

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

Switch 종류

Catalyst
2940 Series



Catalyst
2950 Series



Catalyst
2960 Series



Catalyst
3550 Series



Catalyst
3560/3750 Series



- Switch
 - MAC 주소를 사용해서 프레임을 전달하는 2계층 장비
 - Collision domain을 구분

- 기본 기능
 - MAC 주소 학습
 - Spanning Tree protocol에 의한 loop 방지
 - 논리적 네트워크를 구분하기 위한 Virtual LAN 제공
- 외형적 type
 - 고정형, 모듈러형, 스택커블

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

Cisco Switch

- 선택 기준
 - 매체 속도 : 10Mbps, 100Mbps, 1000Mbps
 - 스위치간 통신(trunking) 필요성
 - Workgroup segmentation (VLANs)
 - Port밀도 요구사항
- 성능 구분
 - 포트 밀집도, 전송비율, 링크 묶음, 전원 공급, 멀티 레이어
- 계층구조
 - 액세스 계층SW
 - 분배 계층 SW
 - 코어 계층 SW

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

Cisco Router



Cisco
800/850 Series



Cisco
1700/1800 Series



Cisco
2600 Series



Cisco
2800 Series



Cisco
3800 Series



Cisco
7200/7300 Series



Cisco
7500/7600Series



Cisco
10000/12000
GSR Series

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

Cisco Router

- Router
 - 네트워크와 네트워크를 연결시켜주는 장비
- Fixed Type
 - Interface가 device에 고정되어 확장할 수 없다
- Modular Type
 - Slot에 Network Module을 장착할 수 있다
- 선택 기준
 - 라우팅 특성 및 확장에 대한 필요성
 - 포트 밀도 및 다양성 요구사항
 - 일반적인 사용자 인터페이스
 - 용량 및 성능

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

Modular Interface



NM-1E



NM-4E



WIC-2T



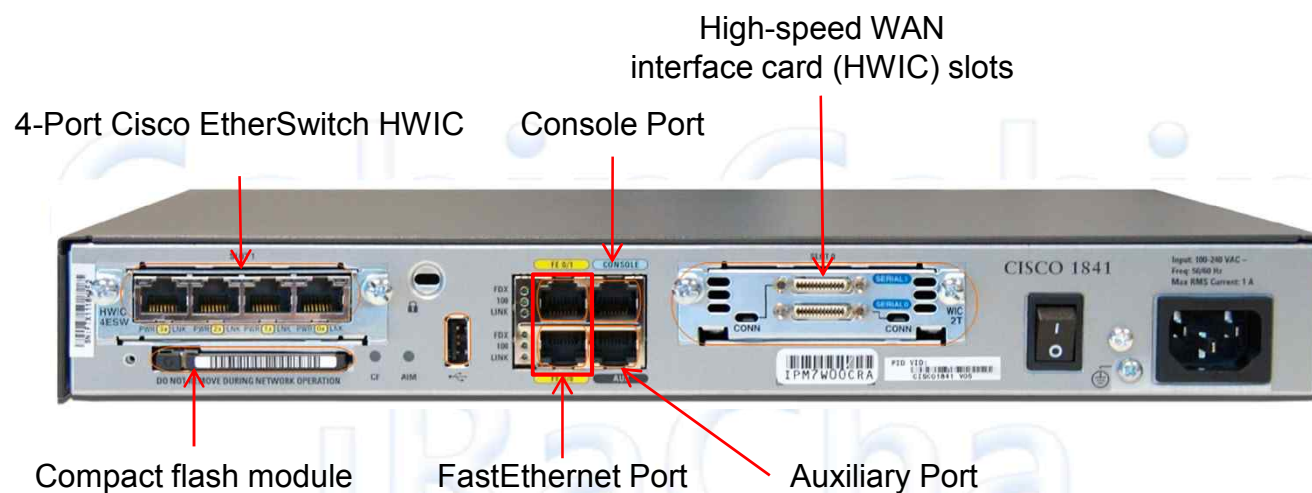
NM-4T

- Slot : Module 장착 공간
- NM : Network Module
- WIC : Wan Interface Card
- Number : Port 수
- E : Ethernet
- T : Serial Interface

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

Cisco Router Interface



- Ethernet Interface : LAN연결
- Serial Interface : WAN 통신을 위한 CSU/DSU에 연결
- Console Port : 장비 설정을 위해 PC와 연결
- Auxiliary Port : 원격지에서 관리를 목적으로 모뎀을 통한 접속

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

Cisco Router Interface

B-To-B(WIC 1T ↔ WIC 2T)



B-To-B(WIC 1T ↔ WIC 1T)



- DTE : Data Terminal Equipment. 사용자 종단 장비
- DCE : Data Communication Equipment. Wan 접속 장비.
 - DTE장비에게 동기화를 목적으로 Clock정보를 전송

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

CSU/DSU & V.35 Cable



1751 CSU



V.35 Cable

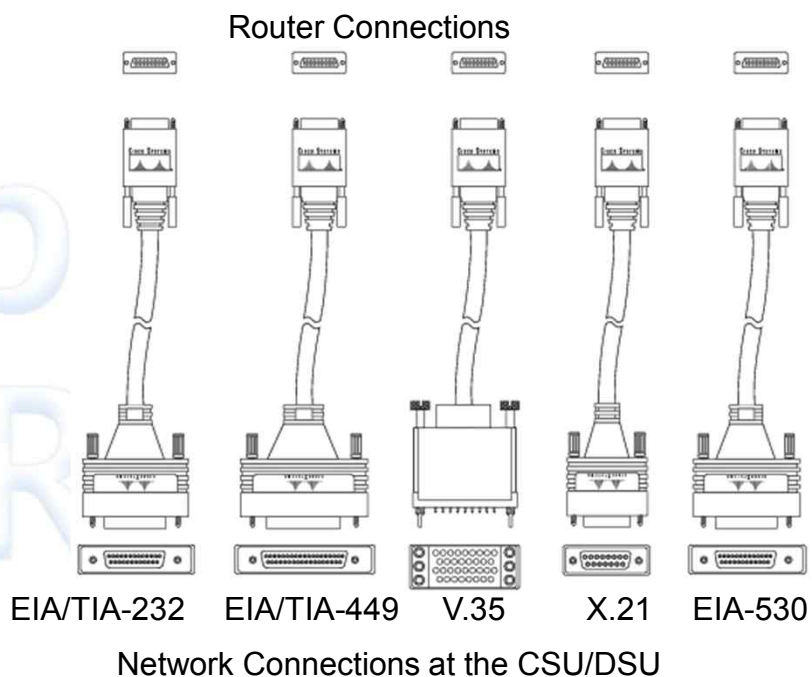
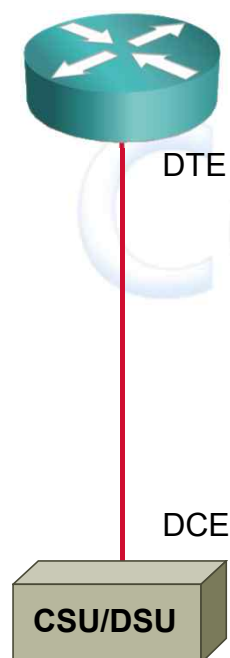


- CSU (Channel Service Unit)
 - 트렁크 라인 (T1 E1)을 그대로 수용할 수 있는 장비
- DSU (Data Service Unit)
 - 디지털용 회선에 사용하는 장비

Cisco Device and IOS Basic

Cisco Device

WAN Serial Connection Option



Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

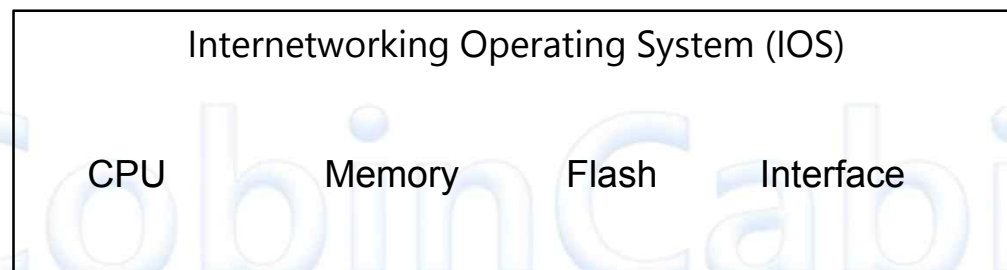
Cisco IOS Software 개요

- Cisco IOS Software 특징
- IOS Device 구성
- IOS Device 구성을 위한 외부 접근 방식
- IOS Command Line Interface의 기능
- IOS의 기본 실행(EXEC) 모드

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Cisco IOS Software 특징



- IOS : Cisco장비의 운영체제
 - CPU : 중앙처리장치
 - Memory : 설정 파일 저장
 - Flash Rom : IOS파일 저장
 - Interface : Cable Connection 제공
- 기능
 - Routing
 - Switching
 - Protocols
 - QoS
 - Security
 - Other Network Service

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

IOS Device의 구성 작업들

- Network에서 요구되는 다양한 정책 설정
- Protocol Address와 관련 Option 설정
- IOS Device 관리를 위한 관리 Option
- Switch : 초기 구성정보를 저장하고 있다.
- Router : 사용자가 직접 설정

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

IOS Device의 구성 작업-방법

- Console Port : 사용자 장비와 직접 연결
- Auxiliary Port : Modem 연결
- Virtual Terminal : 네트워크를 통한 원격접속
- TFTP : File Back-up을 목적으로 원격지 장비를 사용
- HTTP : Web을 통한 접근

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

IOS Command Line Interface의 기능

- CLI : Command Line Interface
- IOS가 제공하는 가장 기본적인 사용자 Interface이다
- 사용자가 명령어를 직접 입력하는 방식이다
- IOS Device의 종류에 따라 다양한 명령어가 제공된다
- Console안에서 명령어의 직접/간접 입력이 가능하다
- 실행모드는 크게 User Mode와 Privileged Mode가 있다
- 명령어 모드에 따라 다양한 Prompt를 제공한다

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

IOS의 기본 실행(EXEC) Mode - User Mode

Router>
Router>
Router>

Switch>
Switch>
Switch>

- IOS의 기본 실행 모드이다
- 사용자 접근 모드
- 제한된 명령어 만을 사용할 수 있다
- Router ‘>’ 형태의 Prompt를 제공한다

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

IOS의 기본 실행(EXEC) Mode - Privileged Mode

Router#
Router#
Router#

Switch#
Switch#
Switch#

- 장비 관리자 접근 모드
- IOS의 구성작업을 진행할 수 있는 실제 실행모드이다
- IOS의 모든 명령어를 사용할 수 있다
- IOS가 제공하는 다른 구성모드로 진입하기 위해서는 이 실행모드가 기본이 된다
- Router ‘#’ 의 Prompt를 제공한다

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Cisco Router의 초기 시동- Setup Mode

--- System Configuration Dialog ---

Continue with configuration dialog? [yes/no]: **yes**

At any point you may enter a question mark '?' for help.
Use ctrl-c to abort configuration dialog at any prompt.
Default settings are in square brackets '[]'.

Basic management setup configures only enough connectivity
for management of the system, extended setup will ask you
to configure each interface on the system

Would you like to enter basic management setup? [yes/no]: **no**

- 초기 설정 파일이 저장되어 있으면 User Mode 그렇지 않으면, Setup Mode로 진입
- Ctrl + C키를 사용하여 Setup Mode를 빠져 나올 수 있다.

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Cisco Router에 Login하기

```
Router>  
Router> enable  
Enter Password : *****  
Router#  
Router# disable  
Router>  
Router> logout
```

- Enable명령어를 사용하여 Privileged mode로 진입
- Disable명령어를 사용하여 Privileged mode를 빠져 나감

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Router의 User Mode Command List

Router>?

Exec commands:

access-enable	Create a temporary Access-List entry
access-profile	Apply user-profile to interface
clear	Reset functions
connect	Open a terminal connection
disable	Turn off privileged commands
disconnect	Disconnect an existing network connection
enable	Turn on privileged commands
exit	Exit from the EXEC
help	Description of the interactive help system
login	Log in as a particular user
logout	Exit from the EXEC
mstat	Show statistics after multiple multicast traceroutes
mtrace	Trace reverse multicast path from destination to source
name-connection	Name an existing network connection
--More--	

- ?: 사용 가능한 명령어나 사용할 수 있는 매개 변수들을 보여 준다.

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Router의 Privileged Mode Command List

Router#?

Exec commands:

access-enable	Create a temporary Access-List entry
access-profile	Apply user-profile to interface
access-template	Create a temporary Access-List entry
archive	manage archive files
auto	Exec level Automation
bfe	For manual emergency modes setting
cd	Change current directory
clear	Reset functions
clock	Manage the system clock
configure	Enter configuration mode
connect	Open a terminal connection
copy	Copy from one file to another
debug	Debugging functions (see also 'undebug')
--More--	

- Space Bar : 한 화면씩 출력
- Enter : 한 줄씩 출력

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Router의 CLI Help Function

- Context-Sensitive Help
 - Command List를 제공
 - 명령어 조합 및 각 단계마다 수행할 수 있는 명령만 표시
- Console Error Message
 - 라우터에서 발생할 수 있는 문제를 정의
 - 문제를 수정할 수 있도록 도와준다
- Command History Buffer
 - 사용한 명령을 버퍼에 저장 (재사용)
 - 버퍼의 크기 조절 가능

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Console Error Message

- 불완전한 명령어 입력 시

```
Router#con
% Ambiguous command: "con"
Router#
```

- 오타로 인한 명령어 잘못 입력 시 오류

```
Router#conf v
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

- 완성되지 않은 명령 입력 오류

```
Router(config)#show
% Incomplete command.
Router(config)#
```

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Router의 CLI Editing 기능

- Ctrl + A Move to the beginning of the command line
- Ctrl + E Move to the end of the Command line
- Esc – B Move back one word
- Esc – F Move forward one word
- Ctrl + B Move back one character
- Ctrl + F Move forward one character
- Ctrl + D Delete a single character

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Router의 초기 상태 정보 검증

R11#show version

Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) 3700 Software (C3725-I-M), Version 12.3(1a), RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2003 by cisco Systems, Inc.
Compiled Fri 06-Jun-03 12:20 by dchih
Image text-base: 0x60008954, data-base: 0x60D52000

ROM: ROMMON Emulation Microcode
ROM: 3700 Software (C3725-I-M), Version 12.3(1a), RELEASE SOFTWARE (fc1)

R11 uptime is 1 hour, 7 minutes
System returned to ROM by unknown reload cause - suspect boot_data[BOOT_COUNT] 0x0, BOOT_COUNT 0,
BOOTDATA 19
System image file is "tftp://255.255.255.255/unknown"

cisco 3725 (R7000) processor (revision 0.1) with 120832K/10240K bytes of memory.
Processor board ID XXXXXXXXXXXX
R7000 CPU at 80Mhz, Implementation 39, Rev 2.1, 256KB L2, 512KB L3 Cache
Bridging software.
X.25 software, Version 3.0.0.
2 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
4 Serial network interface(s)
DRAM configuration is 64 bits wide with parity enabled.
55K bytes of non-volatile configuration memory.
16384K bytes of ATA System CompactFlash (Read/Write)

Configuration register is 0x2102

Cisco Device and IOS Basic

Cisco IOS

Router의 초기 상태 정보 검증

In RAM

```
Router#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1117 bytes
!
version 12.3
service timestamps debug datetime
msec
.....
```

- 현재 DRAM에 저장된 정보를 표시
- 사용자가 수정한 정보는 running-config 파일에 저장
- Active Config 파일이므로 설정된 내용은 System에 적용되어 있음

In NVRAM

```
Router#show startup-config
Using 1027 out of 57336 bytes
!
version 12.3
service timestamps debug datetime
msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
.....
```

- NVRAM에 저장된 정보를 표시
- Router Reload시에 Router를 초기 구성에 사용

Router 기본 구성하기

CLI에서 Router 구성

기본 구성

- Router 이름 지정

```
Router(config)#hostname R11  
R11(config)#
```

- Banner MOTD 설정 (Message Of The Day Banner)

```
R11(config)#banner motd #  
외부 접근 사용자에게 보여질 문구 지정 #
```

- Interface Description (interface 식별을 위한 구문)

```
R11(config)#interface serial 0  
R11(config-if)#description ***To Busan Line***
```

Router 기본 구성하기

CLI에서 Router 구성

Password 설정

- Console Password -Console 연결을 사용하여 장비에 접근하는 것을 제한

```
Router(conf)#line console 0
Router(conf-line)#login
Router(conf-line)#password cisco
```

- Virtual Terminal Password -원격 접속 프로그램을 사용한 장비 접근을 제한

```
Router(conf)#line vty 0 4
Router(conf-line)#login
Router(conf-line)#password cisco
```

- Enable Password -Privileged Mode mode로 접근하는 것을 제한

```
Router(config)#enable password cisco
```

- Secret Password

```
Router(config)#enable secret cisco
```

Router 기본 구성하기

CLI에서 Router 구성

Console Option

- Console Session Time 설정

-정해진 시간 동안 입력이 없으면 logout

```
Router(conf)#line console 0
Router(conf-line)#exec-timeout 0 0
```

- Console Input Message 동기화 설정

-화면 위에서 log message와 사용자 입력 message를 구분해 준다

```
Router(conf)#line console 0
Router(conf-line)#logging synchronous
```

- Console 인증 설정

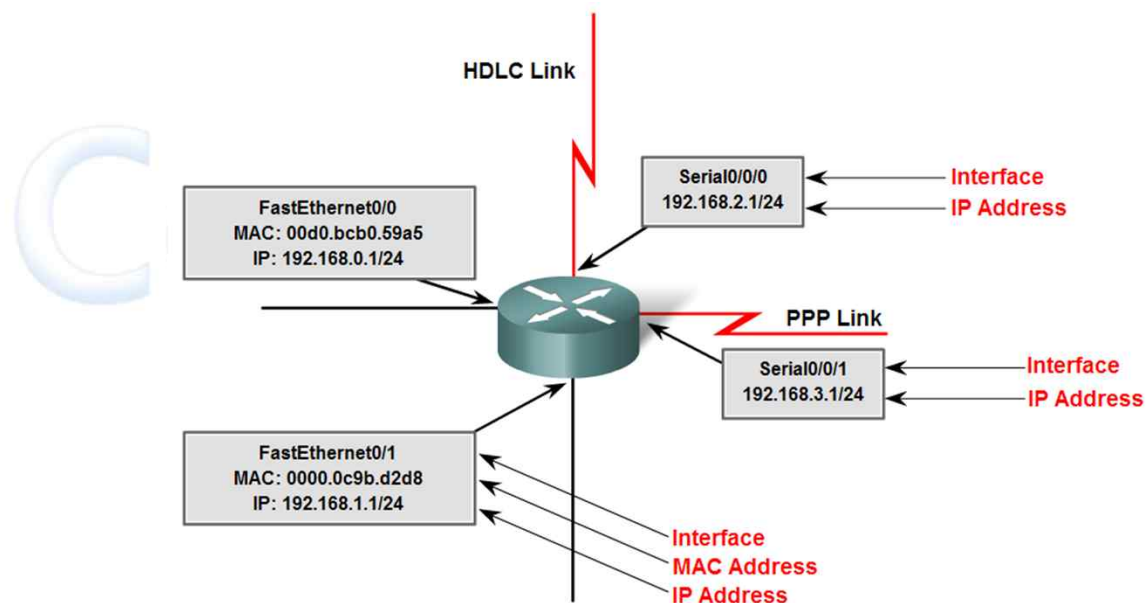
```
Router(conf)#Username cisco password cisco
Router(conf)#line console 0
Router(conf-line)#login local
```

- no login : 사용자 인증하지 않는다.
- login : 설정된 password로 사용자 인증
- login local : Local Database에 저장된 사용자 정보를 사용하여 인증

Router 기본 구성하기

Router 설정

Router Interface – Logical Representation



- Ethernet Interface : LAN 연결.
- Serial Interface : WAN 연결.
- 2계층 Protocol에 따라 Frame 구성이 달라진다

Router 기본 구성하기

Router 설정

Interface 설정

-Interface Configuration Mode 진입을 위한 Interface Type 이해

Router(conf)#*interface type number*

Router(conf-if)#

Type = serial, ethernet, loopback, bri, tunnel, atm, fddi, null, dialer, token ring...

Number = interface를 구별하기 위한 번호

-Fixed Interface Router

Router(conf)#*interface type number*

EX)

Router(conf)#interface serial 0

Router(conf-if)#

-Module Interface Router

Router(conf)#*interface type slot/port*

EX)

Router(conf)#interface serial 1/0

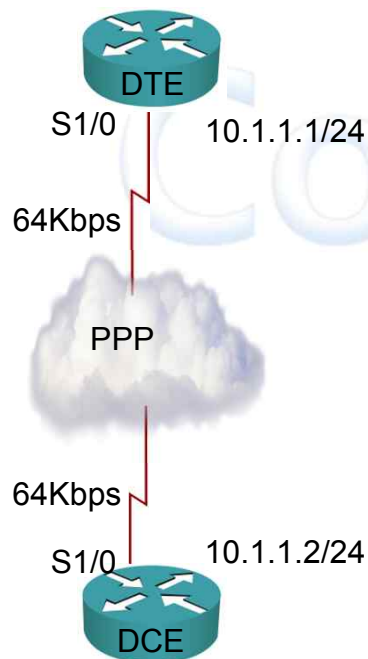
Router(conf-if)#

Router 기본 구성하기

Router 설정

Serial Interface 설정

Serial Back to Back Connection



-2-계층 protocol 설정하기

Router(conf)#interface serial 1/0

Router(conf-if)#encapsulation ppp

-Address 설정하기

Router(conf-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0

-Bandwidth 설정하기

Router(conf-if)#bandwidth 64

-Clock 설정하기 (DCE Interface에서 설정)

Router(conf-if)#clock rate 64000

-Interface 동작 시키기

Router(conf-if)#no shutdown

Router 기본 구성하기

Router 설정

Interface 구성 정보 검증

R11#show interfaces

```
FastEthernet0/0 is administratively down, line protocol is down
  Hardware is Gt96k FE, address is c200.1288.0000 (bia c200.1288.0000)
  MTU 1500 bytes, BW 100000 kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Half-duplex, 100Mb/s, 100BaseTX/FX
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input never, output never, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
    0 watchdog
    0 input packets with dribble condition detected
    0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
--More--
```


Router 기본 구성하기

Router 설정

Serial Interface 상태정보 검증

```

R11#show interfaces serial 1/0
Serial1/0 is up, line protocol is up
  Hardware is M4T
  Internet address is 192.168.3.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 1024 kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Restart-Delay is 0 secs
  Last input 00:00:00, output 00:00:02, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: weighted fair
  Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
    Conversations 0/1/256 (active/max active/max total)
    Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
    Available Bandwidth 768 kilobits/sec
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    2872 packets input, 210786 bytes, 0 no buffer
    Received 2871 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    2559 packets output, 110264 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
    2 carrier transitions      DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up
  
```

Router 기본 구성하기

Router 설정

Interface 상태정보 검증

R11#show interfaces serial 1

Serial1 is up, line protocol is up

Hardware is M4T

Internet address is 192.168.3.1/24

MTU 1500 bytes, BW 1024 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set

Carrier Detect

Keepalives

- Operational Serial1 is up, line protocol is up
- Connection problem Serial1 is up, line protocol is down
- Interface problem Serial1 is down, line protocol is down
- Disabled Serial1 is administratively down, line protocol is down

Router 기본 구성하기

Router 설정

Serial Interface의 Serial Cable Type 정보 확인

R11#show controllers serial 1/0

M4T: show controller:

PAS unit 0, subunit 0, f/w version 1-45, rev ID 0x2800001, version 1

idb = 0x61935618, ds = 0x61936DC8, ssb=0x619370FC

Clock mux=0x0, ucmd_ctrl=0x1C, port_status=0x7B

Serial config=0x8, line config=0x200

maxdgram=1608, bufpool=78kb, 120 particles

DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up

line state: up

cable type : V.11 (X.21) **DCE cable**, received clockrate 128000

base0 registers=0x3D000000, base1 registers=0x3D002000

mxt_ds=0x61A89BA8, rx ring entries=78, tx ring entries=128

rxring=0x79BEFA0, rxr shadow=0x6193D6E8, rx_head=52

txring=0x79BF240, txr shadow=0x6193DABC, tx_head=80, tx_tail=80, tx_count=0

throttled=0, enabled=0

halted=0, last halt reason=0

Microcode fatal errors=0

rx_no_eop_err=0, rx_no_stp_err=0, rx_no_eop_stp_err=0

rx_no_buf=0, rx_soft_overnrun_err=0, dump_err= 0, bogus=0, mxt_flags=0x0

tx_underrun_err=0, tx_soft_underrun_err=0, tx_limited=1(2)

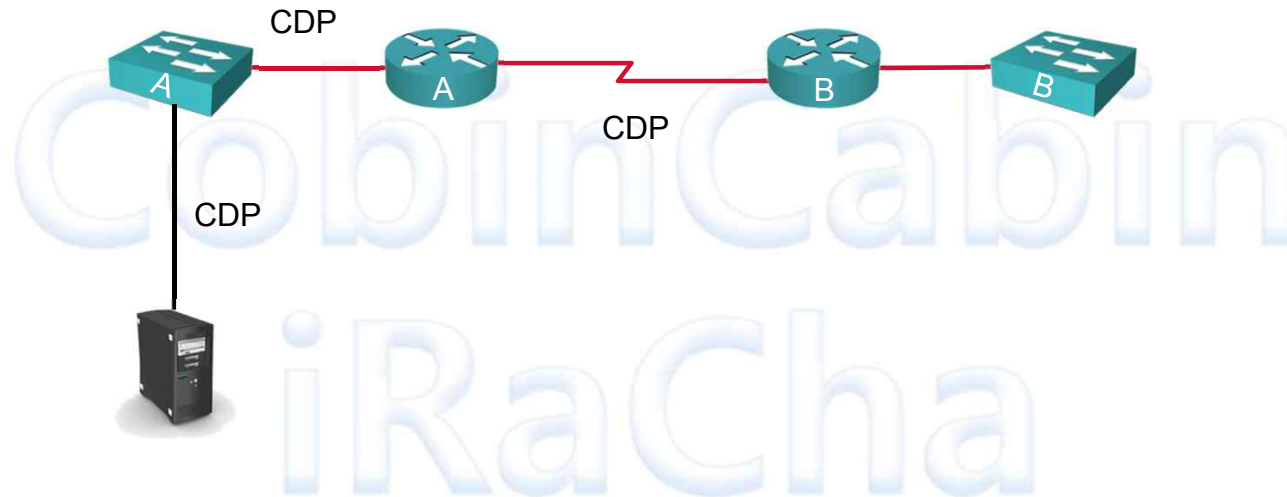
tx_fullring=0, tx_started=2896

rx_int_count=3250, tx_int_count=2898

Router 관리 Protocol

CDP (Cisco Discovery Protocol)

개요



- CDP에 포함된 정보
 - Neighbor Device *Hostname*
 - Neighbor Device *Address* 정보
 - Neighbor Device *Port* 정보
 - Neighbor Device 장비 성격
 - Neighbor Device 기종
- 3-계층 프로토콜 : TCP/IP, Novel IPX, Apple Talk, Others
- Cisco Proprietary Data-link Protocol : CDP는 Cisco Device에서만 동작하며 Cisco Device의 정보만을 주고 받는다
- 2-계층 프로토콜 : Ethernet, Frame-relay, ATM, Others

Router 관리 Protocol

CDP (Cisco Discovery Protocol)

CDP 설정

- CDP Option

Router#show cdp ?

- Global Configuration Mode

Router#config terminal

Router(config)#cdp run → CDP Enable

Router(config)#no cdp run → CDP Disable

- Interface Configuration Mode

Router#config terminal

Router(conf)#interface serial 0

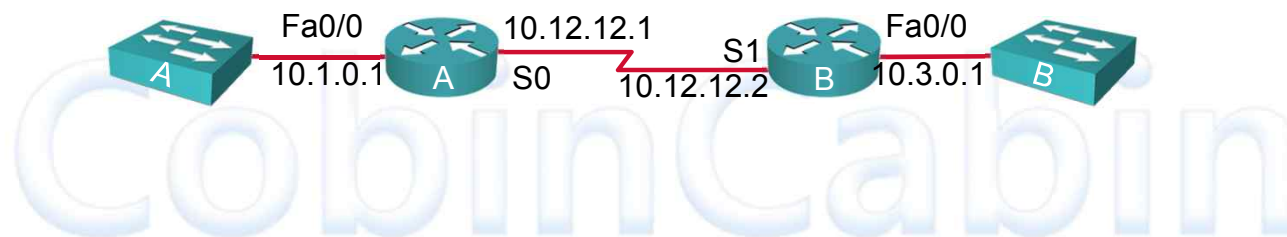
Router(conf-line)#cdp enable → CDP Enable

Router(conf-line)#no cdp enable → CDP Disable

Router 관리 Protocol

CDP (Cisco Discovery Protocol)

상태 정보 검증



routerA#show cdp neighbor

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater

Device ID	Local Intrfce	Holdtme	Capability	Platform	Port ID
RouterB	Ser 0	148	R	2522	Ser 1
switchA	Feth 0/0	167	T S	1900	2

- CDP는 Router A에 물리적으로 직접 연결된 인접한 Device의 정보만을 보여준다. 따라서 물리적으로 직접 연결되지 않은 switch B는 CDP를 이용한 정보수집이 불가능하다

Router 관리 Protocol

CDP (Cisco Discovery Protocol)

- Device ID : 인접 장비의 Hostname
 - Local Interface : 인접 장비와 연결된 Local 장비의 Interface
 - Holdtime : 매 60초마다 CDP 정보가 갱신되며, 180초 동안 인접 장비에게서 CDP 정보를 받지 않으면 해당 장비의 정보를 삭제
 - Capability : 장비의 종류(R : Router, S : Switch)
 - Platform : 장비의 모델명
 - Port ID : Local 장비와 연결된 인접 장비의 Interface 정보
-
- router#show cdp entry * (or show cdp neighbor detail) -> 인접 장비의 상세 정보
 - router#show cdp traffic -> CDP 통계 확인
 - Router#show cdp interface -> CDP Interface 정보 확인

Router 관리 Protocol

Telnet

Router Telnet설정

-Virtual Terminal Configuration

```
Router#config terminal
Router(conf)#line vty 0 4
Router(conf-line)#password cisco
Router(conf-line)#login
```

-Local UserDB를 이용한 접속 설정

```
Router#config terminal
Router(conf)#username admin password cisco
Router(conf)#line vty 0 4
Router(conf-line)#login local
```

-암호 입력 없이 UserEXEC mode까지 접속 허용하기

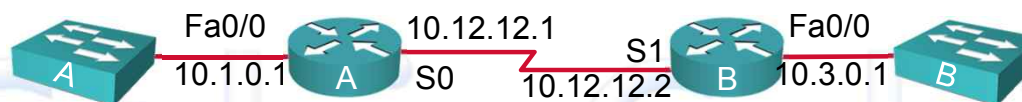
```
Router#config terminal
Router(conf)#line vty 0 4
Router(conf-line)#no password
Router(conf-line)#no login
```

- 관리자 모드 접근 패스워드가 설정 되어 있어야 한다

Router 관리 Protocol

Telnet

Router Telnet 연결



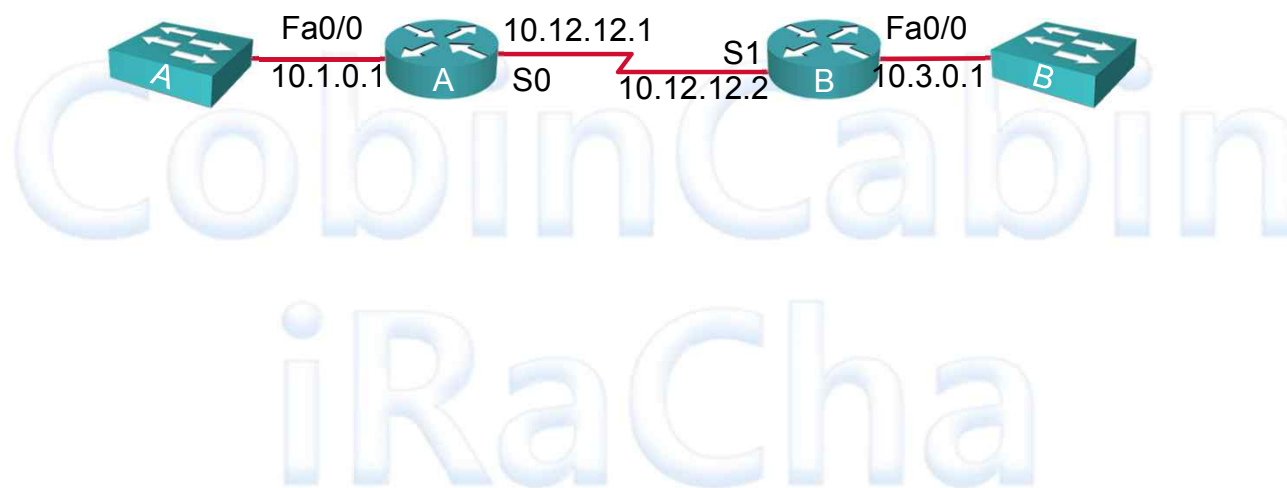
```
RouterA#telnet 10.12.12.2
Trying 10.2.2.2 ... Open
```

```
-----
Catalyst 1900 Management Console
Copyright (c) Cisco Systems, Inc. 1993-1998
All rights reserved.
Enterprise Edition Software
Ethernet Address:      00-90-86-73-33-40
PCA Number:           73-2239-06
PCA Serial Number:    FAA02359H8K
Model Number:         WS-C1924-EN
System Serial Number: FAA0237X0FQ
.
.
SwitchB>
```

Router 관리 Protocol

Telnet

Router Telnet Session 관리



- Ctrl + Shift + 6 X를 입력하면 telnet 접속되어 있는 현재 위치에서 처음 있었던 위치로 이동한다.
- Enter를 2번 누르면 이전 위치로 이동한다.
- Ctrl + Shift + 66 X 키를 누르면 2번째 위치로 이동한다.