

Internetworking no TCP/IP



Internet

- Uma internet ou internetwork é a conexão de dois ou mais redes distintas de forma a permitir a comunicação de computadores numa rede com os computadores de outra rede.
 - Permite esconder os detalhes existentes nas diferenças das redes
 - Permite também redes diferentes funcionarem como uma unidade coordenada
-
-

Interconnection

Repeaters: Trabalham na camada física e apenas copiam sinais eléctricos de um segmento da rede para outro.

Bridges: Trabalham ao nível da camada de data-link e copia as frames de uma rede para outra. Bridges contêm a lógica de forma a copiar um subconjunto de frames que recebem.

Routers: Trabalham na camada de rede e tomam a decisão de roteamento de uma rede para outra.

Gateways

- Termo genérico que refere um entidade utilizada para interligar duas ou mais redes.
- Em TCP/IP, um gateway é um router da camada de rede.
- Também é associado a software que permite a realização de conversões específicas em camadas superiores á camada de rede, ex. Gateway de mail.



Multihomed Host

- Um host é **multihomed** se tiver mais do que um interface de rede.
 - Como endereços internet contêm a rede e o host da rede, não especificam um host mas uma conexão para a rede.
 - Diferentes níveis de abstracção: os utilizadores fazem o login num host; os computadores host estão conectados à rede; as redes estão interligadas numa forma de internet.
-
-

TCP/IP

- TCP = Transmission Control Protocol, IP = Internet Protocol.
- Implementado em tudo, desde computadores, minicomputadores até supercomputadores.
- Utiliza-se em LANs e WANs



Características do TCP/IP

- TCP (Transmission Control Protocol): é um protocolo orientado à conexão que permite transmissões fiáveis, baseada streams de bytes e no modo full-duplex. A maioria das aplicações da internet utilizam o TCP que se baseia no IP, todo o protocolo Internet é normalmente denominado de TCP/IP
 - UDP (User Datagram Protocol): Protocolo não orientado à conexão, não existindo a garantia de os datagramas UDP chegarem ao destino.
-
-

ICMP e IP

- ICMP (Internet Control Message Protocol):
 - Trata os erros e a informação de controle entre os gateways e os host. As mensagens ICMP são transmitidas através de datagramas IPs, estas mensagens são normalmente geradas e processadas pelo protocolo TCP/IP.
 - IP (Internet Protocol):
 - Fornece um serviço não orientada à conexão e não fiável. Fornece o serviço de entrega de pacotes para o TCP, UDP e ICMP.
-
-

ARP e RARP

- ARP (Address Resolution Protocol):
 - Mapeia os endereços internet para endereços de hardware. Este protocolo e o RARP não são utilizados em todas as redes.
 - RARP (Reverse Address Resolution Protocol):
 - Mapeia endereços de hardware para endereços de internet.
-
-

IGMP

- IGMP (Internet Group Management Protocol):
 - É utilizado para hosts e routers que suportam o multitasking. Permite determinar que hosts pertencem a determinados grupos de multicasts.
 - Esta informação é necessária por routers multicast de forma a ser possível determinar que datagrama multicast deve ser enviada para um determinado interface.
 - **unicast**: Destinado apenas a um host;
 - **broadcast**: destinado a todos os hosts de uma rede.
 - **multicast**: destinado a um conjunto de hosts que pertencem a um grupo.
-
-

Nomes, Endereços e Routers

- Um nome identifica o que um objecto é.
- Um endereço identifica onde está.
- Um router diz como chegar a um local.
- Cada protocolo define alguns tipos de endereçamento que identificam as redes e computadores.
- No protocolo TCP/IP utiliza-se endereços internet.



Endereços Internet

- Um endereço internet ocupa 32 bits e contém o endereço da rede e do host. O id do host é relativo ao endereço da rede.
 - Cada host no TCP/IP tem que ter um endereço único
 - Os endereços TCP/IP na internet são atribuídos por uma entidade central, a Internet **Network Information Center (InterNIC)** localizada em SRI International.
-
-

Classes de endereços Internet

- Os bits de um endereço internet partilham um prefixo comum para todos os hosts numa rede
- Cada endereço é constituído por um par (netid,hostid) onde netid identifica a rede e hostid identifica um host na rede.



Classes de endereços IP

Class A

(para redes grandes) começam com 0, seguidos por 7-bit para netid e 24-bit para hostid;

Class B

(redes de tamanho intermédio) começam com 10, seguidos por 14-bits para netid e 16-bits para hostid;

Class C

(para redes pequenas) começam com 110 seguidos por 21-bits para netid e 8-bits para hostid;

Class D

(para Multicast) começam com 1110 seguidos por 28-bit para endereços multicast.

Endereços IP

Endereçamento IP:

classe

A	0 rede		host		1.0.0.0 to 127.255.255.255
B	10	rede		host	128.0.0.0 to 191.255.255.255
C	110	rede		host	192.0.0.0 to 223.255.255.255
D	1110	endereço multicast			224.0.0.0 to 239.255.255.255

← 32 bits →

Endereços IP

- A partir de endereço internet, a sua classe pode ser determinada a partir dos três bits de ordem superior, com dois bits é possível distinguir entre as três classes principais
 - Um endereço internet foi definido de forma que seja possível extrair as partes hostid ou netid.
 - Gateways, fazem o roteamento baseados no netid.
 - Endereços Internet podem ser utilizadas para referir redes bem como hosts. Por convenção o endereço de rede tem hostid só com bits 0 e o endereço de broadcast tem o hostid só com 1's.
-
-

Endereçamento IP: CIDR

- Endereçamento por classes:
 - Uso ineficiente do espaço de endereçamento, exaustão do espaço de endereçamento
 - ex. Uma rede de classe B permite alocar 65K hosts, com apenas 2K hosts nessa rede
- **CIDR: Classless InterDomain Routing**
 - Parte da rede de tamanho arbitrário
 - Formato endereço: **a.b.c.d/x**, onde x é o número de bits referente à parte da rede



200.23.16.0/23

Endereços IP : como obter um?

Obter uma parte do espaço de rede atribuído ao ISP's :

ISP's block 11001000 00010111 00010000 00000000

200.23.16.0/20

Organização 0 11001000 00010111 00010000 00000000

200.23.16.0/23

Organização 1 11001000 00010111 00010010 00000000

200.23.18.0/23

Organização 2 11001000 00010111 00010100 00000000

200.23.20.0/23

103

■ ■ ■ ■ ■

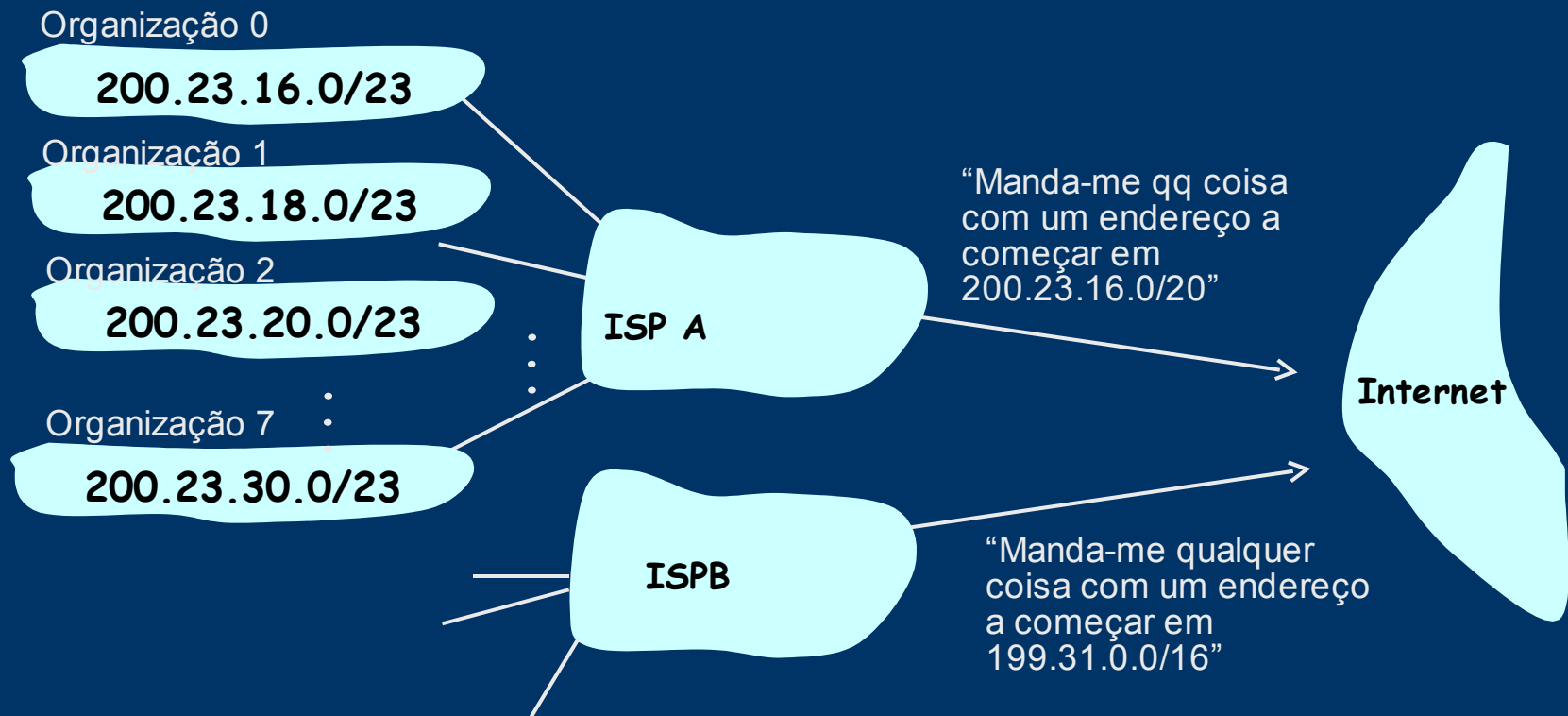
- ■ ■ ■

Organização 7 11001000 00010111 00011110 00000000

200.23.30.0/23

Endereçamento Hierárquico: route aggregation

O endereçamento hierárquico permite uma divulgação eficiente da informação de routing.



Endereçamento IP ...

Como obter um conjunto de endereços?

ICANN: Internet Corporation for Assigned
Names and Numbers

- allocates addresses
- manages DNS
- assigns domain names, resolves disputes
- Na europa convêm utilizar o RIPE



Internet Protocol

Não é orientado à conexão: Considera cada datagrama independente de todos os outros. Cada datagrama IP contém o endereço de destino e de origem para que cada datagrama possa ser entregue e roteado de uma forma independente.

Não é fiável: não garante que os datagramas IP's sejam entregues ou que sejam entregues correctamente(perdidos, duplicados ou fora de ordem).

Formato do Datagrama

0	4	8	16	19	24	31
VERS	H. LEN	SERVICE TYPE	TOTAL LENGTH			
IDENTIFICATION			FLAGS	FRAGMENT OFFSET		
TIME TO LIVE		TYPE	HEADER CHECKSUM			
SOURCE IP ADDRESS						
DESTINATION IP ADDRESS						
IP OPTIONS (MAY BE OMITTED)					PADDING	
BEGINNING OF DATA ⋮						

