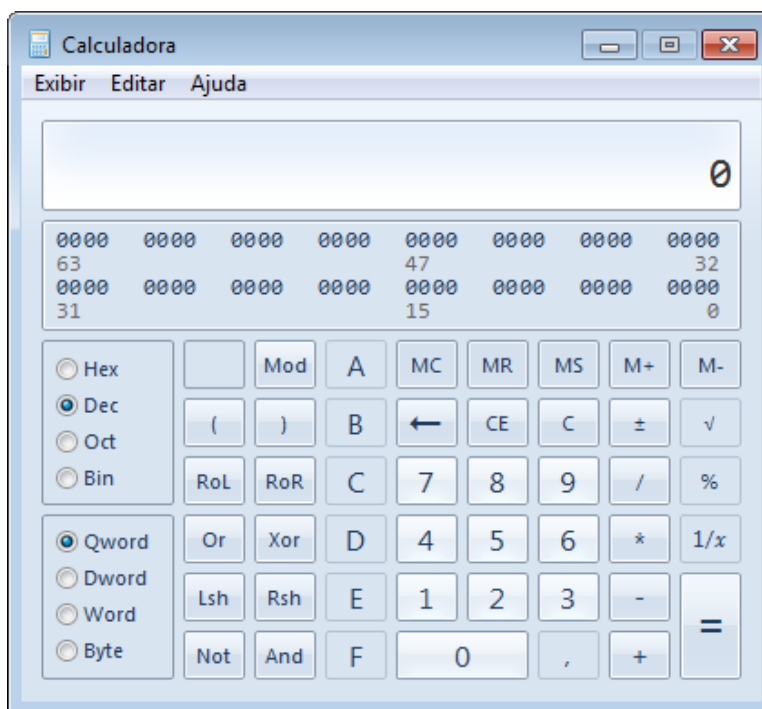


Laboratório – Usando a Calculadora do Windows com Endereços de Rede



Objetivos

Parte 1: Acessar a Calculadora do Windows

Parte 2: Fazer a Conversão entre Sistemas Numéricos

Parte 3: Converter Endereços de host IPv4 e Máscaras de Sub-Rede para Binário

Parte 4: Determinar o Número de Hosts em uma Rede Usando Potências de 2

Parte 5: Converter Endereços MAC e Endereços IPv6 para binário

Histórico/Cenário

Os técnicos de rede usam números binários, decimais e hexadecimais ao trabalhar com computadores e dispositivos de rede. A Microsoft oferece um aplicativo integrado de Calculadora como parte do sistema operacional. A versão da Calculadora para Windows 7 inclui um modo padrão que pode ser usado para realizar tarefas aritméticas básicas como adição, subtração, multiplicação e divisão. O aplicativo também apresenta recursos estatísticos, científicos e de programação avançada.

Neste laboratório, você usará o aplicativo Calculadora do Windows 7 no modo Programador para fazer a conversão entre os sistemas numéricos binário, decimal e hexadecimal. Também usará as poderosas funções do modo Científico para determinar o número de hosts que podem ser endereçados com base no número de bits de host disponíveis.

Recursos necessários

- 1 PC (Windows 7 ou 8)

Observação: se você estiver usando um sistema operacional diferente do Windows 7, os modos de exibição do aplicativo Calculadora e as funções disponíveis poderão ser diferentes do que é mostrado neste laboratório. Mas você deve conseguir realizar cálculos mesmo assim.

Parte 1: Acessar a Calculadora do Windows

Na Parte 1, você conhecerá o aplicativo Calculadora integrado ao Microsoft Windows e visualizará os modos disponíveis.

Etapa 1: Clique no botão Iniciar do Windows e selecione Todos os Programas.

Etapa 2: Clique na pasta Acessórios e selecione Calculadora.

Etapa 3: Depois que a Calculadora abrir, clique no menu Exibir.

Quais são os quatro modos disponíveis?

Observação: os modos Programador e Científico são usados neste laboratório.

Parte 2: Fazer a Conversão entre Sistemas Numéricos

No modo Programador da Calculadora do Windows, estão disponíveis vários sistemas numéricos: Hex (hexadecimal ou base 16), Dec (decimal ou base 10), Oct (octal ou base 8) e Bin (binário ou base 2).

Estamos acostumados a usar o sistema numérico decimal, que utiliza dígitos de 0 a 9. No dia a dia, o sistema numérico decimal é empregado para todo tipo de transações financeiras, monetárias e contábeis. Computadores e outros dispositivos eletrônicos utilizam o sistema numérico binário apenas com os dígitos 0 e 1 para armazenamento de dados, transmissão de dados e cálculos numéricos. Todos os cálculos computacionais são executados internamente no formato binário (digital), independentemente de como sejam exibidos.

Uma desvantagem dos números binários é que o equivalente binário de um grande número decimal pode ser muito longo. Isso dificulta a leitura/gravação deles. Uma maneira de contornar esse problema é organizar números binários em grupos de quatro, como números hexadecimais. Os números hexadecimais estão na base 16, e é usada uma combinação de números de 0 a 9 e letras de A a F para representar o equivalente binário ou decimal. Os caracteres hexadecimais são usados ao escrever ou exibir endereços IPv6 e MAC.

O sistema numérico octal é muito similar em princípio ao hexadecimal. Os números octais representam números binários em grupos de três. Esse sistema numérico usa dígitos de 0 a 7. Os números octais também são uma forma conveniente de representar um grande número binário em grupos menores, embora não sejam utilizados com frequência.

Neste laboratório, a Calculadora do Windows 7 é usada para fazer a conversão entre diferentes sistemas numéricos no modo Programador.

a. Clique no menu **Exibir** e selecione **Programador** para alternar para o modo Programador.

Observação: no Windows XP e no Windows Vista, estão disponíveis apenas dois modos: Padrão e Científico. Se você estiver usando um desses sistemas operacionais, poderá usar o modo Científico para realizar este laboratório.

Que sistema numérico está ativo atualmente? _____

Quais números no teclado numérico estão ativos no modo decimal? _____

- b. Clique no botão de opção **Bin** (binário). Quais números estão ativos no teclado numérico agora?

Por que você acha que os outros números ficaram acinzentados?

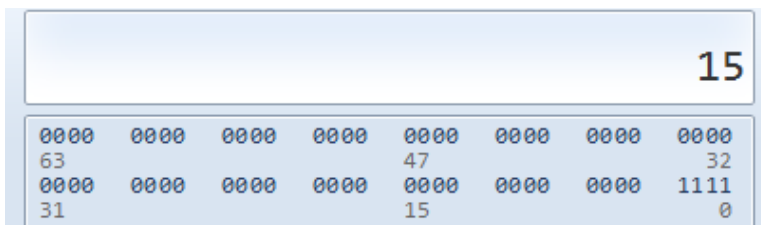
- c. Clique no botão de opção **Hex** (hexadecimal). Quais caracteres estão ativos no teclado numérico agora?

- d. Clique no botão de opção **Dec**. Utilizando o mouse, clique no número **1** seguido pelo número **5** no teclado numérico. Agora o número decimal 15 é exibido.

Observação: os números e as letras no teclado também podem ser usados para inserir valores. Se estiver usando o teclado numérico, digite o número **15**. Se o número não aparecer na calculadora, pressione a tecla **Num Lock** para ativar o teclado numérico.

Clique no botão de opção **Bin**. O que aconteceu com o número 15?

- e. Os números são convertidos de um sistema numérico para outro mediante a seleção do modo numérico desejado. Clique no botão de opção **Dec** novamente. O número é convertido de volta para decimal.
- f. Clique no botão de opção **Hex** radio button to **Hex** para alterar para o modo Hexadecimal. Que caractere hexadecimal (0 a 9 ou A a F) representa o 15 decimal? _____
- g. Ao alternar entre os sistemas numéricos, talvez tenha notado que o número binário 1111 foi exibido durante a conversão. Isso ajuda a relacionar os dígitos binários a valores de outros sistemas numéricos. Cada conjunto de 4 bits representa um caractere hexadecimal ou múltiplos caracteres decimais possíveis.



- h. Limpe os valores na janela clicando em **C** acima do 9 no teclado da calculadora. Faça a conversão destes números entre os sistemas numéricos binário, decimal e hexadecimal.

Decimal	Binário	Hexadecimal
86		
175		
204		
	0001 0011	
	0100 1101	
	0010 1010	
		38
		93
		E4

- i. Ao registrar os valores da tabela acima, você vê um padrão entre os números binários e hexadecimais?

Parte 3: Converter Endereços de host IPv4 e Máscaras de Sub-Rede para Binário

Os endereços IPv4 (Protocolo de Internet versão 4) e as máscaras de sub-rede são representados em formato decimal com pontos (quatro octetos), como 192.168.1.10 e 255.255.255.0, respectivamente. Isso torna esses endereços mais legíveis para as pessoas. Cada um dos octetos decimais no endereço ou em uma máscara pode ser convertido em 8 bits binários. Um octeto é sempre 8 bits binários. Se todos os 4 octetos tiverem sido convertidos em binário, quantos bits haverá? _____

- a. Use o aplicativo Calculadora do Windows para converter o endereço IP 192.168.1.10 em binário e registre os números binários nesta tabela:

Decimal	Binário
192	
168	
1	
10	

- b. Máscaras de sub-rede, como 255.255.255.0, também são representadas em formato decimal com pontos. Uma máscara de sub-rede sempre consistirá em quatro octetos de 8 bits, cada um representado como um número decimal. Usando a Calculadora do Windows, converta os 8 valores de octeto possíveis da máscara de sub-rede de decimal para binário e registre os números binários nesta tabela:

Decimal	Binário
0	
128	
192	
224	
240	
248	
252	
254	
255	

- c. Com a combinação de endereço IPv4 e máscara de sub-rede, é possível definir a parte de rede e calcular o número de hosts disponíveis em uma determinada sub-rede IPv4. O processo será examinado na Parte 4.

Parte 4: Determinar o Número de Hosts em uma Rede Usando Potências de 2

Com um endereço de rede IPv4 e uma máscara de sub-rede, a parte de rede pode ser determinada assim como o número de hosts disponíveis na rede.

- a. Para calcular o número de hosts em uma rede, você deve determinar a parte de rede e parte de host do endereço.

Usando o exemplo de 192.168.1.10 com uma sub-rede de 255.255.248.0, o endereço e a máscara de sub-rede são convertidos para números binários. Alinhe os bits ao registrar as conversões em números binários.

Endereço IP Decimal e Máscara de Sub-Rede	Endereço IP Binário e Máscara de Sub-Rede
192.168.1.10	
255.255.248.0	

Como os primeiros 21 bits da máscara de sub-rede são 1s consecutivos, os primeiros 21 bits correspondentes no endereço IP em binário são 11000000101010000000. Eles representam a parte de rede do endereço. Os 11 bits restantes são 00100001010 e representam a parte de host do endereço.

Qual é o número de rede em decimal e em binário deste endereço?

Qual é a parte de host em decimal e em binário deste endereço?

Como o número da rede e o endereço de broadcast usam dois endereços da sub-rede, a fórmula para determinar o número de hosts disponíveis em uma sub-rede IPv4 é o número 2 elevado à potência do número de bits de host disponíveis, menos 2:

$$\text{Número de hosts disponíveis} = 2^{(\text{número de bits de host})} - 2$$

- b. Usando o aplicativo Calculadora do Windows, clique no menu **Exibir** e selecione **Científico** para alternar para o modo Científico.
- c. Digite **2**. Clique na tecla **x^y**. Essa tecla eleva um número a uma potência.
- d. Digite **11**. Clique em **=** ou pressione Enter no teclado para obter a resposta.
- e. Subtraia **2** da resposta usando a calculadora, se desejar.
- f. Neste exemplo, há 2.046 hosts disponíveis nesta rede ($2^{11} - 2$).
- g. Dado o número de bits de host, determine o número de hosts disponíveis e registre o número na tabela a seguir.

Número de Bits de Host	Número de Hosts Disponíveis
5	
14	
24	
10	

- h. Dada uma determinada máscara de sub-rede, determine o número de hosts disponíveis e registre a resposta na tabela a seguir.

Máscara de Sub-Rede	Máscara de Sub-Rede em Binário	Número de Bits de Host	Número de Hosts Disponíveis
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000		
255.255.240.0	11111111.11111111.11110000.00000000		
255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000		
255.255.255.252	11111111.11111111.11111111.11111100		
255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000		

Parte 5: Converter Endereços MAC e Endereços IPv6 para binário

Os endereços MAC e IPv6 são representados como dígitos hexadecimais para facilitar a leitura. No entanto, os computadores só entendem dígitos binários e usam esses dígitos binários para cálculos. Nesta parte, você converterá esses endereços hexadecimais em endereços binários.

Etapa 1: Converta endereços MAC para dígitos binários.

- a. O endereço MAC ou físico normalmente é representado como 12 caracteres hexadecimais, agrupados em pares e separados por hífens (-). Os endereços físicos em um computador com Windows são exibidos no formato xx-xx-xx-xx-xx-xx, em que cada x é um número de 0 a 9 ou uma letra de A a F. Cada caractere hexadecimal do endereço pode ser convertido em 4 bits binários, que é o formato que o computador entende. Se todos os 12 caracteres hexadecimais tiverem sido convertidos em binário, quantos bits haverá?

-
- b. Registre o endereço MAC do seu PC.

-
- c. Converta o endereço MAC em dígitos binários usando o aplicativo Calculadora do Windows.
-

Etapa 2: Converta um endereço IPv6 para dígitos binários.

Os endereços IPv6 também são escritos em caracteres hexadecimais para maior conveniência dos usuários. Esses endereços IPv6 podem ser convertidos em números binários para uso no computador.

- a. Os endereços IPv6 são números binários representados em notação legível para o ser humano: 2001:0DB8:ACAD:0001:0000:0000:0000:0001 ou em um formato menor: 2001:DB8:ACAD:1::1.

- b. Um endereço IPv6 tem 128 bits. Usando o aplicativo Calculadora do Windows, converta o exemplo de endereço IPv6 para números binários e registre-os na tabela a seguir.

Hexadecimal	Binário
2001	
0DB8	
ACAD	
0001	
0000	
0000	
0000	
0001	

Reflexão

1. Você executa todas as conversões sem o auxílio da calculadora? O que você pode fazer para conseguir isso?

2. Na maioria dos endereços IPv6, a parte de rede do endereço geralmente é de 64 bits. Quantos hosts estão disponíveis em uma sub-rede em que os primeiros 64 bits representam a rede? Dica: todos os endereços de host da sub-rede estão disponíveis para os hosts.
