

Os endereços IPv4 começam como binários, uma série de apenas 1s e 0s. Eles são difíceis de gerenciar, portanto, os administradores de rede devem convertê-los em decimal. Este tópico mostra algumas maneiras de fazer isso.

Binário é um sistema de numeração que consiste nos dígitos 0 e 1 chamados bits. Por outro lado, o sistema de numeração decimal consiste em 10 dígitos, consistindo nos dígitos de 0 a 9.

É importante compreender o binário porque hosts, servidores e dispositivos de rede usam esse tipo de endereçamento. Especificamente, eles usam endereços binários IPv4, como mostrado na figura, para se identificar.

Cada endereço é composto por uma string de 32 bits dividida em quatro magnéticas, chamadas octetos. Cada octeto tem 8 bits (ou 1 byte) separados por um ponto. Por exemplo, o PC1 na figura recebeu o endereço IPv4 11000000.10101000.00001010.00001010. Seu endereço de gateway padrão seria aquele da interface Ethernet Gigabit do R1, 11000000.10101000.00001010.00000001.

O binário funciona bem com hosts e dispositivos de rede. No entanto, é muito desafiador para os seres humanos trabalharem.

Para facilitar o uso pelas pessoas, os endereços IPv4 são geralmente expressos em notação decimal pontilhada. O PC1 recebe o endereço IPv4 192.168.10.10 e o endereço do gateway padrão é 192.168.10.1, conforme mostrado na figura.

Para ter um conhecimento sólido do endereçamento de rede, é preciso saber lidar com endereçamento binário e ter prática na conversão entre endereços IPv4 binários e decimais com pontos. Esta seção abordará como converter os sistemas de numeração de base dois (binário) e base 10 (decimal).

## Notação Posicional Binária

Aprender um conversor binário em decimal requer uma compreensão da notação posicional. A notação posicional significa que um dígito representa valores diferentes, dependendo da posição que ocupa na sequência de números. Você já conhece o sistema numérico mais conhecido, o decimal (base 10).

O sistema de notação decimal posicional opera conforme descrito na tabela.

Raiz	10	10	10	10
Posição no número	3	2	1	0
Cáculo	$(10^3)$	$(10^2)$	$(10^1)$	$(10^0)$
Valor da posição	1000	100	10	1

Os marcadores a seguir descrevem cada linha da tabela.

- Fila 1, Radix é uma base numérica. A notação decimal é baseada em 10, portanto a raiz é 10.
- Linha 2, Posição em número considera a posição do número decimal começando com, da direita para a esquerda, 0 (1ª posição), 1 (2ª posição), 2 (3ª posição), 3 (4ª posição). Esses números também representam o valor exponencial usado para calcular o valor posicional na quarta linha.
- A linha 3 calcula o valor posicional pegando a raiz e aumentando-a pelo valor exponencial de sua posição na linha 2.

Nota:  $10^0 = 1$ .

- O valor posicional da linha 4 representa unidades de milhares, centenas, bolsas e unidades.

Para usar o sistema posicional, associe um número determinado ao seu valor posicional. O exemplo na tabela ilustra como a notação posicional é usada com o número decimal 1234.

	Milhar	Centena	Dezena	Unidade
Valor Posicional	1000	100	10	1
Número decimal (1234)	1	2	3	4
Cáculo	$1 \times 1000$	$2 \times 100$	$3 \times 10$	$4 \times 1$
Junte-se a nós...	1000	+ 200	+ 30	+ 4
<b>Resultado</b>	<b>1.234</b>			

Raiz	2	2	2	2	2	2	2	2
Posição no número	7	6	5	4	3	2	1	0
Cáculo	$(2^7)$	$(2^6)$	$(2^5)$	$(2^4)$	$(2^3)$	$(2^2)$	$(2^1)$	$(2^0)$
Valor da posição	128	64	32	16	8	4	2	1

Por outro lado, a notação posicional binária opera conforme descrito na tabela.

Os marcadores a seguir descrevem cada linha da tabela.

- Fila 1, Radix é uma base numérica. A notação binária é baseada em 2, portanto a raiz é 2.
- Linha 2, Posição em número considera a posição do número binário começando com, da direita para a esquerda, 0 (1ª posição), 1 (2ª posição), 2 (3ª posição), 3 (4ª posição). Esses números também representam o valor exponencial usado para calcular o valor posicional na quarta linha.
- A linha 3 calcula o valor posicional pegando a raiz e aumentando-a pelo valor exponencial de sua posição na linha 2.

Nota:  $2^0 = 1$ .

- Linha 4 valor posicional representa unidades de um, dois, quatro, oito, etc.

O exemplo da tabela ilustra como um número binário 11000000 corresponde ao número 192. Se o número binário fosse 10101000, o decimal correspondente seria 168.

Valor Posicional	128	64	32	16	8	4	2	1
Número binário (11000000)	1	1	0	0	0	0	0	0
Cáculo	$1 \times 128$	$1 \times 64$	$0 \times 32$	$0 \times 16$	$0 \times 8$	$0 \times 4$	$0 \times 2$	$0 \times 1$
Adicionar-os..	128	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0

## Conversor Binário para Decimal

Para converter um endereço IPv4 binário em seu equivalente decimal com pontos, divida o endereço IPv4 em quatro octetos de 8 bits. Em seguida, aplique o valor posicional binário ao primeiro octeto do número binário e calcule de acordo.

Por exemplo, considere que 11000000.10101000.00001011.00001010 é o endereço IPv4 binário de um host. Para converter o endereço binário em decimal, comece com o primeiro octeto, conforme mostrado na tabela. Insira um número binário de 8 bits sob o valor posicional da linha 1 e calcule para produzir o número decimal 192. Esse número entra no primeiro octeto da notação decimal com pontos.

Valor Posicional	128	64	32	16	8	4	2	1
Número binário (11000000)	1	1	0	0	0	0	0	0
Cáculo	128	64	32	16	8	4	2	1
Adicionar...	128	+ 64	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 0
<b>Resultado</b>	<b>192</b>							

Em seguida, converta o segundo octeto de 10101000 como mostrado na tabela. O valor decimal resultante é 168 e entra no segundo octeto.

Valor Posicional	128	64	32	16	8	4	2	1
Número binário (10101000)	1	0	1	0	1	0	0	0
Cáculo	128	64	32	16	8	4	2	1
Adicionar...	128	+ 0	+ 32	+ 0	+ 8	+ 0	+ 0	+ 0
<b>Resultado</b>	<b>168</b>							

Converta o terceiro octeto de 00001011 como mostrado na tabela.

Valor Posicional	128	64	32	16	8	4	2	1
Número Binário (00001011)	0	0	0	0	1	0	1	1
Cálculo	128	64	32	16	8	4	2	1
Adicionar...	0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 8	+ 0	+ 2	+ 1
<b>Resultado</b>	<b>11</b>							

Converta o quarto octeto de 00001010 como mostrado na tabela. Isso conclui o endereço IP e produz 192.168.11.10 .

Valor Posicional	128	64	32	16	8	4	2	1
Número binário (00001010)	0	0	0	0	1	0	1	0
Cáculo	128	64	32	16	8	4	2	1
Adicionar...	0	+ 0	+ 0	+ 0	+ 8	+ 0	+ 2	+ 0

## Atividade - Conversões binárias para decimais

### Instruções

Esta atividade permite praticar a conversão de binário em decimal de 8 bits, tanto quanto necessário. Recomendamos que você trabalhe com esta ferramenta até que você seja capaz de fazer a conversão sem erros. Converta o número binário mostrado no octeto para o seu valor decimal.

Valor Decimal								
Base	2	2	2	2	2	2	2	2
Expoente	7	6	5	4	3	2	1	0
Posição	128	64	32	16	8	4	2	1
Pedaço	1	0	1	1	1	1	0	0

## Exemplos de Conversão de Decimal para Binário

Para ajudar a entender o processo, considere o endereço IP 192.168.11.10.

O primeiro número de octeto 192 é convertido em binário usando o processo de notação posicional explicado anteriormente.

É possível ignorar o processo de subtração com números decimais mais simples ou menores. Por exemplo, observe que é bastante fácil calcular o terceiro octeto convertido em um número binário sem realmente passar pelo processo de subtração ( $8 + 2 = 10$ ). O valor binário do terceiro octeto é 00001010.

O quarto octeto é 11 ( $8 + 2 + 1$ ). O valor binário do quarto octeto é 00001011.

A conversão entre binário e decimal pode parecer desafiadora a princípio, mas com a prática fica mais fácil. Esta é uma maneira divertida de aprender números binários para redes.

Link do jogo : <https://learningnetwork.cisco.com/docs/DOC-1803>

Você precisará fazer login no [cisco.com](https://cisco.com) para usar este link. Será necessário criar uma conta se você ainda não tiver uma.

## Endereços hexadecimais e IPv6

Agora você sabe como converter binário para decimal e decimal para binário. Você precisa dessa habilidade para entender o endereçamento IPv4 em sua rede. Mas é igualmente provável que esteja a utilizar endereços IPv6 na sua rede. Para entender endereços IPv6, você deve ser capaz de converter hexadecimal para decimal e vice-versa.

Assim como decimal é um sistema numérico de base dez, hexadecimal é um sistema de dezesseis bases. O sistema numérico de dezesseis base usa os dígitos 0 a 9 e as letras A a F. A figura mostra os valores decimais e hexadecimais equivalentes para os binários 0000 a 1111.

Decimal	Binário	Hexadecimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Binário e hexadecimal funcionam bem juntos, porque é mais fácil expressar um valor como um único dígito de hexadecimal do que como quatro bits binários.

O sistema de numeração hexadecimal é usado em rede para representar endereços IP versão 6 e endereços MAC Ethernet.

Os endereços IPv6 têm 128 bits de comprimento e a cada 4 bits é representado por um único dígito hexadecimal; para um total de 32 valores hexadecimais. Os

endereços IPv6 não diferenciam maiúsculas e minúsculas e podem ser escritos tanto em minúsculas como em maiúsculas.

Conforme mostrado na figura, o formato preferido para escrever um endereço IPv6 é x:x:x:x:x:x:x, com cada "x" consistindo em quatro valores hexadecimais. Quando falamos de 8 bits de um endereço IPv4, usamos o termo octeto. No IPv6, *hextet* é o termo não oficial usado para se referir a um segmento de 16 bits ou quatro valores hexadecimais. Cada "x" é um único hextet, 16 bits ou quatro dígitos hexadecimais.

## Conversões decimais para hexadecimais

Converter números decimais para valores hexadecimais é simples. Siga as etapas específicas:

1. Converte o número decimal para strings binárias de 8 bits.
2. Dividir as cadeias binárias em grupos de quatro a partir da posição mais à direita.
3. Converta cada quatro números binários em seu dígito hexadecimal equivalente.

O exemplo fornece as etapas para converter 168 em hexadecimal.

Por exemplo, 168 convertidos em hexadecimal usando o processo de três etapas.

1. 168 em binário é 10101000.
2. 10101000 em dois grupos de quatro dígitos binários é 1010 e 1000.
3. 1010 é hexadecimal A e 1000 é hexadecimal 8.

Resposta: 168 é A8 em hexadecimal.

## Conversão hexadecimal para decimal



Converter números hexadecimais em valores decimais também é simples. Siga as etapas específicas:

1. Converta o número hexadecimal em cadeias binárias de 4 bits.
2. Criar agrupamento binário de 8 bits a partir da posição mais à direita.
3. Converta cada agrupamento binário de 8 bits em seu dígito decimal equivalente.

Este exemplo fornece as etapas para converter D2 em decimal.

1. D2 em cadeias binárias de 4 bits é 1101 e 0010.
2. 1101 e 0010 é 11010010 em um agrupamento de 8 bits.
3. 11010010 em binário é equivalente a 210 em decimal.

Resposta: D2 em hexadecimal é 210 em decimal.