

03

Cálculo binário e sub-redes

Transcrição

Vimos que os endereços IP da classe C só conseguem fornecer 254 endereços para os clientes. Como o setor de Vendas possui 300 funcionários, ficamos com este problema de alocação dos endereços remanescentes. Decidimos então fazer a análise não da classe C, e sim da classe B, utilizando-se este exemplo:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| IP de rede: | Máscara de rede: |
| 172.16.0.0 | 255.255.0.0 |
| IP de broadcast: | |
| 172.16.255.255 | |

Nesta nova análise, não conseguimos interpretar quantos endereços disponíveis temos. Para isto, precisamos trabalhar de maneira um pouco diferente do que foi feito até agora. Estes valores que temos estão no que chamamos de "forma decimal", com que nós, humanos, estamos acostumados a trabalhar. As máquinas, os computadores, utilizam a "forma binária", com conjuntos de números 0 e 1.

Para que possamos realizar esta análise de endereço IP de forma mais detalhada, realizaremos uma "tradução" ou "conversão" de números decimais para binários. Como exemplo, contarei uma história de quando trabalhava em uma fazenda, vendendo grãos de café. Havia clientes que pediam 150 grãos, e precisávamos arrumar e vender esta quantidade exata, na hora. Outros clientes solicitavam outras quantidades que era preciso pesar na hora. Isto tudo causava demora, então decidimos montar prateleiras com saquinhos contendo determinada quantidade pré-estabelecida de café.

Desta maneira, começamos com a primeira prateleira com saquinhos de 1 grão de café, o qual fomos multiplicando a quantidade por 2, de forma que a próxima prateleira teria saquinhos contendo 2 grãos de café, o próximo com 4 grãos, e assim sucessivamente. O outro saquinho, da próxima prateleira, possui 8 grãos, o outro, 16, o próximo tem 32 grãos, 64 grãos, chegando assim à última prateleira, com um saquinho contendo 128 grãos.

Analogamente, o endereço IP terá 8 prateleiras em cada intervalo:



Vamos supor que no primeiro intervalo do endereço IP temos o valor de 190. Será como se fosse o pedido de grãos de café do cliente da fazenda. Para contabilizar este pedido cujo total é de 190 grãos, começaremos a caminhar por estas prateleiras da esquerda para a direita, colocando post-its nas prateleiras correspondentes para que a soma total dê 190.

A quantidade 128 cabe em 190, portanto marcaremos a primeira prateleira com um post-it. $190 - 128 = 62$, então são 62 grãos de café que ainda precisamos fornecer ao cliente. Se marcarmos esta segunda prateleira com um post-it, teremos prejuízo, pois estaremos dando 2 grãos de graça ao cliente (já que ali cabem 64 grãos).

Colaremos o post-it na próxima prateleira, que é de 32, ainda está dentro do pedido feito pelo cliente. $62 - 32 = 30$, portanto, temos ainda 30 grãos a serem vendidos.



Pedido: 190 grãos

Continuando, temos uma prateleira com 16 grãos de café, e no pedido do cliente estão faltando 30 grãos. $30 - 16 = 14$. Estando esta quantidade dentro dos limites do pedido, marcarei a prateleira com outro post-it. Restam ainda 14 grãos. Sendo a próxima prateleira de 8, $14 - 8 = 6$, portanto ainda precisamos de 6 grãos. A próxima prateleira é de 4, então subtraímos 4 de 6, o que resulta em 2 grãos para completar o pedido do cliente. $2 - 2 = 0$, portanto não colaremos post-it na última prateleira.



Pedido: 190 grãos

Agora, traduziremos estas prateleiras com post-its para o número 1, e as que não possuem post-its serão substituídas pelo 0, formando-se assim o número 10111110 que seria o equivalente binário de 190.

Para confirmar se esta conta está correta, podemos abrir a calculadora, escolhendo a opção de uso "Programador", que faz esta conversão de forma automática. Colocando 190 na forma decimal, ele nos mostra na forma binária, 10111110.

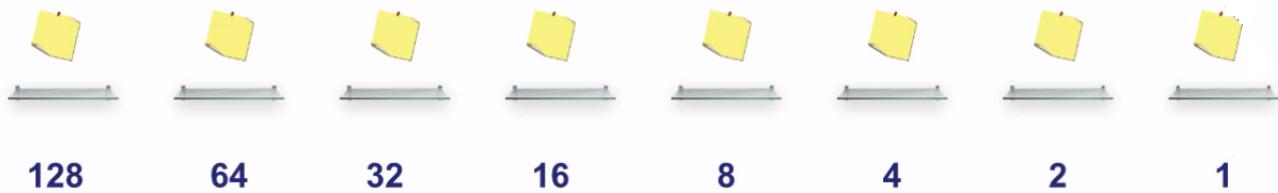
Calculadora - ÷ ×

≡ **PROGRAMADOR**

190

HEX BE
 DEC 190
 OCT 276
 BIN 1011 1110

O endereço IP, então, é interpretado desta forma pelos computadores. Vamos fazer o mesmo para o segundo conjunto de prateleiras, desta vez com um pedido de 255 grãos de café, resultando na forma binária 11111111:



Pedido: 255 grãos

1 1 1 1 1 1 1 1

Na primeira parte do [curso de Redes](https://cursos.alura.com.br/course/redes-introducao) (<https://cursos.alura.com.br/course/redes-introducao>), vimos que só podemos ter o número máximo de 255 (e mínimo de 0) em cada intervalo, pois se todos os conjuntos de 8bits forem 1, quer dizer que o valor dele é o próprio 255. Ou seja, só temos 8bits, e eles podem ser 0s ou 1s. Quando todos são 1s, teremos o 255.

O valor que analisamos possui esta sequência binária referente ao 190 (10111110), e agora temos a sequência 11111111 referente ao 255 no segundo conjunto.

Voltando ao cenário inicial, em que estávamos analisando os endereços IP, vamos traduzir a máscara de rede para este conjunto de 0s e 1s, com os 255s referentes à rede e os 0s referentes aos hosts. Esta tradução do decimal para o binário nos traz a sequência 11111111.11111111.00000000.00000000 como sendo a máscara de rede.

Temos ainda o IP de broadcast (172.16.255.255). Para podermos definir os endereços IP disponíveis neste cenário, contabilizaremos a quantidade de bits de 0s.

Faremos a conta 2^{16} em que ^ corresponde à quantidade de bits 0 presentes no endereço IP (no caso, 16). No entanto, não podemos atribuir os IPs 172.16.0.0 ou 172.16.255.255, já em uso, sendo os IPs de rede e broadcast, respectivamente. Do valor total desta multiplicação, subtrairemos estas duas opções, obtendo a conta final $2^{16} - 2 = 65.534$, totalizando então 65.534 endereços IP de classe B disponíveis para uso.

Para nós, neste cenários, esta quantidade será mais do que o suficiente. Vocês se lembram do pedido dos diretores da Multillidae? Eles tinham nos falado para que tentássemos encontrar a maneira mais eficiente de resolver esta questão de atribuição de endereços IP.

Precisamos de apenas 300 endereços IP para o setor de Vendas, então esta ainda não parece ser a melhor solução... A análise que fizemos para estes endereços IP de classe B poderia ser feita para os de classe C também. Voltando ao exemplo anterior, temos o endereço IP de rede 192.168.10.0, e a máscara de rede 255.255.255.0 que, traduzida para a forma binária, fica 11111111.11111111.11111111.00000000.

O endereço IP de broadcast é 192.168.10.255 e, para descobrirmos a quantidade de endereços IP de classe C que temos disponíveis para uso, faremos a conta 2 (base binária) elevado à quantidade de bits 0 que temos na máscara de rede (8, pois são 8 zeros). Resultando em: $2^8 - 2 = 254$.

Agora que entendemos melhor como obtemos a quantidade de endereços IP disponíveis, vamos descobrir como fazê-lo da maneira mais eficiente possível e, assim, atender o pedido dos diretores da empresa.

