

Enabling EIGRP

Introducing EIGRP

특징

- Network Topology 변화에 수렴 시간이 빠르다
- Multiple Routed Protocol (IP, IPX, Apple talk)을 지원한다
- EIGRP는 Auto Summary 및 Manual Summary를 지원한다
 - Classless Routing Protocol 지원
- 정상 운용 중에 적은 Network 자원을 이용해 Routing Table을 유지한다
 - 라우팅 정보에 변화가 있을 경우에만 라우팅 업데이트가 이루어진다.
- Loop free 경로로 확인된 백업 경로 정보를 사용한다
- Update정보를 수렴하기 위해 hold down timer를 사용하지 않는다

Enabling EIGRP

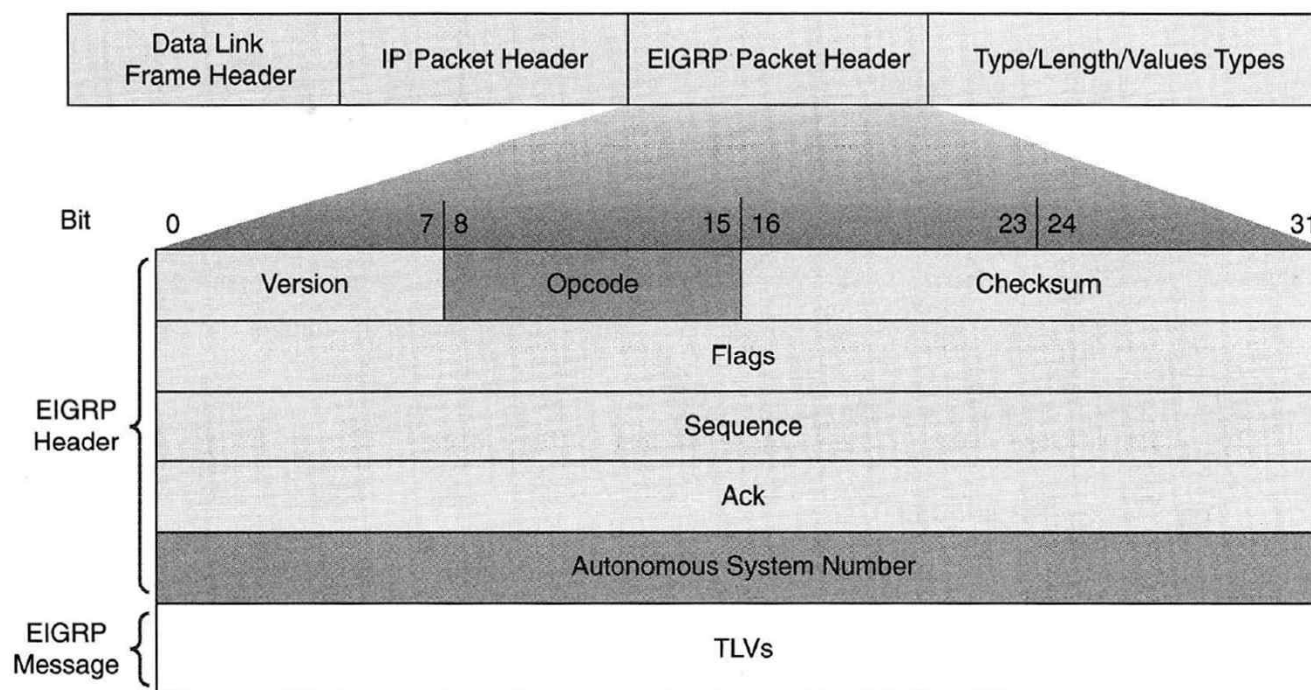
EIGRP Packets

Data Link Frame Header	IP Packet Header	EIGRP Packet Header	Type/Length/Values Types
<p>Data Link Frame MAC Source Address = Address of Sending Interface MAC Destination Address = Multicast: 01-00-5E-00-00-0A</p> <p>IP Packet IP Source Address = Address of Sending Interface IP Destination Address = Multicast: 224.0.0.10 Protocol Field = 88 for EIGRP</p> <p>EIGRP Packet Header Opcode for EIGRP Packet Type AS Number</p> <p>TLV Types Some Types Include: 0x0001 EIGRP Parameters 0x0102 IP Internal Routes 0x0103 IP External Routes</p>			

Enabling EIGRP

EIGRP Packets

EIGRP Packet Header



- Opcode
 - EIGRP Packet Type(Hello , Update, Query, Reply, ACK)
- Autonomous System Number
 - ID for this EIGRP routing process

Enabling EIGRP

EIGRP Message

- Hello
 - Establish neighbor relationships
 - Hello 간격은 일반적으로 5초 이지만, T1 회선 이하 저속 링크에서는 60sec 간격으로 unicast 전송한다
 - Neighbor adjacency 유지시간은 보통 hello 주기의 3배, 혹은 일반적으로 15초, 저속 NBMA에서는 180초
- Update
 - New neighbor 발견 시 topology table 동기화 : unicast
 - Topology Change 발견 시 : multicast
 - Route metric이 변경될 경우, 변경된 내용만 update 전송
- Query
 - Ask neighbors about routing information : always multicast
- Reply
 - Response to query about routing information : unicast
- ACK
 - Acknowledgement of a reliable packet (update, query, reply)

Enabling EIGRP

EIGRP Database

- Neighbor Table
 - 직접 연결된 neighbor router list에 대한 table을 보유하며, list에 기록된 neighbor router와 네트워크 정보를 공유
 - 지원하는 프로토콜(IP, IPX, AppleTalk)별로 각각의 neighbor Table을 유지한다
- Topology Table
 - Neighbor router로 부터 학습한 모든 네트워크 정보를 topology Table에 기록한다.
 - 지원하는 프로토콜 별로 각각의 topology Table을 유지한다
- Routing Table
 - Topology Table로부터 destination network에 대한 최적의 경로를 결정하여, routing table에 기록한다.
 - 지원하는 프로토콜 별로 각각의 routing Table을 유지한다

Neighbor Table – IP	
Next-Hop Router	Interface

Topology Table – IP	
Destination 1	Successor
Destination 2	Feasible successor

Routing Table – IP	
Destination 1	Successor

Enabling EIGRP

DUAL(Diffusing Update Algorithm)

- 주기적 update를 하지 않는다.
- 학습한 경로들의 수명에 제한이 없다.
- Loop free back up route를 가질 수 있다.
- Feasibility Condition을 만족하는 경로만이 back up경로로 결정될 수 있다.

CobinCabin
iRaCha

Enabling EIGRP

DUAL(Diffusing Update Algorithm)

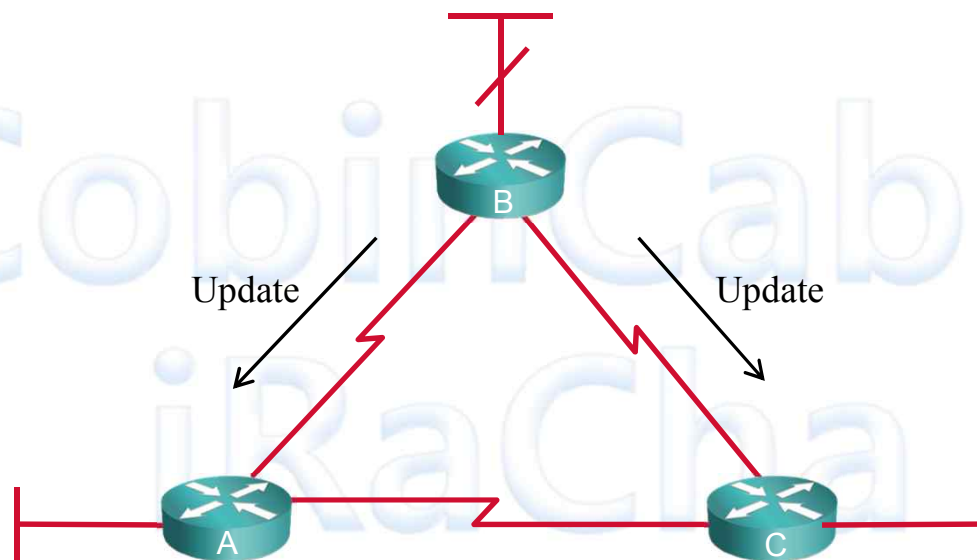
Terminology

- Successor
 - Destination network로의 최소 비용을 경로 값으로 갖는 next hop router를 말하며, 해당 정보는 routing table에 기록된다.
- Feasible Distance
 - Destination network에 도달할 수 있는 가장 작은 metric
- Feasible Successor
 - Destination에 대한 backup router로써, successor와 동시에 선택되어 topology table에 기록되며, destination에 대한 여러 개의 feasible successor를 가지거나, 가지지 않을 수도 있다.
- Reported Distance / Advertised Distance
 - Feasible condition을 만족하면서, 동일 destination network로의 loop free backup route를 가지는 next hop router가 local router에게 보고하는 metric
- Feasible Condition
 - 선택한 경로가 자신을 통하는 loop back가 아니라는 것을 확실하기 위한 조건
 - 해당 목적지 네트워크에 대한 next hop router의 RD가 동일한 목적지 네트워크로의 local router의 FD보다 작을 때 만족한다.
- Successor, Feasible Distance, Feasible Successor, Reported Distance는 router에 의해 Eigrp topology table에 저장된다
 - show ip eigrp topology

Enabling EIGRP

DUAL(Diffusing Update Algorithm)

DUAL 동작 1

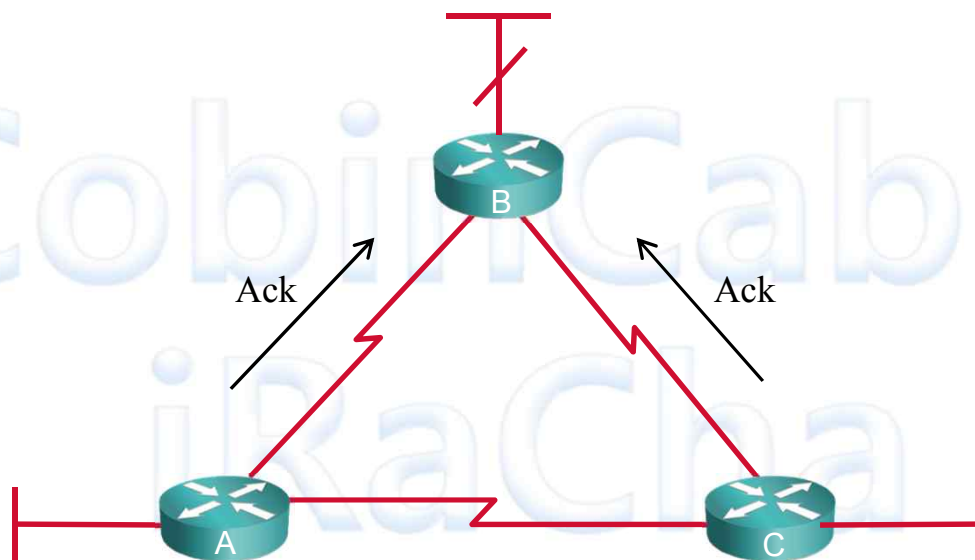


- RouterB의 update 전송
 - RouterB에 직접 연결된 네트워크가 다운되면, RouterB는 topology가 변경되었다는 사실을 알리는 update packet을 전송

Enabling EIGRP

DUAL(Diffusing Update Algorithm)

DUAL 동작 2

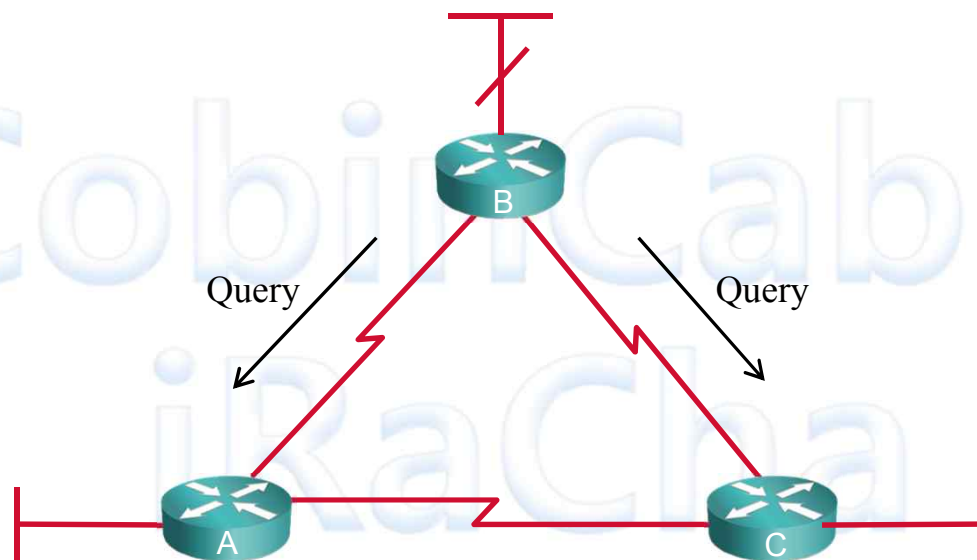


- RouterA와 RouterC의 ACK 전송
 - RouterA과 RouterC은 RouterB에게 update를 수신 했음을 알리는 acknowledgment 전송

Enabling EIGRP

DUAL(Diffusing Update Algorithm)

DUAL 동작 3

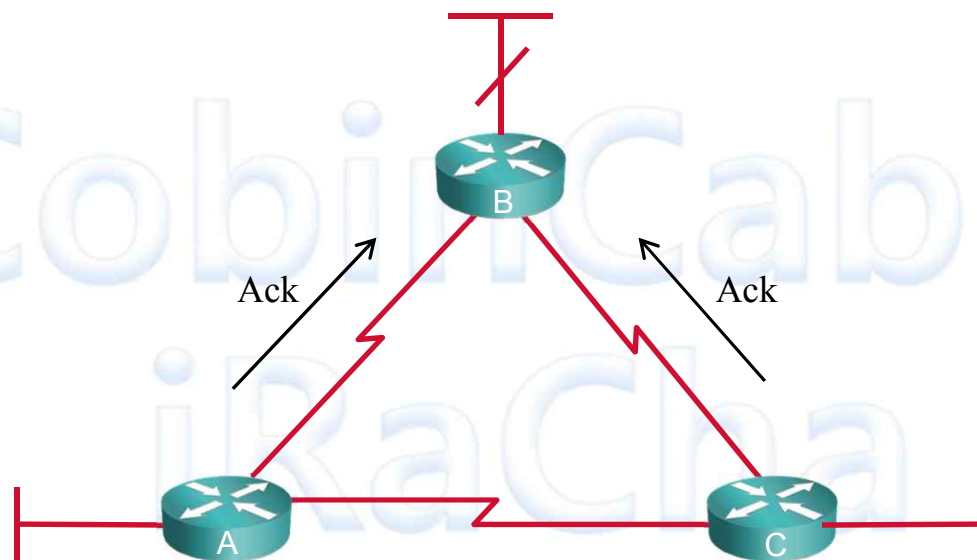


- RouterB의 query 전송
 - Backup route정보를 가지고 있지 않은 RouterB는 이웃 router들에게 query를 전송 한다

Enabling EIGRP

DUAL(Diffusing Update Algorithm)

DUAL 동작 4

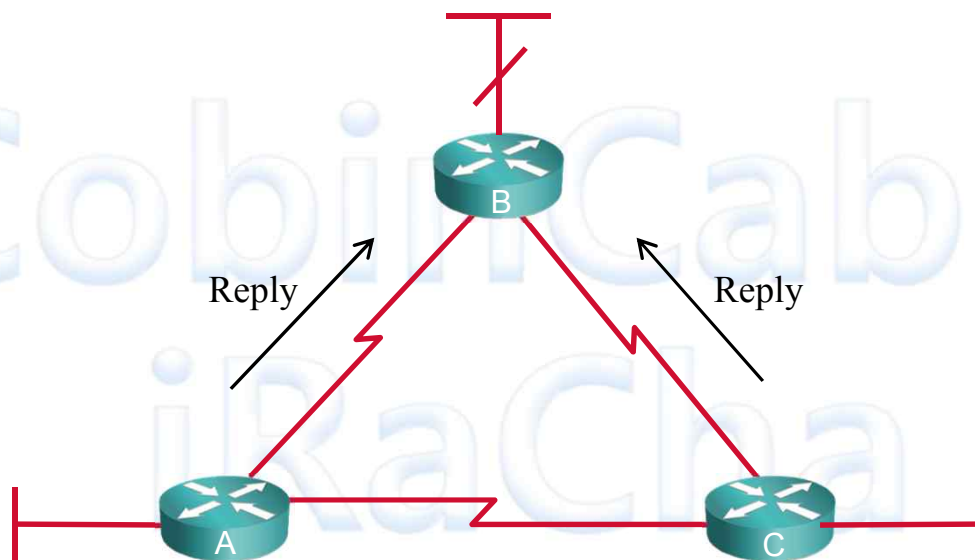


- RouterA와 RouterC의 acknowledgment 전송
 - RouterA과 RouterC은 RouterB에게 query를 수신했음을 알리는 acknowledgment 전송

Enabling EIGRP

DUAL(Diffusing Update Algorithm)

DUAL 동작 5

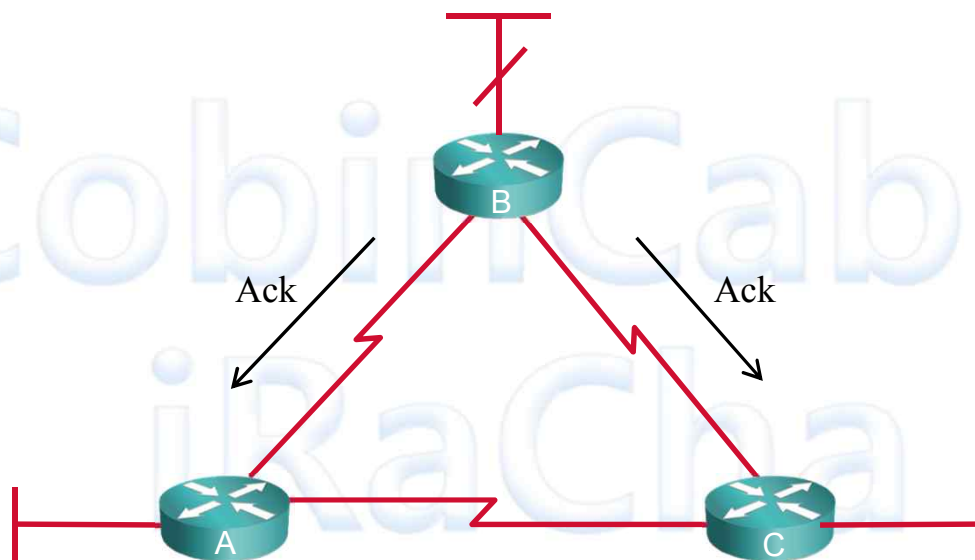


- RouterA와 RouterC의 reply 전송
 - RouterA와 RouterC는 RouterB에게 query에 대한 응답으로 reply 전송. 경로정보가 없을 때는 경로 정보가 없다는 사실을 포함한다

Enabling EIGRP

DUAL(Diffusing Update Algorithm)

DUAL 동작 6



- RouterB의 acknowledgment 전송
 - Router는 reply를 수신했음을 알리는 acknowledgment 전송

Enabling EIGRP

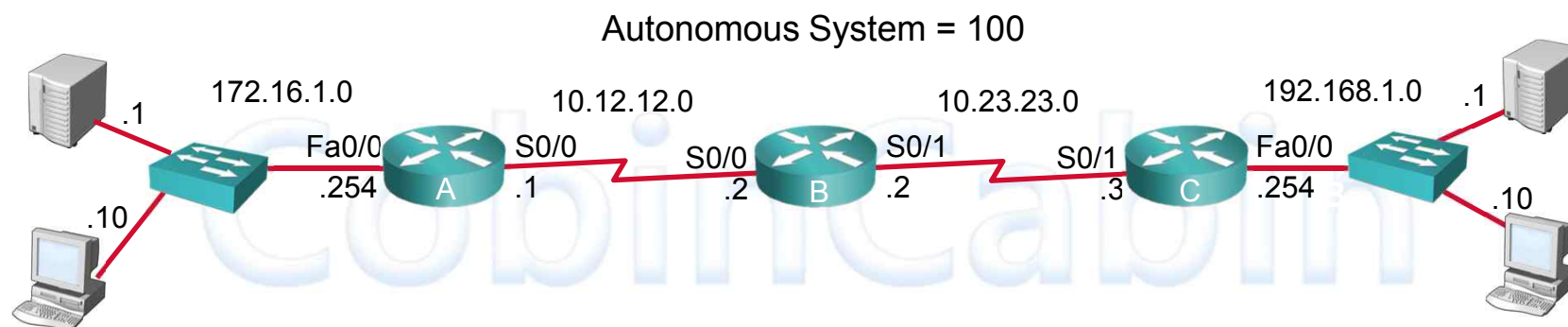
Configuring EIGRP

- Router(config)#router eigrp *autonomous-system*
- Router(config-router)#
 - autonomous system
 - Neighbor adjacency관계를 확립하기 위해 routing domain영역내의 router들은 동일한 autonomous system number를 가져야 한다
- Router(config-router)#network *network-number*
- Router(config-router)#
 - network 명령어에서 지정한 network address와 일치하는 주소를 가지는 interface는 eigrp update를 송수신 할 수 있는 상태가 되며, eigrp routing update에 포함 된다.
- Router(config-router)#network *network-number [wildcard-mask]*
 - wildcard-mask
 - Eigrp를 특정 subnet에 대해서만 설정하고자 할 경우 network 명령어에 wildcard-mask옵션을 사용
 - Subnet mask의 역

Enabling EIGRP

Configuring EIGRP

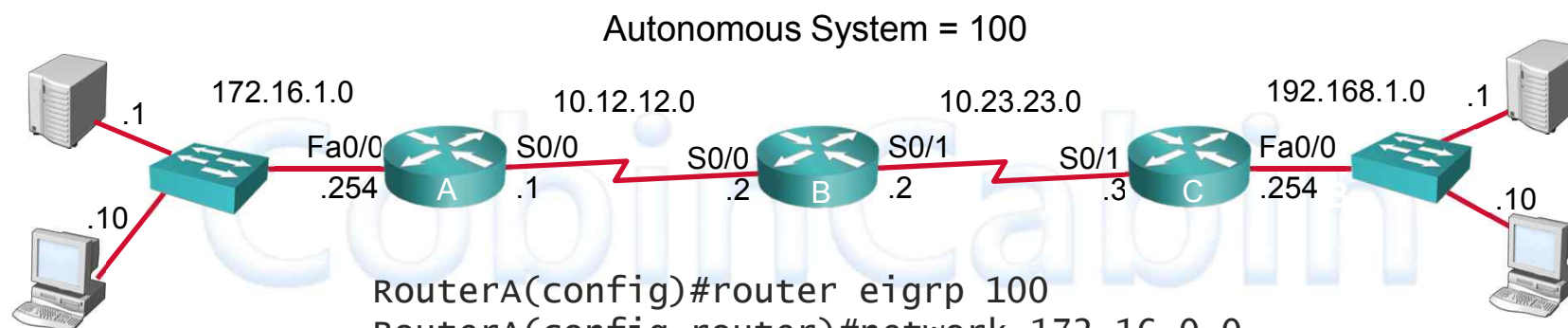
EIGRP Configuration Example



Enabling EIGRP

Configuring EIGRP

EIGRP Configuration Example



```
RouterA(config)#router eigrp 100
RouterA(config-router)#network 172.16.0.0
RouterA(config-router)#network 10.0.0.0
```

```
RouterB(config)#router eigrp 100
RouterB(config-router)#network 10.0.0.0
```

```
RouterC(config)#router eigrp 100
RouterC(config-router)#network 192.168.1.0
RouterC(config-router)#network 10.0.0.0
```


Enabling EIGRP

Configuring EIGRP

Verifying the EIGRP Configuration

- Neighbor Table 확인
 - Router#show ip eigrp neighbors
- Topology Table 확인
 - Router#show ip eigrp topology
- Routing Table 확인
 - Router#show ip route eigrp
- 현재 router에 활성화된 routing protocol의 상세 정보를 표시
 - Router#show ip protocols
- Eigrp 송수신 packet 통계
 - Router#show ip eigrp traffic

Enabling EIGRP

Configuring EIGRP

- Null0 Interface
 - Parent route에는 일치하지만 어떠한 child route와는 일치하지 않은 packet를 폐기하기 위한 software interface (bit bucket)
 - Eigrp를 통해 학습한 subnet정보가 있으면 자동 생성
 - 자동 요약 기능이 활성화되어 있으면 자동 생성
- 자동 요약 기능 해제
 - Eigrp는 default로 auto-summary명령어를 사용하여 주 네트워크 경계에서 자동으로 요약한다
 - no auto-summary명령어로 자동 요약 기능 해제
 - 해당 명령어가 실행 되면, DUAL은 모든 neighbor router와 adjacency 관계를 해제한 후 다시 설정
 - eigrp log-neighbor-changes로 event log message를 화면으로 확인 할 수 있다.
- 수동 요약
 - 자동 요약 기능의 활성화 여부에 관계없이 경로를 수동으로 요약할 수 있다
 - Router (config-if)#ip summary-address eigrp as-number network-address subnet-mask

Enabling EIGRP

Configuring EIGRP

- Default route
 - 0.0.0.0/0의 static route를 default route로 사용할 수 있다(quad zero)
 - Router (config)#router eigrp 1
 - Router (config-router)#network 0.0.0.0
 - Router (config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 interface-type interface-number
- Router (config)#router eigrp 1
- Router (config-router)#network classful-network
- Router (config)#ip default-network classful-network

Enabling EIGRP

Composit Metric

- Eigrp는 composite metric을 사용하여 임의의 네트워크에 대한 최적 경로를 계산한다
- Composite Metric
 - Bandwidth, Load, Delay, Reliability
 - Metric weight : K1에서 K5까지의 값
- Default Composite Formula :
 - $\text{Metric} = [K1 * \text{bandwidth} + K3 * \text{delay}] * 256$
- Complete Composite Formula :
 - $\text{Metric} = [K1 * \text{bandwidth} + (K2 * \text{bandwidth}) / (256 - \text{load}) + K3 * \text{delay}] * [K5 / (\text{reliability} + K4)]$
 - Not used if K values are 0
- Default Values :
 - K1 (bandwidth) = 1
 - K2 (load) = 0
 - K3 (delay) = 1
 - K4 (reliability) = 0
 - K5 (MTU) = 0
- K values는 metric weights 명령어로 변경될 수 있다
 - Router (config-router)#metric weights tos k1 k2 k3 k4 k5

Enabling EIGRP

Composit Metric

- Bandwidth
 - Serial Interface의 default bandwidth는 T1연결인 1544Kbps
 - 경로를 결정하기 위한 값으로만 사용(물리적 대역폭은 영향을 받지 않는다)
 - $(\text{reference bandwidth} / \text{bandwidth}) * 256$
 - reference bandwidth : 10,000,000
 - bandwidth : 목적지까지의 경로 중에 가장 느린 속도의 대역폭을 가진 링크
 - 결과값이 정수형이 아니면 소수점 이하 버림 연산
 - 관리자가 직접 수정할 수 있다
 - Router (config-if)#bandwidth kilobits
 - Router (config-if)#no bandwidth kilobits
- Load
 - Network link에서 사용되는 traffic의 양
 - 1에서 255사이의 값을 사용하여, 5분단위로 가중 평균치로 측정
 - 255는 100% 사용 중인 link를 말함

Enabling EIGRP

Composit Metric

- Delay
 - Packet이 경로를 거쳐 가는데 소요되는 시간
 - Network link type별로 정해진 값으로 micro second단위로 표현
 - Fast Ethernet=100, Ethernet=1000, T1=20,000
 - $(\text{sum of delay} / 10) * 256$
 - 관리자가 직접 지정할 수 있다
 - Router (config-if)#delay 10microsec
 - Router (config-if)#no delay 10microsec
- Reliability
 - Network link의 장애 발생 확률이나 link error가 얼마나 자주 발생하는 가를 측정
 - 0에서 255사이의 값으로 5분 단위로 측정
 - 255는100%신뢰적
- MTU
 - Routing table update에 포함되어 있지만 metric값으로 사용하지 않는다.