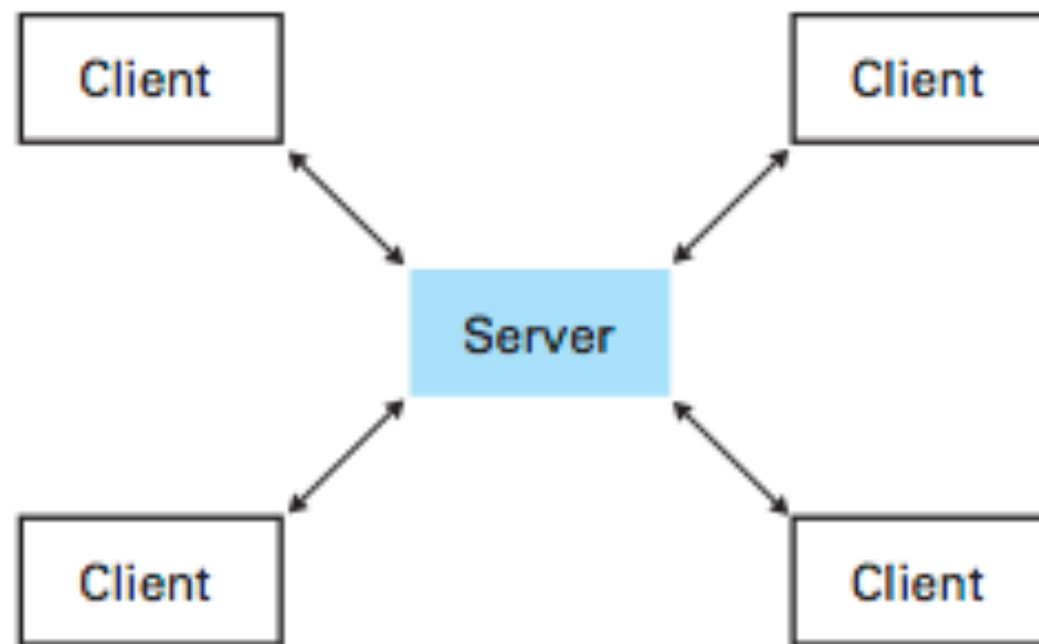
# Roteadores



Liga diferentes redes mantendo as características únicas de cada rede

Qual a razão do nome  
roteador?

# Modelos de comunicação



a. Server must be prepared to serve multiple clients at any time.

Cliente faz requisições

Servidor satisfaz as requisições feitas por clientes

Exemplos: Servidor de impressão, servidor de arquivos

# Modelos de comunicação



b. Peers communicate as equals on a one-to-one basis.

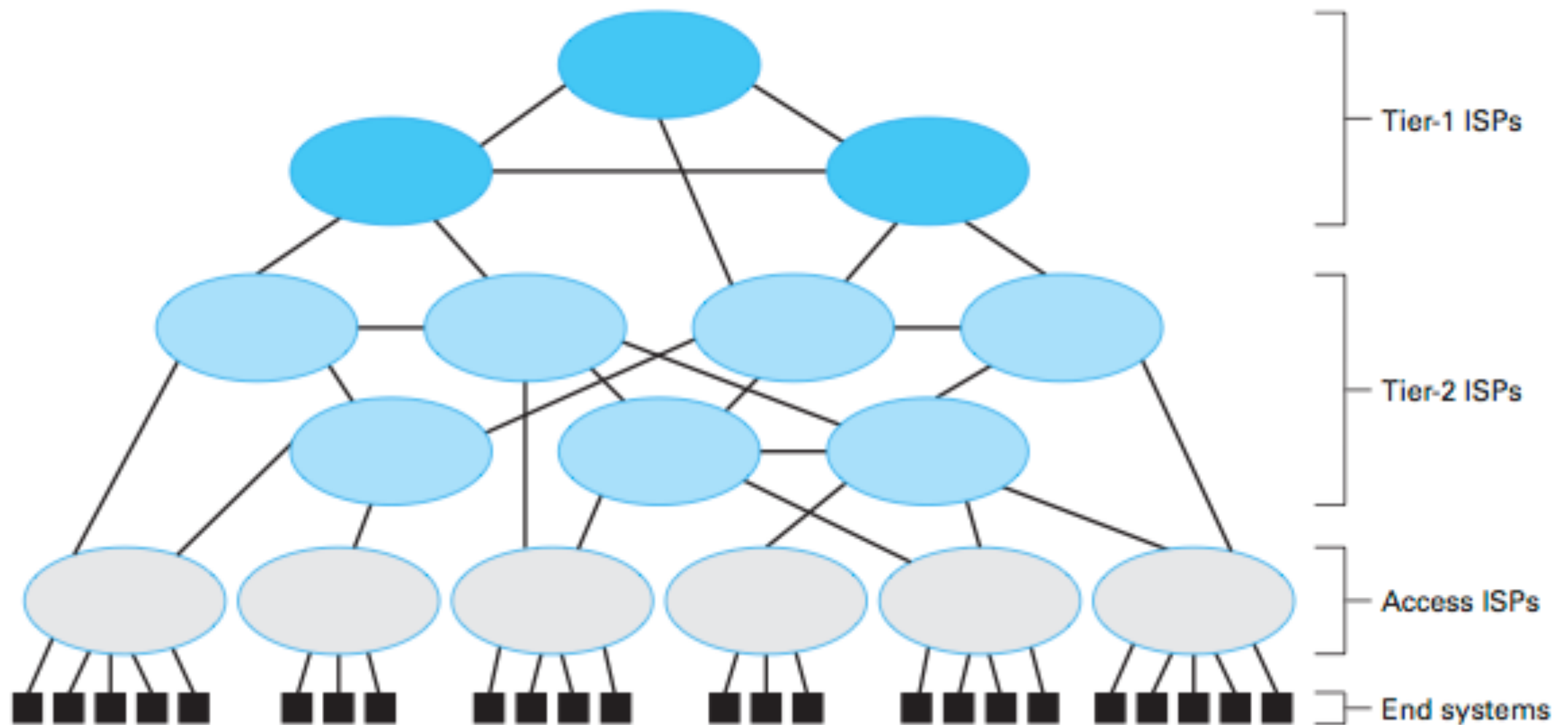
Processos executados temporariamente

Não há diferença de processo cliente e servidor

Exemplos: Instant messaging, jogos, “distribuição” de arquivos

O que é a Internet?

# Composição da Internet





# Endereçamento

- Na Internet, endereços são conhecidos como IPs
- Escritos em *dotted decimal notation*
  - Exemplo: 192.207.177.133
- Originalmente, padrões de 32 bits, em processo de conversão para endereços de 128 bits
- Internet Corporation for Assigned Name and Numbers (ICANN)

# Domínios

- Endereços IP não são facilmente lembrados... :)
- Sistema alternativo de nomes registrados com a ICANN (*registrars*)
- Top-level domains (TLDs)
  - .com, .gov, .org
- Country-code TLDs
  - .br, .au (Austrália), .ca (Canadá)
- Conversão é feita por servidores de nomes (**D**omain **N**ame **S**ystem)

Qual a aplicação da  
Internet?

# Email

- Mensagens transferidas entre usuários da Internet
- Servidores de email atuam entre os usuários
- Protocolos para transferir mensagens
  - SMTP
- Protocolos para acessar mensagens
  - POP3
  - IMAP

# File Transfer Protocol

- Protocolo cliente/servidor para transferir arquivos na Internet
- Usuário em um computador estabelece contato com outro computador por meio do protocolo, permitindo transferir arquivos nas duas direções
- Hoje em dia maior parte de transferência de arquivos acontece por meio de HTTP
- Ainda é bastante utilizado para envio de arquivos em servidores web

# Telnet e SSH

- Acessar computadores remotamente
- Por meio de telnet, um usuário remoto pode ter acesso às mesmas aplicações e utilidades do computador local
- Comunicação via telnet não é criptografada
- Secure Shell é uma alternativa para este problema
  - Além de criptografia, autenticação

# VoIP

- Uso da infra-estrutura da Internet para fornecer comunicação por voz similar à sistemas de telefonia tradicionais
- Na forma mais simples, processos transferindo áudio usando o modelo P2P
- Soft phones (ex.: Skype)
- Adaptadores de telefones analógicos
- Telefones VoIP

O que é WWW?

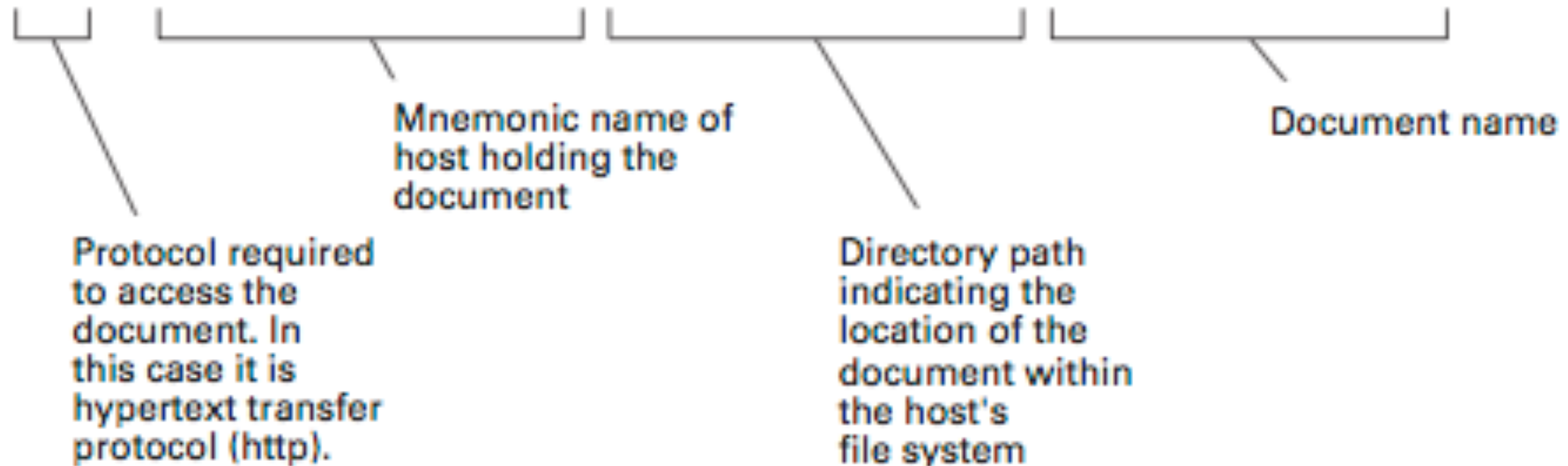


# Conceitos

- Hipertexto, contendo (Hiper)links
- Documentos relacionados por meio de links formam uma rede...
- Documento de hipertexto na WWW - Web Page
- Conjunto de Web Pages relacionadas - Web site
- Navegadores e servidores web
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

# Uniform Resource Locator (URL)

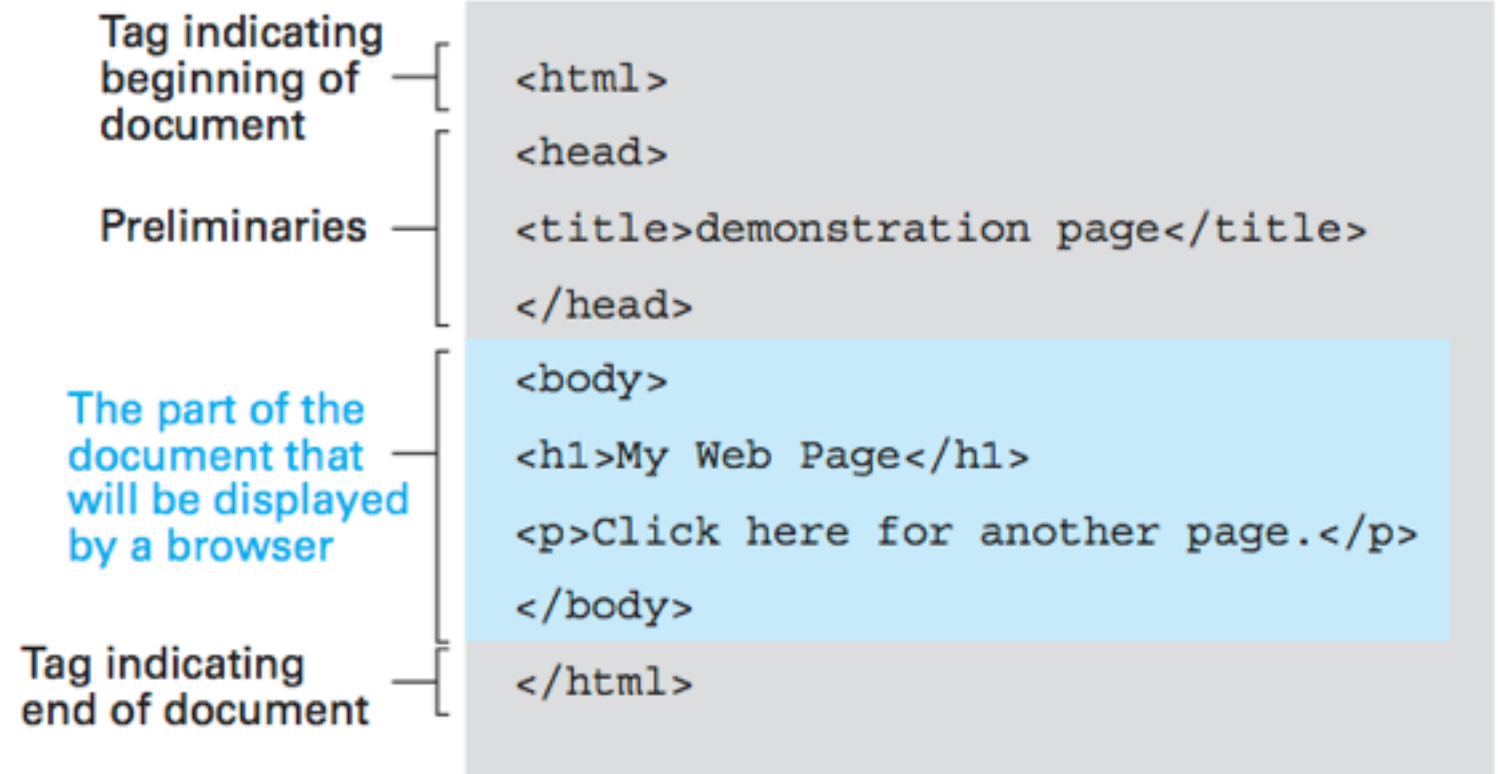
`http://ssenterprise.aw.com/authors/Shakespeare/Julius_Cesar.html`



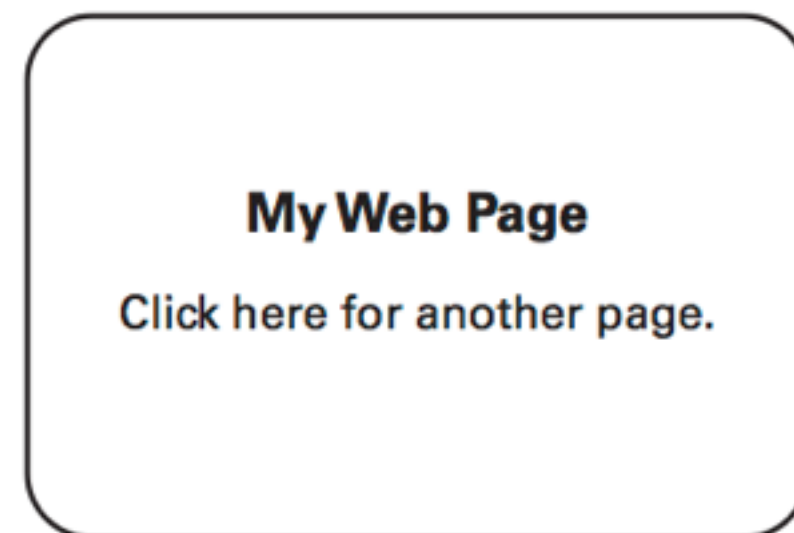
# Hypertext Markup Language (HTML)

- Símbolos especiais (tags)
- Como estruturar e apresentar informação em um navegador
- Fonte
- Versão apresentada pelo navegador

a. The page encoded using HTML.



b. The page as it would appear on a computer screen.



# Hypertext Markup Language (HTML)

a. The page encoded using HTML.

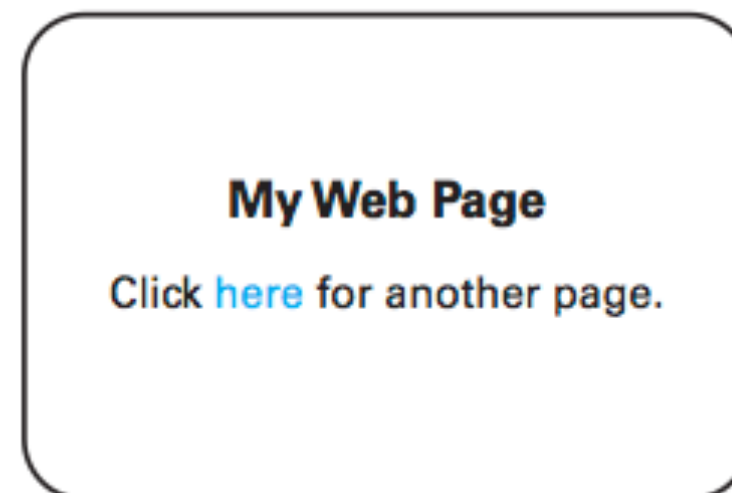
Anchor tag containing parameter

Closing anchor tag

```
<html>
<head>
<title>demonstration page</title>
</head>
<body>
<h1>My Web Page</h1>
<p>Click
  <a href="http://crafty.com/demo.html">
    here
  </a>
  for another page.</p>
</body>
</html>
```

- Adicionando um link...
- Existem outras tags, como `<img ... />`, para adicionar imagens

b. The page as it would appear on a computer screen.



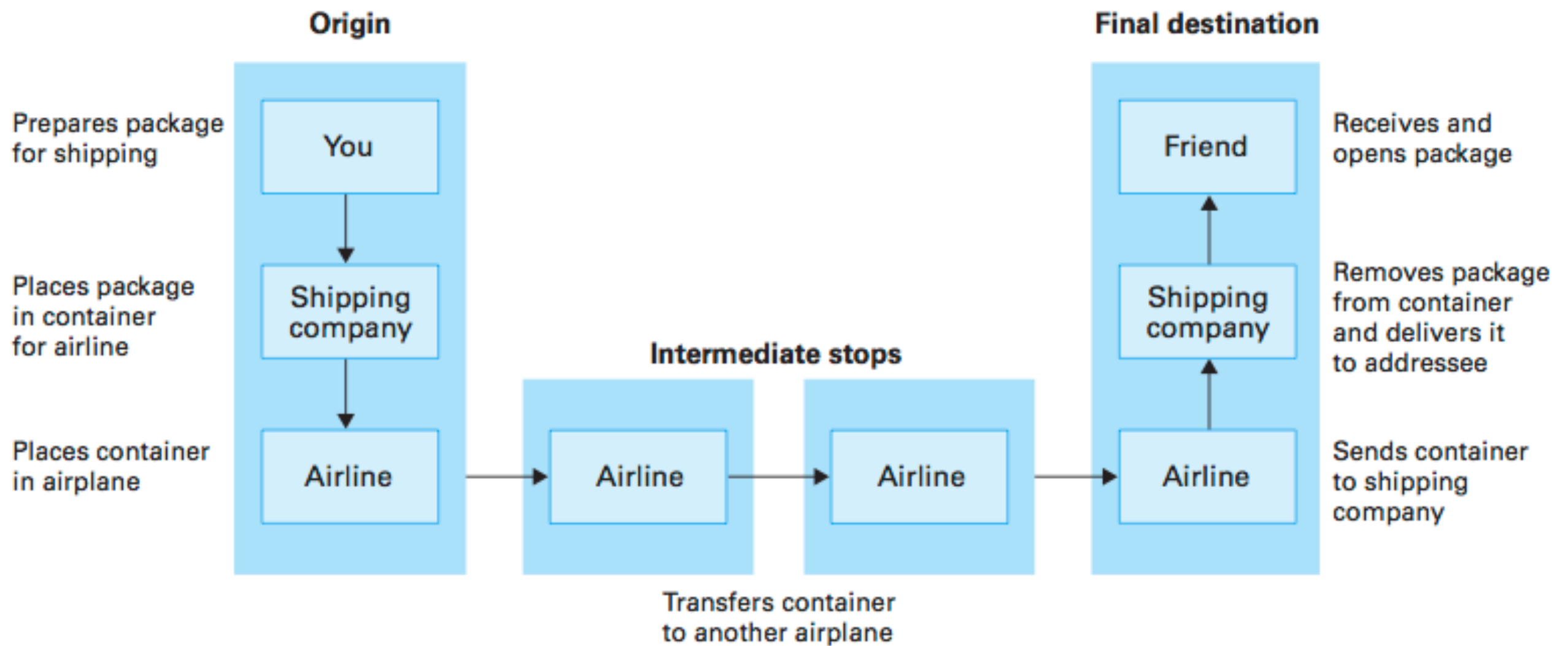
O que está envolvido na  
exibição de uma página Web  
como a do exemplo anterior?

# Atividades

- Client-side
  - Executadas no cliente (ex.: navegador)
  - Geralmente programadas em Javascript
- Server-side
  - Executadas pelo servidor (ex.: servidores web)
  - Linguagens como PHP, JSP, ASP, Python

# Protocolos para transferência de mensagens na Internet

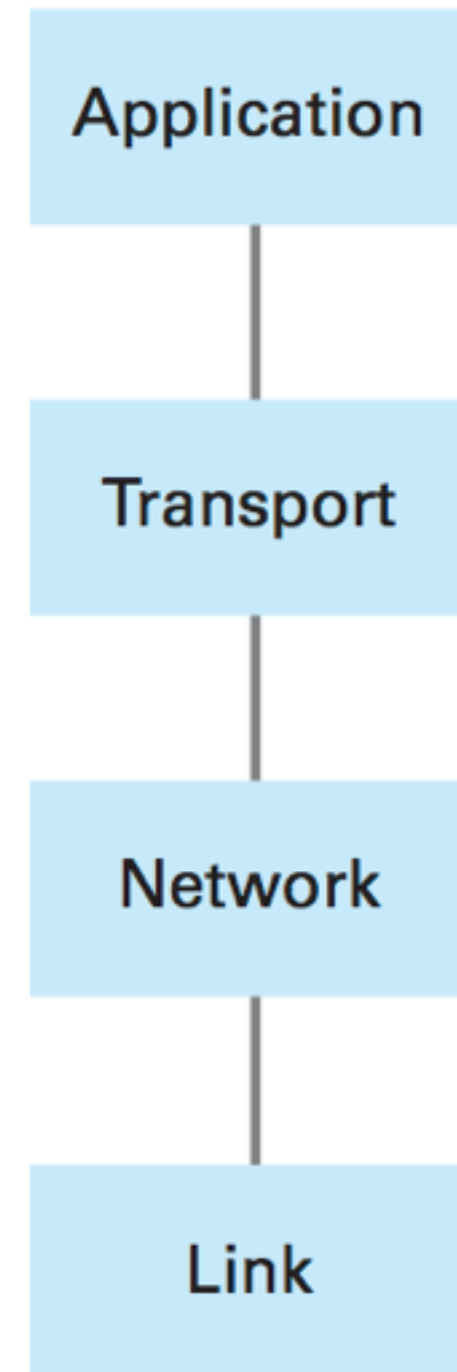
# Exemplo Analógico

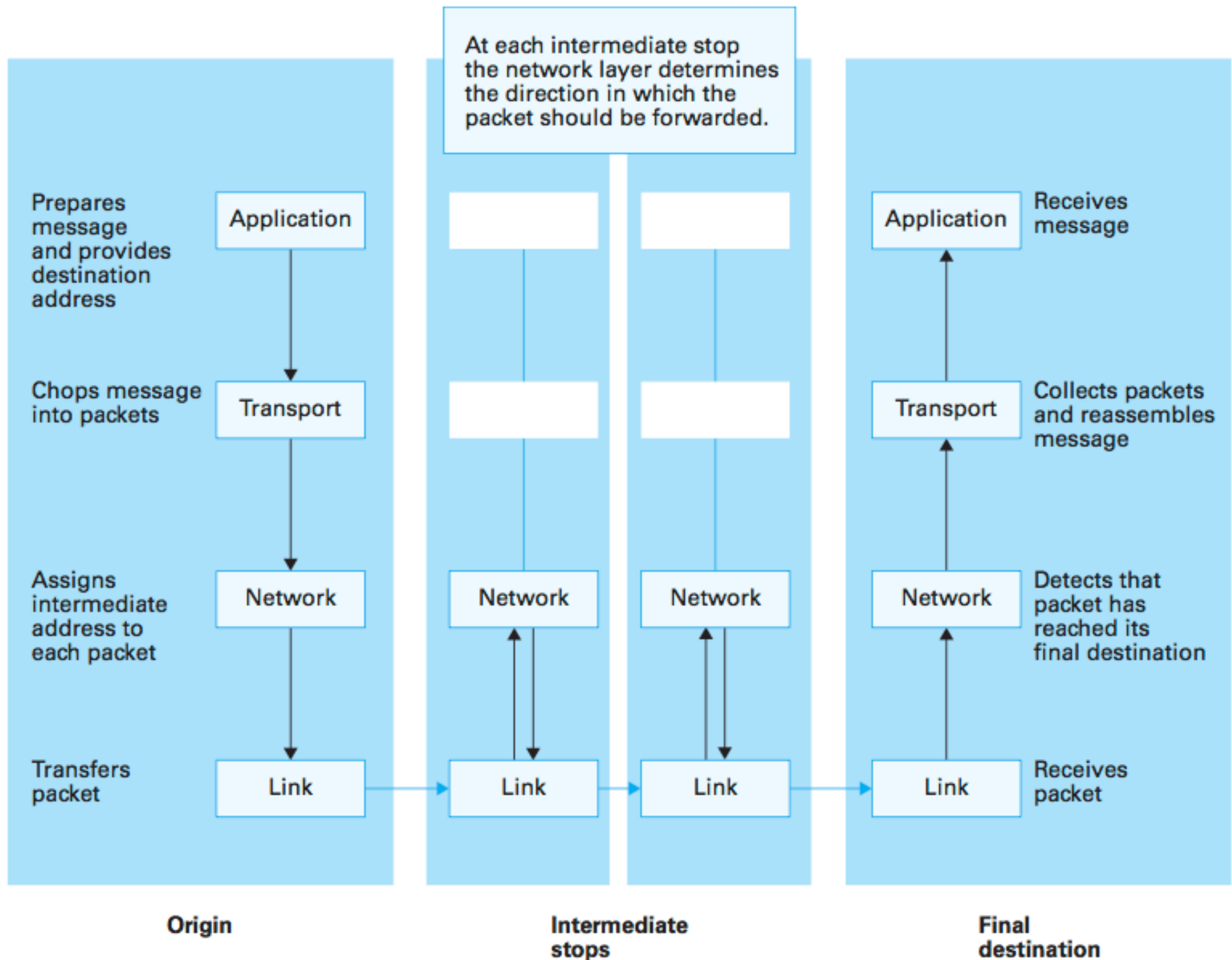




# Camadas da Internet

- Uma mensagem tipicamente se inicia na camada de aplicação
- Daí é passada para as camadas de transporte e rede, onde é preparada para transmissão
- Finalmente é transmitida por meio da camada mais baixa (Link)
- No destino, é recebida na camada Link e passada para as camadas superiores até ser entregue à camada de aplicação



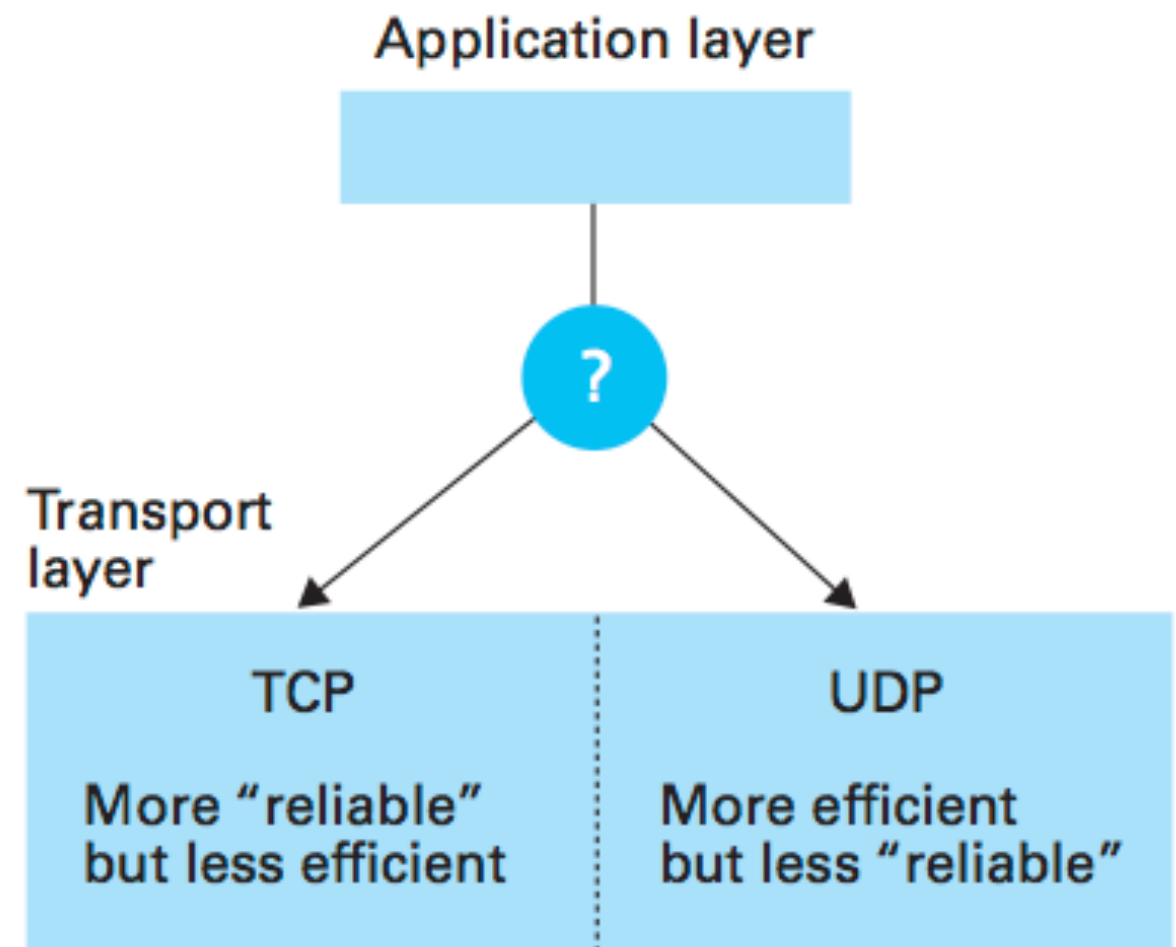


# TCP/IP Protocol Suite

- Conjunto de padrões que implementa a hierarquia de comunicação em quatro camadas/níveis
- Internet Protocol (IP)
- Transmission Control Protocol (TCP)
  - uma versão da camada de transporte
- User Datagram Protocol (UDP)
  - outra versão da camada de transporte

# Diferenças TCP e UDP

- TCP avisa que uma mensagem será enviada antes do envio, para estabelecer uma conexão
- TCP usa acknowledgment e retransmissão de pacotes para garantia de sucesso
- TCP fornece controle de fluxo e congestionamento
- UDP tem vantagens por evitar overhead gerado pelas atividades acima



# Internet Protocol (IP)

- Padrão que implementa tarefas da camada de rede
- Tarefas como *forwarding* e *routing*
  - Caso um roteador pare de funcionar, o tráfego não deve mais ser dirigido para ele
  - Atualização de tabelas de roteadores
- Hop count, ou time to live
  - Quantas vezes um pacote deve ser encaminhado

Segurança

# Formas de Ataque

- Vírus
  - infecta programas que residem na máquina
- Worm
  - programa autônomo que se transfere por meio da rede
- Trojan
  - programa que se 'disfarça' para infectar o computador da vítima
  - anexos de email...
- Spyware
  - coleta informação sobre atividades no computador
  - empresas usam para coletar dados sobre clientes
- Phishing
  - obter informação do usuário 'jogando uma isca'
- Denial of Service
  - sobrecarregar um computador com mensagens (ex.: requisições HTTP)

# Formas de Proteção

- Firewall

- filtrar tráfego passando por um ponto da rede
- bloquear mensagens com um determinado endereço de destino
- bloquear mensagens originadas de um determinado endereço
- bloquear portas
- variação: filtrar spam

- Servidor proxy

- age como intermediário entre cliente e servidor com objetivo de proteger o cliente de ações do servidor
- sem este intermediário o servidor pode 'aprender' sobre o cliente

- Antivírus

- detectar e remover vírus e outros malwares



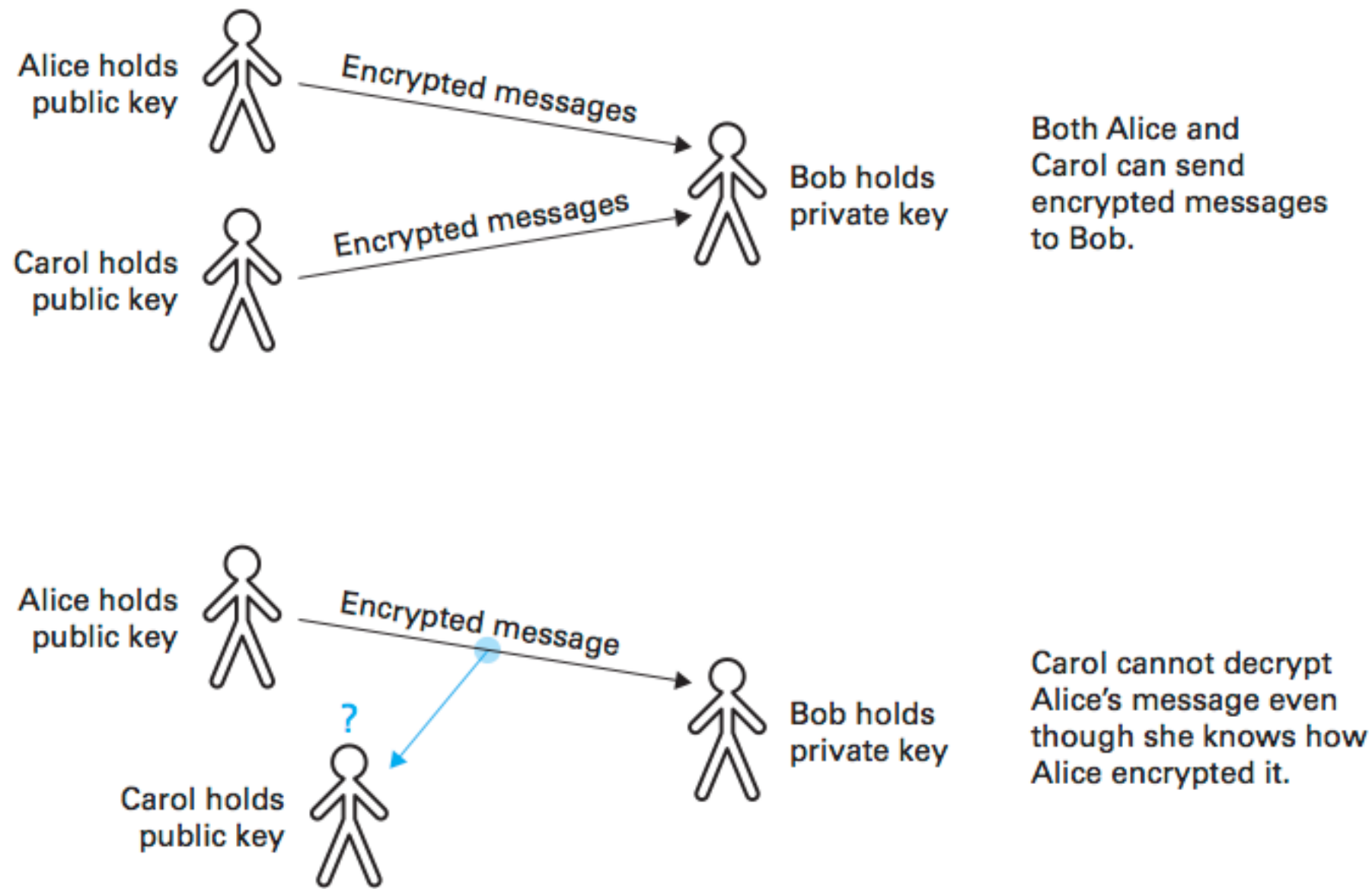
# Criptografia

- Em alguns casos, o propósito do ‘vandalismo’ da rede é quebrar o sistema
- Em outros casos, o principal objetivo é ganhar acesso à informação
- O meio tradicional de proteger informação é controlar o acesso por meio de senhas
- Senhas podem ser comprometidas e são de pouco valor quando dados são transferidos por redes e pela Internet, onde mensagens são repassadas por entidades desconhecidas

# Criptografia

- Muitas aplicações de Internet foram alteradas para incorporar técnicas de criptografia, produzindo versões seguras das aplicações
  - FTPS (versão segura de FTP e SSH)
  - HTTPS, que utiliza o protocolo SSL
- Sistemas de criptografia de chave pública
  - Saber como criptografar mensagens não permite saber como descriptografar mensagens

# Criptografia de Chave Pública



Fóruns e sites da Internet permitem que os usuários enviem e leiam mensagens postadas por outras pessoas (muitas vezes anonimamente). O administrador de tais sites é responsável por seu conteúdo? Uma empresa telefônica é responsável pelo conteúdo de conversas telefônicas?

Quando você visita um site, o site tem a capacidade de gravação de dados, chamados de cookies, no seu computador, indicando que você já visitou o site.

Estes cookies podem então ser usados para identificar os visitantes que retornam e gravar suas atividades anteriores, de modo que futuras visitas ao local podem ser tratadas de forma mais eficiente. Os cookies no seu computador também fornecem um registro dos sites que você visitou. Um site deve ter a capacidade de gravar cookies no seu computador? Um site deve ter a capacidade de gravar cookies no seu computador sem o seu conhecimento? Quais são os possíveis benefícios de cookies? Quais problemas podem surgir a partir do uso de cookies?