

CISCO Networking Academy



CCNA

versão 3.1

Aulas

1º Semestre
Capítulo 1

Introdução às Redes

2006

Índice

1.1 Fazendo Conexão à Internet

- 1.1.1 Requisitos para a conexão à Internet
- 1.1.2 Conceitos Básicos de PCs
- 1.1.3 Placa de Rede
- 1.1.4 Instalação da placa de rede e modem
- 1.1.5 Visão geral da conectividade em alta velocidade e por discagem
- 1.1.6 Descrição e configuração TCP/IP
- 1.1.7 Testando a conectividade com o ping
- 1.1.8 Navegador Web e plug-ins
- 1.1.9 Resolução de problemas com conexões na Internet

1.2 A Matemática das Redes

- 1.2.1 Apresentação binária de dados
- 1.2.2 Bits e bytes
- 1.2.3 Sistema numérico Base 10
- 1.2.4 Sistema numérico Base 2
- 1.2.5 Convertendo números decimais em números binários de 8 bits
- 1.2.6 Conversão de números binários de 8 bits em números decimais
- 1.2.7 Representação decimal pontuada em quatro octetos
- 1.2.8 Hexadecimal
- 1.2.9 A lógica booleana ou binária
- 1.2.10 Endereços IP e máscaras da rede

Visão Geral

Para entender o papel que os computadores exercem em um sistema de redes, considere a Internet. A Internet é um recurso de grande importância; estar conectado a ela é essencial no comércio, na indústria e na educação. A elaboração de uma rede que será conectada à Internet exige um planejamento cuidadoso. Para que um computador pessoal (PC) individual se conecte a Internet, é necessário algum planejamento e tomar algumas decisões. Os recursos do computador precisam ser considerados para a conexão a Internet. Isto inclui o tipo de equipamento que conecta o PC a Internet, tal como placa de rede (NIC) ou modem. Protocolos, ou regras, devem ser configurados antes que um computador possa se conectar a Internet. A seleção de um navegador web apropriado também é importante.

Os alunos, ao concluírem esta lição, deverão poder:

- Entender a conexão física que precisa ser realizada para o computador conectar-se à Internet.
- Reconhecer os componentes do computador.
- Instalar e resolver problemas com placas de interface de rede e modems.
- Configurar o conjunto de protocolos necessários a conexão Internet.
- Usar procedimentos básicos para testar a conexão à Internet.
- Demonstrar um conhecimento básico da utilização de navegadores web e seus plug-ins

1.1 Fazendo Conexão à Internet

1.1.1 Requisitos para a conexão à Internet

A Internet é a maior rede de dados do mundo. A Internet consiste em um grande número de redes interconectadas, incluindo redes de pequeno, médio e grande porte. Computadores individuais são as origens e destinos da informação que atravessa a Internet. A conexão à Internet pode ser dividida em conexão física, conexão lógica e aplicações.

A conexão física é realizada pela conexão de uma placa de expansão, como um modem ou uma placa de rede, entre um PC e a rede. A conexão física é utilizada para transferir sinais entre PCs dentro de uma Rede local (LAN) e para dispositivos remotos na Internet.

A conexão lógica utiliza padrões denominados protocolos. Um protocolo é uma descrição formal de um conjunto de regras e convenções que governam a maneira de comunicação entre os dispositivos em uma rede. As conexões na Internet podem utilizar vários protocolos. A suíte TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) é o principal conjunto de protocolos utilizados na Internet. O conjunto TCP/IP coopera entre si para transmitir e receber dados, ou informações.

A última parte da conexão são os aplicativos, ou programas, que interpretam e exibem os dados de forma inteligível. Os aplicativos trabalham em conjunto com os protocolos para enviar e receber dados através da Internet. Um navegador Web exibe HTML como página Web. Exemplos de navegadores Web incluem o Internet Explorer e o Netscape. O File Transfer Protocol (FTP) é utilizado para fazer a transferência de arquivos e programas através da Internet. Os navegadores web também utilizam aplicativos plug-in proprietários para exibir tipos de dados especiais tais como filmes ou animações em flash.

Esta é uma visão inicial da Internet, e poderá parecer um processo demasiadamente simples. Ao explorarmos este tópico mais profundamente, tornar-se-á aparente que o envio de dados através da Internet é uma tarefa complicada.

1.1.2 Conceitos Básicos de PCs

Já que os computadores são elementos importantes de uma rede, é necessário poder reconhecer e identificar os principais componentes de um PC. Muitos

dispositivos de uma rede são em si computadores com objetivos específicos, contendo muitos dos componentes também utilizados em um PC normal.

Para poder utilizar um computador como meio confiável na obtenção de informações, tal como o acesso a de confiança na obtenção de informação, tal como o acesso de um curso baseado na Web, ele precisa estar em bom estado de funcionamento. Para manter um PC em bom estado de funcionamento, será necessário ocasionalmente analisar e resolver problemas simples com o hardware e software do computador. É portanto necessário poder reconhecer os nomes e o propósito dos seguintes componentes de um PC:

Componentes Pequenos, Discretos

- Transistor - Um dispositivo que amplifica um sinal ou que abre e fecha um circuito.
- Circuito integrado - Um dispositivo feito de material semicondutor que contém vários transistores e realiza uma tarefa específica.
- Resistor - Um componente elétrico que limita ou regula o fluxo de corrente elétrica em um circuito eletrônico.
- Capacitor - Um componente eletrônico que armazena energia na forma de campo eletrostático que consiste em duas placas de metal condutor separadas por um material isolante.
- Conector - A parte de um cabo que se liga a uma porta ou interface.
- Diodo emissor de luz (LED-Light emitting diode) - Um dispositivo semicondutor que emite luz ao passar por ele uma corrente elétrica.

Subsistemas de um Computador Pessoal

- Placa de circuito impresso (PCB) - Uma placa de circuito que possui trilhas condutoras superpostas, ou impressas, em um ou nos dois lados. Também pode conter camadas internas de sinalização ou planos de terra e tensão. Microprocessadores, chips e circuitos integrados e outros componentes eletrônicos são montados em uma PCB.
- Unidade CD-ROM (Compact disk read-only memory drive) - um dispositivo que pode ler informações de um CD-ROM.
- Unidade central de processamento (CPU) - A parte do computador que controla a operação de todas as outras partes. Ela obtém instruções da memória e as

decodifica. Executa operações matemáticas e lógicas, e traduz e executa instruções.

- Unidade de disco flexível – Uma unidade de disco que pode ler e gravar dados em discos plásticos cobertos de metal de 3,5 polegadas. Um disco flexível padrão pode armazenar aproximadamente 1 MB de informação.
- Unidade de disco rígido – Um dispositivo de armazenagem que usa um conjunto de discos revestidos magneticamente, chamados de pratos, para armazenar dados ou programas. As unidades de disco rígido estão disponíveis em diferentes capacidades de armazenagem.
- Microprocessador – Um microprocessador é um processador que consiste de um chip de silício projetado com um propósito e fisicamente muito pequeno. O microprocessador utiliza tecnologia de circuito VLSI (Very Large-Scale Integration) para integrar memória, lógica e controle do computador em um único chip. Um microprocessador contém uma CPU.
- Placa-mãe – A placa impressa principal em um microcomputador. A placa-mãe contém o barramento, o microprocessador, e os circuitos integrados usados para controlar quaisquer periféricos integrados, tal como teclado, display texto e gráficos, portas serial e paralela, interfaces de joystick e de mouse.
- Barramento – Um conjunto de fios na placa-mãe através dos quais são transmitidos os dados e sinais de temporização de uma parte do computador a outra.
- Memória de acesso aleatório (RAM) – Também conhecida como memória de Leitura-Gravação. Nela podem ser gravados novos dados e dela podem ser lidos dados armazenados. A RAM exige alimentação elétrica para manter os dados armazenados. Se o computador for desligado ou se falta energia, todos os dados armazenados na RAM serão perdidos.
- Memória apenas de leitura (ROM) – Memória de um computador na qual foram pré-gravados dados. Uma vez que foram gravados dados no chip ROM, não podem ser removidos e só podem ser lidos.
- Unidade do sistema (system unit) – A parte principal de um PC, que inclui o chassis, o microprocessador, a memória principal, o barramento e as portas. A unidade do sistema não inclui o teclado, o monitor, ou qualquer dispositivo externo ligado ao computador.
- Slot de expansão – Um Conector na placa-mãe onde pode ser inserido uma placa de circuitos para acrescentar novas capacidades ao computador. A Figura mostra slots de expansão PCI (Peripheral Component Interconnect) e AGP (Accelerated Graphics Port). PCI provê conexão rápida para placas, como NICs, modems internos, e placas de vídeo. A porta AGP provê conexão com grande largura de banda entre dispositivos gráficos e a memória do sistema. AGP provê conexão rápida para gráficos 3-D em sistemas de computador.

- Fonte de alimentação – O componente que fornece energia ao computador.

Componentes de backplane

- Backplane – O backplane é uma placa de circuito eletrônico que contém circuitaria e soquetes nos quais dispositivos eletrônicos em outras placas ou cartões podem ser conectados adicionalmente; em um computador, geralmente é sinônimo da ou de parte da placa-mãe.
- Placa de rede(NIC) – Uma placa de expansão inserida num computador para que este possa ser conectado a uma rede.
- Placa de vídeo – Uma placa que é inserida em um PC para proporcionar-lhe capacidades de exibição visual.
- Placa de áudio – Uma placa de expansão que permite que o computador manipule e produza sons.
- Porta paralela – Uma interface com capacidade para transferir simultaneamente mais de um bit e que é utilizada para conectar dispositivos externos tais como impressoras.
- Porta serial – Uma interface que pode ser utilizada para comunicações seriais, nas quais é transmitido apenas 1 bit de cada vez.
- Porta USB – Um conector Universal Serial Bus. Uma porta USB conecta dispositivos como mouse ou impressora ao computador rapidamente e facilmente.
- Firewire – Um padrão de interface de barramento serial que oferece comunicação de alta velocidade, e serviços de dados em tempo-real isócrono.
- Porta do mouse – Uma porta destinada à conexão de um mouse ao PC.
- Cabo de alimentação – Um cabo utilizado para ligar um dispositivo elétrico a uma tomada elétrica que fornece energia ao dispositivo.

Pense nos componentes internos de um PC como uma rede de dispositivos, todos ligados ao barramento do sistema. De certa maneira, um PC é uma pequena rede de computador.

1.1.3 Placa de Rede

Uma placa de rede (NIC), ou adaptador de rede, oferece capacidades de comunicações nos dois sentidos entre a rede e um computador pessoal. Em um sistema de computação desktop, é uma placa de circuito impresso que reside em um slot na

placa-mãe e provê uma interface de conexão ao meio de rede . Em um sistema de computação laptop, é normalmente integrada ao laptop ou disponível em um cartão PCMCIA, que é pequeno do tamanho de um cartão de crédito . A placa de rede utilizada precisa ser compatível com o meio físico e com os protocolos utilizados na rede local.

A placa de rede utiliza um pedido de interrupção (IRQ-Interrupt Request), um endereço de I/O e um espaço na memória superior para interagir com o sistema operacional. Um valor de IRQ (requisição de interrupção) é um local designado onde o computador sabe que um dispositivo em particular pode interrompê-lo, quando o dispositivo enviar ao computador sinais sobre sua operação. Por exemplo, quando a impressora termina de imprimir, ela envia um sinal de interrupção ao computador. O sinal interrompe momentaneamente o computador, de modo que ele possa decidir o que processar a seguir. Como múltiplos sinais na mesma linha de interrupção podem não ser entendidos pelo computador, um valor único deve ser especificado para cada dispositivo, assim como o seu caminho para o computador. Antes de existirem dispositivos Plug-and-Play (PnP), usuários frequentemente tinham que configurar valores de IRQ manualmente, ou estar a par deles, ao adicionar novos dispositivos a um computador.

Ao seleccionar uma placa de rede, considere os seguintes fatores:

- Protocolos - Ethernet, Token Ring, ou FDDI
- Tipos de meios - Par trançado, coaxial, wireless, ou fibra óptica
- Tipo de barramento do sistema - PCI ou ISA





1.1.4 Instalação da placa de rede e modem

A conectividade à Internet exige uma placa adaptadora, que pode ser um modem ou uma placa de rede.

Um modem, ou modulador-demodulador, é um dispositivo que proporciona ao computador a conectividade através de uma linha de telefone. O modem converte (modula) os dados de um sinal digital em sinal analógico compatível com uma linha de telefone padrão. O modem na extremidade receptora demodula o sinal, o qual é convertido novamente em sinal digital. Os modems podem ser instalados internamente ou ligados ao computador externamente usando uma linha telefônica.

A instalação de uma placa de rede, que proporciona a interface de um computador com a rede, é exigida para cada dispositivo que se conecta à rede. Existem placas de rede de vários tipos conforme a configuração do dispositivo. Notebooks podem ter interfaces embutidas ou podem utilizar um cartão PCMCIA. A Figura mostra placas de rede PCMCIA com e sem fio, e um adaptador Ethernet USB. Desktops podem utilizar uma placa de rede interna, chamada NIC, ou uma placa de rede externa que conecta a rede através de uma porta USB.

Situações que requerem a instalação de uma placa de rede incluem as seguintes:

- A instalação de uma placa de rede em um PC que não tem uma já instalada
- A substituição de uma placa de rede defeituosa ou danificada
- Atualização de uma placa de rede de 10-Mbps para uma placa de rede de 10/100/1000-Mbps
- A mudança para uma placa de rede diferente, como uma sem fio
- A instalação de uma placa de rede secundária, ou backup, por razões de segurança de redes

Para realizar a instalação de uma placa de rede ou modem, poderão ser necessários os seguintes recursos:

- Conhecimento da configuração do adaptador, incluindo os jumpers e o software plug and play
- A disponibilidade de ferramentas de diagnóstico
- A capacidade de resolver conflitos nos recursos de hardware





1.1.5 Visão geral da conectividade em alta velocidade e por discagem

No início da década de 60, foram introduzidos modems para proporcionar a conectividade de terminais burros com um computador central. Muitas empresas alugavam tempo nos computadores devido à grande despesa de possuir um sistema nas próprias instalações, o que era economicamente inviável. A taxa de transmissão de dados era muito lenta, 300 bits por segundo (bps), que se traduzia em aproximadamente 30 caracteres por segundo.

À medida que os PCs se tornaram mais acessíveis nos anos 70, começaram a aparecer sistemas de quadro de avisos (BBS-Bulletin Board Systems). Estes BBSs permitiam que os usuários se conectassem para colocar ou ler mensagens em um quadro de avisos. A transmissão a 300 bps era aceitável, já que esta velocidade excedia a capacidade da maioria das pessoas de ler e digitar. No início da década de 80, a utilização dos quadros de avisos aumentou exponencialmente e a velocidade de 300 bps se tornou muito lenta para a transferência de grandes arquivos e gráficos. Até os anos 90, os modems já rodavam a 9600 bps e até 1998, atingiram o padrão atual de 56 kbps (56.000 bps).

Inevitavelmente, os serviços de alta velocidade utilizados no ambiente corporativo, tais como Digital Subscriber Line (DSL) e acesso por cable modem, entraram no mercado consumidor. Estes serviços já não exigem equipamentos caros ou

uma linha de telefone adicional. Estes serviços estão "sempre conectados" permitindo um acesso instantâneo e não exigem o estabelecimento de uma conexão para cada sessão. Isto resulta em maior confiabilidade e flexibilidade, e acabou facilitando o compartilhamento de conexões de Internet em redes de escritórios pequenos e domésticos.

1.1.6 Descrição e configuração TCP/IP

O Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) é um conjunto de protocolos ou regras desenvolvidas para a cooperação entre computadores para que compartilhem recursos através de uma rede. Para ativar o TCP/IP em uma estação de trabalho, esta precisa ser configurada através das ferramentas do sistema operacional. O processo é bastante semelhante independentemente da utilização de um sistema operacional Windows ou Mac.

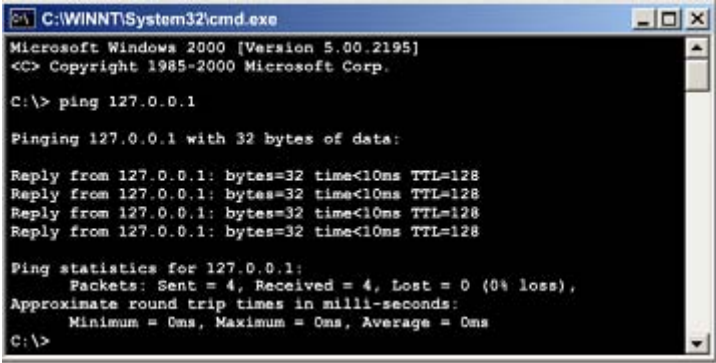
1.1.7 Testando a conectividade com o ping

O ping é um programa básico que verifica se um endereço IP particular existe e pode aceitar requisições. O acrônimo de computação ping significa Packet Internet or Inter-Network Groper. O nome foi concebido para ser comparável ao termo usado em submarinos para o som de um pulso de sonar retornando de um objeto submerso.

O comando ping funciona enviando vários pacotes IP, chamados datagramas ICMP de Requisição de Eco, a um destino específico. Cada pacote enviado é uma solicitação de resposta. A resposta de saída de um ping contém a relação de sucesso e o tempo de ida e volta ao destino. A partir destas informações, é possível determinar se existe ou não conectividade com um destino. O comando ping é utilizado para testar a função de transmissão/recepção da placa de rede, a configuração do TCP/IP e a conectividade na rede. Os seguintes tipos de testes ping podem ser emitidos:

- ping 127.0.0.1 – Como nenhum pacote é transmitido, efetuar o ping da interface loopback testa a configuração TCP/IP básica.
- ping endereço IP do computador – Um ping para um PC host verifica a configuração do endereço TCP/IP do computador local assim como a conectividade com o computador.
- ping endereço IP do gateway padrão – Um ping para o gateway padrão verifica se o roteador que conecta a rede local a outras redes pode ser alcançado.

- ping endereço IP do destino remoto – Um ping para o destino remoto verifica a conectividade ao computador remoto.



```
C:\WINNT\System32\cmd.exe
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
<C> Copyright 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\> ping 127.0.0.1

Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<10ms TTL=128

Ping statistics for 127.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>
```

1.1.8 Navegador Web e plug-ins

Um navegador Web realiza as seguintes funções:

- Faz contato com um servidor da Web
- Solicita informações
- Recebe informações
- Exibe os resultados na tela

Um navegador Web é um software que interpreta a linguagem de marcação de hipertexto (HTML-Hypertext Markup Language), uma das linguagens utilizadas para codificar o conteúdo de páginas da Web. Outras linguagens de marcação com recursos mais avançados fazem parte de tecnologias emergentes. A HTML, a linguagem de marcação mais comum, pode exibir gráficos, tocar sons, filmes e outros arquivos de multimídia. Hiperlinks são embutidos nas páginas da Web e proporcionam um link rápido para outro local na mesma página ou em outra página da Web totalmente diferente.

Dois dos navegadores Web mais utilizados são o Internet Explorer (IE) e o Netscape Communicator. Embora sejam idênticos nas tarefas que realizam, existem diferenças entre estes dois navegadores. Certos websites talvez não suportem a utilização de um ou outro, e poderá ser vantajoso contar com os dois programas instalados no computador.

Netscape Navigator:

- O primeiro navegador popular

- Ocupa menos espaço no disco
- Exibe arquivos HTML, realiza a transferência de e-mail e de arquivos, assim como outras funções

Internet Explorer (IE):

- Fortemente integrado com outros produtos da Microsoft
- Ocupa mais espaço no disco
- Exibe arquivos HTML, realiza a transferência de e-mail e de arquivos, assim como outras funções

Também existem tipos de arquivos especiais, ou proprietários, que os navegadores Web normais não podem exibir. Para visualizar tais arquivos, o navegador precisa ser configurado para utilizar aplicativos plug-in. Estes aplicativos trabalham em conjunto com o navegador para iniciar o programa requerido para visualizar os seguintes tipos de arquivos:

- Flash – toca arquivos de multimídia e foi criado pela Macromedia Flash
- Quicktime – toca arquivos de vídeo e foi criado pela Apple
- Real Player – toca arquivos de áudio

Para instalar o plug-in do Flash, faça o seguinte:

- Vá até o website da Macromedia.
- Faça a transferência do arquivo .exe. (flash32.exe)
- Rode-o e instale-o no Netscape ou no IE.
- Verifique a instalação e correta operação, acessando o website da Cisco Academy.

Além de configurar o computador para visualizar o currículo da Cisco Academy, os computadores realizam várias outras tarefas úteis. No comércio, os funcionários freqüentemente utilizam um conjunto de aplicativos que se apresentam como conjunto para escritório, por exemplo, o Microsoft Office. Os conjuntos para escritório tipicamente incluem os seguintes:

- Software de planilha, contendo tabelas constituídas de colunas e linhas onde freqüentemente se utilizam fórmulas para processar e analisar dados.
- Um processador de texto é um aplicativo usado para criar e editar documentos de texto. Os processadores de texto modernos permitem que o usuário crie documentos sofisticados, que incluem gráficos e texto com rica formatação.

- O software de gerenciamento de banco de dados é utilizado para armazenar, manter, organizar, classificar e filtrar registros. Um registro é uma compilação de informações identificadas por algum conceito em comum, tal como nome de cliente.
- O software de apresentação é utilizado para projetar e desenvolver apresentações a serem exibidas em reuniões, aulas ou apresentações de vendas.
- Um gerenciador de informações pessoais inclui um utilitário de e-mail, uma lista de contatos, um calendário e uma lista de tarefas a realizar.

Os aplicativos de escritório hoje fazem parte do trabalho diário, como era o caso da máquina de escrever antes do advento do computador pessoal.



1.1.9 Resolução de problemas com conexões na Internet

Neste exercício de identificação e resolução de problemas, existem problemas na configuração do hardware, do software e da rede. O objetivo, dentro de um período de tempo predeterminado, é identificar e resolver os problemas, permitindo finalmente o acesso ao currículo. Este exercício demonstrará a complexidade da configuração até dos processos mais simples de acesso à Web. Isto inclui os processos e procedimentos envolvidos na resolução de problemas no hardware do computador, no software e nos sistemas da rede.

Copyright © Thiago MacAllister, 2006

1.2 A Matemática das Redes

1.2.1 Apresentação binária de dados

Os computadores funcionam e armazenam dados mediante a utilização de chaves eletrônicas que são LIGADAS ou DESLIGADAS. Os computadores só entendem e utilizam dados existentes neste formato de dois estados, ou seja binário. Os uns e zeros são utilizados para representar os dois possíveis estados de um componente eletrônico em um computador. 1 representa um estado LIGADO, e 0 representa um estado DESLIGADO. São denominados dígitos binários ou bits.

O American Standard Code for Information Interchange (ASCII) é o código mais freqüentemente utilizado para representar dados alfanuméricos em um computador. O código ASCII utiliza dígitos binários para representar os símbolos digitados no teclado. Quando os computadores enviam estados LIGADOS/DESLIGADOS através de uma rede, as ondas de rádio ou de luz são utilizadas para representar os 1s e 0s. Note que cada caractere possui um conjunto singular de oito dígitos binários designado para representar o caractere.

Os computadores são desenhados para trabalharem com chaves LIGADAS/DESLIGADAS, e portanto os dígitos binários e números binários são naturais para eles. Os seres humanos utilizam o sistema numérico decimal, que é relativamente simples quando comparado com as longas séries de 1s e 0s utilizados pelos computadores. Portanto, os números binários do computador precisam ser convertidos em números decimais.

Às vezes os números binários precisam ser convertidos em números hexadecimais (hex), o que reduz uma longa seqüência de dígitos binários em poucos caracteres hexadecimais. Estes processos tornam os números mais fáceis de lembrar e manipular.

Teclado	Códigos Binários
A	01000001
B	01000010
C	01000011
D	01000100
E	01000101
F	01000110
G	01000111
H	01001000

1.2.2 Bits e bytes

Um 0 binário pode ser representado por 0 volts de eletricidade (0 = 0 volts).

Um 1 binário pode ser representado por +5 volts de eletricidade (1 = +5 volts).

Os computadores foram concebidos para utilizarem grupos de oito bits. Este grupo de oito bits é denominado byte. Em um computador, um byte representa um único local de armazenamento endereçável. Estes locais de armazenamento representam um valor ou um único caractere de dados, por exemplo, um código ASCII. O número total de combinações de oito chaves ligadas ou desligadas é de 256. A faixa de valores de um byte é de 0 a 255. Portanto, é importante entender o conceito do byte ao trabalhar com computadores e redes.

Unidades	Definição	Bytes*	Bits*	Exemplos
Bit (b)	Dígito binário, 1 ou 0	1	1	Ligado/Desligado; Aberto/Fechado +5 Volts ou 0 Volts
Byte (B)	8 bits	1	8	Represente a letra "X" como código ASCII
Kilobyte (KB)	1 kilobyte = 1024 bytes	1000	8.000	E-mail Típico = 2 KB Relatório de 10 página = 10 KB Os primeiros PCs = 64 KB de RAM
Megabyte (MB)	1 megabyte = 1024 kilobytes = 1.048.576 bytes	1 milhão	8 milhões	Disco flexível = 1,44 MB RAM típica = 32 MB CDROM = 650 MB
Gigabyte (GB)	1 gigabyte = 1024 megabytes = 1.073.741.824 bytes	1 bilhão	8 bilhões	Disco Rígido Típico = 40 GB ou maior
Terabyte (TB)	1 terabyte = 1024 gigabytes = 1.099.511.627.778 bytes	1 trilhão	8 trilhões	Quantidade de dados que teoricamente pode ser transmitida em fibra óptica em um segundo

1.2.3 Sistema numérico Base 10

Os sistemas numéricos consistem em símbolos e regras para a utilização destes símbolos. O sistema numérico mais frequentemente utilizado é o sistema numérico Base 10 ou decimal. Base 10 utiliza os dez símbolos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Estes símbolos podem ser combinados para representar todos os valores numéricos possíveis.

O sistema numérico decimal é baseado em potências de 10. Cada posição colunar de um valor, da direita para a esquerda, é multiplicada pelo número 10, que é o número base, elevado a uma potência, que é o expoente. A potência à qual é elevado o valor 10 depende da sua posição à esquerda do ponto decimal. Quando um número decimal é lido da direita para a esquerda, a primeira posição, ou a mais à direita representa 10^0 (1), a segunda posição representa 10^1 ($10 \times 1 = 10$). A terceira posição representa 10^2 ($10 \times 10 = 100$). A sétima posição à esquerda representa 10^6 ($10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1,000,000$). Esta é a verdade independentemente de quantas colunas sejam ocupadas pelo número.

Exemplo:

$$2134 = (2 \times 10^3) + (1 \times 10^2) + (3 \times 10^1) + (4 \times 10^0)$$

Existe o número 4 na posição das unidades, 3 na posição das dezenas, 1 na posição das centenas e 2 na posição dos milhares. Este exemplo parece óbvio ao usar-se o sistema numérico decimal. É importante entender exatamente como funciona o sistema decimal porque este conhecimento é necessário para entender dois outros sistemas numéricos, Base 2 e Base 16, hexadecimal. Estes sistemas utilizam o mesmo método do sistema decimal.

Valor da Posição	10^3 10^2 10^1 10^0
Expoente Base	$10^3 = 1000$ $10^2 = 100$ $10^1 = 10$ $10^0 = 1$
Número de Símbolos	10
Símbolos	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Base lógica	O número típico de dedos equivale a dez

1.2.4 Sistema numérico Base 2

Os computadores reconhecem e processam dados, utilizando-se o sistema numérico binário ou Base 2. O sistema binário utiliza dois símbolos, 0 e 1, em vez dos dez símbolos utilizados no sistema numérico decimal. A posição, ou casa, de cada algarismo da direita para a esquerda em um número binário representa 2, o número base, elevado a uma potência ou expoente, começando com 0. Estes valores das casas

são, da direita para a esquerda, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, e 27, ou 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 e 128, respectivamente.

Exemplo:

$$101102 = (1 \times 24 = 16) + (0 \times 23 = 0) + (1 \times 22 = 4) + (1 \times 21 = 2) + (0 \times 20 = 0) = 22 \quad (16 + 0 + 4 + 2 + 0)$$

Se o número binário (101102) for lido da esquerda para a direita, estão os números 1 na posição dos 16, 0 na posição dos 8, 1 na posição dos 4, 1 na posição dos 2 e 0 na posição das unidades, que, quando somados, equivalem ao número decimal 22.

Valor da Posição	128	64	32	16	8	4	2	1
Base ^{potência}	$2^7 = 128$		$2^5 = 32$	$2^4 = 16$	$2^3 = 8$	$2^2 = 4$	$2^1 = 2$	$2^0 = 1$
Número de Símbolos	2							
Símbolos	0, 1							
Base lógica	Os sistemas de voltagem de dois-estados (discretos binários), formados por transistores, podem ser diversos, possantes, baratos, minúsculos e relativamente imunes ao ruído.							

1.2.5 Convertendo números decimais em números binários de 8 bits

Existem várias maneiras de converter números decimais em números binários. O fluxograma na Figura 1.2.5 descreve um dos métodos. O processo tenta descobrir quais valores da potência 2 podem ser somados para obter o número decimal que está sendo convertido em número binário. Este método é um dos vários que podem ser utilizados. É melhor selecionar um método e ir praticando com ele até que sempre produza a resposta correta.

Exercício de conversão: Use o exemplo a seguir para converter o número decimal 168 em número binário:

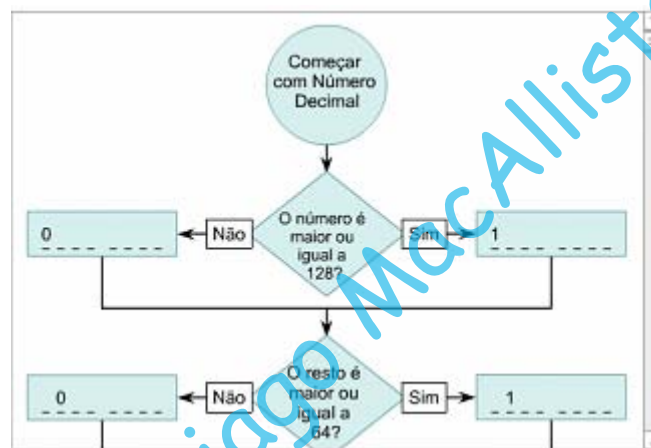
- 128 cabe dentro de 168. Portanto, o bit mais à esquerda do número binário é 1.
 $168 - 128 = 40$.
- 64 não cabe dentro de 40. Portanto, o segundo bit da esquerda é 0.

- 32 cabe dentro de 40. Portanto, o terceiro bit da esquerda é 1. Subtraindo $40 - 32 = 8$.
- 16 não cabe dentro de 8. Portanto, o segundo bit da esquerda é 0.
- 8 cabe dentro de 8. Portanto, o quinto bit da esquerda é 1. $8 - 8 = 0$. Portanto todos os bits à direita são 0.

Resultado: 168 decimal = 10101000

Para ter mais prática, tente converter 255 decimal em binário. A resposta deve ser 11111111.

A atividade de conversão numérica na Figura servirá de mais prática.



1.2.6 Conversão de números binários de 8 bits em números decimais

Existem duas maneiras básicas de converter números binários em números decimais. O fluxograma na Figura mostra um exemplo.

Os números binários também podem ser convertidos em números decimais, multiplicando os dígitos binários pelo número base do sistema, o qual é Base 2, e elevando-os ao expoente da sua posição.

Exemplo:

Converta o número binário 01110000 em um número decimal.

OBSERVAÇÃO:

Calcule da direita para a esquerda. Lembre-se de que qualquer número elevado à potência de 0 equivale a 1. Portanto, $2^0 = 1$

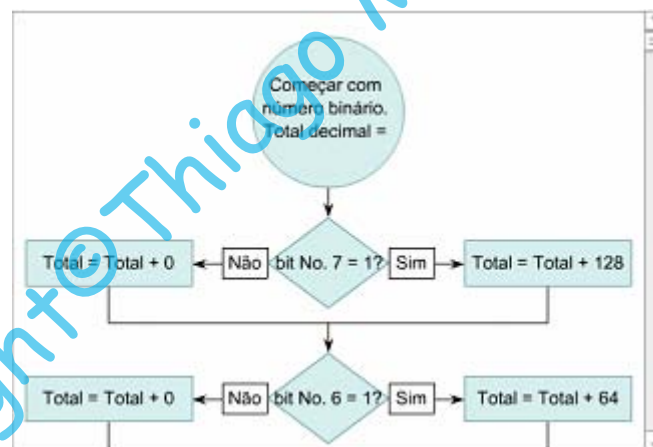
$$\begin{array}{r} 0 \times 2^0 = 0 \\ 0 \times 2^1 = 0 \\ 0 \times 2^2 = 0 \\ 0 \times 2^3 = 0 \\ 1 \times 2^4 = 16 \\ 1 \times 2^5 = 32 \\ 1 \times 2^6 = 64 \\ + 0 \times 2^7 = 0 \end{array}$$

$$= 112$$

OBSERVAÇÃO:

A soma das potências de 2 que possuem o número 1 na sua posição.

A atividade de conversão de números servirá de mais prática.



1.2.7 Representação decimal pontuada em quatro octetos

Atualmente, os endereços designados a computadores na Internet consistem em números binários de 32 bits. Para facilitar a utilização destes endereços, o número binário de 32 bits é convertido em uma série de números decimais. Para este fim, divide o número binário em quatro grupos de oito dígitos binários. Em seguida, converte cada grupo de oito bits, também denominado octeto, em seu equivalente

decimal. Faça esta conversão exatamente conforme indicado no tópico de conversão de binário em decimal na página anterior.

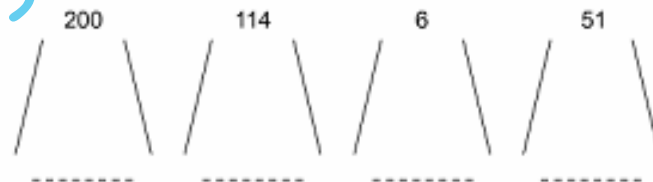
Quando escrito, o número binário completo é representado por quatro grupos de dígitos decimais separados por pontos. Esta representação é denominada notação decimal pontuada e provê uma maneira compacta e fácil de lembrar de referir-se aos endereços de 32 bits. Esta representação é usada frequentemente mais adiante neste curso, de modo que é necessário entendê-la. Ao converter em binário de decimal pontuado, lembre-se de que cada grupo, que consiste em entre um e três dígitos decimais, representa um grupo de oito dígitos binários. Se o número decimal a ser convertido for inferior a 128, será necessário adicionar zeros à esquerda do número binário equivalente até que existam um total de oito bits.

Exemplo:

Converta 200.114.6.51 em seu equivalente binário de 32 bits.

Converta 10000000 01011101 00001111 10101010 em seu equivalente decimal pontuado.

Binário	11001000	01110010	0000110	00110011			
Decimal	200	114	6	51			
	número	ponto	número	ponto	número	ponto	número



Conversão de um número decimal pontuado em binário.

10000000 01011101 00001111 10101010

Converta este número binário em decimal pontuado.

1.2.8 Hexadecimal

Hexadecimal (hex) é frequentemente utilizado ao trabalhar com computadores pois pode ser usado para representar números binários em uma forma mais legível. O computador realiza computações em binário, mas existem várias situações em que a saída binária de um computador é expressa em hexadecimal para torná-la mais fácil de ler.

A conversão de números hexadecimais em binários e números binários em hexadecimais é uma tarefa comum ao manejar os registros de configuração em roteadores da Cisco. Os roteadores da Cisco possuem um registro de configuração de 16 bits. Este número binário de 16 bits pode ser representado como número hexadecimal de quatro dígitos. Por exemplo, 0010000100000010 em binário equivale a 2102 em hex. A palavra hexadecimal é frequentemente abreviada como 0x quando utilizada com um valor, conforme aparece com o número acima: 0x2102.

Igualmente aos sistemas binário e decimal, o sistema hexadecimal baseia-se na utilização de símbolos, potências e posições. Os símbolos usados pelo sistema hex são 0 a 9, e A, B, C, D, E, e F.

Note que todas as possíveis combinações de quatro dígitos binários são representadas por um só símbolo hexadecimal, enquanto que exigem dois no sistema decimal. O motivo pelo qual o hex é usado é que dois dígitos hexadecimais, ao contrário do decimal, que exige até quatro dígitos, podem eficientemente representar qualquer combinação de oito dígitos binários. Ao permitir que dois dígitos decimais representem quatro bits, a utilização do sistema decimal também poderia causar confusão na leitura de um valor. Por exemplo, o número binário de oito bits 01110011

seria 115 quando convertido em dígitos decimais. Isto é 11-5 ou 1-15? Se for utilizado 11-5, o número binário seria 1011 0101, que não é o número originalmente convertido. Usando o hexadecimal, a conversão seria de 1F, que sempre é reconvertido em 00011111.

A conversão em hexadecimal reduz um número de oito bits para apenas dois dígitos hex. Isto reduz a confusão na leitura de longas séries de números binários assim como o espaço necessário para escrever os números binários. Lembre-se que hexadecimal é às vezes abreviado como 0x de modo que hex 5D pode ser escrito como "0x5D".

Para converter de hex em binário, simplesmente expanda cada dígito hex ao seu equivalente binário de quatro bits.

Decimal	Binário	Hexadecimal
0	00000000	00
1	00000001	01
2	00000010	02
3	00000011	03
4	00000100	04
5	00000101	05
6	00000110	06
7	00000111	07
8	00001000	08
9	00001001	09
10	00001010	0A
11	00001011	0B
12	00001100	0C
13	00001101	0D
14	00001110	0E
15	00001111	0F
16	00100000	10
32	00100000	20
64	01000000	40
128	10000000	80
255	11111111	FF

Binário	Hexadecimal	Binário	Hexadecimal
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F

Binário	Hexadecimal	Decimal	Binário	Hexadecimal	Decimal
0000	0	0	1000	8	8
0001	1	1	1001	9	9
0010	2	2	1010	A	10
0011	3	3	1011	B	11
0100	4	4	1100	C	12
0101	5	5	1101	D	13
0110	6	6	1110	E	14
0111	7	7	1111	F	15

Conversão de um Número Binário em Número Hexadecimal

100100100010111110111110111001001

Converte em:
0001 0010 0100 0101 1111 0111 1101 1100 1001

Converte em:
1 2 4 5 F 7 D C 9

Portanto:
100100100010111110111110111001001 binário
= 1245F7DC9 hexadecimal

Conversão de um Número Hexadecimal em Número Binário

0x2102

Converte em:
2 1 0 2

0010 0001 0000 0010

Portanto:
2102 hexadecimal converte em: 0010-0001 0000 0010 binário

1.2.9 A lógica booleana ou binária

A lógica booleana baseia-se em circuitos digitais que aceitam uma ou duas voltagens de entrada. Com base na voltagem de entrada, é gerada uma voltagem de saída. Para os fins dos computadores, a diferença de voltagem é associada como dois estados, ligado ou desligado. Por sua vez, estes dois estados são associados como 1 ou 0, equivalentes aos dois dígitos do sistema numérico binário.

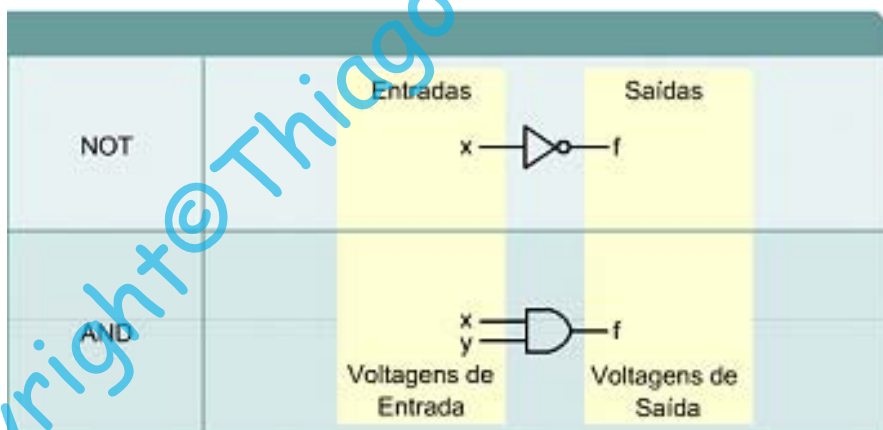
A lógica booleana é uma lógica binária que permite a comparação de dois números e a geração de uma escolha baseada nos dois números. Estas escolhas são as operações lógicas AND, OR e NOT. Com a exceção do NOT, as operações booleanas têm a mesma função. Aceitam dois números, a saber, 1 ou 0, e geram um resultado baseado na regra lógica.

A operação NOT examina qualquer valor apresentado, 0 ou 1, e o inverte. O um se torna zero e o zero se torna um. Lembre-se que as portas lógicas são dispositivos eletrônicos criados especificamente para este fim. A regra lógica que seguem é que qualquer que seja a entrada, a saída será o contrário.

A operação AND aceita dois valores de entrada. Se ambos os valores forem 1, a porta lógica gera uma saída de 1. Caso contrário, gera uma saída de 0. Existem quatro combinações de valores de entrada. Três destas combinações geram 0, e uma combinação gera 1.

A operação OR também aceita dois valores de entrada. Se pelo menos um dos valores de entrada for 1, o valor de saída será 1. Mais uma vez, existem quatro combinações de valores de entrada. Desta vez, três das combinações geram uma saída de 1 e a quarta gera uma saída de 0.

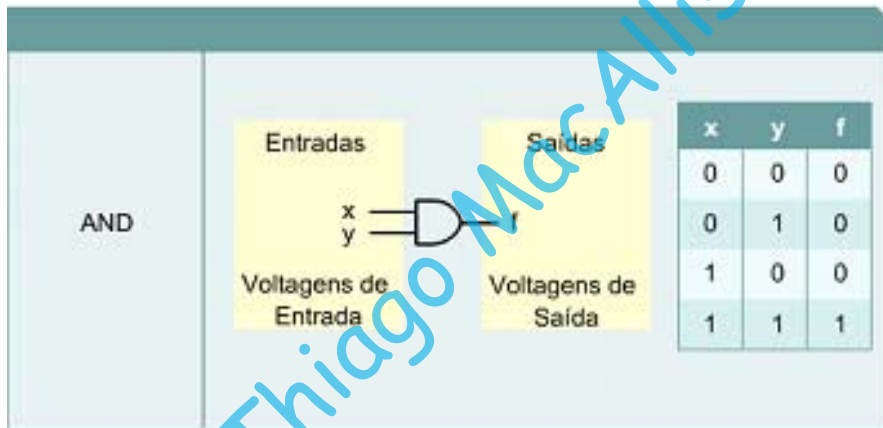
As duas operações de redes que utilizam a lógica booleana são máscaras de sub-rede e as máscaras coringa. As operações de máscara oferecem uma maneira de filtrar endereços. Os endereços identificam os dispositivos na rede, permitindo que os endereços sejam agrupados ou controlados por outras operações da rede. Estas funções serão explicadas em maiores detalhes mais adiante no currículo.



As portas lógicas aceitam um ou dois valores de entrada (vtagens).



Se x for 1 então f é 0, caso contrário f é 1.



Se x for 1 e y for 1 então f é 1, caso contrário f é 0.

Copyright © Thiago Mac Allister, 2006



Se x for 1 ou se y for 1 então f é 1, caso contrário f é 0.

1.2.10 Endereços IP e máscaras da rede

Os endereços binários de 32 bits utilizados na Internet são denominados endereços IP (Internet Protocol). A relação entre os endereços IP e as máscaras da rede será considerada nesta seção.

Quando os endereços IP são designados a computadores, alguns dos bits à esquerda do número IP de 32 bits representam uma rede. O número de bits designados depende da classe do endereço. Os bits restantes do endereço IP de 32 bits identificam um computador em particular na rede. Um computador é identificado como "host". O endereço IP de um computador consiste em uma parte para uma rede e outra parte para um host que juntos representam um computador em particular em uma rede em particular.

Para informar um computador sobre como o endereço IP de 32 bits foi dividido, é utilizado um segundo número de 32 bits, denominado máscara de sub-rede. Esta máscara é um gabarito que indica como o endereço IP deve ser interpretado, identificando quantos dos bits são utilizados para identificar a rede do computador. A máscara de sub-rede preenche seqüencialmente os 1s do lado esquerdo da máscara. Uma máscara de sub-rede será totalmente constituída de 1s até que seja identificado o endereço da rede e em seguida será constituída totalmente de 0s daquele ponto até o bit mais à direita da máscara. Os bits na máscara de sub-rede com valor de 0 identificam o computador ou host naquela rede. Alguns exemplos de máscaras de sub-rede são:

11111111000000000000000000000000 escrito em decimal pontuado como 255.0.0.0

ou

111111111111111111000000000000000000 escrito em decimal pontuado como 255.255.0.0

No primeiro exemplo, os primeiros oito bits da esquerda representam a porção do endereço da rede, e os últimos 24 bits representam a porção do endereço do host. No segundo exemplo, os primeiros 16 bits representam a porção do endereço da rede, e os últimos 16 bits representam a porção do endereço do host.

A conversão do endereço IP 10.34.23.134 em binário resultaria em:

00001010.00100010.00010111.10000110

A operação booleana AND sobre o endereço IP 10.34.23.134 junto com a máscara de sub-rede 255.0.0.0 produz o endereço de rede deste host:

00001010.00100010.00010111.10000110

11111111.00000000.00000000.00000000

00001010.00000000.00000000.00000000

00001010.00100010.00010111.10000110

11111111.11111111.00000000.00000000

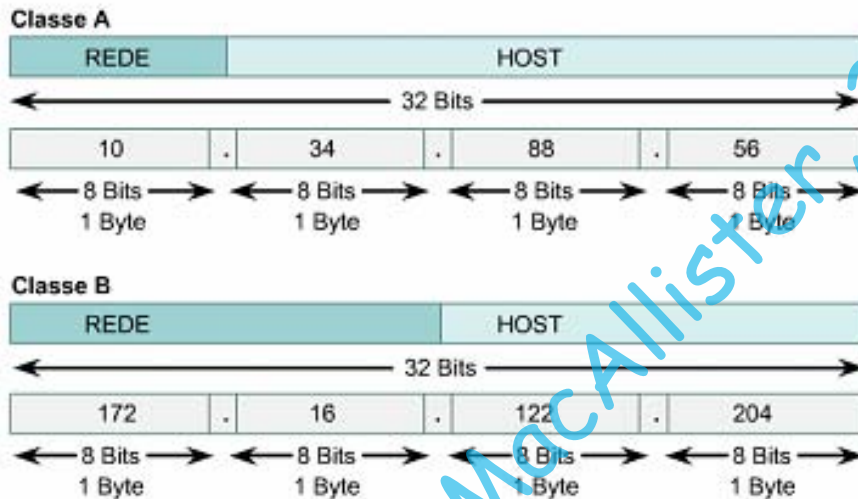
00001010.00100010.00000000.00000000

Ao converter o resultado em decimal pontuado, 10.0.0.0 será a parte do endereço IP correspondente à rede, ao utilizar a máscara 255.0.0.0.

A operação booleana AND sobre o endereço IP 10.34.23.134 junto com a máscara de sub-rede 255.255.0.0 produz o endereço de rede deste host:

Ao converter o resultado em decimal pontuado, 10.34.0.0 será a parte do endereço IP correspondente à rede, ao utilizar a máscara 255.255.0.0.

Esta é uma breve ilustração do efeito que tem uma máscara de rede sobre um endereço IP. A importância das máscaras se tornará muito mais óbvia ao trabalharmos mais com os endereços IP. Para o momento, é só importante que o conceito de máscaras seja entendido.



Copyright © Thiago McAllister, 2006

Resumo

Deve ter sido obtido um entendimento dos seguintes conceitos importantes:

- A conexão física que precisa ser realizada para que um computador seja conectado à Internet
- Os principais componentes de um computador
- A instalação e resolução de problemas de placas de rede e/ou de modems
- Os procedimentos básicos para testar a conexão à Internet
- A seleção e configuração de um navegador Web
- O sistema numérico Base 2
- A conversão de números binários em decimais
- O sistema numérico hexadecimal
- A representação binária de endereços IP e máscaras de redes
- A representação decimal de endereços IP e máscaras de redes

- Três requisitos para uma conexão à Internet são: uma conexão física, uma conexão lógica e um navegador da Web.
- Os computadores reconhecem e processam dados utilizando um sistema numérico binário.
- O sistema numérico mais frequentemente utilizado é o sistema numérico decimal.
- O sistema numérico hexadecimal é utilizado ao trabalhar com computadores porque pode ser usado para representar números binários em uma forma mais legível.