

# ADMINISTRAÇÃO DE REDES DE COMPUTADORES

## *Endereçamento IPv4*

NAT-Network Access Translation

*Eng<sup>a</sup> de Sistemas e Informática*  
*Licenciatura em Informática*

UALG/FCT/DEEI 2005/2006

1

## *Endereçamento com classes ou Classfull*

---

Identificador da classe	Parte do Endereço de Rede	Parte do Endereço de Estação
<b>Classe A</b>		
0	7 bits de endereço de rede	24 bits de endereço de estação
<b>Classe B</b>		
10	14 bits de endereço de rede	16 bits de endereço de estação
<b>Classe C</b>		
110	21 bits de endereço de rede	8 bits endereço de estação
<b>Classe D</b>		
1110	Endereços Multicast no intervalo 224.0.0.0 - 239.255.255.255	
<b>Classe E</b>		
11110	Classe E – Reservado para utilização futura	

2

## Endereçamento com classes ou Classfull

---

Classe	1ºs bits	Gama dos endereços	Nº de bits de rede	Estações/rede
A	0	0-127*	8	16,277,214
B	10	128-191	16	65,354
C	110	192-223	24	254
D	1110	224-239	28**	

\* 127.x.x.x endereço reservado para loopback

\*\* Classe D reservada para multicast não sendo por isso necessário distinguir entre bits de rede e bits de estação

## Endereços reservados, que não podem ser utilizados por hosts

---

- **Os bits de estação/host a 0s, endereços de rede**, ex: 198.150.11.0, os pacotes enviados para este endereço destinam-se a qualquer uma das estações da rede com endereços (198.150.11.1 a 198.150.11.254);
- **Os bits de estação/host a 1s, endereços de broadcast directo**, ex: 198.150.11.255, pacotes são enviados a todos os hosts da rede 198.150.11.0
- **Todos os bits a 1s, broadcast limitado**, broadcast numa rede local utilizado no arranque de um computador que não conhece ainda o endereço da rede onde se encontra.
- **Loopback 127.x.x.x**, utilizado para o teste de aplicações de rede.
- **Endereços privados**, não encaminhados na Internet, utiliza o mecanismo de *Network Address Translation (NAT)*, para traduzir o endereço privado num endereço público.

Classe	Gama de endereços
A	10.0.0.0 a 10.255.255.255
B	172.16.0.0 a 172.31.255.255
D	192.168.0.0 a 192.168.255.255

## Subendereçoamento (Subnetting)

Endereço de rede, classe C, 192.168.10.0																																					
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
rede								rede								rede								estação													
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
rede																								SR		estação											

Neste exemplo foram utilizados 3 bits para endereçamento de subrede (SR)

- Aumenta flexibilidade de administração;
- Criação de várias redes (subnets), para o exterior só uma rede é visível, reduz as tabelas de encaminhamento.ex: um endereço local 147.10.43.14 da subrede 147.10.43.14, para fora da rede só o endereço principal 147.10.0.0 é enunciado.
- As várias subnets estão isoladas no sentido que estão separadas por routers, aumenta o grau de segurança;

5

## Máscara de endereço

**P:** Como é possível distinguir quantos bits pertencem ao prefixo e quantos bits pertencem ao sufixo ?

**R:** Através da máscara.

Máscara palavra com 32 bits, contém a '1' os bits correspondentes à porção do endereço de rede e a '0' os bits correspondentes à parte da estação, ex:

**M-Mask**

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255								255								0								0												

**A-Endereço de rede**

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128								10								0								0													

**D-Estação da rede 128.10.2.3**

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
128								10								2								3												

Para testar se um determinado endereço pertence à rede A o router só tem de realizar a operação  $A \equiv (D \& M)$

6

## Notação CIDR (Classless Inter Domain Routing)

---

128.211.0.16

### Interpretação original por classes

Endereço classe B

Prefixo 128.211

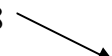
Sufixo 0.16

### Interpretação sem classes CIDR

130.1.5.2/24

## Notação CIDR (Classless Inter Domain Routing)

---

128.211.0.16/28  nº de bits utilizado no endereço de rede e de subrede

### Máscara

1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 0 0 0
255	255	255	240

### Sub-Rede

1 0 0 0 0 0 0 0	1 1 0 1 0 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0
128	211	0	16

### Estação da subrede com endereço mais baixo

1 0 0 0 0 0 0 0	1 1 0 1 0 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 1
128	211	0	17

### Estação da subrede com endereço mais alto

1 0 0 0 0 0 0 0	1 1 0 1 0 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 1 1 1 0
128	211	0	30

## Notação CIDR (Classless Inter Domain Routing)

---

### Endereços Classe C

Slash format	/25	/26	/27	/28	/29	/30	N/A	N/A
Mask	128	192	224	240	248	252	254	255
Bits borrowed	1	2	3	4	5	6	7	8
Value	128	64	32	16	8	4	2	1
Total Subnets		4	8	16	32	64		
Usable Subnets		2	6	14	30	62		
Total Hosts		64	32	16	8	4		
Usable Hosts		62	30	14	6	2		

## Notação CIDR (Classless Inter Domain Routing)

---

*Ex: Criação de subredes 192.168.10.0/27*

Subnetwork #	Subnetwork ID	Host Range	Broadcast ID
0	192.168.10.0	.1--.30	192.168.10.31
1	192.168.10.32	.33--.62	192.168.10.63
2	192.168.10.64	.65--.94	192.168.10.95
3	192.168.10.96	.97--.126	192.168.10.127
4	192.168.10.128	.129--.158	192.168.10.159
5	192.168.10.160	.161--.190	192.168.10.191
6	192.168.10.192	.193--.222	192.168.10.223
7	192.168.10.224	.225--.254	192.168.10.255

## Subnetting

---

Quando um pacote IP é recebido no router, este utiliza mascara da subnet para determinar o endereço da subnet

Packet address	201.10.11.65	11001001.00001010.00001011.01000001
AND		
Mask	255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.11100000
Subnetwork ID	201.10.11.64	11001001.00001010.00001011.01000000

## NAT-Network Access Translation

---

### Endereços privados RFC 1918

Classe	Gama de endereços	Notação CIDR
A	10.0.0.0 a 10.255.255.255	10.0.0.0/8
B	172.16.0.0 a 172.31.255.255	172.16.0.0/12
D	192.168.0.0 a 192.168.255.255	192.168.0.0/16

- 1 endereço Classe A
- 16 endereços Classe B
- 256 endereços Classe C

-Os endereços publicos são atribuídos pela IANA- Internet Addressing and Naming Authority ([www.iana.org](http://www.iana.org))

-que subdelega em quatro RIR, Regional Internet Registries:

ARIN- American Registry for Internet Numbers;

RIPE- Réseaux IP Européens ( responsável pelos registos na Europa e África;

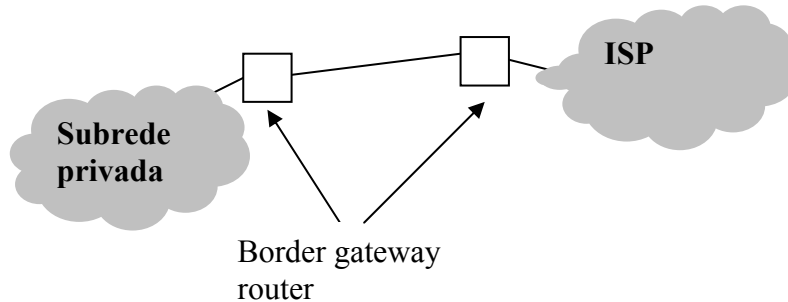
APNIC- Asia Pacific Network Information Center

LACNIC-Latin American Caribbean IP address regional Center

Os endereços públicos podem também ser obtidos através de um ISP.

## NAT-Network Access Translation

Só um endereço é enunciado para o exterior

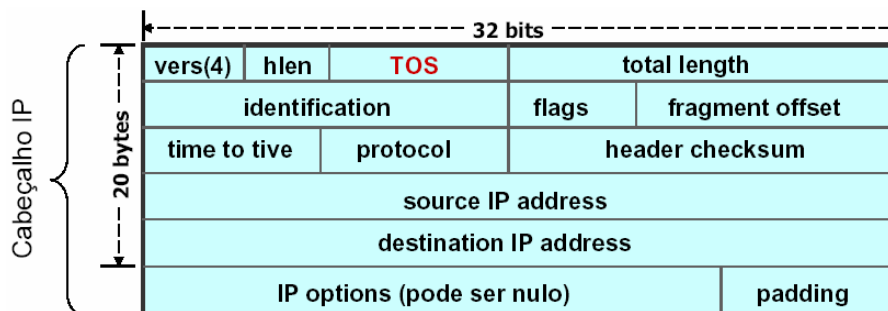


**NAT: Estático** equivalência unívoca entre um endereço interno e um endereço global, utilizado por exemplo num servidor.

**Dinâmica** um endereço interno é traduzido num de entre um conjunto de endereços globais, públicos.

13

## NAT-Network Access Translation



## *NAT-Network Access Translation*

---

Tabela de tradução no border router

<b>Direcção</b>	<b>Campo</b>	<b>Valor anterior</b>	<b>Novo Valor</b>
saída	Origem IP	10.0.0.1	128.10.24
entrada	Destino IP	128.10.24.6	10.0.0.1

Os valores da tabela de tradução podem ser colocados manualmente ou automaticamente.

Operação automática, por ex: se o computador 10.0.05 envia pacotes com destino a 192.5.48.136, o mecanismo de NAT adiciona uma entrada à tabela de tradução e reescreve a origem do pacote IP, mais tarde quando recebe um pacote de 192.5.48.136 traduz o destino para 10.0.0.5.

***Nem sempre isto funciona !!!***

O que acontece quando dois computadores da rede desejam comunicar com o mesmo destino?

15

## *NAT-Network Access Translation*

---

***O que acontece quando dois computadores da rede desejam comunicar com o mesmo destino?***

A tabela de tradução iria conter multiplas origem para um só destino.

A solução para este problema está em NAT Network Address and Port Translation.

Permite um site ter um número arbitrário de aplicações a correr num número arbitrário de computadores.

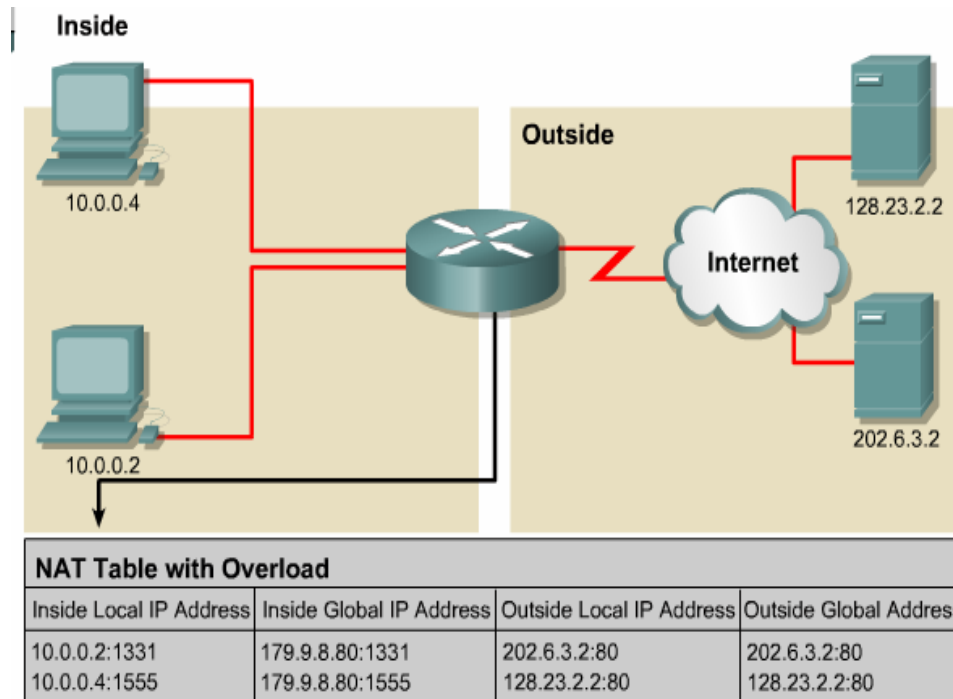
<b>Direcção</b>	<b>valor anterior</b>	<b>Novo valor</b>
saída	10.0.0.1:30000	128.10.19.20:40001
saída	10.0.0.2:30000	128.10.19.20:40002
entrada	128.10.19.20:40001	10.0.0.1:30000
entrada	128.10.19.20:40002	10.0.0.2:30000

- O nº da porta é um número de 16 bits, no entanto o nº de portas por endereço IP normalmente não excede 40000
- Tenta preservar o nº original da porta, caso este já esteja a ser utilizado é incrementado.

16

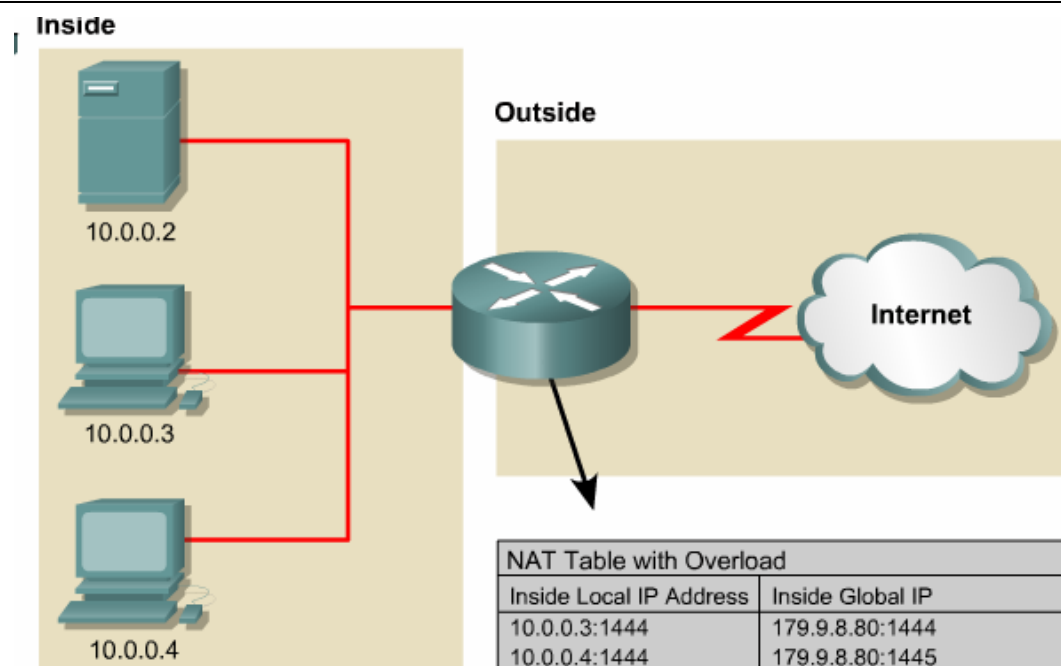


## NAT-Network Access Translation



17

## NAT-Network Access Translation



18

## *Como obter um endereço IP*

---

Métodos estáticos

Métodos dinâmicos:

RARP-Reverse resolution protocol

BOOTP-Bootstrap Protocol

DHCP-Dynamic Host Configuration Protocol

