

Introdução Redes / Networking

Administração de Redes de Computadores

Prof. Tulio Alberton Ribeiro

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC
campus São José
tulio.alberton@ifsc.edu.br

19 de setembro de 2014

Um pouco de história.

Comunicação

- A ideia de Networking é tão vetusta quanto as telecomunicações em si.
- Considere pessoas vivendo na idade da pedra e a comunicação é feita através de tambores.
- Vai haver uma festa e o homem A quer convidar a mulher B para a festa, mas ele mora longe demais para ela ouvir o tambor.
- Como o homem pode convidá-la?

Um pouco de história.

Comunicação

- A ideia de Networking é tão vetusta quanto as telecomunicações em si.
- Considere pessoas vivendo na idade da pedra e a comunicação é feita através de tambores.
- Vai haver uma festa e o homem A quer convidar a mulher B para a festa, mas ele mora longe demais para ela ouvir o tambor.
- Como o homem pode convidá-la?
- Ir na casa dela e convidá-la,

Um pouco de história.

Comunicação

- A ideia de Networking é tão vetusta quanto as telecomunicações em si.
- Considere pessoas vivendo na idade da pedra e a comunicação é feita através de tambores.
- Vai haver uma festa e o homem A quer convidar a mulher B para a festa, mas ele mora longe demais para ela ouvir o tambor.
- Como o homem pode convidá-la?
- Ir na casa dela e convidá-la,
- Pegar um tambor mais potente,

Um pouco de história.

Comunicação

- A ideia de Networking é tão vetusta quanto as telecomunicações em si.
- Considere pessoas vivendo na idade da pedra e a comunicação é feita através de tambores.
- Vai haver uma festa e o homem A quer convidar a mulher B para a festa, mas ele mora longe demais para ela ouvir o tambor.
- Como o homem pode convidá-la?
- Ir na casa dela e convidá-la,
- Pegar um tambor mais potente,
- Perguntar usando o tambor, quem mora na metade do caminho e encaminhar uma mensagem.
- Essa última opção é chamada de Networking.

Não voltaremos tanto no tempo

Atualmente...

- nos dias de hoje os computadores 'conversam" um com outro, através de vários meios: cabos, fibra ótica, micro-ondas, infra-vermelho, etc..
- Esses mesmos computadores utilizam protocolos para interação um com o outro.
- Os protocolos são os passos necessários para que os pares se entendam.
- Focaremos no protocolo TCP/IP por ser comumente utilizado em LAN's e WAN's.

O segredo do TCP/IP é a troca de pacotes.

- Do Inglês como packet-switching.
- Um pacote é um pedaço dos dados que são transferidos de um computador para outro na rede.
- A troca de informações é feita utilizando datagram (logo veremos).
- Hardware para troca de mensagens.

Hardware: Ethernet, FDDI

O mais comum hardware de LAN é conhecido como Ethernet.

- MAC Address: aa:bb:cc:dd:ee:ff, IP: 192.168.1.130
- MTU 1500 bytes, Até 100 Metros, colisões.
- eth0, eth1... Par trançado: 10base-T,100base-T.
- Estão conectadas em computadores pessoais, bem provável nesse que você está usando.

FDDI - Fiber Distributed Data Interface

- Utiliza token-passing para redução de colisão.
- Até 200km, 100Mbps.
- Utiliza abordagem diferente da Ethernet para envio de dados (token-passing).

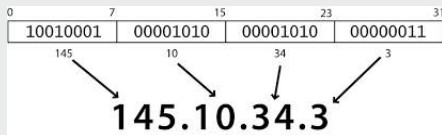
Um-para-um

Internet Protocol - IP

Contorna a limitação um-para-um.

- Complicado seria ter comunicação única com cada par.
- Possibilita se comunicar sem se preocupar com o meio físico.
- O principal benefício do IP é que ele torna redes distintas em uma rede aparentemente homogênea.
- Para funcionar, precisa ser independente de hardware.
- O protocolo IP não se importa em descartar mensagens, não é confiável.
- Cada host precisa ter um endereço: número de 32-bit é chamado de endereço IP.

Endereço de 32-bit IPv4



Garantias do TCP

- O protocolo TCP constroeu um serviço confiável em cima do protocolo IP.
- TCP é orientado a conexão, então as mensagens garantidamente chegarão ao seu destino.
- TCP utiliza três passos necessários para estabelecer uma conexão. É conhecido como *hand-shake* de três vias.
- Utiliza troca de pacotes (packet-switching).
 - **Streams:** os dados no TCP são organizados em *streams* (fluxos) de dados.
 - **Entrega confiável:** números de sequência são utilizados para coordenar quais dados foram transmitidos e recebidos.
 - **Adaptável:** utiliza os atrasos da rede para adaptar a velocidade de transmissão dos dados.
 - **Controle de Fluxo:** gerencia os *buffers* de dados para que não sobre-carreguem. Remetentes rápidos são parados periodicamente para que destinatários lentos possam receber os dados.

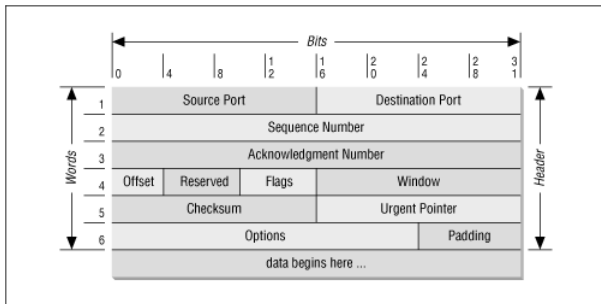
Continuação...

- Full-duplex: a informação viaja nos dois sentidos.
- Número de sequência: o número de sequência serve para controlar qual pacote foi ou não entregue ou recebido.
- Tamanho da Janela e *Buffering*: em cada ponta de uma conexão TCP existe um *buffer* que armazena os dados transmitidos. Os dados podem ter sido recebidos mas ainda não processados pela aplicação, pois a mesma pode estar ocupada processando outra coisa. Para evitar o estouro do *buffer*, ou sobre-carga, em cada pacote existe um campo chamado tamanho da janela (*window size*). Este campo contém a quantidade restante do *buffer*, se a quantidade cair para zero, o transmissor não pode mais enviar. Só poderá voltar a enviar após receber um pacote anunciando que o *buffer* possui espaço.

TCP - Transmission Control Protocol - RFC 793

Continuação...

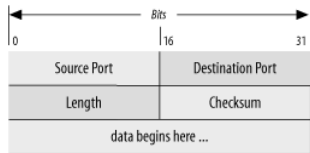
- Round-Trip Time, Tempo de viagem: Quando um pacote é enviado, é necessário esperar um tempo para o reconhecimento da mensagem. Se a resposta não vier em um período determinado, é assumido que a mensagem se perdeu e o pacote é retransmitido.



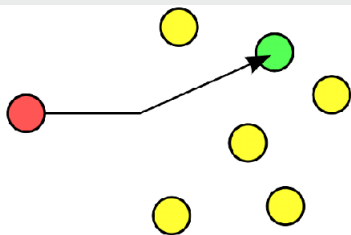
UDP - User Datagram Protocol - RFC 768

Poucas Funcionalidades, mas muito útil.

- Número da porta: 16 bits para atribuição de porta + os 32 bits do IP.
- Check-sum: Diferente do protocolo IP, o UDP checa seus dados, assegurando a integridade dos mesmos. Pacotes que o checksum falhou na verificação são descartados.



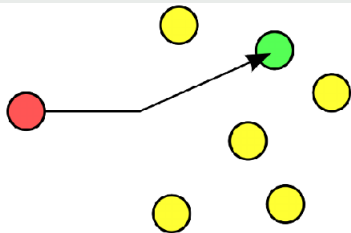
Unicast



Com unicast a comunicação é um-para-um.

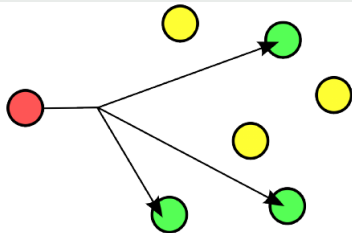
Comunicação - unicast, multicast, broadcast e anycast

Unicast



Com unicast a comunicação é um-para-um.

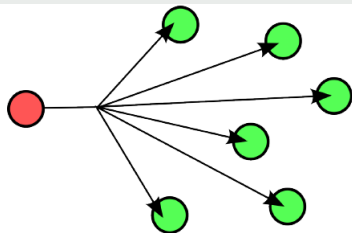
Multicast



Com multicast a comunicação é para um grupo.

Comunicação - unicast, multicast, broadcast e anycast

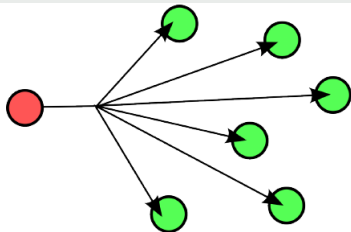
Broadcast



Com broadcast a comunicação é para todos.

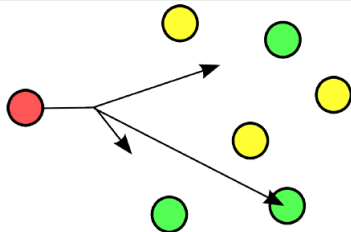
Comunicação - unicast, multicast, broadcast e anycast

Broadcast



Com broadcast a comunicação é para todos.

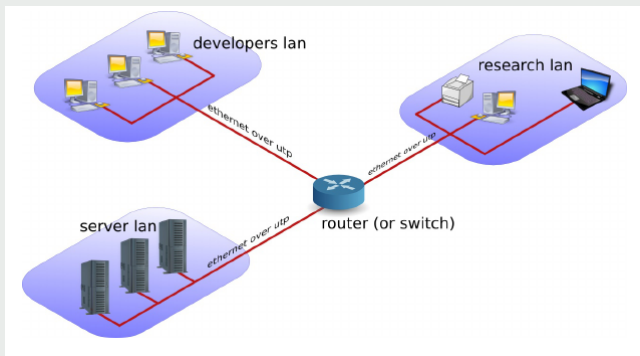
Anycast



Com anycast a comunicação é para o elemento mais próximo em um grupo específico (geograficamente).

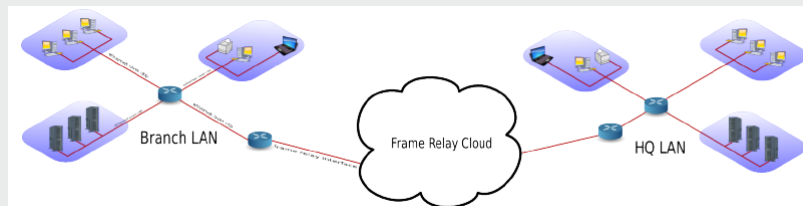
LAN - Local Area Network

LAN



WAN - Wide Area Network

Wide Area Network



Informações adicionais - vocabulário

- **Endereço:** A ID de número exclusivo atribuído a um host ou interface em uma rede.
- **Sub-rede:** Uma porção de uma rede que compartilha um endereço de sub-rede específico.
- **Máscara de sub-rede:** Uma combinação de 32 bits utilizada para descrever que porção de um endereço se refere à sub-rede e que parte se refere ao host.
- **Interface:** Uma conexão de rede.

Conversão dos octetos de rede.

Octeto de rede com decimal 255

1	1	1	1	1	1	1	1
128	64	32	16	8	4	2	1

(128+64+32+16+8+4+2+1=255)

Conversão dos octetos de rede.

Octeto de rede com decimal 255

1	1	1	1	1	1	1	1
128	64	32	16	8	4	2	1

(128+64+32+16+8+4+2+1=255)

Octeto de rede com decimal 65

0	1	0	0	0	0	0	1
0	64	0	0	0	0	0	1

(0+64+0+0+0+0+0+1=65)

Conversão dos octetos de rede.

Octeto de rede com decimal 255

1	1	1	1	1	1	1	1
128	64	32	16	8	4	2	1

(128+64+32+16+8+4+2+1=255)

Octeto de rede com decimal 65

0	1	0	0	0	0	0	1
0	64	0	0	0	0	0	1

(0+64+0+0+0+0+0+1=65)


Os 4 Octetos de Rede - Decimal x Binário

10.	1.	23.	19
00001010	.00000001	.00010111	.00010011
(decimal)			
(binary)			

Classes de Rede

Classes A, B e C.

← 32 Bits →



Class	Bit Pattern	Field	Range of host addresses	
A	0	Network	Host	1.0.0.0 to 127.255.255.255
B	10	Network	Host	128.0.0.0 to 191.255.255.255
C	110	Network	Host	192.0.0.0 to 223.255.255.255
D	1110	Multicast address		224.0.0.0 to 239.255.255.255
E	1111	Reserved for future use		240.0.0.0 to 255.255.255.255

Endereços de rede reservado - RFC-1918

- Internet Assigned Numbers Authority (IANA) reservou os endereços abaixo como sendo de uso privado .
- 10.0.0.0 - 10.255.255.255 (10/8 prefixo)
- 172.16.0.0 - 172.31.255.255 (172.16/12 prefixo)
- 192.168.0.0 - 192.168.255.255 (192.168/16 prefixo)

Máscaras de rede

- Classe A: 255.0.0.0 11111111.00000000.00000000.00000000
- Classe B: 255.255.0.0 11111111.11111111.00000000.00000000
- Classe C: 255.255.255.0 11111111.11111111.11111111.00000000
- As máscaras A, B e C, são conhecidas como máscaras padrão ou máscaras naturais.

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 200.7.4.0/28

- 11001000.00000111.00000100.0000|0000

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 200.7.4.0/28
- 11001000.00000111.00000100.0000|0000
- Inverter os bits da parte do host.

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 200.7.4.0/28
- 11001000.00000111.00000100.0000|0000
- Inverter os bits da parte do host.
- 11001000.00000111.00000100.0000|1111

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 200.7.4.0/28

- 11001000.00000111.00000100.0000|0000
- Inverter os bits da parte do host.
- 11001000.00000111.00000100.0000|1111
- Passando 00001111 para decimal, resulta em 15, portanto o endereço de broadcast é 200.7.4.15

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 200.7.4.0/30

- 11001000.00000111.00000100.000000|00

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 200.7.4.0/30
- 11001000.00000111.00000100.000000|00
- Inverter os bits da parte do host.

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 200.7.4.0/30
- 11001000.00000111.00000100.000000|00
- Inverter os bits da parte do host.
- 200.7.4.000000|11

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 200.7.4.0/30
- 11001000.00000111.00000100.000000|00
- Inverter os bits da parte do host.
- 200.7.4.000000|11
- Passando 00000011 para decimal, resulta em 3, portanto o endereço de broadcast é 200.7.4.3

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 172.16.0.0/12

- 10101100.0001|0000.00000000.00000000

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 172.16.0.0/12
- 10101100.0001|0000.00000000.00000000
- Inverter os bits da parte do host.

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 172.16.0.0/12
- 10101100.0001|0000.00000000.00000000
- Inverter os bits da parte do host.
- 172.0001|1111.11111111.11111111

Tenha sempre os octetos em mente.

- Ex 1.: 172.16.0.0/12

- 10101100.0001|0000.00000000.00000000
- Inverter os bits da parte do host.
- 172.0001|1111.11111111.11111111
- Passando 00011111 para decimal, resulta em 31, portanto o endereço de broadcast é 172.31.255.255

Quantidade de Sub-Redes e Quantidade de Hosts

Sub-Redes

- 2^n onde n é a quantidade de bits alocados para as sub-redes.
- para 3 sub-redes, precisamos não mais do que 2 bits, pois $2^2 = 4$

Hosts

- $2^n - 2$ onde n é a quantidade de bits alocados para os hosts.

Calcule o Broadcast dos seguintes endereços.

- 172.137.49.170/17 -> resposta: 172.137.0|11111111.11111111
- 172.137.171.170/18 -> resposta: 172.137.10|1111111.255
- 192.168.0.0/16 -> resposta: 192.168.255.255

Cálculo de Sub-Rede, exemplo com classe tipo C

192.168.7.0 - 192.168.7.00000000

- Quantas redes queremos? Quantos Hosts necessitamos?
- Suponha 7 sub-redes. Quantos bits precisamos para representar o número 7 em binário?

Cálculo de Sub-Rede, exemplo com classe tipo C

192.168.7.0 - 192.168.7.00000000

- Quantas redes queremos? Quantos Hosts necessitamos?
- Suponha 7 sub-redes. Quantos bits precisamos para representar o número 7 em binário?
- $2^3 = 8$ sub redes
- 192.168.7.000|00000 1 - 30 BCast-> 31
- 192.168.7.001|00000 32 - 62 BCast-> 63
- 192.168.7.010|00000 64 - 94 BCast-> 95
- 192.168.7.011|00000 96 - 126 BCast-> 127
- 192.168.7.100|00000 128 - 158 BCast-> 159
- 192.168.7.101|00000 160 - 190 BCast-> 191
- 192.168.7.110|00000 192 - 222 BCast-> 223
- 192.168.7.111|00000 224 - 254 BCast-> 255
- $2^5 - 2 = 30$ hosts válidos.

Cálculo de Sub-Rede, exemplo com classe tipo A

10.1.2.0 - 10.1.2.00000000

- 10.1.2.00|000000 1 - 62
- 10.1.2.01|000000 64 - 126
- 10.1.2.10|000000 128 - 190
- 10.1.2.11|000000 192 - 254
- Broadcasts: 63, 127, 191 e 255, faça o teste.
- Máscara: 10.1.2.0/26

 Introduction to Linux: A Hands on Guide

Machtelt Garrels

<http://www.tldp.org/LDP/intro-linux/html/>

 The Complete Guide to Linux System Administration

Nicholas Wells