



Arquitetura de Rede de Computadores

Prof. Pedro Neto

Aracaju – Sergipe - 2011

TCP/IP – Fundamentos

Ementa da Disciplina

2. TCP/IP

- i. Fundamentos
- ii. Camada de Aplicação
- iii. Camada de Transporte
- iv. Camada de Internet
- v. Camada de Interface com Rede
- vi. Endereçamento IP
- vii. Máscara de Rede

TCP/IP – Fundamentos

Fundamentos

A arquitetura TCP/IP juntamente combinadas com padrão Ethernet (IEEE 802.3) são as tecnologias mais utilizadas em redes locais.

Esse sucesso se deve principalmente à Internet

Uso de roteamento

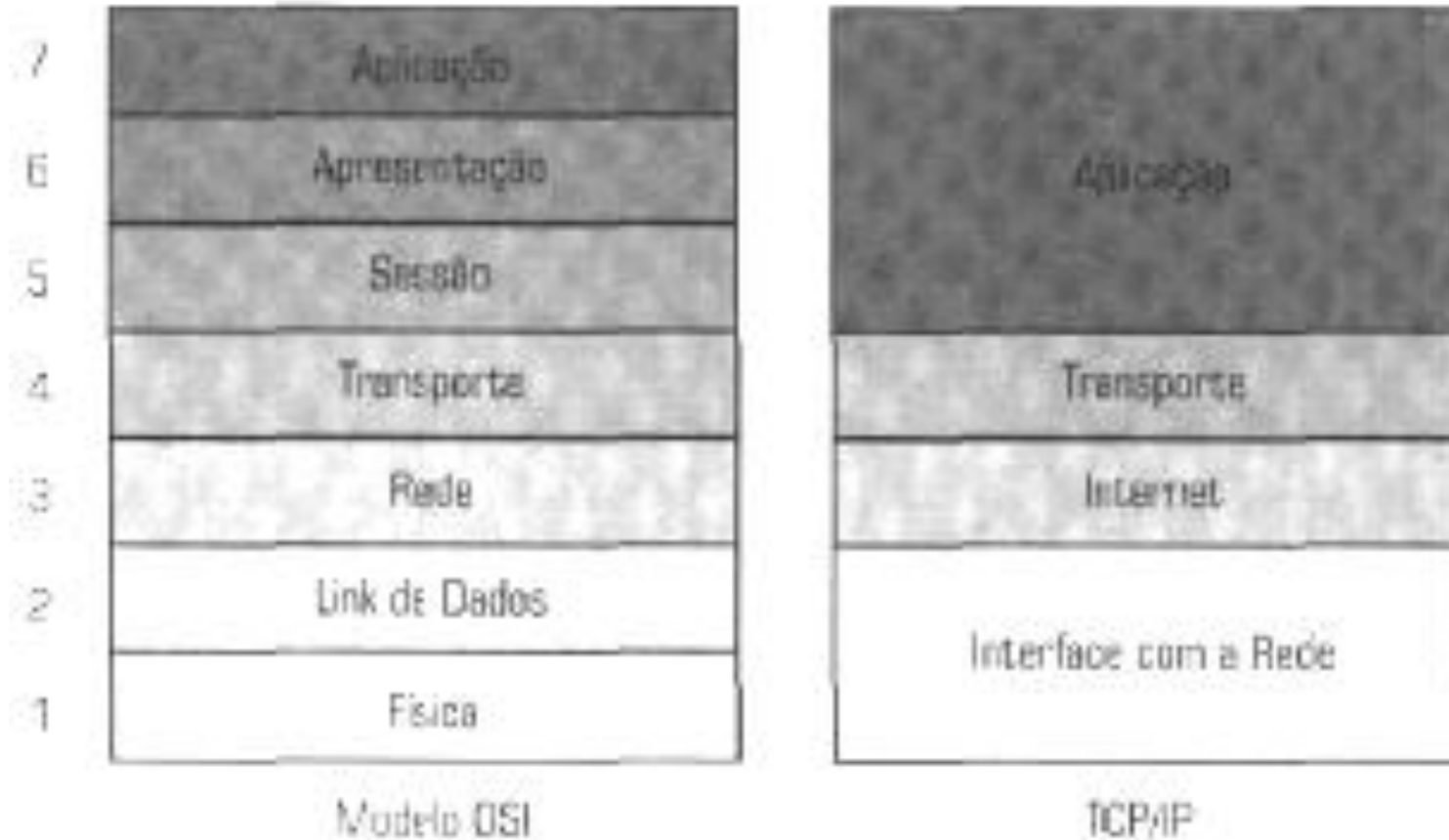
Arquitetura aberta – Qualquer fabricante pode implementá-lo sem custos, tornando-se um padrão de fato

Formado por um conjunto de protocolos

Baseado em 4 (5) camadas (1 e 2 OSI)

TCP/IP – Fundamentos

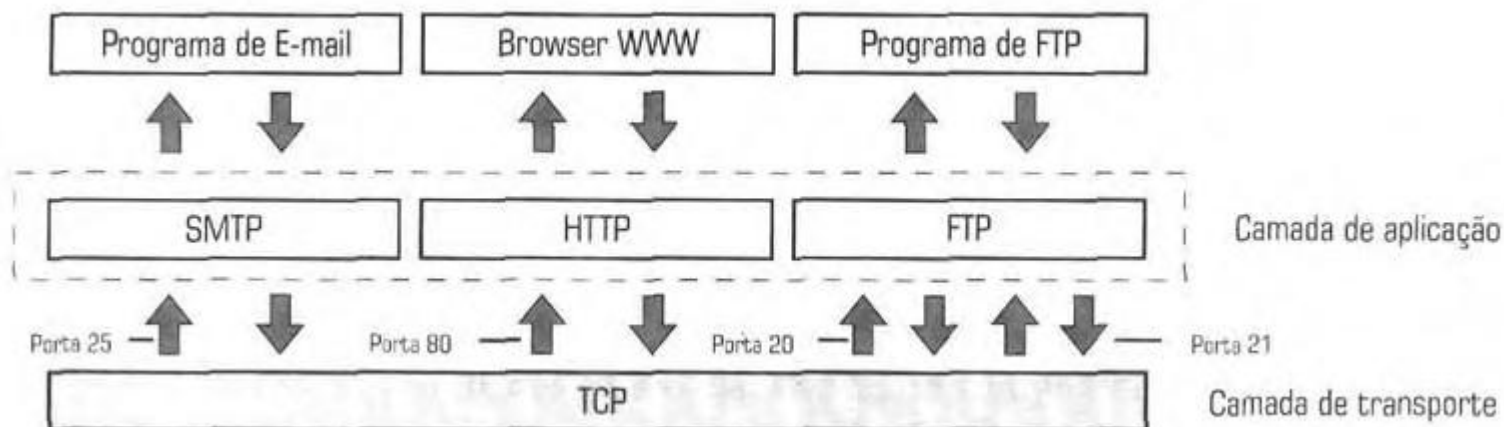
Fundamentos



TCP/IP – Fundamentos

Camada de Aplicação

- Equivalente à camada 5, 6 e 7 do Modelo OSI
- Comunicação entre os aplicativos e protocolos de Transporte
- Suporte a vários protocolos (HTTP, FTP, SMTP, etc)
- Uso de portas numeradas para comunicação com a camada de Transporte (Identificar o protocolo de aplicação/aplicativo)



TCP/IP – Fundamentos

Camada de Transporte

- Equivalente direto à camada 4 (transporte) do Modelo OSI
- Transformação do dados em pacotes
- Ordenação e remontagem de pacotes
- Suporte a vários protocolos
- Multiplexação – Transmissão de dados de diferentes aplicações – Intercalamento de Pacotes – Uso de Portas
- Protocolos UDP e TCP

TCP/IP – Fundamentos

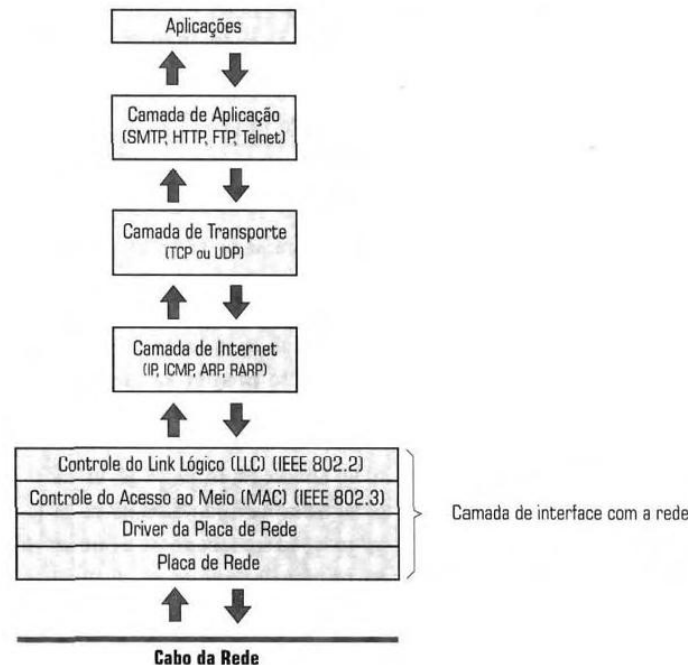
Camada de Internet

- Equivalente direto à camada 3 (rede) do Modelo OSI
- Funções equivalentes ao modelo OSI
- Vários protocolos (IP, ICMP, ARP, RARP)
- Responsável pelo roteamento dos pacotes (Adiciona ao pacote/datagrama informações sobre o caminho a percorrer)

TCP/IP – Fundamentos

Camada de Interface com a rede

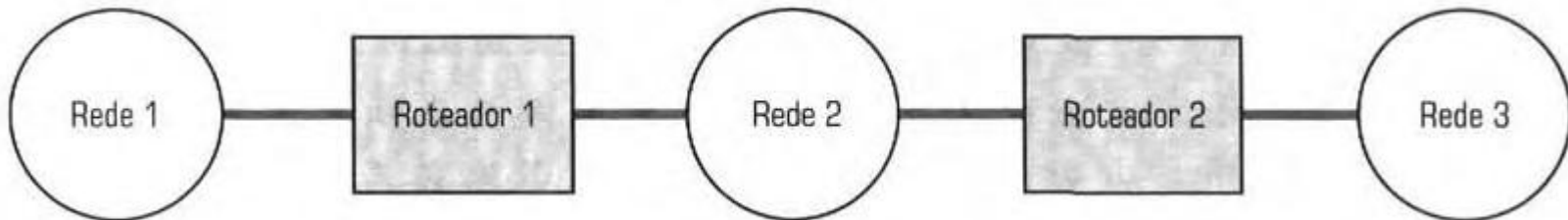
- Equivalente direto às camadas 1 e 2 (enlace e física) do Modelo OSI
- Geralmente utiliza o padrão IEEE 802.3 - Ethernet



TCP/IP – Fundamentos

Endereçamento IP

A arquitetura TCP/IP tem a característica de roteamento, permitindo a interligação de diversas redes, bem como caminhos distintos a serem seguidos pelas informações entre um transmissor e receptor (Uso de roteadores).
Permite identificar a rede e a máquina.



TCP/IP – Fundamentos

Endereçamento IP

Pelo fato do endereço IP identificar a rede e a máquina, é que o roteador identifica qual rota devem ser enviadas as informações pela rede. Toda rede conectada a outra(s) rede(s), possui um ponto de saída, chamado Gateway. Toda a informação para fora de uma rede passa por aí.

TCP/IP – Fundamentos

Endereço IP

Como dissemos, um endereço IP identifica tanto a máquina como a rede a mesma se encontra, possuindo 2 partes:

Identificação da Rede

Identificação da Máquina

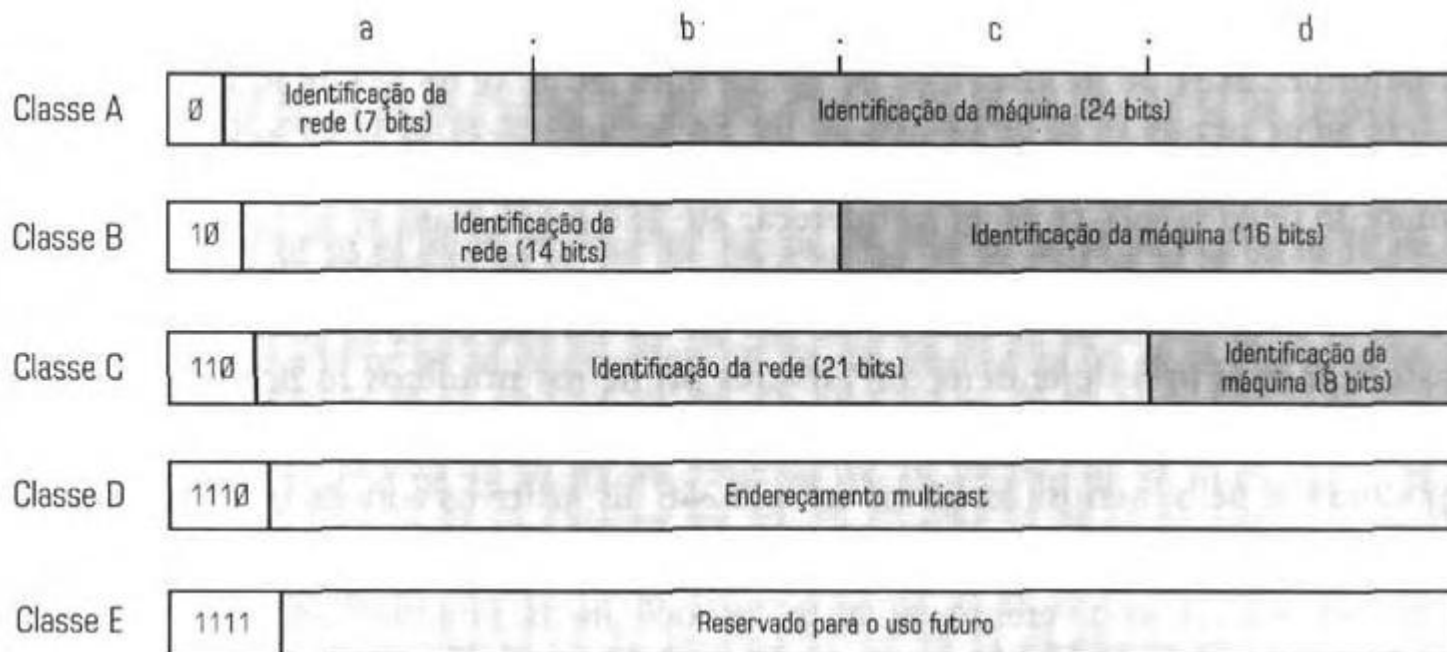
Número de 32 bits representado de forma decimal, dividido em 4 números de 8 bits, no formato a.b.c.d, indo de 0.0.0.0 até 255.255.255.255

TCP/IP – Fundamentos

Endereço IP

Cada máquina em uma rede precisa ter um endereço IP único, permitindo a entrega de informações corretamente.

Visando facilitar a distribuição de endereços IP, foram definidas 5 classes de endereçamento: **A, B, C, D e E**



TCP/IP – Fundamentos

Classe A

Esta classe foi definida com tendo o primeiro bit do número IP como sendo igual a zero. Com isso o primeiro número IP somente poderá variar de 1 até 126 (na prática até 127, mas o número 127 é um número reservado, conforme detalharei mais adiante). Observe, no esquema a seguir, que o primeiro bit sendo 0, o valor máximo (quando todos os demais bits são iguais a 1) a que se chega é de 127:

	0	1	1	1	1	1	1	1
Multiplica por:	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
equivale a:	128	64	32	16	8	4	2	1
Multiplicação:	0x128	1x64	1x32	1x16	1x8	1x4	1x2	1x1
Resulta em:	0	64	32	16	8	4	2	1
Somando tudo:	0+64+32+16+8+4+2+1							
Resulta em:	127							

TCP/IP – Fundamentos

Classe A

O número 127 não é utilizado como rede Classe A, pois é um número especial, reservado para fazer referência ao próprio computador. O número 127.0.0.1 é um número especial, conhecido como *localhost*. Ou seja, sempre que um programa fizer referência a *localhost* ou ao número 127.0.0.1, estará fazendo referência ao computador onde o programa está sendo executado.

Por padrão, para a Classe A, foi definida a seguinte máscara de sub-rede: 255.0.0.0. Com esta máscara de sub-rede observe que temos 8 bits para o endereço da rede e 24 bits para o endereço da máquina dentro da rede. Com base no número de bits para a rede e para as máquinas, podemos determinar quantas redes Classe A podem existir e qual o número máximo de máquinas por rede. Para isso utilizamos a fórmula a seguir:

$$2^n - 2$$

,onde “n” representa o número de bits utilizado para a rede ou para a identificação da máquina dentro da rede. Vamos aos cálculos:

TCP/IP – Fundamentos

Classe A

Número de redes Classe A

Número de bits para a rede: 7. Como o primeiro bit sempre é zero, este não varia. Por isso sobram 7 bits (8-1) para formar diferentes redes:

$2^7 - 2 \rightarrow 128 - 2 \rightarrow$ **126 redes Classe A**

Número de máquinas (hosts) em uma rede Classe A

Número de bits para identificar a máquina: 24

$2^{24} - 2 \rightarrow 16777216 - 2 \rightarrow$ **16777214 máquinas em cada rede classe A.**

Na Classe A temos apenas um pequeno número de redes disponíveis, porém um grande número de máquinas em cada rede.

Já podemos concluir que este número de máquinas, na prática, jamais será instalado em uma única rede. Com isso observe que, com este esquema de endereçamento, teríamos poucas redes Classe A (apenas 126) e com um número muito grande de máquinas em cada rede. Isso causaria desperdício de endereços IP, pois se o endereço de uma rede Classe A fosse disponibilizado para um empresa, esta utilizaria apenas uma pequena parcela dos endereços disponíveis e todos os demais endereços ficariam sem uso. Para resolver esta questão é que passou-se a utilizar a divisão em sub-redes.

TCP/IP – Fundamentos

Classe B

Esta classe foi definida com tendo os dois primeiros bits do número IP como sendo sempre iguais a 1 e 0. Com isso o primeiro número do endereço IP somente poderá variar de 128 até 191. Como o segundo bit é sempre 0, o valor do segundo bit que é 64 nunca é somado para o primeiro número IP, com isso o valor máximo fica em: 255-64, que é o 191.

	1	0	1	1	1	1	1	1
Multiplica por:	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
equivale a:	128	64	32	16	8	4	2	1
Multiplicação:	1x128	0x64	1x32	1x16	1x8	1x4	1x2	1x1
Resulta em:	128	0	32	16	8	4	2	1
Somando tudo:	128+0+32+16+8+4+2+1							
Resulta em:	191							

TCP/IP – Fundamentos

Classe B

Por padrão, para a Classe B, foi definida a seguinte máscara de sub-rede: **255.255.0.0**. Com esta máscara de sub-rede observe que temos 16 bits para o endereço da rede e 16 bits para o endereço da máquina dentro da rede. Com base no número de bits para a rede e para as máquinas, podemos determinar quantas redes Classe B podem existir e qual o número máximo de máquinas por rede. Para isso utilizamos a fórmula a seguir:

$$2^n - 2$$

, onde “n” representa o número de bits utilizado para a rede ou para a identificação da máquina dentro da rede. Vamos aos cálculos:

Número de redes Classe B

Número de bits para a rede: 14. Como o primeiro e o segundo bit são sempre 10, fixos, não variam, sobram 14 bits (16-2) para formar diferentes redes:

$$2^{14} - 2 \rightarrow 16384 - 2 \rightarrow 16382 \text{ redes Classe B}$$

Número de máquinas (hosts) em uma rede Classe B

Número de bits para identificar a máquina: 16

$$2^{16} - 2 \rightarrow 65536 - 2 \rightarrow 65534 \text{ máquinas em cada rede classe B}$$

Na Classe B temos um número razoável de redes Classe B, com um bom número de máquinas em cada rede.

TCP/IP – Fundamentos

Classe B

O número máximo de máquinas, por rede Classe B já está mais próximo da realidade para as redes de algumas grandes empresas tais como Microsoft, IBM, HP, GM, etc. Mesmo assim, para muitas empresas menores, a utilização de um endereço Classe B, representa um grande desperdício de números IP.

TCP/IP – Fundamentos

Classe C

Esta classe foi definida como tendo os três primeiros bits do número IP como sendo sempre iguais a 1, 1 e 0. Com isso o primeiro número do endereço IP somente poderá variar de 192 até 223. Como o terceiro bit é sempre 0, o valor do terceiro bit que é 32 nunca é somado para o primeiro número IP, com isso o valor máximo fica em: 255-32, que é 223.

	1	1	0	1	1	1	1	1
Multiplica por:	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
equivale a:	128	64	32	16	8	4	2	1
Multiplicação:	1x128	1x64	0x32	1x16	1x8	1x4	1x2	1x1
Resulta em:	128	64	0	16	8	4	2	1
Somando tudo:	128+64+0+16+8+4+2+1							
Resulta em:	223							

TCP/IP – Fundamentos

Classe C

Por padrão, para a Classe C, foi definida a seguinte máscara de sub-rede:

255.255.255.0. Com esta máscara de sub-rede observe que temos 24 bits para o endereço da rede e apenas 8 bits para o endereço da máquina dentro da rede. Com base no número de bits para a rede e para as máquinas, podemos determinar quantas redes Classe C podem existir e qual o número máximo de máquinas por rede. Para isso utilizamos a fórmula a seguir:

$$2^n - 2$$

, onde “n” representa o número de bits utilizado para a rede ou para a identificação da máquina dentro da rede. Vamos aos cálculos:

Número de redes Classe C

Número de bits para a rede: 21. Como o primeiro, o segundo e o terceiro bit são sempre 110, ou seja: fixos, não variam, sobram 21 bits (24-3) para formar diferentes redes:

$$2^{21} - 2 \rightarrow 2.097.152 - 2 \rightarrow 2.097.150 \text{ redes Classe C}$$

Número de máquinas (hosts) em uma rede Classe C:

Número de bits para identificar a máquina: 8

$$2^8 - 2 \rightarrow 256 - 2 \rightarrow 254 \text{ máquinas em cada rede classe C}$$

TCP/IP – Fundamentos

Classe C

Observe que na Classe C temos um grande número de redes disponíveis, com, no máximo, 254 máquinas em cada rede. É o ideal para empresas de pequeno porte. Mesmo com a Classe C, existe um grande desperdício de endereços. Imagine uma pequena empresa com apenas 20 máquinas em rede. Usando um endereço Classe C, estariam sendo desperdiçados 234 endereços. Conforme já descrito anteriormente, esta questão do desperdício de endereços IP pode ser resolvida através da utilização de sub-redes.

TCP/IP – Fundamentos

Classe D

Esta classe foi definida com tendo os quatro primeiros bits do número IP como sendo sempre iguais a 1, 1, 1 e 0. A classe D é uma classe especial, reservada para os chamados endereços de Multicast.

Classe E

Esta classe foi definida com tendo os quatro primeiros bits do número IP como sendo sempre iguais a 1, 1, 1 e 1. A classe E é uma classe especial e está reservada para uso futuro.

TCP/IP – Fundamentos

Quadro resumo das Classes de Endereço IP

Classe	Primeiros bits	Núm. de redes	Número de hosts	Máscara padrão
A	0	126	16.777.214	255.0.0.0
B	10	16.382	65.534	255.255.0.0
C	110	2.097.150	254	255.255.255. 0
D	1110	Utilizado para tráfego Multicast		
E	1111	Reservado para uso futuro		

TCP/IP – Fundamentos

Endereços Especiais

Existem alguns endereços IP especiais, reservados para funções específicas e que não podem ser utilizados como endereços de uma máquina da rede. A seguir descrevo estes endereços.

- **Endereços da rede 127.0.0.0:** São utilizados como um alias (apelido), para fazer referência a própria máquina. Normalmente é utilizado o endereço 127.0.0.1, o qual é associado ao nome localhost. Esta associação é feita através do arquivo hosts. No Windows 95/98/Me o arquivo hosts está na pasta onde o Windows foi instalado e no Windows 2000/XP/Vista/2003, o arquivo hosts está no seguinte caminho: system32/drivers/etc, sendo que este caminho fica dentro da pasta onde o Windows foi instalado.

TCP/IP – Fundamentos

Endereços Especiais

- **Endereço com todos os bits destinados à identificação da máquina, iguais a 0:** Um endereço com zeros em todos os bits de identificação da máquina, representa o endereço da rede. Por exemplo, vamos supor que você tenha uma rede Classe C. A máquina a seguir é uma máquina desta rede: 200.220.150.3. Neste caso o endereço da rede é: 200.220.150.0, ou seja, zero na parte destinada a identificação da máquina. Sendo uma rede classe C, a máscara de sub-rede é 255.255.255.0.
- **Endereço com todos os bits destinados à identificação da máquina, iguais a 1:** Um endereço com valor 1 em todos os bits de identificação da máquina, representa o endereço de broadcast. Por exemplo, vamos supor que você tenha uma rede Classe C. A máquina a seguir é uma máquina desta rede: 200.220.150.3. Neste caso o endereço de broadcast desta rede é o seguinte: 200.220.150.255, ou seja, todos os bits da parte destinada à identificação da máquina, iguais a 1. Sendo uma rede classe C, a máscara de sub-rede é 255.255.255.0. Ao enviar uma mensagem para o endereço do broadcast, a mensagem é endereçada para todos as máquinas da rede

Dados de Contato



79 9949 4098



pedro@pyxistec.com.br



psneto@emsergipe.com



pedro.pyxistec@gmail.com



<http://www.facebook.com/pedro.neto.se>



pedropyxis



<http://lattes.cnpq.br/4891420246888248>