

CCNA 2 – Conceitos Básicos de Roteadores e Roteamento

Capítulo 5 - Gerenciamento do Software Cisco IOS

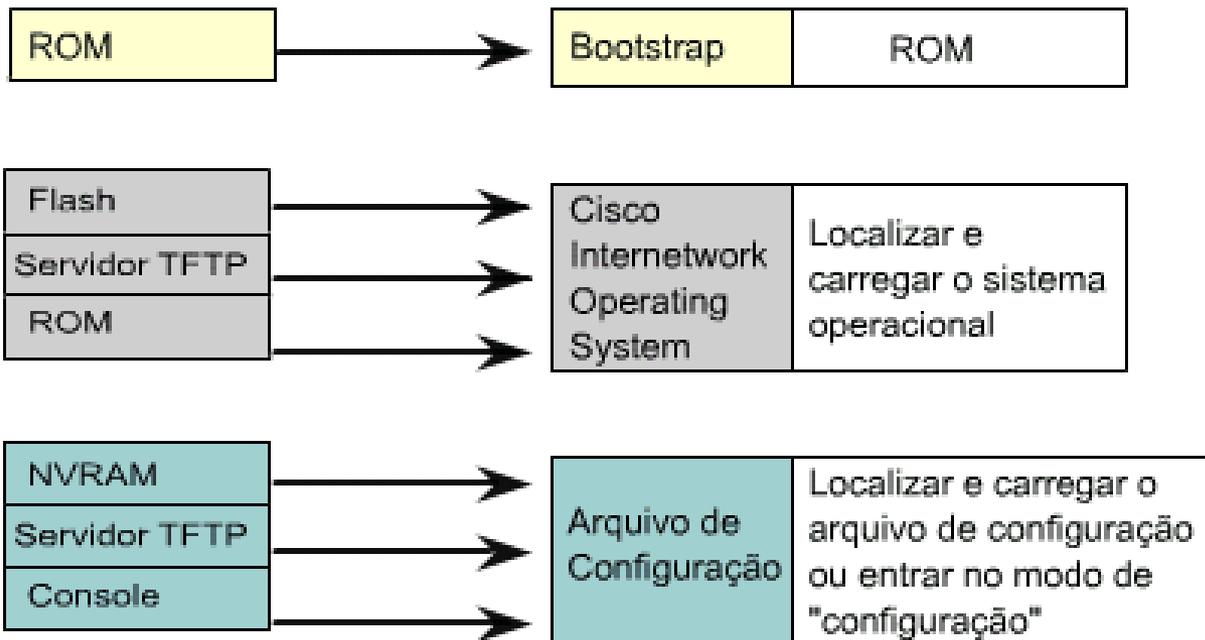


Objetivos do Capítulo

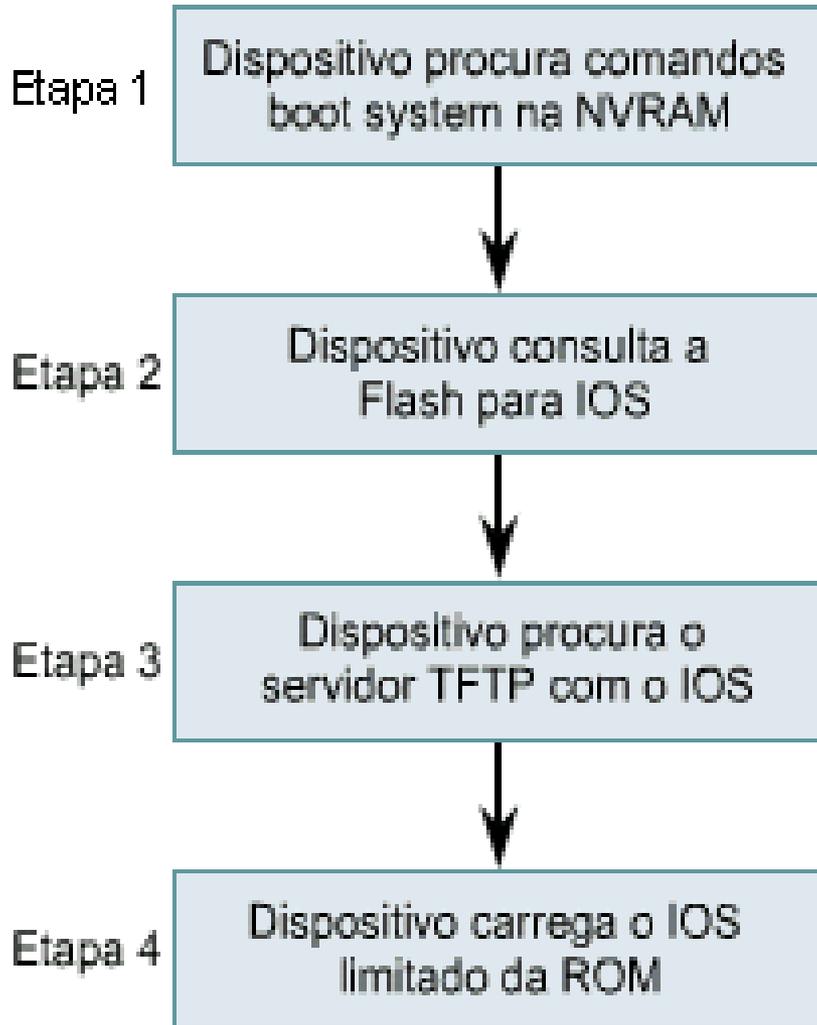
- Descrever a seqüência e a importância da inicialização do IOS nos roteadores Cisco;
- Conhecer o sistema de arquivos utilizado pela Cisco e as ferramentas para gerenciá-lo.

Seqüência de Inicialização

- As rotinas de **inicialização** devem:
 - Testar o hardware do roteador;
 - Encontrar e carregar o software Cisco IOS;
 - Localizar e aplicar as instruções de configuração, inclusive as que determinam as funções dos protocolos e os endereços das interfaces.



Localizando o IOS



- Os diferentes valores de registros de configuração permitem a localização da imagem do **IOS**. Estes encontram-se salvos na NVRAM.
- Quando os comandos de inicialização do sistema não forem encontrados na NVRAM, o IOS é obtido da Flash.
- Se a memória Flash estiver vazia, o IOS é obtido por meio de um servidor TFTP.
- Se o IOS não estiver disponível no servidor TFTP, obtém-se um IOS limitado a partir da ROM.

Comando Boot System

- O uso de comandos **boot system** serve para especificar a seqüência que será utilizada para carregar o **software Cisco IOS**:
 - **Router(config)#boot system flash {nome da imagem}**: para que a imagem do sistema seja carregada a partir da Memória Flash;
 - **Router(config)#boot system tftp {nome da imagem} {ip do servidor tftp}**: para que a imagem possa ser carregada a partir de um servidor tftp, caso a memória flash esteja corrompida;
 - **Router(config)#boot system rom**: para que a imagem possa ser carregada a partir da ROM (IOS básico).

```
Router#configure terminal
Router(config)#boot system flash gsnew-image
Router(config)#boot system tftp IOS_image 172.16.13.111
Router(config)#boot system rom
[Ctrl-Z]
Router#copy running-config startup-config
```

Comando Boot System

Registros de Configuração

Salvos na NVRAM, os diferentes valores do registro de configuração permitem a modificação do software IOS fundamental. Eles identificam onde deve ser inicializada a imagem do Cisco IOS (por exemplo, use o comando config-mode).

```
Router#configure terminal
Router(config)#boot system flash IOS_filename
Router(config)#boot system tftp IOS_filename tftp_address
Router(config)#boot system ROM
[Ctrl-Z]
Router#copy running-config startup-config
```

Comandos de inicialização do sistema não encontrados na NVRAM

Obter o software padrão Cisco IOS do Flash

Memória flash vazia

Obter o software padrão Cisco IOS do servidor TFTP

Servidor TFTP não disponível

Obter software Cisco IOS limitado a partir da ROM

Configuration Register

- A ordem em que o roteador procura informações de bootstrap depende da definição do campo de inicialização (boot-field) do **configuration register**.
- O configuration register é um registrador de 16 bits armazenado na NVRAM. Os últimos quatro bits do configuration register formam o campo de inicialização (boot field).
- Utilize o comando **show version** no modo exec privilegiado, para verificar o valor atual do boot field.

```
Router#show version
Cisco Internetwork Operating System Software IOS
(tm) 2500 Software (C2500-JS-L), Version 12.1(5),
RELEASE SOFTWARE (fc1) Copyright (c) 1986-2000 by
cisco Systems, Inc. Compiled Wed 25-Oct-00 05:18
by cmong Image text-base: 0x03071DB0, data-base:
0x00001000
ROM: System Bootstrap, Version 5.2(8a), RELEASE
SOFTWARE BOOTFLASH: 3000 Bootstrap Software (IGS-
RXBOOT), Version 10.2(8a), RELEASE SOFTWARE (fc1)
Router uptime is 7 minutes System returned to ROM
by reload System image file is "flash:c2500-js-
l_121-5.bin".
cisco 2500 (68030) processor (revision D) with
16384K/2048K bytes of memory. Processor board ID
03867477, with hardware revision 00000000 Bridging
software. X.25 software, Version 3.0.0. SuperLAT
software (copyright 1990 by Meridian Technology
Corp). TN3270 Emulation software. 1 Token
Ring/IEEE 802.5 interface(s) 2 Serial network
interface(s) 32K bytes of non-volatile
configuration memory. 16384K bytes of processor
board System flash (Read ONLY)
Configuration register is 0x2142
```

Boot field = 2

Configuration Register

Valor	Descrição
0xnnn0	Usar o modo monitor ROM (inicializar manualmente usando <code>b</code> o comando)
0xnnn1	Em plataformas mais antigas (2500) inicializa a partir da ROM. Porém, em plataformas mais novas (1700, 2600 12000) inicializa usando a primeira imagem na Flash.
0xnnn2 a 0xnnnF	Examinar a NVRAM procurando comandos de inicialização do sistema (0xnnn2 é o padrão se o roteador tiver Flash)

- Pode-se alterar o campo **boot field** do configuration fazendo o seguinte:
 - **Router(config)#config-register {0xnnn0}**: usa o modo ROM monitor (inicializar manualmente usando “boot”);
 - **Router(config)#config-register {0xnnn1}**: para inicializar usando a imagem da Flash ou a partir do IOS da ROM (dependente da plataforma);
 - **Router(config)#config-register {0xnnn2 a 0xnnnF}**: para configurar o sistema para que use a sequência configurada com os comandos `boot system`.

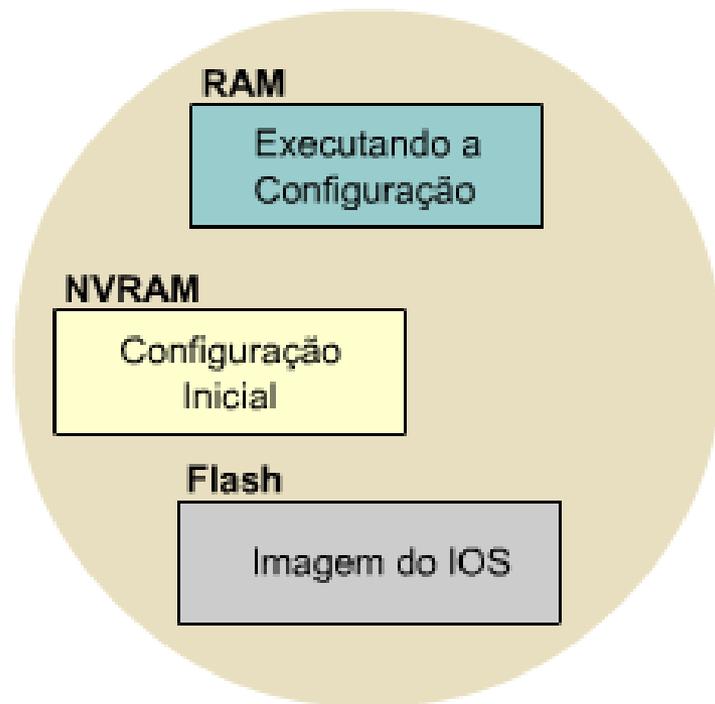
Solução de Problemas

- No caso do roteador não ser inicializado corretamente, várias coisas podem estar erradas:
 - Instrução boot system ausente ou incorreta no arquivo de configuração: a seqüência de instruções **boot system** pode ser visualizada com o comando **show running-config**. Caso a seqüência esteja incorreta exclua-a com a versão “no” do comando;
 - Valor incorreto do configuration register: o valor no registro de configuração e a imagem a ser utilizada na inicialização podem ser visualizados com o comando **show version**. Caso esteja incorreto corrija com o comando global **config-register**;
 - Imagem flash corrompida: nesse caso é necessário carregar uma nova imagem;
 - Falha de hardware: nesse caso entre em contato com a assistência técnica.

Inicialização para quebra de senha: **Atividade de e-Lab: Solução de Problemas na Carga (Boot) do IOS (5.1.5)**

Visão Geral do Sistema de Arquivos

- Os dois tipos de software necessários para operação dos equipamentos são o **sistema operacional** e a **configuração**.
- O sistema operacional usado em quase todos os dispositivos, é o Cisco Internetwork Operating System (**IOS**) e é armazenado na memória Flash, sendo que em muitas arquiteturas de roteadores, o IOS é copiado e executado na memória de acesso aleatório (RAM).



Visão Geral do Sistema de Arquivos

- O software usado por um roteador ou switch é chamado de **arquivo de configuração** ou **config**.
- A configuração contém as instruções que definem como o dispositivo irá rotear ou comutar.
- Uma cópia dos arquivos de configuração é armazenada na NVRAM, para uso como configuração durante a inicialização. Esta configuração é conhecida como "startup config".
- Uma cópia é armazenada na RAM na inicialização para operar o roteador, sendo conhecida como "running-config".



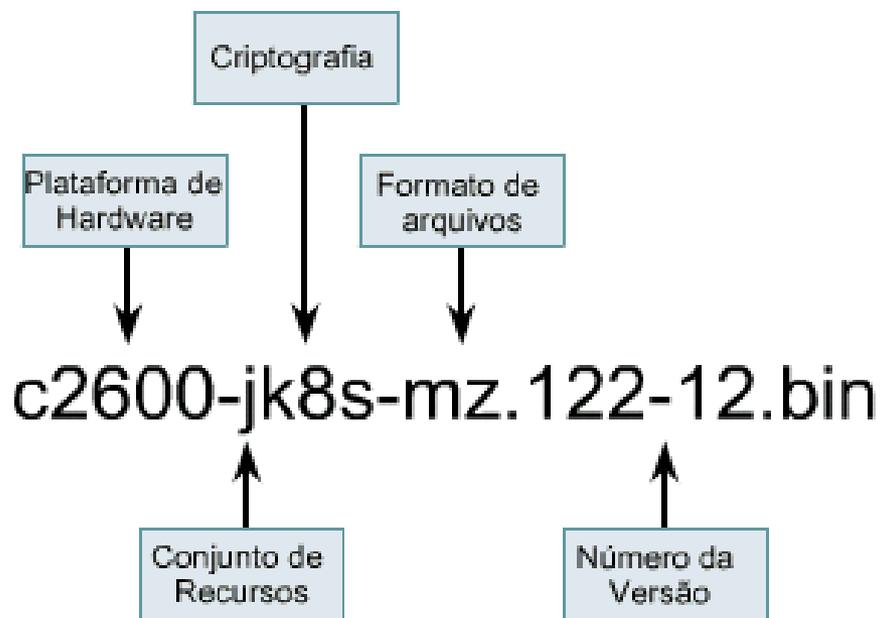
Visão Geral do Sistema de Arquivos

Componente	Arquivo de Configuração
NVRAM	startup-config
RAM	running-config
Flash	Imagem do IOS

- O IFS (Cisco IOS File System) é um sistema que fornece uma interface única para realizar todo o gerenciamento do sistema de arquivos usado por um roteador.
- Isto inclui os sistemas de arquivos da memória flash, os sistemas de arquivos de rede (TFTP, Remote Copy Protocol (*RCP*), e FTP) e a gravação e leitura dos dados (por exemplo, NVRAM, a running configuration, ROM).

Nomenclatura do IOS

- Para identificar as diferentes versões, a Cisco tem uma convenção de atribuição de nomes para arquivos do **IOS**, especificados de acordo com a figura abaixo:

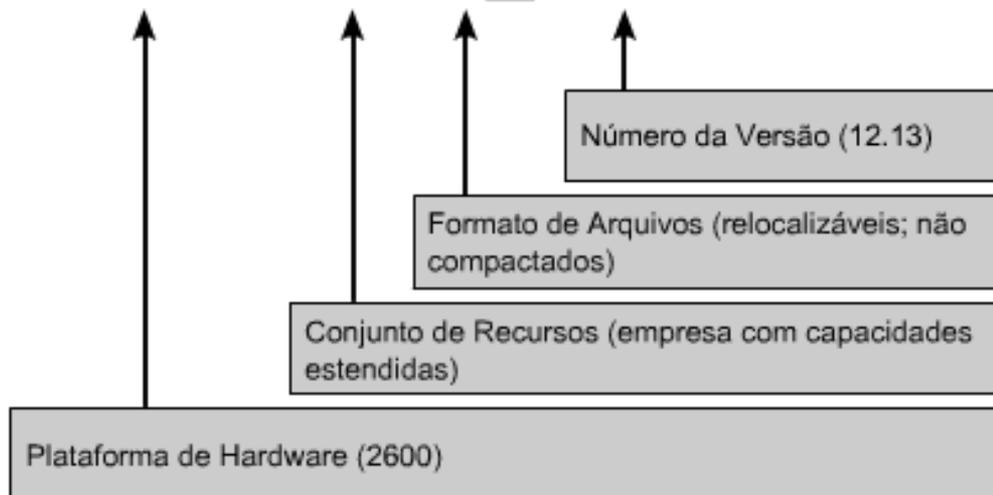


- A **primeira parte** do nome do arquivo Cisco IOS identifica a **plataforma de hardware** para a qual a imagem foi criada.

- A **segunda parte** do nome do arquivo IOS identifica os vários **recursos** ou funcionalidades contidos nesse arquivo.
- Como exemplos de categorias que incorporam conjuntos de recursos temos:
 - **Básico:** Um conjunto de recursos básicos para a plataforma de hardware;
 - **Plus:** Um conjunto de recursos básicos acrescido de recursos adicionais;
 - **Criptografia:** A adição de recursos de criptografia de dados de 56 bits, às versões básica ou plus. Os designadores de criptografia são k8/k9.

Nomenclatura do IOS

c2600-js-1_121-3.bin



- A **terceira parte** do nome do arquivo indica o seu **formato**. Ela especifica se o IOS está armazenado na memória flash em formato compactado e se ele é relocável.
- A **quarta parte** do nome do arquivo identifica a **versão** do IOS (release).

Gerenciamento de Arquivos com TFTP

- Em um roteador ou switch Cisco, a running-config está na RAM e a startup-config está na NVRAM.
- Caso a configuração seja perdida, deve haver uma cópia de backup dessa configuração em um servidor **TFTP**.
- Para armazenar a configuração ativa em um servidor TFTP, deve-se:

```
GAD#copy running-config tftp
Address or name of remote host
[]?192.168.119.20
Destination filename [GAD-config]?
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
624 bytes copied in 7.05 secs
GAD#
```

Gerenciamento de Arquivos com TFTP

- A cópia do arquivo de configuração pode ser carregada de um servidor **TFTP** para restaurar a configuração do roteador, para isso deve-se:

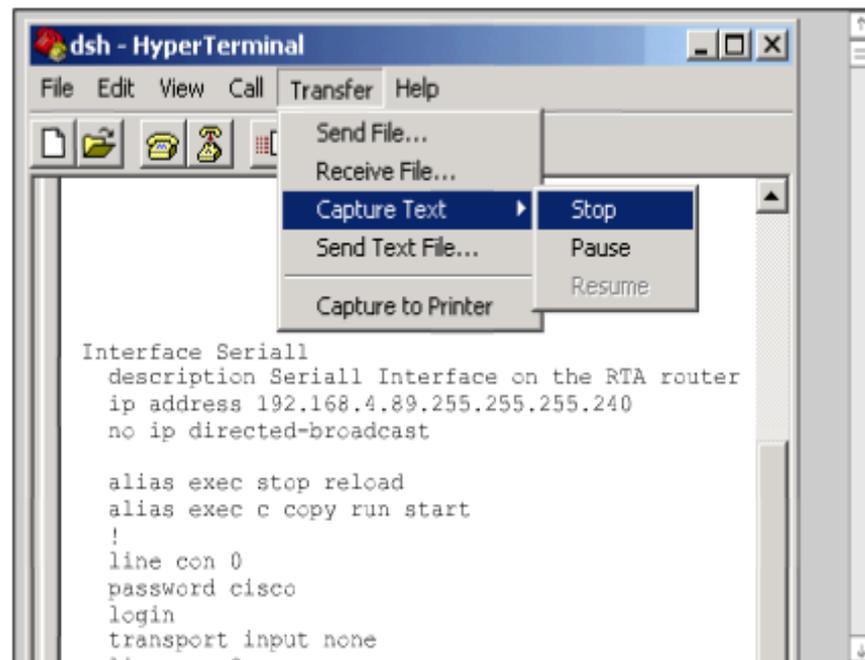
```
GAD#copy tftp running-config
Address or name of remote host []?
192.168.119.20
Source filename []?GAD-config
Destination filename [running-config]?
Accessing tftp://192.168.119.20/GAD-
config..
Loading GAD-config from 192.168.119.20
(via FastEthernet 0/0):
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
[OK-624 bytes]
624 bytes copied in 9.45 secs
GAD#
```

Gerenciamento com Copiar e Colar

- Outra forma de criar um **backup** da configuração é capturar o resultado do comando show running-config.
- Isso pode ser feito a partir do HyperTerminal.
- Ao concluir a captura, o arquivo de configuração deverá ser editado para a retirada do texto extra. O arquivo pode ser editado usando-se o Notepad.
- Ao final de cada seção relativa à configuração de cada interface, adiciona-se o comando no shutdown.

Gerenciamento com Copiar e Colar

- Para **capturar a configuração** deve-se:
 - Selecionar Transfer;
 - Selecionar Capture Text;
 - Especificar o nome do arquivo de texto para onde será efetuada a captura da configuração;
 - Selecionar Start para começar a captura do texto;



Gerenciamento com Copiar e Colar

- Exibir a configuração na tela, com o comando show running-config;
- Pressionar a barra de espaço quando o prompt "- More -" aparecer;
- Selecionar Transfer;
- Após toda a configuração ser exibida, interrompe-se a captura, da seguinte forma:
 - Selecionar Capture Text;
 - Selecionar Stop.

```
dsh - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help

GAD#configure terminal
Enter configuraton commands,one per line.End with
CNTL/Z.
GAD (config)#
GAD (config)#service timestamps debug uptime
GAD (config)#service timestamps log uptime
GAD (config)#no service passeed-encryption
GAD (config)#!
GAD (config)#hostname GAD
.....
GAD (config-line)#line aux0
GAD (config-line)#line vtv0 4
GAD (config-line)#password cisco
GAD (config-line)#login
GAD (config-line)#!
GAD (config-line)#end
GAD#copy running-config startup-config
```

Gerenciamento com Copiar e Colar

- O backup limpo da configuração pode ser copiado no roteador:

Entre no modo configuração global do roteador;

Clique em Transfer > Send Text File;

Selecione o nome do arquivo onde será salvo o backup da configuração;

As linhas do arquivo serão inseridas no roteador como se estivessem sendo digitadas;

Observe se há erros.

- Após inserir a configuração, pressione a tecla Ctrl-Z para sair do modo de configuração global.
- Restaure a configuração a ser utilizada na inicialização (startup configuration) com o comando `copy running-config startup-config`.

Gerenciamento de Imagens com TFTP

- Quando um roteador for adquirido, deverá ser feito o **backup do IOS**.
- O backup do IOS pode ser iniciado no modo EXEC privilegiado, com o comando `copy flash tftp`.
- O roteador solicitará que o usuário insira o endereço IP do servidor TFTP e especifique o nome do arquivo de destino.

```
GAD#copy tftp flash
Address or name of remote host []?192.168.119.20
Source filename []? C2600-js-1_121-3.bin
Destination filename [C2600-js-1_121-3.bin]?
Accessing tftp://192.168.119.20/ C2600-js-1_121-3.bin
Erase flash: before copying? [confirm]
Erasing the flash file system will remove all files
Continue? [confirm]
Erasing device eeeeeee...eeeeeeeeeeeeeeee...erased
Loading C2600-js-1_121-3.bin from 192.168.119.20 (via
FastEthernet 0/0): !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!...!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Verifying Check sum .....OK
[OK-8906589 bytes]
8906589 bytes copied in 277.45 secs
GAD#
```

- Para restaurar ou atualizar o IOS a partir do servidor, use o comando **copy tftp flash**.

Gerenciando Imagens no ROM Monitor

- Se a imagem do IOS na memória flash tiver sido apagada ou corrompida, o IOS pode ser restaurado usando o modo ROM monitor.
- Em muitas das arquiteturas de hardware Cisco, o modo ROMmon é identificado a partir do prompt **rommon 1 >**.
- A memória flash deve ser examinada com o comando **dir flash**.

rommon 1 > dir flash:

File size	Checksum	File name
-----------	----------	-----------

5571584 bytes (0x550400)	0x0455	c2600-i-mz.122-28.bin
--------------------------	--------	-----------------------

- Se for localizada uma imagem que pareça ser válida, deve-se tentar a inicialização com o uso dessa imagem. Isso é feito com o comando boot flash:.

rommon 2 > boot flash:c2600-i-mz.122-28.bin

Gerenciando Imagens no ROM Monitor

- Use o comando **show version** para verificar o registro de configuração e garantir que a configuração esteja de acordo com a seqüência de inicialização.
- Se o valor do configuration register estiver correto, use o comando **show startup-config** para ver se há um comando **boot system** instruindo o roteador a usar o IOS do ROM monitor.
- Se o roteador não for inicializado corretamente usando a imagem ou se não houver uma imagem disponível do IOS, o arquivo IOS pode ser recuperado com o uso do Xmodem para restaurar a imagem através da console, ou a imagem pode ser transferida com o uso do TFTP no modo ROMmon.

```
rommon 2 >xmodem -c c2600-is-mz.122-10a.bin
```

```
Do not start the sending program yet...
```

```
Warning: All existing data in bootflash will be lost!  
Invoke this application only for disaster recovery.
```

```
Do you wish to continue? y/n [n]: y
```

```
Ready to receive file c2600-is-mz.122-10a.bin ...
```

Gerenciando Imagens com Xmodem

- Para restaurar o IOS através da console, o PC local precisa ter uma cópia do arquivo IOS e um programa de emulação de terminal.

- O roteador exibirá um prompt para que não seja iniciada a transferência e apresentará uma mensagem de advertência. Essa mensagem informará que a bootflash será apagada e solicitará que se confirme o prosseguimento. Quando o processo prosseguir, o roteador exibirá um prompt para o início da transferência.

- Não disponível em todas as versões de Roteadores!!!

```
rommon 1 >
rommon 1 >
rommon 1 > xmodem
xmodem: illegal
usage: xmodem [-c CRC-16] [-y Ymodem-batch] [-r copy image to] [-x do not launch]
rommon 2 >
rommon 2 >
rommon 2 > xmodem
Do not start the
File
9939820 by
WARNING : All ex
Invoke this application only for disaster recovery.
```

Xmodem files send for 11520

Sending: D:\temp\c2600-is-mz.122-10a.bin

Packet: 77561 Error checking: CRC

Retries: 0 Total retries: 1

Last error: Got retry request

File: [Progress bar] 9692k of 9816k

Elapsed: 00:39:01 Remaining: 00:00:29 Throughput: 42390 bps

Cancel cps/bps

Variáveis de Ambiente

- O IOS também poderá ser restaurado em uma sessão do TFTP. Isso é feito definindo-se variáveis de ambiente e, em seguida, usando-se o comando **tftpdnld**.
- As variáveis de ambiente fornecem uma configuração mínima para permitir o TFTP do IOS.
- Para definir uma variável de ambiente ROMmon, é digitado o nome da variável, seguido do sinal de igual (=) e o valor relativo à variável (VARIABLE_NAME=valor).

```
rommon 10>set
IP_ADDRESS=10.0.0.1
IP_SUBNET_MASK=255.255.255.0
DEFAULT_GATEWAY=10.0.0.254
TFTP_SERVER=192.168.1.1
TFTP_FILE=GAD/original_2003_Jan_22/c2600-i-mz.121-5
```

```
rommon 12 >tftpdnld
      IP_ADDRESS: 10.0.0.1
      IP_SUBNET_MASK: 255.255.255.0
      DEFAULT_GATEWAY: 10.0.0.254
      TFTP_SERVER: 192.168.1.1
      TFTP_FILE: GAD/original_2003_Jan_22/
                c2600-i-mz.121-5
Invoke this command for disaster recovery only.
WARNING: all existing data in all partitions on
         flash will be lost!
Do you wish to continue? y/n: [n]: y
Receiving GAD/original_2003_Jan_22/c2600-i-
mz.121-5 from 192.168.1.1!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
```

- As variáveis mínimas necessárias para usar o **tftpdnld** são:
 - **IP_ADDRESS**: o endereço IP na interface LAN;
 - **IP_SUBNET_MASK**: a máscara de sub-rede para a interface LAN;
 - **DEFAULT_GATEWAY**: o gateway padrão para a interface LAN;
 - **TFTP_SERVER**: o endereço IP do servidor TFTP;
 - **TFTP_FILE**: o nome do arquivo IOS no servidor;
 - Definidas as variáveis para o download do IOS, o comando **tftpdnld** é inserido sem argumentos. O ROMmon ecoará as variáveis e, em seguida, será exibido um prompt de confirmação, com uma advertência de que isso apagará a memória flash.

Verificação do Sistema de Arquivos

- Os comandos que podem ser usados para verificar o sistema de arquivos do roteador:
 - Show version:** exibe a imagem atual, a origem da imagem, o tamanho da memória flash e o campo boot field;
 - Show flash:** exibe a imagem atual e o total de memória flash disponível.

```
Router#show version
Cisco Internetwork Operating System Software IOS
(tm) 2500 Software (C2500-JS-L), Version 12.1(5),
RELEASE SOFTWARE (fc1) Copyright (c) 1986-2000 by
cisco Systems, Inc. Compiled Wed 25-Oct-00 05:18
by cmong Image text-base: 0x03071DB0, data-base:
0x00001000
ROM: System Bootstrap, Version 5.2(8a), RELEASE
SOFTWARE BOOTFLASH: 3000 Bootstrap Software (IGS-
RXBOOT), Version 10.2(8a), RELEASE SOFTWARE (fc1)
Router uptime is 7 minutes System returned to ROM
by reload System image file is "flash:c2500-js-
l_121-5.bin".
cisco 2500 (68030) processor (revision D) with
16384K/2048K bytes of memory. Processor board ID
03867477, with hardware revision 00000000 Bridging
software. X.25 software, Version 3.0.0. SuperLAT
software (copyright 1990 by Meridian Technology
Corp). TN3270 Emulation software. 1 Token
Ring/IEEE 802.5 interface(s) 2 Serial network
interface(s) 32K bytes of non-volatile
configuration memory. 16384K bytes of processor
board System flash (Read ONLY)
Configuration register is 0x2142
```

```
BHM#show flash
PCMCIA flash directory:
File Length Name/status
 1 6007232 cl700-bnsy-1.212-11.p
[6007296 bytes used, 284160 available, 6291456
total]
6144K bytes of processor board PCMCIA flash (Read
ONLY)
BHM#
```