

INTERNET - PROTOCOLOS FUNDAMENTAIS

AULA 3 PROTOCOLO INTERNET (IP)

Protocolo IP - protocolo fundamental da Internet.

Responsável pelo encaminhamento (routing) de todos os dados

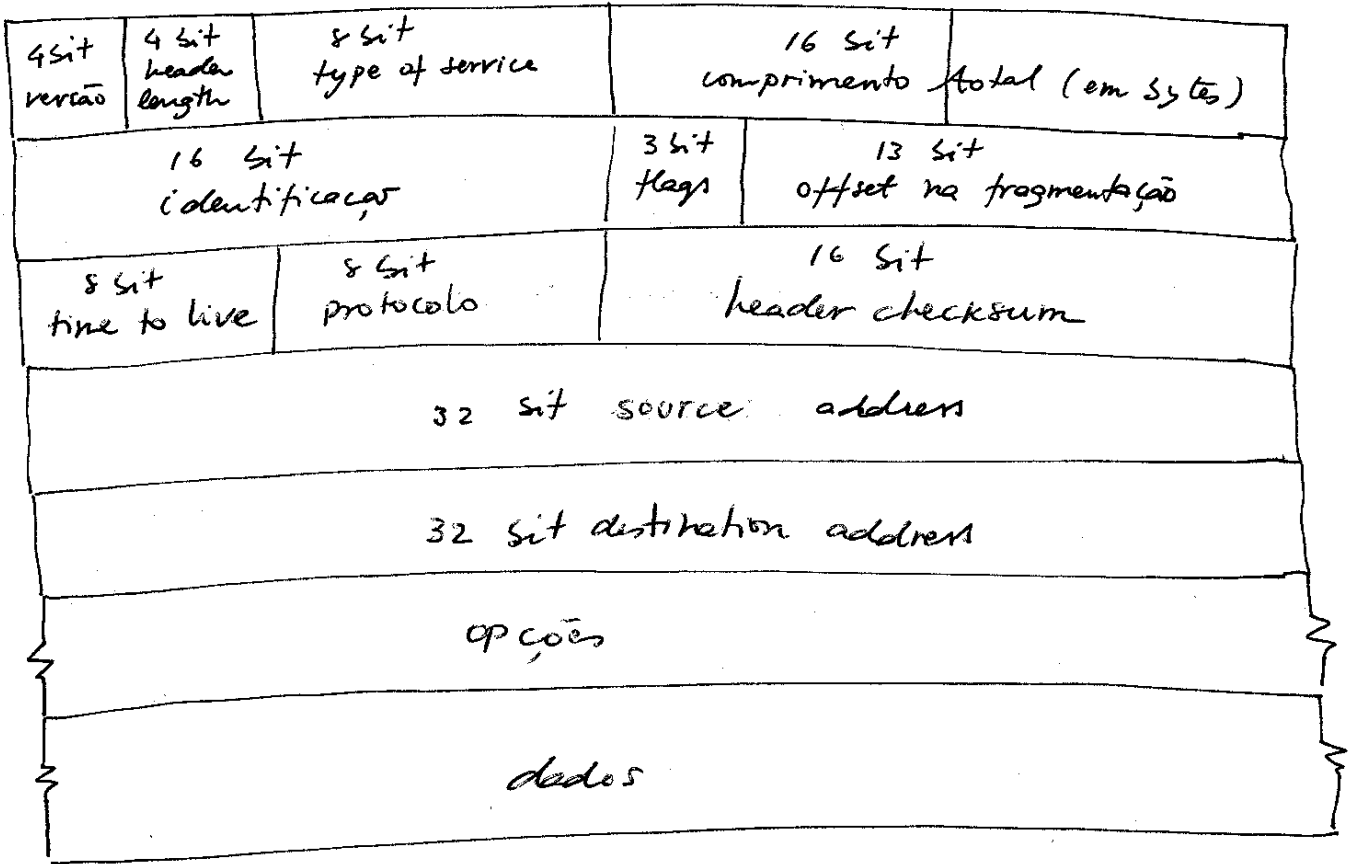
Simplex: unreliable (não seguro)

connectionless (não estabelece uma ligação)

Não seguro: IP contém todos os dados para o pacote chegar ao destino, mas não garante a entrega
exemplo: se um router tiver o seu buffer de entrada cheio, despreze o datagrama e qdo muito envia uma mensagem de erro (ICMP) à origem

não estabelece uma ligação: apenas fornece a informação para enviar os dados de um ponto a outro
não verifica se a ligação é possível

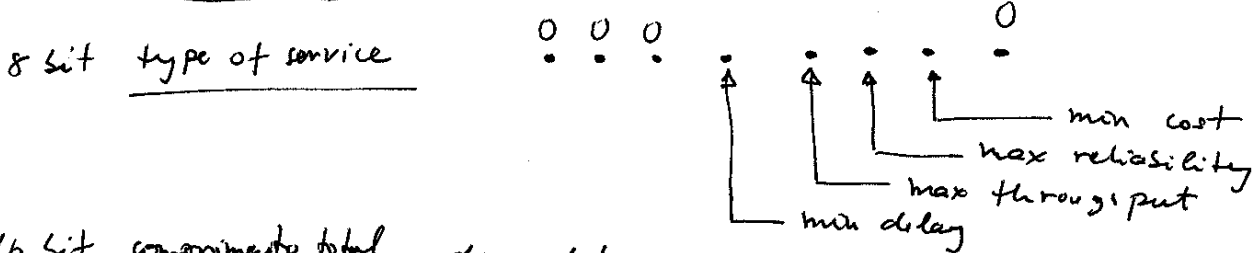
Os datagramas são independentes - os dados enviados podem chegar fora de ordem



IP header mínimo 20 bytes
 máximo 15×4 bytes = 60 bytes

4 bit versão — actual versão 4 (IPV4)

4 bit header length (em ⁴x bytes)



16 bit comprimento total do datagrama em bytes

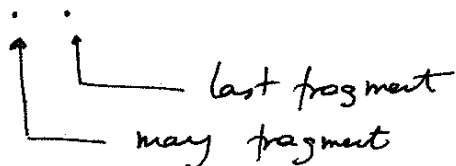
$dados = comprimento total - header length$

máximo 65 535 bytes

16 bit identification - identifica univocamente o datagrama

O primeiro datagrama tem um número associado com o relógio interno; os seguintes são números incrementados de 1 do número original.

3 bit flags 0.



13 bit fragmentation offset

quando há fragmentação, posição do 1º byte do pacote no datagrama original

exemplo: datagrama fragmentado em fragmentos de 64 bytes

1º pacote offset 0
2º pacote offset 64 em múltiplos de 8 : 8
3º pacote offset 128 " " " " : 16

8 bit time to live cada router decrementa de 1 este valor

- máximo número de hops (saltos) que o datagrama pode realizar; qdo chega a zero o datagrama é descartado

8 bit protocolo permite saber qual o protocolo a que devem ser entregues os dados

exemplo

1	-	ICMP
2	-	IGMP
6	-	TCP
17	-	UDP

16 bit header checksum (complemento para 1)

32 source address

32 destination address

opções

record route (cada router regista o seu IP)

time stamp (cada router regista o seu IP e o tempo)

NOTA : 32 bit boundary

dados

		header	
ethernet	minimo	46 - 20 =	26 bytes
	maximo	1500 - 20 =	1480 bytes

MTU

IP ROUTING

- todos os computadores pertencem a uma rede
Qual? Aquela que é definida pelos bits de net mask

- todos os routers pertencem a duas ou mais redes

- todos os computadores tem uma tabela de routing
com uma entrada por defeito (default route)
que aponta para a gateway (router)

exemplo 1: considera um computador com host ID
10.20.22.1 netmask 255.255.0.0

destino 10.20.23.22 está na mesma rede - enviar o
IP datagrama directamente

destino 10.10.22.5 não está na mesma rede -
enviar o IP datagrama para a gateway (router)

exemplo 2: considera um computador com host ID
10.10.22.13 netmask 255.255.252.0

destino 10.10.20.177

vejamos em binário:

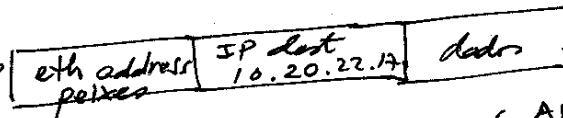
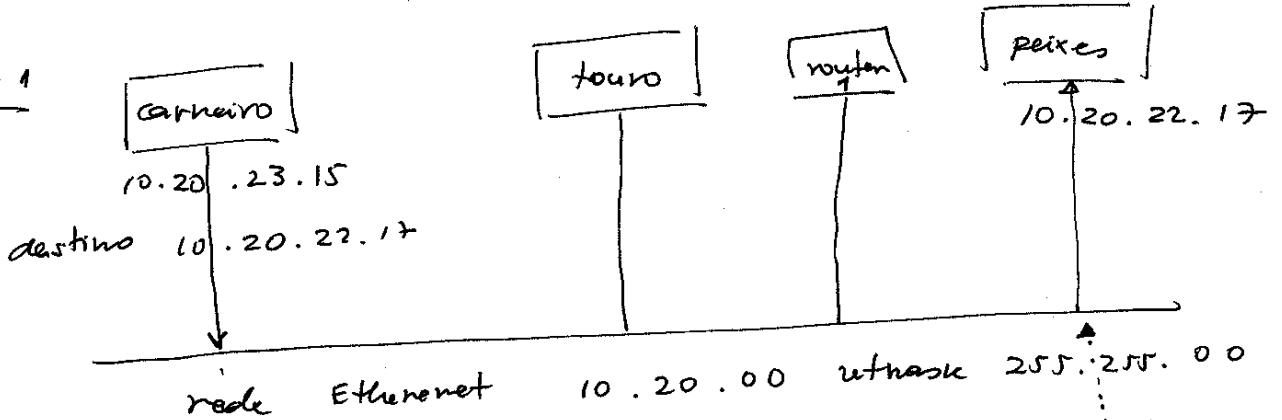
$10.10.22.13 \rightarrow x.x.00010110.y$
 $10.10.20.177 \rightarrow x.x.00010100.y$
 $255.255.252.0 \rightarrow x.x.11111100.y$

logo pertencem à mesma rede - enviar o IP datagrama directamente

IP routing 2 (gráficamente)

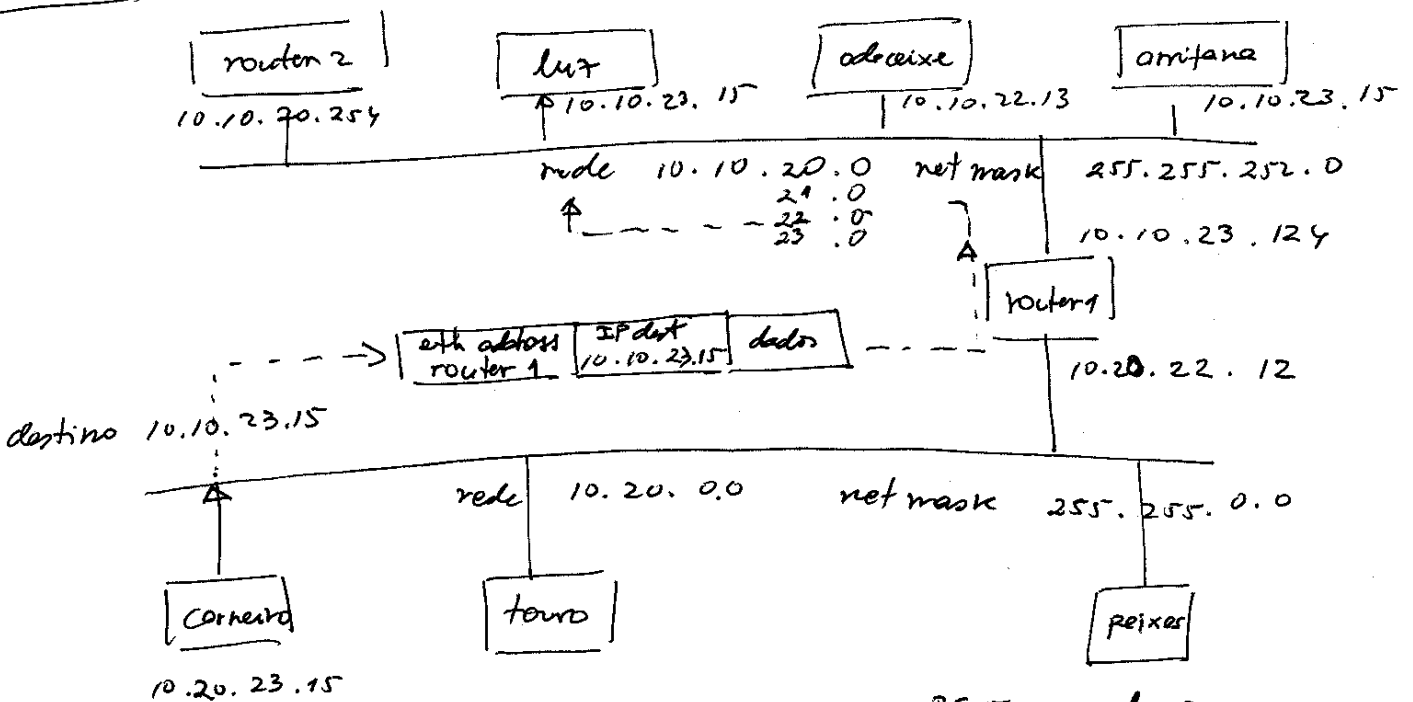
o IP datagrama NÃO MUDA o dest address

EXEMPLO 1



(ARP who has 10.20.22.17)

EXEMPLO 2



- `ifconfig` — usado para configurar a(s) interfaces
(`ipconfig [NT]`)
- `netstat -rn` — estatísticas de rede
- `route -n` — usado para criar a tabela de roteamento

SUMÁRIO

IP protocol

- simples
- best effort não garante entrega
- next hop routing
- tráfego não local → default next hop router

IPng (IPv6) — futuro do protocolo IP

- razão principal — endereços IP estão a acabar!