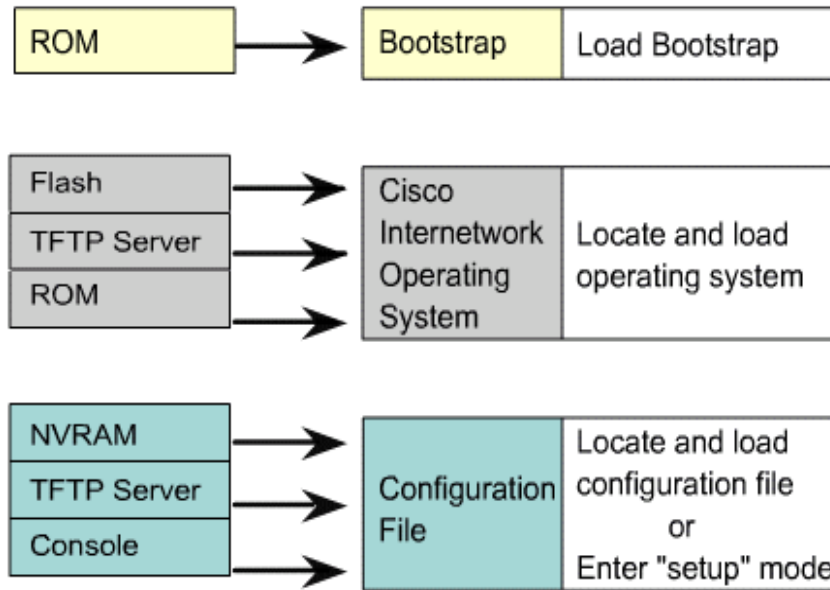


A man in a white shirt and red tie is holding a large red cable that loops around the top of the slide. The background is a textured, abstract landscape with yellow, blue, and green areas.

# Managing Cisco IOS Software

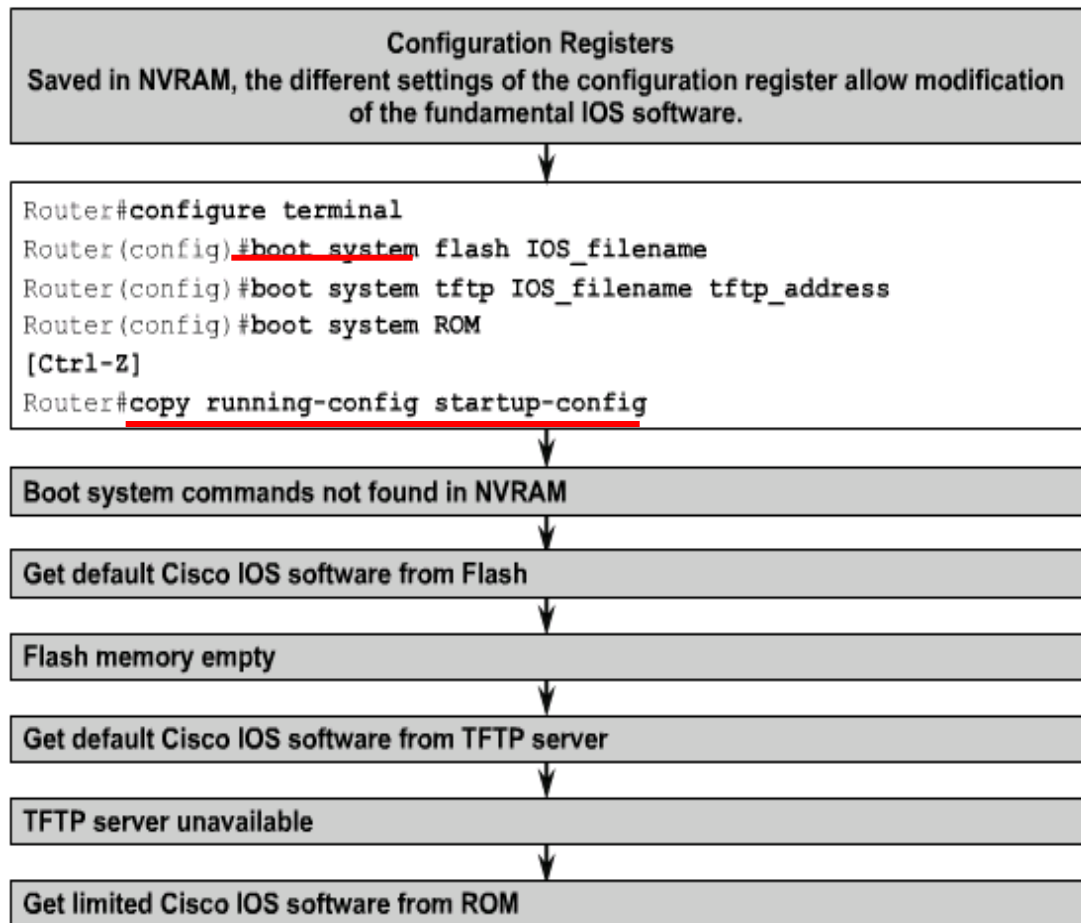


## 라우터 Startup 순서



- ❖ Test the router hardware. (POST :power-on self test)
- ❖ Find and load the Cisco IOS software.
- ❖ Find and apply configuration statements, including protocol functions and interface addresses.

## 시스코 IOS 소프트웨어 위치와 로딩



- ❖ 시스코 IOS 소프트웨어는 플래시메모리, TFTP 서버, ROM(Full version은 아님) 등과 같은 곳에서 제공된다.
- ❖ 시스코 IOS 소프트웨어의 디폴트 소스가 위치하는 것은 하드웨어 플랫폼에 따라 다르지만, 일반적으로 **NVRAM**에 저장된 부트 시스템에서 시작한다.
- ❖ 설정 레지스터의 세팅은 라우터의 부트스트랩 과정에서 시스코 IOS 소프트웨어의 어느 위치에서 이루어지는지 결정한다.
- ❖ IOS 이미지의 소스 장애 발생시에 순차적으로 사용할 소스를 Global configuration mode에서 **boot system** 명령어로 입력할 수 있다. (fallback 순서)
- ❖ Copy running-config startup-config 명령어를 이용하여 현재의 설정 값을 NVRAM에 저장할 수 있다.
- ❖ NVRAM에 라우터가 사용할 수 있는 boot system 명령어가 부족할 경우, 시스템은 자신의 대체단계를 이용
- ❖ 플래시 메모리의 시스코 IOS를 기본으로 이용. 플래시 메모리에 아무것도 저장되어 있지 않다면 다음으로 TFTP서버를 찾게 된다.

## Boot system 명령어

### ❖ 플래시 메모리로부터의 부팅

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

### ❖ 네트워크 서버로부터 부팅

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

### ❖ ROM으로 부터 부팅

```
Router#configure terminal  
Router(config)#boot system rom  
[Ctrl-Z]  
Router#copy running-config startup-config
```



## Show version 명령어

```
Router#show version
Cisco Internetwork Operating System Software IOS
(tm) 2500 Software (C2500-JS-L), Version 12.1(5),
RELEASE SOFTWARE (fcl) 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 (fcl)
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
[REDACTED]
interface(s) 32K bytes of non-volatile
configuration memory. 16384K bytes of processor
board System flash (Read ONLY)
Configuration register is 0x2142
```

- ❖ show version 명령어는 현재 라우터에서 사용하는 ios 소프트웨어 버전에 대한 자세한 정보를 보여준다.
- ❖ 설정 레지스터 값과 부트 필드 설정에 대한 정보도 포함하고 있다.
- ❖ 현재 사용되고 있는 시스코 IOS 버전이 어떤 플랫폼 기반에서 운영되고 있는지 알려준다.
- ❖ Configure-register 명령어로 레지스터 값을 변경이 가능한데, show version으로 변경사항을 확인한다.

## 레지스터 값 설정하기

# Configuration Register Values

Value	Description
0x---0	Use ROM monitor mode (manually boot using the <b>b</b> command)
0x---1	Automatically boot from ROM (default if router has no Flash)
0x---2 to 0x---F	Examine NVRAM for boot system commands (0x---2 is the default if the router has Flash)

- ❖ 전역설정 명령어인 `config-register`를 이용하여 디폴트 설정 레지스터 세팅을 바꿀수 있다.
- ❖ ROM 모니터(주로 프로그래머 환경)로 진입하려면 설정 레지스터 값을 0x100으로 셋팅을 한다. `rommon>`에서 `b` 명령어를 입력하면 수동으로 IOS 이미지를 읽어 부팅할수 있다. (부트필드 비트를 0-0-0-0으로 셋팅- 2진수)
  - Router# configure terminal
  - Router(config)#config-register 0x100
- ❖ 위의 명령을 입력후 `show version`으로 확인

## 레지스터 값 설정하기

## Configuration Register Values

Value	Description
0x---0	Use ROM monitor mode (manually boot using the <b>b</b> command)
0x---1	Automatically boot from ROM (default if router has no Flash)
0x---2 to 0x---F	Examine NVRAM for boot system commands (0x---2 is the default if the router has Flash)

- ❖ ROM에서 자동으로 시스템이 부팅되도록 설정 할려면 설정 레지스터 값을 0x101로 세팅한다.  
( 플래시 메모리에 ios가 없을 경우나 플래시 메모리가 없을 경우에 사용)
- ❖ 부트필드 비트를 2진수 0-0-0-1로 셋팅된다.
  - rommon1> confreg 0x101
  - Rommon2> reset
- ❖ 위의 명령을 입력 후 show version 으로 확인

## 레지스터 값 설정하기

## Configuration Register Values

Value	Description
0x---0	Use ROM monitor mode (manually boot using the <b>b</b> command)
0x---1	Automatically boot from ROM (default if router has no Flash)
0x---2 to 0x---F	Examine NVRAM for boot system commands (0x---2 is the default if the router has Flash)

- ❖ 시스템이 NVRAM의 부트 시스템 명령어를 사용하기 위해서는 설정 레지스터를 0x102~0x10F로 셋팅하면 된다. (부트필드를 0-0-1-0에서 1-1-1-1로 셋팅)- 라우터가 플래시 메모리를 가지고 있다면 이 값이 기본값(0x102)이다.
  - Router# configure terminal
  - Router(config)#config-register 0x102
- ❖ 위의 명령 입력후 reload 하고, show version으로 확인
- \* show running-config 나 show startup-config 명령어로는 어떠한 설정 레지스터 세팅도 확인을 할 수 없다.



## 현재 실행되고 있는 시스코 IOS 소프트웨어 버전의 표시

```

Router# show version
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) 4500 Software (C4500-J-M),
  Experimental Version 11.2(19960626:214907) ]
Copyright (c)1986-1006 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Fri 28-Jun-96 16.32 by rbeach
Image text-base: 0x600088A0, data-base: 0x6076E000

ROM: System Bootstrap, Version 5.1(1) [daveu 1], RELEASE SOFTWARE (fc1)
ROM: 4500-XBOOT Bootstrap Software, Version 10.1(1), RELEASE SOFTWARE (fc1)

router uptime is 1 week, 3 days, 32 minutes
System restarted by reload
System image file is "c4500-f-mz", booted via tftp from 171.69.1.129
Cisco 4500 (R4K) processor (revision 0x00) with 32768K/16384Kbytes of memory
Processor board ID 01217941
R4600 processor, implementation 32, Revision 1.0
2 Channelized tl/PRI ports.
128K bytes of non-volatile configuration memory.
8192K bytes of processor board System flash (Read/Write)
4096K bytes of processor board Boot flash (Read/Write)

configuration register is 0x0 (will be 0x10f at next reload)

```

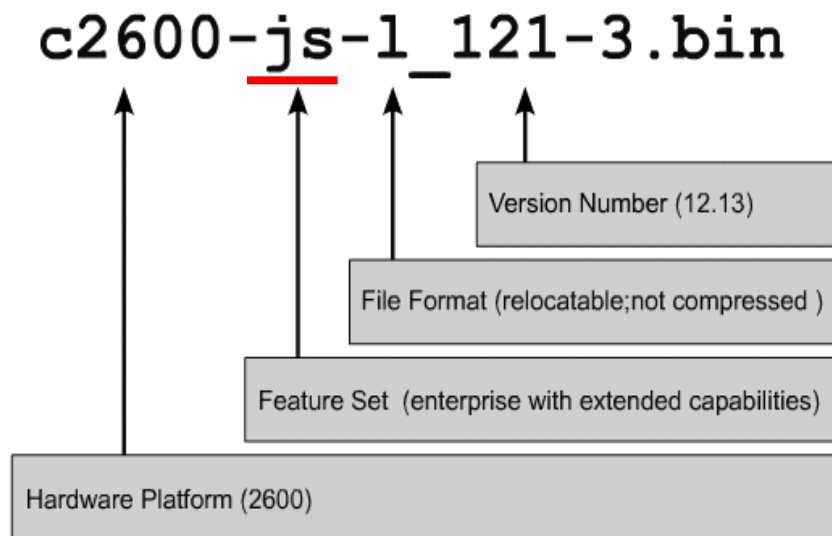
- ❖ 시스템 이미지 명칭을 알 수있다
- ❖ 위의 것은 시스코 4500 플랫폼에서 사용됨을 알려준다.

## 소프트웨어 부트 스트랩 옵션

```
Router# configure terminal
Router(config)# boot system flash gsnew-image
Router(config)# boot system tftp test.exe 172.16.13.
Router(config)# boot system rom
[Ctrl-Z]
Router# copy running-config startup-config
```

- ❖ 다중 boot system 명령어를 입력하면 시스코 IOS 소프트웨어 부팅을 위해 대체 단계를 지정 할 수가 있다.
- ❖ 위의 예제에 따르면 IOS 이미지가 순서가 처음 **flash**에서 로드되고, 다음으로 네트워크 서버(**tftp**), 그리고 마지막으로 **ROM**에서 로드 되도록 지정하는 boot system 목록이다.
- ❖ ROM 에 존재하는 IOS 소프트웨어는 Full version과는 비교도 안 될 만큼 부족한 기능과 설정 값을 가지고 있다.
- ❖ Flash에 IOS를 업그레이드해도 보통 ROM의 IOS버전은 변하지 않는다.
- ❖ Copy running-config startup-config 명령어는 NVRAM에 현재의 설정 값을 저장한다. 라우터 는 설정모드에서 입력한 순서대로 boot system 명령을 실행한다.

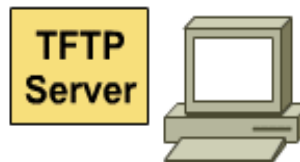
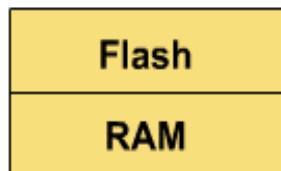
## 시스코 IOS 명명 규칙



- ❖ 하드웨어 플랫폼
- ❖ 특정 성능과 지원하는 특성(기능)을 의미하는 문자와 문자열
- ❖ 파일 형식 - 이미지가 실행되고 있는 위치와 압축여부(compressed)
- ❖ 버전과 릴리즈 - 새로운 버전을 개발할때마다 올림

## TFTP 사용 준비하기

- ❖ TFTP 네트워크를 통해서 IOS 이미지와 설정을 upload 하거나 download 할 수 있게 해 준다.
- ❖ TFTP 서버는 다른 라우터 일수도 있고, 다른 호스트가 될 수도 있다.
- ❖ TFTP 호스트는 서버의 소프트웨어가 로드되고 운영되며, TCP/IP 네트워크에 파일을 전송하고 수신할 수 있다면 어떤 시스템도 가능하다.
- ❖ TFTP 서버에서 라우터에 flash에 ios를 복사하기 전에 **반드시** 전제 조건을 살펴야한다



```
Router#ping tftp - address
Type escape sequence to abort
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 210.93.105.1
timeout is 2 seconds:
!!!!.
Success rate is 80 percent (4/5)
round trip min/avg/max = 68/68/168 ms
```

```
Router# show flash
4096 bytes of flash memory on embedded flash (in XX).

file      offset    length    name
  0        0x40     1204637   xk09140z
[903848/2097152 bytes free]
```

- ❖ Ping명령어를 이용해서 라우터에서 tcp/ip 네트워크를 통해 tftp 서버에 접근이 가능한지 파악해야 한다.
- ❖ Show flash 명령어를 이용해서 라우터의 플래시 메모리에 시스코 ios 이미지를 저장할 수 있는 충분한 공간이 있는지 확인해야 한다.
- ❖ 비어 있는 플래시 공간과 upload 할 ios 이미지 파일의 사이즈를 비교해야 한다. (tftp 서버에서 dir, ls 명령어를 사용)

## TFTP를 사용한 설정 파일 관리

```
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#
```

### ❖ 설정화일을 tftp 서버로 백업

1. Copy running-config tftp 명령어 입력
2. Tftp 서버의 ip 입력
3. 설정화일에 할당할 이름을 입력하거나 기본 이름 받아들임
4. 매번 yes 를 입력하여 선택을 확인

## TFTP를 사용한 설정 파일 관리

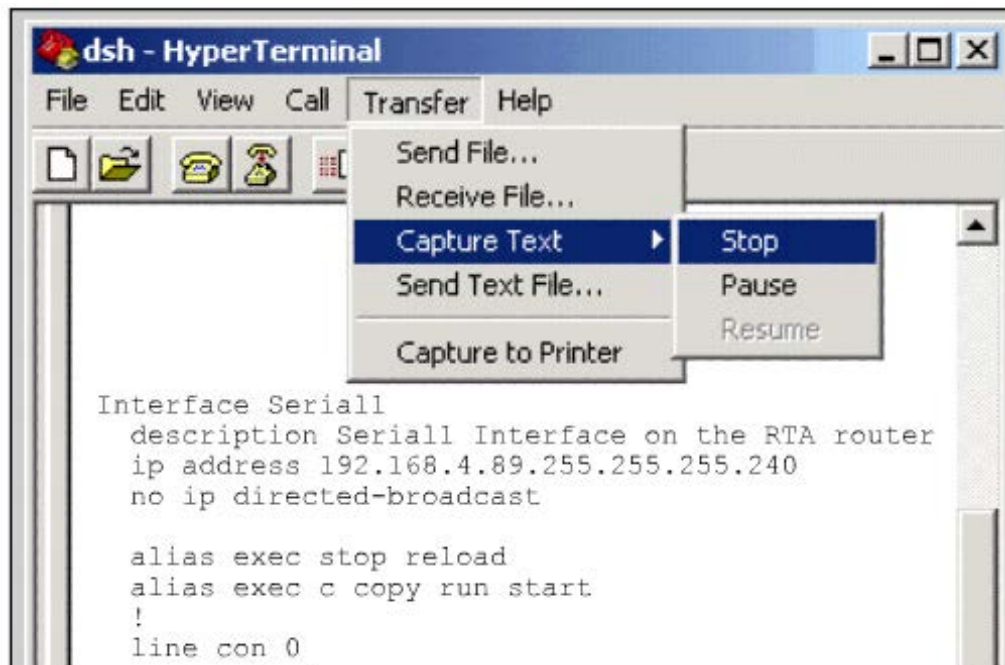
```
GAD#copy tftp running-config
Address or name of remote host []?
192.168.119.20
Source filename []?GAD-config
Destination filename [running-config]?
Accessing tftp://192.168.119.20/GAD-
config...
Loading GAD-config from 192.168.119.20
(via FastEthernet 0/0):
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
[OK-624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

### ❖ tftp 서버로부터 시동 설정을 복구

1. Copy tftp running-config 명령어 입력
2. Tftp 서버의 ip 입력
3. 설정화일에 할당할 이름을 입력하거나 기본 이름 받아들임
4. 설정 파일 이름과 시스템이 제공하는 서버 주소를 확인한다



## 하이퍼 터미널로 설정 파일 관리



- ❖ 전송 -> 텍스트 캡처 -> 캡처할 파일 선택 (시작)
- ❖ 이 이후에 하이퍼터미널에서 입력되고 출력되는 모든 파일이 지정한 파일로 저장됨
- ❖ Show running-config 를 입력하여 라우터 configuration 을 저장
- ❖ 한페이지 이상이면 space bar 를 이용해서 설정 파일을 모두 저장했으면, 전송 -> 텍스트 캡처 -> 중지 로 끝낸다.

- ❖ 라우터에 설정된 내용을 저장하는데 사용한다.
- ❖ 캡처 후에 약간의 편집은 해야 한다. 아래와 같은 것은 모두 삭제해서 저장 (notepad 같은 에디터를 이용해서)
  - show running-config
  - Building configuration...
  - Current configuration:
  - - More -
  - Any lines that appear after the word "End"

## 소프트웨어 이미지 백업 생성하기

```
Router# show flash
4096 bytes of flash memory on embedded flash (in XX) .

file          offset      length      name
0             0x40       1204637    xk09140z
[903848/2097152 bytes free]

Router# copy flash tftp
IP address of remote host [255.255.255.255]? 172.16.13.111
filename to write on tftp host? c4500-i
writing C4500-i !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
successful tftp write.
Router#
```

- ❖ Show flash 명령어를 사용해서 ios 이미지 화일이름 확인
- ❖ Copy flash tftp 명령어를 사용하여 시스템 이미지를 tftp 서버에 복사한다.
- ❖ 파일 이름은 전송 과정에서 변경도 가능하다.
- ❖ 보통 이렇게 서버로 ios를 백업하는 이유는 새로운 버전을 업그레이드하기 전에 이미지를 대체 복사를 하기위해서이다. 업그레이드 과정에서 문제 발생 가능성이 있기에





## IOS boot failure 해결

- ❖ 여러가지 오류로 boot가 안 될 수 있으나, 다음과 같은 경우들이 빈번하다.
  - 설정화일에서 부정확한 Boot system 구문
  - 레지스터 값을 잘못 설정
  - 플래시 이미지화일이 없거나 오류가 난 경우
  - 하드웨어 고장
- ❖ Show running-config 명령어를 사용해서 boot system 구문을 확인해서 설정을 수정( no 사용)
- ❖ Show version 을 사용해서 정확한 레지스터 값을 설정
- ❖ 관리자가 원래 show version값을 출력 해 둔것을 참고하거나 아니면 시스코 documentation CD나 시스코 웹사이트에 정확한 레지스터 값을 찾아서 설정해야 한다.

## IOS boot failure 해결

- ❖ 정확한 레지스터값을 설정해도 여전히 플래시 이미지 파일이 제대로 작동을 하지 않는다면, 부트하는동안 에러 메시지가 나타날것이다. 몇가지 예를 들면 다음과 같다
  - open: read error...requested 0x4 bytes, got 0x0
  - trouble reading device magic number
  - boot: cannot open "flash:"
  - boot: cannot determine first file name on device "flash:"ú
- ❖ 만약 이런 경우는 새로운 IOS 파일을 라우터에게 업로드를 해야 한다.
- ❖ IOS를 업로드를 새로 해도 문제가 해결이 되지 않는다면, 라우터는 하드웨어 고장의 문제를 가지고 있다. ( 아주 드문 경우이다)
- ❖ 이런 경우는 Cisco Technical Assistance (TAC) 센터에 문의를 해야한다.



## 명령어 모드

Routrr Mode	설 명
User EXEC Mode	Router>_ (라우터의 상태를 확인할 수 있다. 설정은 불가능하다.)
Privileged Exec Mode	Router> enable or en Router# _
Global Configuration Mode	Router#configure terminal or conf t Router(config)#_ 라우터에 전반적인 설정 및 상세설정 모드로 접근할 수 있는곳
Setup Mode	Configuration File이 없는 경우, 자동으로 나타나 Interactive한 Router 설정을 가능하게 한다. Router#setup 명령을 통해서도 접근이 가능하다.
RXBoot Mode	관리모드로 패스워드등을 복구할 수 있다. Ctrl+B or Ctrl+Break 키를 눌러 접근할 수 있다.
기타 설정 모드	좀더 구체적인 설정을 할 수 있는 모드이다. Interface, SubInterface, Line, Router, controller, Map-list...등

## History Command

명령어	설명
Ctrl + P or 위화살표	입력했던 명령어 불러오기
Ctrl + N or 아래 화살표	가장 최근 입력한 명령어 불러오기
sh history	버퍼에 저장된 명령어 나열
Terminal history size ?	버퍼 사이즈 조정 <1-255>
No terminal editing	고급 편집 기능 사용안함
Terminal editing	고급 편집 기능 사용
Tab	입력중 명령어 완성

## 라우터 편집 명령어

명령어	설명
<b>Ctrl + A</b>	명령어 라인의 맨 앞으로 이동
<b>Ctrl + E</b>	명령어 라인의 맨 뒤로 이동
<b>Esc + B</b>	한 단어 뒤로 이동
<b>Ctrl + F</b>	한 글자 앞으로 이동
<b>Ctrl + B</b>	한 글자 뒤로 이동
<b>Esc + F</b>	한 단어 앞으로 이동