



IPv6 Routing에 대한 상호운용성 시험

시험 규격(Version 1.0)

2004. 5. 7.

TTA 시험인증연구소

네트워크시험팀

Copyright (C) 2004

TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀

본 시험규격은 한국정보통신기술협회(이하 TTA) 네트워크시험팀의 시험 규격으로서 누구든지 TTA의 사전승인 없이는 문서의 일부분만을 발췌하거나 인용하여 사용하거나 배포할 수 없습니다.

463-824

경기도 성남시 분당구 서현동 267-2

TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀

Tel. +82-31-724-0131

Fax. +82-31-724-0169

E-mail netc@tta.or.kr

WWW <http://www.tta.or.kr>

목 차

1.	개 요(Introduction)	4
	제·개정 이력 현황	5
	시험 문의	5
2.	시험 범위 및 구성	6
	시험 범위	6
	시험 분류 기준	7
	시험 세부 사항	8
	시험 항목 세부 구성	8
	약어표	9
3.	시험 항목	10
	RIPng for IPv6 Interoperability Test	11
	시험 ID TC-IOP-Routing-RIPng-1.1	11
	시험 ID TC-IOP-Routing-RIPng-1.2	14
	시험 ID TC-IOP-Routing-RIPng-1.3	18
	시험 ID TC-IOP-Routing-RIPng-1.4	22
	OSPF for IPv6 Interoperability Test	25
	시험 ID TC-IOP-Routing-OSPFv3-1.1	25
	시험 ID TC-IOP-Routing-OSPFv3-1.2	27
	시험 ID TC-IOP-Routing-OSPFv3-2.1	30
	시험 ID TC-IOP-Routing-OSPFv3-3.1	32
	BGP4+ Interoperability Test	34
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-1.1	34
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-1.2	37
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-1.3	41
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-1.4	44
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-2.1	47
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-2.2	49
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-2.3	51
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-2.4	53
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-3.1	56
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-3.2	58
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-4.1	60
	시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-4.2	63
부록 1	시험 항목 요약	66

1. 개요(Introduction)

IPv6 네트워크 라우팅을 위해서 RIPng, OSPFv3, BGP4+와 같은 표준 프로토콜이 정의되어 있으며, 대표적인 IETF 표준문서는 다음과 같다.

- RFC 2080 : RIPng for IPv6
- RFC 2740 : OSPF for IPv6
- RFC 2283 : Multiprotocol Extensions for BGP-4

한편 IPv6 Forum에서는 TAHI와 UNH IOL 그룹을 중심으로 IPv6 Routing Interoperability Test Scenario가 공개되어 있으며, TTA는 이와 같이 공개된 상호운용성 시험시나리오를 바탕으로 본 시험절차서를 기술하고자 한다. 상호운용성 시험에 사용될 기준장비는 TTA가 보유하고 있는 장비를 원칙으로 하며 차후 필요에 따라 변동이 발생할 여지는 있다.

2. 시험 범위 및 구성

본 장에서는 시험 범위 및 시험 항목의 분류 기준에 대해서 언급하고 있다.

시험 범위

본 시험 규격은 서로 다른 IPv6 Router간의 라우팅 프로토콜 동작 및 IPv6 Core Specification에 따라 적합하게 동작하는지 확인하는데 주 목적이 있다. IETF에서 정의하고 있는 관련 표준은 아래와 같다.

- [RFC 2460] Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, December 1998
- [RFC 2461] Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6), December 1998
- [RFC 2462] IPv6 Stateless Address Autoconfiguration, December 1998
- [RFC 2463] Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 Specification, December 1998

- [RFC 2080] RIPng for IPv6
- [RFC 2740] OSPF for IPv6
- [RFC 2858] Multiprotocol Extensions for BGP-4
- [RFC 2545] use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Interdomain Routing

시험 분류 기준

시험 분류는 관련 표준에 따라 대분류되었으며, 각 표준에서 유사 기능별로 세분화하였다. 이에 대한 세부적인 사항은 아래 [표 1]과 같다.

또한, 아래 [표-1] 보는 것처럼 각 TC(Test Case)의 번호체계는 문서의 확장성을 고려해 4단계의 구조를 가진다. 즉, 첫번째 항은 Interoperability (IOP), Conformance (CF) 또는 Performance (PF)와 같은 시험종류를 지시하며, 2번째는 Routing, Core Specification과 같은 시험분야를, 3번째 항에서는 시험분야의 세부내용을 알수 있도록 하였다. 마지막에는 항목번호를 붙임으로써 Test case 명을 통해 직관적으로 시험내용을 인지하기 쉽도록 만들었다.

[표-1] 시험 분류 기준 예

시험종류	시험분야	세부분야	항목	Test Case
IOP	Routing	RIPng	1.1	TC-IOP-Routing-RIPng-1.1
			2.1	TC-IOP-Routing-RIPng-2.1
		OSPFv3	1.1	TC-IOP-Routing-OSPFv3-1.1
		BGP4+	1.1	TC-IOP-Routing-BGP4e-1.1

시험 세부 사항

본 장에서는 각각의 시험 항목에 구성과 관련된 사항 및 시험 항목을 분석하기 위한 필요한 사항들에 대해서 언급하고 있다. 이를 위해 시험 항목 세부 구성에서 각 시험 항목에서 정의된 각각의 필드에 대한 설명을 덧붙였으며, 시험 항목에서 사용된 약어에 대해 명시한다.

시험 항목 세부 구성

모든 시험 항목은 아래와 같은 세부항목으로 구성되며, 세부항목에 대한 각각의 설명은 다음과 같다.

- 시험 ID : 각각의 시험 항목을 구분하기 위한 Serial Number
- 시험목적 : 시험을 통해 검증하고자 하는 기능에 대해 서술
- 참고자료 : 시험내용을 위해 참고한 자료
- 요구사항 : 시험진행을 위해 필요한 장비 및 기술지원
- 토 의 : 시험내용과 관련되어 중요하게 다루어질 기술적인 사항에 대한 논의

- 시험구성 : 시험에 적용될 상세 시험구성
- 시험절차 : 시험수행 상세 진행과정
- 기대결과 : 올바른 동작 시 예상되는 시험결과
- 문제점 : 시험 수행시 발생할 수 있는 문제점을 기술

또한, 각 시험 항목의 요약본은 [부록 1]을 참고하라. 요약본에서는 각 시험 항목의 ID와 시험내용을 간략하게 정리하고 있다.

약어표

HL : Hop Limit
NH : Next Hop
RUT : Router Under Test
TR : Testing Router
TN : Testing Node

3. 시험 항목

본 장에서는 각각의 시험 항목에 대해 언급하고 있으며, 여기에서는 각각의 시험 항목이 갖고 있는 의미, 시험절차 및 세부적인 사항에 대해 기술한다.

RIPng for IPv6 Interoperability Test

시험 ID TC-IOP-Routing-RIPng-1.1

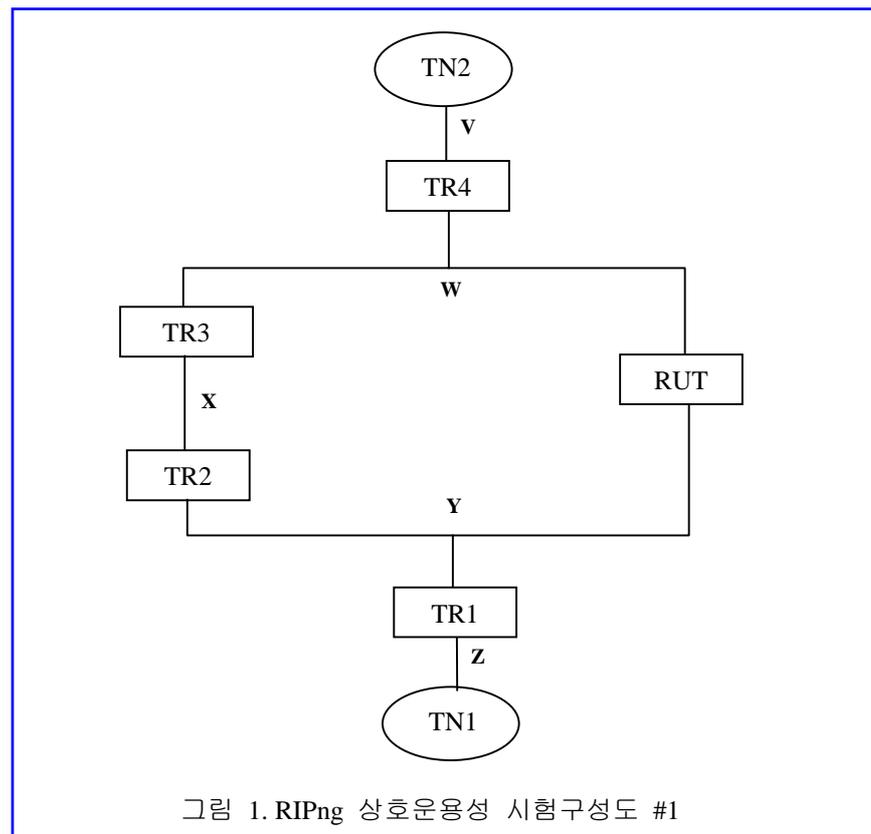
시험 목적 시험대상 Router가 Transit Router로 동작할 때 RIPng 상호운용성을 확인

참고 자료 [RFC 2080], TAHI Interoperability Test Scenario – RIPng basic functions

요구 사항 시험대상 Router로 오고 가는 패킷들의 모니터링
TN1과 TN2간의 Traceroute 가능
RUT의 RIPng Metric 임의 설정이 가능

토 의

시험 구성 [그림1] 을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



[시험장비]

TN1, TN2 : IPv6 Host (OS : Windows XP SP1)

TR1 : Cisco 12012 GSR (IOS version 12.0T)

TR2 : Juniper M20

TR3 : Hitachi GR2000-10H

TR4 : Cisco 7200 VXR (IOS version 12.2)

RUT : Router Under Test (RIPng Enabled)

[인터페이스 설정]

- Network V – Prefix 3ffe:100:100:100::/64
 - TN2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:100::1
 - TR4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:100::2
- Network W – Prefix 3ffe:100:100:200::/64
 - TN3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::1
 - TR4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::2
 - RUT I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::3
- Network X – Prefix 3ffe:100:100:300::/64
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::1
 - TR3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::2
- Network Y – Prefix 3ffe:100:100:400::/64
 - TR1 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:400::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:400::2
 - RUT I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:400::3
- Network Z – Prefix 3ffe:100:100:500::/64
 - TN1 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:500::1
 - TR1 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:500::2

단, 모든 Interface는 10/100Base-T 이더넷으로 100M Full Duplex로 설정

[Routing 설정]

TR1~4 : 연결된 network Interface에서 RIPng 동작 및 RA 전송

RUT : 연결된 network interface에서 RIPng 동작 및 RA 전송

시험 절차

Part A: Reachability check

- (1) RUT를 제외한 모든 TR과 TN의 전원을 켜다
- (2) TN1에서 TN2로 “traceroute”을 확인
- (3) TN2에서 TN3로 “traceroute”을 확인

Part B: Make a shorter route

- (4) RUT의 전원을 켜다.
- (5) TN1에서 TN2로 “traceroute”을 확인
- (6) TN2에서 TN3로 “traceroute”을 확인

Part C : Cable disconnect

(7) RUT의 Network W I/F 에 연결된 케이블을 제거하고 3분을 기다린다

(8) TN1에서 TN2로 “traceroute”을 확인

(9) TN2에서 TN3로 “traceroute”을 확인

Part D : Cable re-connect

(10) RUT의 Network W I/F 에 케이블을 다시 연결한다.

(11) TN1에서 TN2로 “traceroute”을 확인

(12) TN2에서 TN3로 “traceroute”을 확인

Part E : Metric increase

(13) RUT의 Network W I/F에 metric 3을 증가시킨다.

(14) TN1에서 TN2로 “traceroute”을 확인

(15) TN2에서 TN3로 “traceroute”을 확인

(16) RUT의 Network Y I/F에 metric 3을 증가시킨다.

(17) TN1에서 TN2로 “traceroute”을 확인

(18) TN2에서 TN3로 “traceroute”을 확인

기대 결과

(2) TN1-> TR1 -> TR2-> TR3 -> TR4 -> TN2

(3) TN2 -> TR4 -> TR3 -> TR2 -> TR1 -> TN1

(5) TN1 -> TR1 -> RUT -> TR4 -> TN2

(6) TN2 -> TR4 -> RUT -> TR1 -> TN1

(8) TN1-> TR1 -> TR2-> TR3 -> TR4 -> TN2

(9) TN2 -> TR4 -> TR3 -> TR2 -> TR1 -> TN1

(11) TN1 -> TR1 -> RUT -> TR4 -> TN2

(12) TN2 -> TR4 -> RUT -> TR1 -> TN1

(14) TN1-> TR1 -> TR2-> TR3 -> TR4 -> TN2

(15) TN2 -> TR4 -> RUT -> TR1 -> TN1

(17) TN1 -> TR1 -> RUT -> TR4 -> TN2

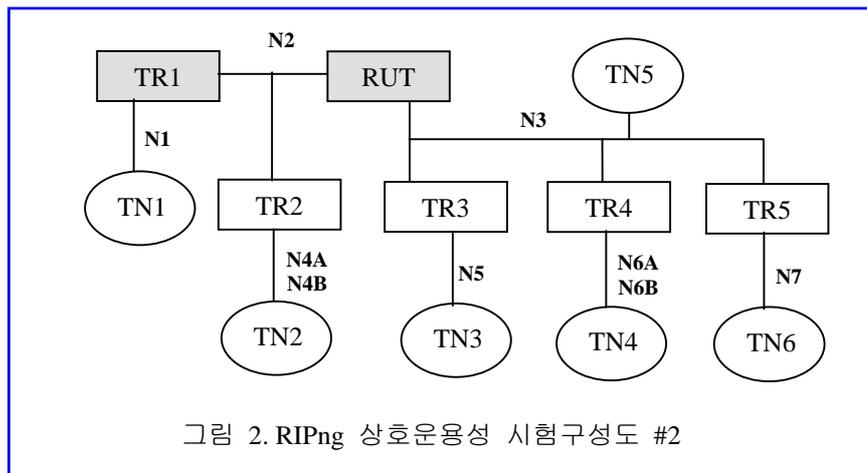
(18) TN2 -> TR4 -> TR3 -> TR2 -> TR1 -> TN1

문제점

RUT의 metric 증감설정이 없는 경우가 있을 수 있음

시험 ID **TC-IOP-Routing-RIPng-1.2**

시험 목적	RIPng를 통해 직접 연결된 네트워크 및 static routing 정보를 Redistribution하는 것을 확인
참고 자료	[RFC 2080], UNH IPv6 Consortium Test Suite - RIP, ver0.1 Test RIPng_INTEROP.1.1
요구 사항	시험대상 Router로 오고 가는 패킷들의 모니터링 RUT의 tag static route 설정 가능 RUT의 RIPng Metric 임의 설정이 가능
토 의	
시험 구성	[그림2]를 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



[시험장비]

TN1~TN6 : IPv6 Host (OS : Windows XP SP1, Linux)

TR1 : Cisco 12012 GSR (IOS version 12.0T)

TR2 : Juniper M20

TR3 : Hitachi GR2000-10H

TR4 : Cisco 7200 VXR (IOS version 12.2)

TR5 : Juniper M20

RUT : Router Under Test (RIPng Enabled)

[인터페이스 설정]

- N1 - Prefix 3ffe:100:100:100::/64

- TN1 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:100::1
- TR1 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:100::2
- N2 – Prefix 3ffe:100:100:200::/64
 - TR1 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::2
 - RUT I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::3
- N3 – Prefix 3ffe:100:100:300::/64
 - TN5 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::1
 - TR3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::2
 - TR4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::3
 - TR5 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::4
 - RUT I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::5
- N4A – Prefix 3ffe:100:100:401::/64
 - TN2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:401::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:401::2
- N4B – Prefix 3ffe:100:100:402::/64
 - TN2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:402::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:402::2
- N5 – Prefix 3ffe:100:100:500::/64
 - TN3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:500::1
 - TR3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:500::2
- N6A – Prefix 3ffe:100:100:601::/64
 - TN4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:601::1
 - TR4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:601::2
- N6B – Prefix 3ffe:100:100:602::/64
 - TN4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:601::1
 - TR4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:601::2
- N7 – Prefix 3ffe:100:100:700::/64
 - TN6 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:700::1
 - TR5 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:700::2

[Routing 설정]

- TR1 (N2)와 RUT(N2)는 RIPng 설정
- RUT는 Static routes를 RIPng 정보로 보낼 때, route tag=10을 붙인다
- RUT의 Static Routing 설정
 - N5/64, NH TR3 (N3), Metric 1

N4A/64, NH TR2 (N2), Metric 1
 N4B/64, NH TR2 (N2), Metric 1
 N6A/64, NH TR4 (N3), Metric 1
 N6B/64, NH TR4 (N3), Metric 1
 Default, NH TR5 (N3), Metric 2

시험 절차

Part A : Check the Routing Table on TR1

- (1) 모든 TR과 TN, 그리고 RUT의 전원을 켜고 [그림2]와 같이 설정한다
- (2) TR1의 Routing Table을 확인한다

Part B : Default Route Forwarding

- (3) TN1에서 TN6의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1으로 한다.

Part C : Supernet Route Forwarding

- (4) TN1에서 N6A에 속해있는 TN4로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1으로 한다.
- (5) TN1에서 N6B에 속해있는 TN4로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1으로 한다.

Part D : Network Route Forwarding

- (6) TN1에서 TN5로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1으로 한다.

Part E : Next Hop not Running RIPng

- (7) TN1에서 N4A에 속해있는 TN2로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1으로 한다.
- (8) TN1에서 N4B에 속해있는 TN2로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1으로 한다

Part F : Host Route Forwarding

- (9) TN1에서 N4B에 속해있는 TN3로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1으로 한다

Part G : Route Change

- (10) Route N5/64 를 RUT의 Routing table에서 제거하고 N5/64, NH TR4(N3), Metric 1을 추가한다
- (11) TN1에서 TN3로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1으로 한다

Part H : Route Removals

- (12) RUT의 Routing table에서 모든 entry를 제거하고 Part B~F를 반복한

다. 단, 이 때 RUT가 TR1의 unsolicited RIPng response를 받을 수 있도록 30초 정도 기다린다.

기대 결과

Part A : TR1은 다음과 같은 Routing table entry를 가진다

- Default, NH RUT (N2), Tag 10, Metric 3
- N5/64, NH RUT (N2), Tag 10, Metric 2
- N4A/64, NH RUT (N2), Tag 10, Metric 2
- N4B/64, NH RUT (N2), Tag 10, Metric 2
- N6A/64, NH RUT (N3), Tag 10, Metric 2
- N6B/64, NH RUT (N3), Tag 10, Metric 2
- N3/64, NH RUT(N2), Tag 0, Metric 2
- N2/64, NH null, Tag 0, Metric 1
- N1/64, NH null, Metric 1

Part B : RUT는 Echo request를 TR5로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

Part C : RUT는 Echo request를 TR4로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

Part D : RUT는 Echo request를 TR5로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

Part E : TR1은 Echo request를 TR2로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -1)임

Part F : RUT는 Echo request를 TR3로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

Part G : RUT는 Echo request를 TR4로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

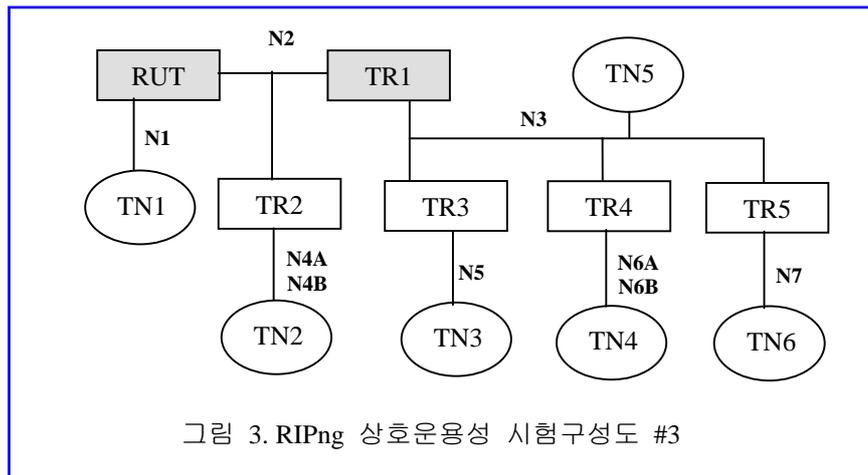
Part H : RUT는 Echo request를 Forwarding한다. HL은 Part E의 경우 (초기 HL -1)이고, 나머지는 모두 (초기 HL -2)임

문 제 점

RUT의 tag static route 및 static route에 대한 metric 증감설정이 없는 경우가 있을 수 있음

시험 ID **TC-IOP-Routing-RIPng-1.3**

- 시험 목적** RIPng를 통한 Routing 정보 획득 및 Propagation 기능 확인
- 참고 자료** [RFC 2080], UNH IPv6 Consortium Test Suite - RIP, ver0.1 Test RIPng_INTEROP.1.2
- 요구 사항** 시험대상 Router로 오고 가는 패킷들의 모니터링
 TR1의 tag static route 설정 가능
 TR1의 RIPng Metric 임의 설정이 가능
- 토 의**
- 시험 구성** [그림3]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



[시험장비]

- TN1~TN6 : IPv6 Host (OS : Windows XP SP1, Linux)
- TR1 : Cisco 12012 GSR (IOS version 12.0T)
- TR2 : Juniper M20
- TR3 : Hitachi GR2000-10H
- TR4 : Cisco 7200 VXR (IOS version 12.2)
- TR5 : Juniper M20
- RUT : Router Under Test (RIPng Enabled)

[인터페이스 설정]

- N1 - Prefix 3ffe:100:100:100::/64
 TN1 I/F global IPv6 address - 3ffe:100:100:100::1

- RUT I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:100::2
- N2 – Prefix 3ffe:100:100:200::/64
 - TR1 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::2
 - RUT I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::3
- N3 – Prefix 3ffe:100:100:300::/64
 - TN5 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::1
 - TR3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::2
 - TR4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::3
 - TR5 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::4
 - RUT I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::5
- N4A – Prefix 3ffe:100:100:401::/64
 - TN2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:401::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:401::2
- N4B – Prefix 3ffe:100:100:402::/64
 - TN2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:402::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:402::2
- N5 – Prefix 3ffe:100:100:500::/64
 - TN3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:500::1
 - TR3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:500::2
- N6A – Prefix 3ffe:100:100:601::/64
 - TN4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:601::1
 - TR4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:601::2
- N6B – Prefix 3ffe:100:100:602::/64
 - TN4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:601::1
 - TR4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:601::2
- N7 – Prefix 3ffe:100:100:700::/64
 - TN6 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:700::1
 - TR5 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:700::2

[Routing 설정]

- TR1 (N2)와 RUT(N2)는 RIPng 설정
- TR1은 Static routes를 RIPng 정보로 보낼 때, route tag=10을 붙인다
- TR1의 Static Routing 설정
 - N5/64, NH TR3 (N3), Metric 1
 - N4A/64, NH TR2 (N2), Metric 1

N4B/64, NH TR2 (N2), Metric 1

N6A/64, NH TR4 (N3), Metric 1

N6B/64, NH TR4 (N3), Metric 1

Default, NH TR5 (N3), Metric 2

시험 절차

Part A : Check the Routing Table on RUT

- (1) 모든 TR과 TN, 그리고 RUT의 전원을 켜고 [그림 3]과 같이 설정한다
- (2) RUT의 Routing Table을 확인한다
- (3) RUT로부터 발생하는 RIPng 패킷을 관찰한다.

Part B : Default Route Forwarding

- (4) TN1에서 TN6의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT로 한다.

Part C : Supernet Route Forwarding

- (5) TN1에서 N6A에 속해있는 TN4로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT로 한다.
- (6) TN1에서 N6B에 속해있는 TN4로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT로 한다.

Part D : Network Route Forwarding

- (7) TN1에서 TN5로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT로 한다.

Part E : Next Hop not Running RIPng

- (8) TN1에서 N4A에 속해있는 TN2로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT로 한다.
- (9) TN1에서 N4B에 속해있는 TN2로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT로 한다

Part F : Host Route Forwarding

- (10) TN1에서 N4B에 속해있는 TN3로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT로 한다

Part G : Route Change

- (11) Route N5/64 를 TR1의 Routing table에서 제거하고 N5/64, NH TR4(N3), Metric 1을 추가한다
- (12) TN1에서 TN3로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT로 한다

Part H : Route Removals

- (13) TR1의 Routing table에서 모든 entry를 제거하고 Part B~F를 반복한다. 단, 이 때 TR1이 RUT의 unsolicited RIPng response를 받을 수 있다

록 30초 정도 기다린다.

기대 결과

Part A : TR1은 다음과 같은 Routing table entry를 가진다

- Default, NH RUT (N2), Tag 10, Metric 3
- N5/64, NH RUT (N2), Tag 10, Metric 2
- N4A/64, NH RUT (N2), Tag 10, Metric 2
- N4B/64, NH RUT (N2), Tag 10, Metric 2
- N6A/64, NH RUT (N3), Tag 10, Metric 2
- N6B/64, NH RUT (N3), Tag 10, Metric 2
- N3/64, NH RUT(N2), Tag 0, Metric 2
- N2/64, NH null, Tag 0, Metric 1
- N1/64, NH null, Metric 1

Part B : RUT는 Echo request를 TR5로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

Part C : RUT는 Echo request를 TR4로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

Part D : RUT는 Echo request를 TR5로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

Part E : TR1은 Echo request를 TR2로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -1)임

Part F : RUT는 Echo request를 TR3로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

Part G : RUT는 Echo request를 TR4로 Forwarding한다. 단, Forwarding 된 Echo request의 HL은 (초기 HL -2)임

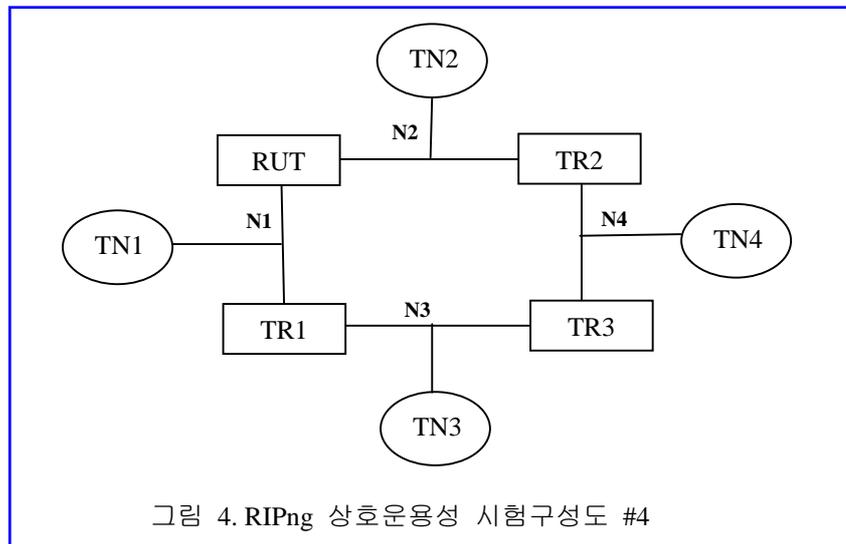
Part H : RUT는 Echo request를 TR5로 Forwarding한다. HL은 Part E의 경우 (초기 HL -1)이고, 나머지는 모두 (초기 HL -2)임

문 제 점

없음

시험 ID TC-IOP-Routing-RIPng-1.4

시험 목적	RUT가 네트워크 상황 변화에 적합하게 적응하는지 확인
참고 자료	[RFC 2080], UNH IPv6 Consortium Test Suite - RIP, ver0.1 Test RIPng_INTEROP.1.3
요구 사항	시험대상 Router로 오고 가는 패킷들의 모니터링
토 의	
시험 구성	[그림4]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



[시험장비]

TN1~TN4 : IPv6 Host (OS : Windows XP SP1, Linux)

TR1 : Cisco 12012 GSR (IOS version 12.0T)

TR2 : Juniper M20

TR3 : Hitachi GR2000-10H

RUT : Router Under Test (RIPng Enabled)

[인터페이스 설정]

- N1 - Prefix 3ffe:100:100:100::/64

TN1 I/F global IPv6 address - 3ffe:100:100:100::1

TR1 I/F global IPv6 address - 3ffe:100:100:100::2

RUT I/F global IPv6 address - 3ffe:100:100:100::3

- N2 – Prefix 3ffe:100:100:200::/64
 - TN2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::2
 - RUT I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:200::3
- N3 – Prefix 3ffe:100:100:300::/64
 - TN3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::1
 - TR1 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::2
 - TR3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:300::3
- N4 – Prefix 3ffe:100:100:400::/64
 - TN4 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:400::1
 - TR2 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:400::2
 - TR3 I/F global IPv6 address – 3ffe:100:100:400::3

[Routing 설정]

- TR1~TR3, RUT는 RIPng로 동작

시험 절차

Part A : Setup

- (1) TN1에서 TN2의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT(N1)으로 한다.
- (2) TN2에서 TN3의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR2(N2)으로 한다.
- (3) TN4에서 TN3의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR3(N4)으로 한다.
- (4) TN3에서 TN1의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR1(N3)으로 한다.

Part B : Link Down RUT

- (5) RUT의 N2연결 케이블을 제거한다.
- (6) 3분을 기다린다
- (7) TN1에서 TN2의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 RUT(N1)으로 한다.

Part C : Link Down TR2

- (8) RUT의 N2 케이블을 다시 연결하고, TR2의 N4 연결 케이블을 제거한다
- (9) 3분을 기다린다
- (10) TN2에서 TN4의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR2(N2)로 한다.

Part D : Link Down TR3

- (11) TR2의 N4 케이블을 다시 연결하고, TR3의 N3 연결 케이블을 제거
- (12) 3분을 기다린다
- (13) TN4에서 TN3의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR3(N4)로 한다.

Part C : Link Down TR1

- (14) TR3의 N3 케이블을 다시 연결하고, TR1의 N1 연결 케이블을 제거
- (15) 3분을 기다린다
- (16) TN3에서 TN1의 global IP address로 Echo request를 보낸다. 이 때, 상대방 link layer 주소는 TR3(N3)로 한다.

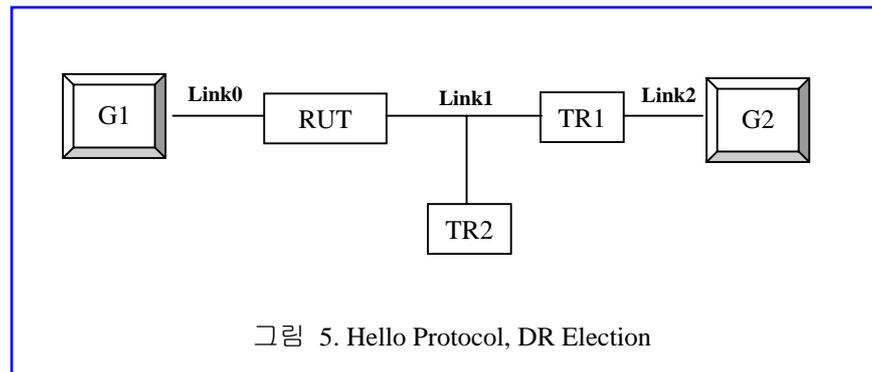
기대 결과 모든 Echo request가 목적 주소까지 전단된다.

문 제 점 없음

OSPF for IPv6 Interoperability Test

시험 ID TC-IOP-Routing-OSPFv3-1.1

시험 목적	RUT가 Hello Protocol을 이용하여 Neighbor를 찾고 통신하는 과정을 확인
참고 자료	[RFC 2740], UNH IPv6 Consortium Test Suite – OSPFv3, ver1.1 Test OSPFv3_INTEROP.1.1
요구 사항	패킷 모니터링
토 의	
시험 구성	[그림 5]를 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



RUT와 TR1, TR2는 10초의 HelloInterval, 40초의 RouterDeadInterval를 갖도록 설정함.

시험 절차	<p>Part A : 데이터베이스 동기화, RUT는 DR로 선정</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) RUT의 OSPF를 enable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다 (2) TR1의 OSPF를 enable 시키고, RUT와 동기화한다 (3) TR2의 OSPF를 enable 시킨다 (4) G1에서 G2로 트래픽을 보낸다 (5) 모든 Link에서 트래픽을 관찰한다
	<p>Part A : 데이터베이스 동기화, RUT는 BDR로 선정</p> <ol style="list-style-type: none"> (6) 모든 Router의 OSPF를 disable 시킨다 (7) RUT, TR1, TR2가 모두 같은 Area ID와 HelloInterval, RouterDeadInterval을 가지도록 설정한다 (8) TR1의 OSPF를 enable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다

(9) RUT의 OSPF를 enable 시키고, TR1과 동기화한다

(10) TR2의 OSPF를 enable 시킨다

(11) G1에서 G2로 트래픽을 보낸다

(12) 모든 Link에서 트래픽을 관찰한다

Part C : 데이터베이스 동기화, RUT는 DR Other로 선정

(13) 모든 Router의 OSPF를 disable 시킨다

(14) RUT, TR1, TR2가 모두 같은 Area ID와 HelloInterval, RouterDeadInterval을 가지도록 설정한다

(15) TR1의 OSPF를 enable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다

(16) TR2의 OSPF를 enable 시키고, TR1과 동기화한다

(17) RUT의 OSPF를 enable 시킨다

(18) G1에서 G2로 트래픽을 보낸다

(19) 모든 Link에서 트래픽을 관찰한다

Part D : Hello Mismatch, 서로 다른 HelloInterval

(20) 모든 Router의 OSPF를 disable 시킨다

(21) RUT, TR1, TR2가 모두 같은 Area ID와 HelloInterval을 가지도록 설정한다

(22) RUT가 TR1과 TR2와는 다른 HelloInterval을 갖도록 설정한다

(23) 모든 Router의 OSPF를 enable 시킨다

(24) G1에서 G2로 트래픽을 보낸다

(25) 모든 Link에서 트래픽을 관찰한다

기대 결과

Part A : 모든 Hello packet에서 E-bit=1. RUT는 DR로, TR1은 BDR로 선정 되어야함. 트래픽은 G1에서 G2로 전달됨.

Part B : 모든 Hello packet에서 E-bit=1. TR1은 DR로, RUT는 BDR로 선정 되어야함. 트래픽은 G1에서 G2로 전달됨.

Part C : 모든 Hello packet에서 E-bit=1. TR1은 DR로, TR2는 BDR로 선정 되어야함. 트래픽은 G1에서 G2로 전달됨.

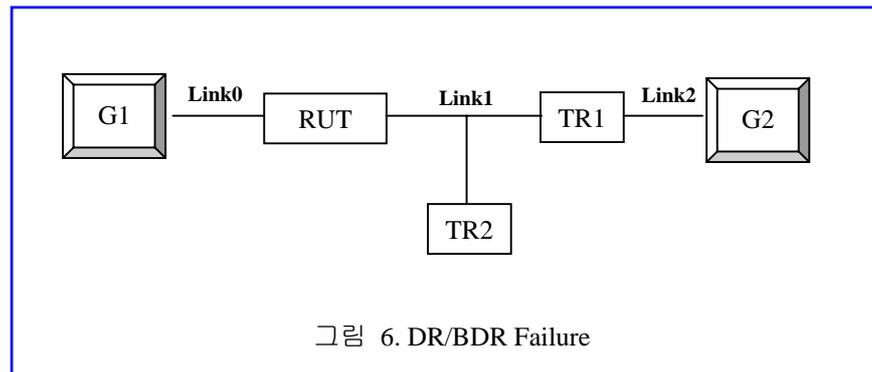
Part D : TR1과 TR2는 서로 Neighbor가 됨. RUT는 TR1, TR2와 데이터베이스 동기화를 하지않음. G1에서 G2까지 트래픽 전달 되지않음

문제점

없음

시험 ID TC-IOP-Routing-OSPFv3-1.2

시험 목적	RUT가 DR/BDR의 실패에 적합하게 대응하는지 확인
참고 자료	[RFC 2740], UNH IPv6 Consortium Test Suite – OSPFv3, ver1.1 Test OSPFv3_INTEROP.1.2
요구 사항	패킷 모니터링
토 의	
시험 구성	[그림 6]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



RUT와 TR1, TR2는 10초의 HelloInterval, 40초의 RouterDeadInterval를 갖도록 설정함.

시험 절차	<p>Part A : DR 실패, RUT는 BDR로 선정</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) TR1의 OSPF를 enable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다 (2) RUT의 OSPF를 enable 시킨다 (3) TR2의 OSPF를 enable 시킨다 (4) TR1의 OSPF를 재시동한다 (5) G1에서 G2로 트래픽을 보낸다 (6) 모든 Link에서 트래픽을 관찰한다 <p>Part B : DR 실패, RUT는 DR Other로 선정</p> <ol style="list-style-type: none"> (7) 모든 Router의 OSPF를 중단시킨다 (8) TR1의 OSPF를 enable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다
-------	--

- (9) TR2의 OSPF를 enable 시킨다
- (10) RUT의 OSPF를 enable 시킨다
- (11) TR1의 OSPF를 disable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다
- (12) TR1의 OSPF를 재시동한다
- (13) G1에서 G2로 트래픽을 보낸다
- (14) 모든 Link에서 트래픽을 관찰한다

Part C : BDR 실패, RUT는 DR로 선정

- (15) 모든 Router의 OSPF를 중단시킨다
- (16) RUT의 OSPF를 enable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다
- (17) TR1의 OSPF를 enable 시킨다
- (18) TR2의 OSPF를 enable 시킨다
- (19) TR1의 OSPF를 disable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다
- (20) TR1의 OSPF를 재시동한다
- (21) G1에서 G2로 트래픽을 보낸다
- (22) 모든 Link에서 트래픽을 관찰한다

Part D : BDR 실패, RUT는 DR Other로 선정

- (23) 모든 Router의 OSPF를 중단시킨다
- (24) TR1의 OSPF를 enable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다
- (25) TR2의 OSPF를 enable 시킨다
- (26) RUT의 OSPF를 enable 시킨다
- (27) TR2의 OSPF를 disable 시키고, RouterDeadInterval 이상 기다린다
- (28) TR2의 OSPF를 재시동한다
- (29) G1에서 G2로 트래픽을 보낸다
- (30) 모든 Link에서 트래픽을 관찰한다

기대 결과

Part A : 초기설정에서 TR1은 Link1의 DR로, RUT는 BDR로 선정되어야 한다. 이후 TR1의 OSPF를 disable 시키면 RouterDeadInterval (40초)를 기다린 후 RUT가 새로운 DR로 선정된다. G1에서 G2로의 트래픽은 전달된다.

Part B : 초기설정에서 TR1은 Link1의 DR로, TR2는 BDR로 선정되어야 한다. 이후 TR1의 OSPF를 disable 시키면 RouterDeadInterval (40초)를 기다린 후 TR2가 새로운 DR로 선정된다. G1에서 G2로의 트래픽은 전달된다.

Part C : 초기설정에서 RUT는 Link1의 DR로, TR1은 BDR로 선정되어야 한다. 이후 TR1의 OSPF를 disable 시키면 RouterDeadInterval (40초)를 기다린 후 TR2가 새로운 BDR로 선정된다. G1에서 G2로의 트래픽은 전달된다.

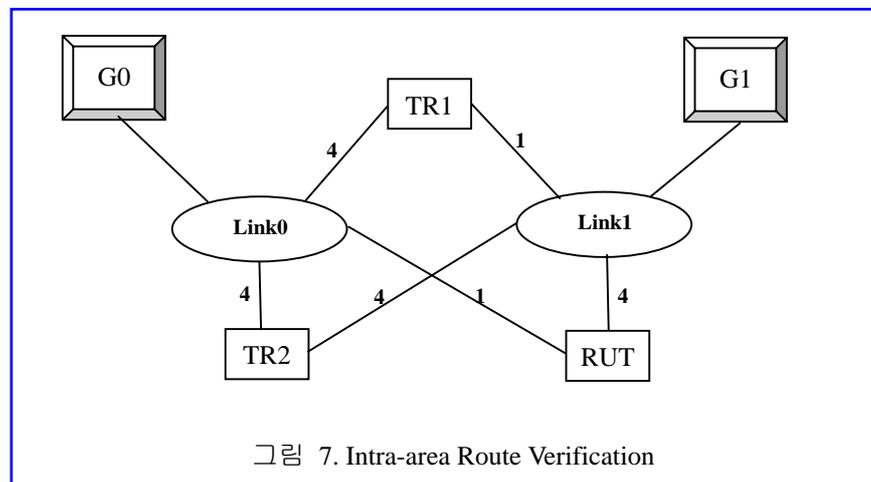
Part D : 초기설정에서 TR1은 Link1의 DR로, TR2는 BDR로 선정되어야 한

다. 이후 TR1의 OSPF를 disable 시키면 RouterDeadInterval (40초)를 기다린 후 TR2가 새로운 DR로 선정되고 RUT는 BDR이 된다. G1에서 G2로의 트래픽은 전달된다.

문 제 점 없음

시험 ID TC-IOP-Routing-OSPFv3-2.1

시험 목적	RUT가 Area 내부에서 올바른 Routing 판단을 내리는 지 확인
참고 자료	[RFC 2740], UNH IPv6 Consortium Test Suite – OSPFv3, ver1.1 Test OSPFv3_INTEROP.2.1
요구 사항	패킷 모니터링
토의 시험 구성	[그림 7]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



TR1은 가장 높은 Router ID를 가지도록 설정.

RUT만 Router Advertisement를 보낼수 있음

가능하다면, RUT는 Redirect 메시지를 보내지 않도록 설정.

시험 절차 [Part A : Directly Connected network Preferred](#)

- (1) 모든 Router의 OSPF를 활성화한다
- (2) G0에서 G1으로 Traceroute 실시

[Part B : One Intermediate Hop](#)

- (3) RUT의 Link1 연결을 제거
- (4) 새로운 네트워크구성 정보가 전달되는 동안 기다린다
- (5) G0에서 G1으로 Traceroute 실시

[Part C : One Intermediate Hop, Alternate Route](#)

- (6) TR1의 Link1 metric을 1에서 4로 수정
- (7) TR2의 Link1 metric을 4에서 1로 수정
- (8) 새로운 네트워크구성 정보가 전달되는 동안 기다린다

(9) G0에서 G1으로 Traceroute 실시

Part D : Equal Cost Multipath, Higher Router ID Preferred

(10) RUT의 Link0 metric을 1에서 2로 수정

(11) 새로운 네트워크구성 정보가 전달되는 동안 기다린다

(12) G0에서 G1으로 Traceroute 실시

기대 결과

Part A : RUT가 패킷을 받으면 Link 1을 통해 G1으로 전달해야한다. RUT는 G0에게 TR1을 First Hop으로 선정하도록 Redirect 메시지를 보낼 수도 있다. (G0 -> RUT -> G1)

Part B : RUT는 TR1을 Link1으로의 Intermediate hop으로 사용한다 (G0 -> RUT -> TR1 -> G1)

Part C : RUT는 TR2를 Link1으로의 Intermediate hop으로 사용한다 (G0 -> RUT -> TR2 -> G1)

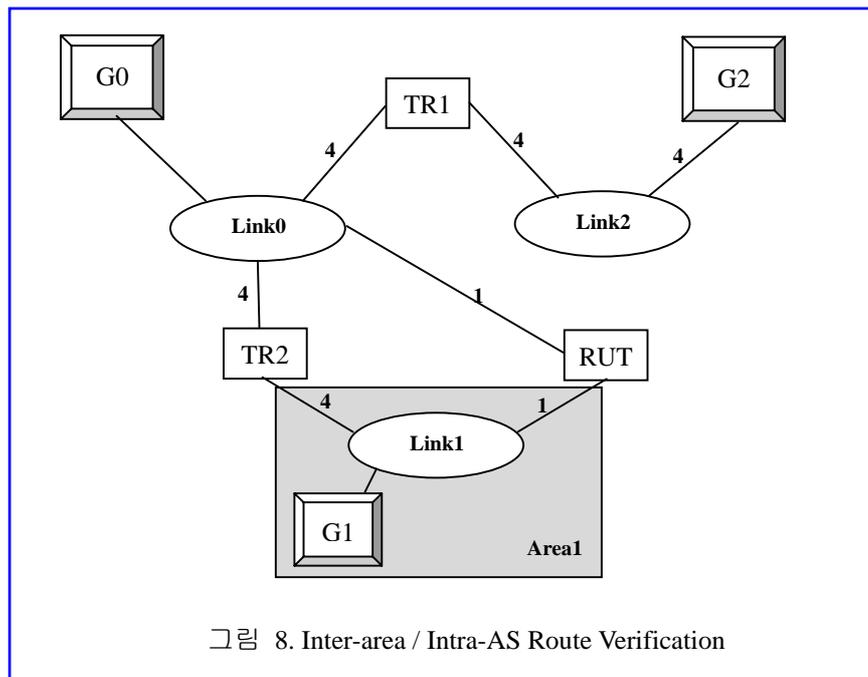
Part D : RUT는 TR1을 Link1으로의 Intermediate hop으로 사용한다 (G0 -> RUT -> TR1 -> G1)

문 제 점

RUT의 Redirect 메시지 억제 설정이 불가능한경우 G0는 RUT 이외에 다른 Router를 First Hop으로 설정할 수 있다. 따라서 각 part 시험 전 G0의 Destination Cache와 Neighbor Cache를 Clear 시킨다

시험 ID TC-IOP-Routing-OSPFv3-3.1

시험 목적	다수의 Area로 구성된 AS안에서 RUT가 올바른 Routing 판단을 내리는지 확인
참고 자료	[RFC 2740], UNH IPv6 Consortium Test Suite – OSPFv3, ver1.1 Test OSPFv3_INTEROP.3.1
요구 사항	패킷 모니터링
토 의	
시험 구성	[그림 8]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



모든 Router들은 같은 AS에 속한다.

TR1은 가장 높은 Router ID를 가지도록 설정.

RUT만 Router Advertisement를 보낼수 있음

가능하다면, RUT는 Redirect 메시지를 보내지 않도록 설정.

Link가 특정 Area에 속하지 않는다면 Default 0.0.0.0에 속한것으로 가정

시험 절차 [Part A : Intra-Area Route Preferred, One Intermediate Hop](#)

(1) 모든 Router에 OSPF를 enable 시킨다

(2) G0에서 G2로 Traceroute 실행

Part B : Inter-Area Route, Virtual Link

- (3) RUT의 Link0 연결을 제거한다
- (4) RUT를 Link2에 연결하고 metric은 4로 설정한다
- (5) Area1을 통해 RUT와 TR2간의 Virtual Link를 설정한다
- (6) TR1의 Link2 Metric을 1로 바꾼다
- (7) Link2가 Area2에 속하도록 Router와 Generator를 재설정한다
- (8) 새로운 네트워크 정보가 Router 간에 전달되도록 기다린다
- (9) G1에서 G0로 Traceroute 실행

Part C : Equal Cost Multipath

- (10) RUT와 TR1간 Virtual Link를 Area2를 통해 연결한다
- (11) RUT의 Link2 metric을 1로 설정
- (12) TR2의 Link0 metric을 4로 설정
- (13) 새로운 네트워크 정보가 Router 간에 전달되도록 기다린다
- (14) G2에서 G0로 Traceroute 실행

기대 결과 Part A : G0 -> RUT -> TR1 -> G2
 Part B : G1 -> RUT -> TR1 -> G0
 Part C : G2 -> RUT -> TR1 -> G0

문제점 RUT의 Redirect 메시지 억제 설정이 불가능한 경우 RUT 이외에 다른 Router를 First Hop으로 설정할 수 있다. 따라서 각 part 시험 전 G0의 Destination Cache와 Neighbor Cache를 Clear 시킨다

BGP4+ Interoperability Test

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-1.1

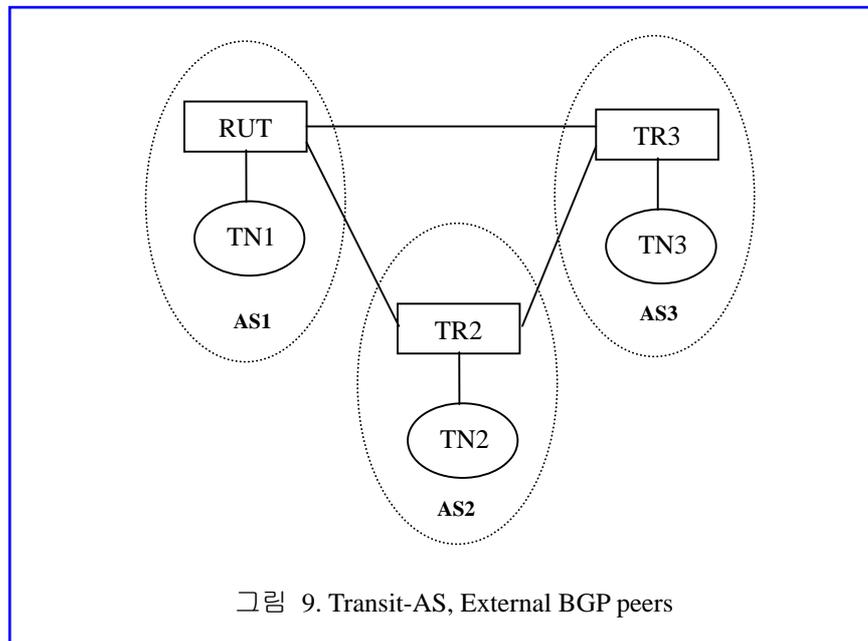
시험 목적 RUT가 Transit-AS BGP4+ 라우터로 동작하여 다른 AS의 external BGP4+ 라우터와 정상적으로 라우팅정보를 주고받고 최소경로를 찾아 패킷을 전송하는지 확인한다.

참고 자료 [RFC 2858], UNH IPv6 Consortium Test Suite – BGP over IPv6, ver0.1 Test BGP4+_INTEROP.1.1

요구 사항 패킷 모니터링, Traceroute

토 의

시험 구성 [그림 9]를 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



시험 절차 [Part A : External BGP Peer Establishments](#)

- (1) RUT와 TR2를 external BGP Peer로 설정한다
- (2) TR2와 TR3를 external BGP Peer로 설정한다
- (3) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN1->TN3, TN2->TN1, TN2->TN3, TN3->TN1, TN3->TN2

Part B : External BGP Peer Establishment, Shorter AS Path

(4) RUT와 TR3를 external BGP Peer로 설정한다

(5) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN1->TN3, TN2->TN1, TN2->TN3, TN3->TN1, TN3->TN2

Part C : Advertising AS Path Change

(6) RUT가 TR3에 라우팅정보를 알려줄 때 AS Path에 AS1을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(7) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN1->TN3, TN2->TN1, TN2->TN3, TN3->TN1, TN3->TN2

Part D : Accepting AS Path Change

(8) Step 6의 설정을 undo

(9) TR3가 RUT에 라우팅정보를 알려줄 때 AS Path에 AS3를 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다

(10) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN1->TN3, TN2->TN1, TN2->TN3, TN3->TN1, TN3->TN2

Part E : External BGP Peer Removal

(11) TR2와 TR3의 external BGP peer 설정을 제거한다

(12) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN1->TN3, TN2->TN1, TN2->TN3, TN3->TN1, TN3->TN2

Part F : External BGP Peer Reestablishment

(13) TR2와 TR3를 external BGP peer로 재설정한다

(14) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN1->TN3, TN2->TN1, TN2->TN3, TN3->TN1, TN3->TN2

Part G : BGP Router Removal

(15) TR2를 RUT와 TR3의 external BGP peer에서 제거한다

(16) Traceroute 실행 : TN1 -> TN3, TN3 -> TN1

기대 결과

Part A :

TN1 -> RUT -> TR2 -> TN2

TN1 -> RUT -> TR2 -> TR3 -> TN3

TN2 -> TR2 -> RUT -> TN1

TN2 -> TR2 -> TR3 -> TN3

TN3 -> TR3 -> TR2 -> RUT -> TN1

TN3 -> TR3 -> TR2 -> TN2

Part B :

TN1 -> RUT -> TR2 -> TN2

TN1 → RUT → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TN1

TN2 → TR2 → TR3 → TN3

TN3 → TR3 → RUT → TN1

TN3 → TR3 → TR2 → TN2

Part C :

TN1 → RUT → TR2 → TN2

TN1 → RUT → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TN1

TN2 → TR2 → TR3 → TN3

TN3 → TR3 → TR2 → RUT → TN1

TN3 → TR3 → TR2 → TN2

Part D :

TN1 → RUT → TR2 → TN2

TN1 → RUT → TR2 → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TN1

TN2 → TR2 → TR3 → TN3

TN3 → TR3 → RUT → TN1

TN3 → TR3 → TR2 → TN2

Part E :

TN1 → RUT → TR2 → TN2

TN1 → RUT → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TN1

TN2 → TR2 → RUT → TR3 → TN3

TN3 → TR3 → RUT → TN1

TN3 → TR3 → RUT → TR2 → TN2

Part F :

TN1 → RUT → TR2 → TN2

TN1 → RUT → TR2 → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TN1

TN2 → TR2 → TR3 → TN3

TN3 → TR3 → RUT → TN1

TN3 → TR3 → TR2 → TN2

Part G :

TN1 → RUT → TR3 → TN3

TN3 → TR3 → RUT → TN1

문 제 점 없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-1.2

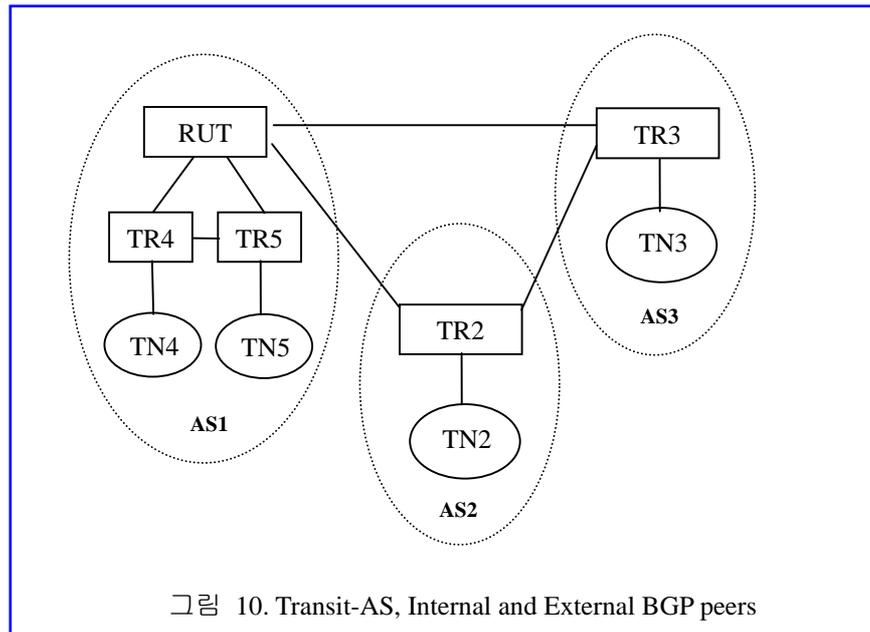
시험 목적 RUT가 Transit-AS BGP4+ 라우터로 동작하여 다른 AS의 external/internal BGP4+ 라우터와 정상적으로 라우팅정보를 주고받고 최소경로를 찾아 패킷을 전송하는지 확인한다.

참고 자료 [RFC 2858], UNH IPv6 Consortium Test Suite – BGP over IPv6, ver0.1 Test BGP4+_INTEROP.2.1

요구 사항 패킷 모니터링, Traceroute

토 의

시험 구성 [그림 10]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



시험 절차 [Part A : External BGP Peer Establishments](#)

- (1) TR4, TR5와 RUT는 AS1의 internal BGP peer로 설정한다
- (2) RUT와 TR2는 external BGP peer로 설정한다
- (3) TR2와 TR3는 external BGP peer로 설정한다
- (4) Traceroute 실행 : TN2->TN3, TN2->TN4, TN2->TN5, TN3->TN2, TN3->TN4, TN3->TN5, TN4->TN2, TN4->TN3, TN4->TN5, TN5->TN2,

TN5→TN3, TN5→TN4.

Part B : External BGP Peer Establishment, Shorter AS Path

(5) RUT와 TR3를 external BGP peer로 설정한다

(6) Traceroute 실행 : TN2→TN3, TN2→TN4, TN2→TN5, TN3→TN2, TN3→TN4, TN3→TN5, TN4→TN2, TN4→TN3, TN4→TN5, TN5→TN2, TN5→TN3, TN5→TN4.

Part C : Advertising AS Path Change

(7) RUT가 TR3에 라우팅정보를 알려줄 때 AS Path에 AS1을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(8) Traceroute 실행 : TN2→TN3, TN2→TN4, TN2→TN5, TN3→TN2, TN3→TN4, TN3→TN5, TN4→TN2, TN4→TN3, TN4→TN5, TN5→TN2, TN5→TN3, TN5→TN4.

Part D : Accepting AS Path Change

(9) Step 7의 설정을 undo

(10) TR3가 RUT에 라우팅정보를 알려줄 때 AS Path에 AS3을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(11) Traceroute 실행 : TN2→TN3, TN2→TN4, TN2→TN5, TN3→TN2, TN3→TN4, TN3→TN5, TN4→TN2, TN4→TN3, TN4→TN5, TN5→TN2, TN5→TN3, TN5→TN4.

Part E : External BGP Peer Removal

(12) TR2와 TR3의 external BGP peer 설정을 제거한다

(13) Traceroute 실행 : TN2→TN3, TN2→TN4, TN2→TN5, TN3→TN2, TN3→TN4, TN3→TN5, TN4→TN2, TN4→TN3, TN4→TN5, TN5→TN2, TN5→TN3, TN5→TN4.

기대 결과

Part A :

TN2 → TR2 → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TR4 → TN4

TN2 → TR2 → RUT → TR5 → TN5

TN3 → TR3 → TR2 → TN2

TN3 → TR3 → TR2 → RUT → TR4 → TN4

TN3 → TR3 → TR2 → RUT → TR5 → TN5

TN4 → TR4 → RUT → TR2 → TN2

TN4 → TR4 → RUT → TR2 → TR3 → TN3

TN4 → TR4 → TR5 → TN5

TN5 → TR5 → RUT → TR2 → TN2

TN5 → TR5 → RUT → TR2 → TR3 → TN3

TN5 → TR5 → TR4 → TN4

Part B :

TN2 → TR2 → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TR4 → TN4

TN2 → TR2 → RUT → TR5 → TN5

TN3 → TR3 → TR2 → TN2

TN3 → TR3 → RUT → TR4 → TN4

TN3 → TR3 → RUT → TR5 → TN5

TN4 → TR4 → RUT → TR2 → TN2

TN4 → TR4 → RUT → TR3 → TN3

TN4 → TR4 → TR5 → TN5

TN5 → TR5 → RUT → TR2 → TN2

TN5 → TR5 → RUT → TR3 → TN3

TN5 → TR5 → TR4 → TN4

Part C :

TN2 → TR2 → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TR4 → TN4

TN2 → TR2 → RUT → TR5 → TN5

TN3 → TR3 → TR2 → TN2

TN3 → TR3 → TR2 → RUT → TR4 → TN4

TN3 → TR3 → TR2 → RUT → TR5 → TN5

TN4 → TR4 → RUT → TR2 → TN2

TN4 → TR4 → RUT → TR3 → TN3

TN4 → TR4 → TR5 → TN5

TN5 → TR5 → RUT → TR2 → TN2

TN5 → TR5 → RUT → TR3 → TN3

TN5 → TR5 → TR4 → TN4

Part D :

TN2 → TR2 → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TR4 → TN4

TN2 → TR2 → RUT → TR5 → TN5

TN3 → TR3 → TR2 → TN2

TN3 → TR3 → RUT → TR4 → TN4

TN3 → TR3 → RUT → TR5 → TN5

TN4 → TR4 → RUT → TR2 → TN2

TN4 → TR4 → RUT → TR2 → TR3 → TN3

TN4 → TR4 → TR5 → TN5

TN5 → TR5 → RUT → TR2 → TN2

TN5 → TR5 → RUT → TR2 → TR3 → TN3

TN5 → TR5 → TR4 → TN4

Part E :

TN2 → TR2 → RUT → TR3 → TN3

TN2 → TR2 → RUT → TR4 → TN4

TN2 → TR2 → RUT → TR5 → TN5

TN3 → TR3 → RUT → TR2 → TN2

TN3 → TR3 → RUT → TR4 → TN4

TN3 → TR3 → RUT → TR5 → TN5

TN4 → TR4 → RUT → TR2 → TN2

TN4 → TR4 → RUT → TR3 → TN3

TN4 → TR4 → TR5 → TN5

TN5 → TR5 → RUT → TR2 → TN2

TN5 → TR5 → RUT → TR3 → TN3

TN5 → TR5 → TR4 → TN4

문 제 점 없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-1.3

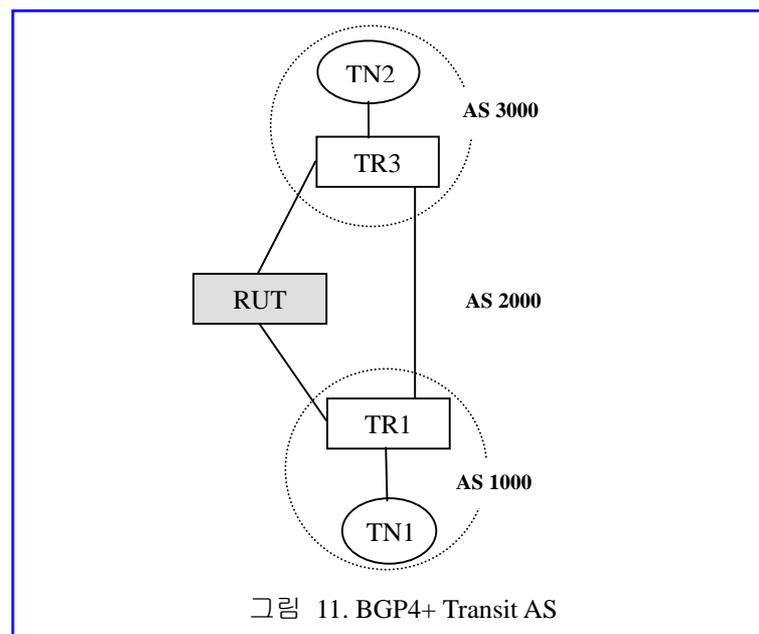
시험 목적 RUT가 Transit-AS BGP4+ 라우터로 동작하여 다른 AS의 external BGP4+ 라우터와 정상적으로 라우팅정보를 주고받고 최소경로를 찾아 패킷을 전송하는지 확인한다.

참고 자료 [RFC 2858], THAI Interoperability Test Scenario - BGP4+ Transit AS (Basic function of BGP)

요구 사항 패킷 모니터링, Traceroute

토 의

시험 구성 [그림 11]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



eBGP peer : TR3-RUT, TR3-TR1, RUT-TR1

시험 절차 [Part A : Reachability Check](#)

(1) TN1, TN2, TR1, RUT, TR3의 전원을 켜 후, [시험구성]과 같이 BGP 설정을 하고 모든 라우터의 RA를 enable 시킨다.

(2) RUT의 라우팅 테이블을 확인한다.

(3) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

[Part B: AS3000 controls inbound route using "Prepend"](#)

(6) TR3에서 TR1으로 전달할 AS path 정보에 AS3000을 두번 더 덧붙여

주도록 설정한다.

(7) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(8) RUT에서 TR1으로 전달할 AS path 정보에 AS3000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(9) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(10) Step 8에서의 RUT의 Prepend 설정을 제거한다

(11) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part C : Change route of AS1000 (Preparation after step 15)

(12) TR3는 TR1으로부터의 모든 Route의 local preference를 100으로 설정한다

(13) TR3는 RUT로부터의 모든 Route의 local preference를 200으로 설정한다

(14) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part D : At both directions, route of AS1000 becomes via RUT

(15) TR1과 RUT의 연결 케이블을 제거하고 4분을 기다린다

(16) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(17) TR1과 RUT의 케이블을 다시 연결하고 2분을 기다린다

(18) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part E : Change route of AS1000 (Preparation after step 24)

(19) TR1은 TR3로부터의 모든 Route의 local preference를 200으로 설정한다

(20) TR1은 RUT로부터의 모든 Route의 local preference를 100으로 설정한다

(21) TR3는 TR1으로부터의 모든 Route의 local preference를 200으로 설정한다

(22) TR3는 RUT로부터의 모든 Route의 local preference를 100으로 설정한다

(23) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part F : At both directions, route of AS1000 becomes via RUT

(24) TR1과 TR3의 연결 케이블을 제거하고 4분을 기다린다

(25) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part G : At both directions, route of AS1000 becomes via TR1

(26) TR1과 RUT의 케이블을 다시 연결하고 2분을 기다린다

(27) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

기대 결과

Part A : TN1->RUT->TR2->TR3->TN2, TN2->TR2->TR3->RUT->TN1

Part B : (7) TN1→TR1→RUT→TR3→TN2, TN2→TR3→TR1→TN1 (9)
TN1→TR1→TR3→TN2, TN2→TR3→TR1→TN1 (11) Step 7과 동일.

Part C : TN2→TN1 방향의 트래픽은 local preference에 의해 RUT를 거쳐감. 역방향은 AS Path prepending에 의해 RUT를 거치게 됨

Part D : (16) TN1→TR1→TR3→TN2, TN2→TR3→TR1→TN1 (18) Step 14와 동일

Part E : TN1과 TN2 간의 모든 트래픽은 TR1과 TR3를 거침

Part F : RUT를 거쳐감

Part G : TR1-TR3를 직접 거쳐감

문 제 점 없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-1.4

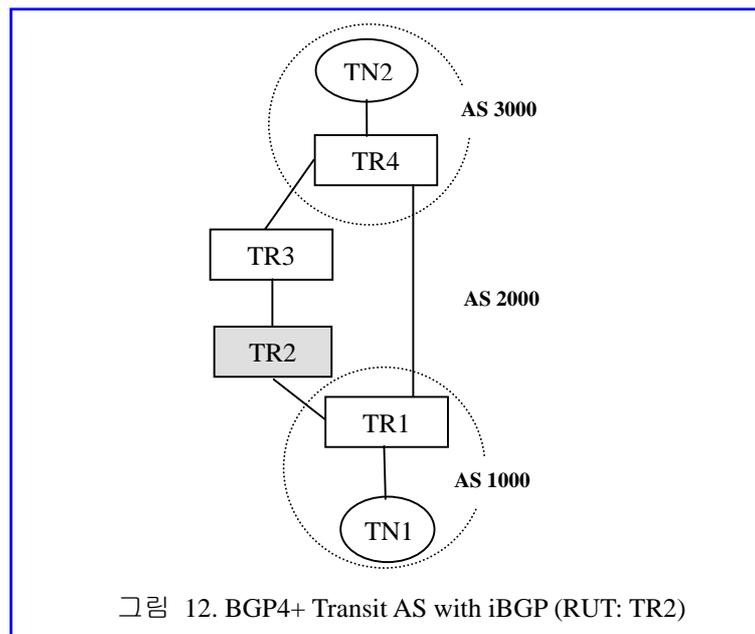
시험 목적 RUT가 Transit-AS BGP4+ 라우터로 동작하여 다른 AS의 external/internal BGP4+ 라우터와 정상적으로 라우팅정보를 주고받고 최소경로를 찾아 패킷을 전송하는지 확인한다.

참고 자료 [RFC 2858], THAI Interoperability Test Scenario - BGP4+ Transit AS (Basic function of BGP with iBGP as IGP)

요구 사항 패킷 모니터링, Traceroute

토 의

시험 구성 [그림 12]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



eBGP peer : TR4-TR3, TR4-TR1

iBGP peer : TR3-TR2

TR3 : BGP ID(10.21.1.203)

RUT : BGP ID(10.21.1.202)

시험 절차 [Part A : Reachability Check](#)

(1) TN1, TN2, TR1, TR2, TR3의 전원을 켜 후, [시험구성]과 같이 BGP 설정을 하고 모든 라우터의 RA를 enable 시킨다.

(2) TR2의 라우팅 테이블을 확인한다.

(3) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part B: AS3000 controls incoming route using "Prepend"

(6) TR4에서 TR1으로 전달할 AS path 정보에 AS3000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(7) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(8) TR4에서 TR3으로 전달할 AS path 정보에 AS3000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(9) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(10) Step 8에서의 Prepend 설정을 제거한다

(11) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part C: AS1000 controls incoming route using "Prepend"

(12) TR1은 TR4로 전달할 AS path 정보에 AS1000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(13) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(14) TR3은 TR4로 전달할 AS path 정보에 AS2000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(15) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part D : Change route of AS1000 (Preparation after step 19)

(16) TR4는 TR1으로부터의 모든 Route의 local preference를 100으로 설정한다

(17) TR4는 TR3으로부터의 모든 Route의 local preference를 200으로 설정한다

(18) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part E : At both directions, route of AS1000 becomes via TR4

(19) TR1과 TR2의 연결 케이블을 제거하고 4분을 기다린다

(20) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(21) TR1과 TR2의 케이블을 다시 연결하고 2분을 기다린다

(22) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part F : Change route of AS1000 (Preparation after step 28)

(23) TR1은 TR4로부터의 모든 Route의 local preference를 200으로 설정한다

(24) TR1은 TR2로부터의 모든 Route의 local preference를 100으로 설정한다

(25) TR4는 TR3으로부터의 모든 Route의 local preference를 100으로 설정한다

(26) TR4는 TR1으로부터의 모든 Route의 local preference를 200으로 설

정한다

(27) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part G : At both directions, route of AS1000 becomes via RUT

(28) TR1과 TR4의 연결 케이블을 제거하고 4분을 기다린다

(29) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part H : At both directions, route of AS1000 becomes via TR1

(30) TR1과 TR4의 케이블을 다시 연결하고 2분을 기다린다

(31) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

기대 결과

Part A : TN1->TR1->TR4->TN2, TN2->TR4->TR1->TN1

Part B : (7) TN1->TR1->TR2->TR3->TR4->TN2, TN2->TR4->TR1->TN1 (9) TN1->TR1->TR4->TN2, TN2->TR4->TR1->TN1 (11) Step 7과 동일.

Part C : (13) TN1->TR1->TR2->TR3->TR4->TN2, TN2->TR4->TR3->TR2->TR1->TN1, (15) TN1->TR1->TR2->TR3->TR4->TN2, TN2->TR4->TR1->TN1

Part D : TN1->TR1->TR2->TR3->TR4->TN2, TN2->TR4->TR3->TR2->TR1->TN1

Part E : (20) TN1->TR1->TR4->TN2, TN2->TR4->TR1->TN1 (22) TN1->TR1->TR2->TR3->TR4->TN2, TN2->TR4->TR3->TR2->TR1->TN1

Part F : TN1->TR1->TR4->TN2, TN2->TR4->TR1->TN1

Part G : TN1->TR1->TR2->TR3->TR4->TN2, TN2->TR4->TR3->TR2->TR1->TN1

Part H : TN1->TR1->TR4->TN2, TN2->TR4->TR1->TN1

문 제 점

없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-2.1

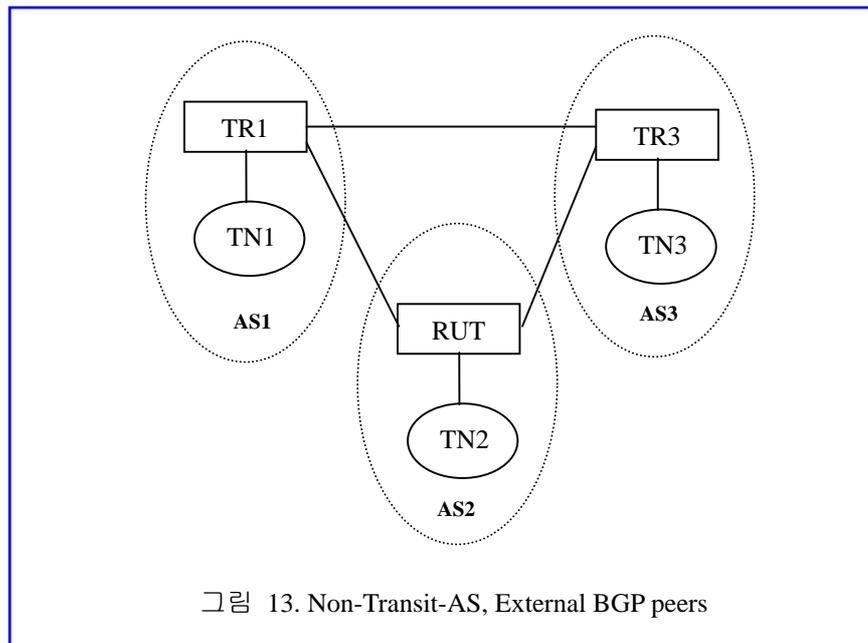
시험 목적 RUT가 Non-Transit-AS BGP4+ 라우터로 동작하여 다른 AS의 external BGP4+ 라우터와 정상적으로 라우팅정보를 주고받고 최소경로를 찾아 패킷을 전송하는지 확인한다.

참고 자료 [RFC 2858], UNH IPv6 Consortium Test Suite – BGP over IPv6, ver0.1 Test BGP4+_INTEROP.1.2

요구 사항 패킷 모니터링, Traceroute

토 의

시험 구성 [그림 13]를 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



시험 절차 [Part A : External BGP Peer Establishments](#)

- (1) TR1와 RUT를 external BGP peer로 설정한다
- (2) RUT와 TR3를 external BGP peer로 설정한다
- (3) TR1와 TR3를 external BGP peer로 설정한다
- (4) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN1->TN3, TN2->TN1, TN2->TN3, TN3->TN1, TN3->TN2

Part B : External BGP Peer Removal

(5) RUT와 TR3의 external BGP peer 설정을 제거한다

(6) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN1->TN3, TN2->TN1, TN2->TN3,
TN3->TN1, TN3->TN2

기대 결과

Part A :

TN1 -> TR1 -> RUT -> TN2

TN1 -> TR1 -> TR3 -> TN3

TN2 -> RUT -> TR1 -> TN1

TN2 -> RUT -> TR3 -> TN3

TN3 -> TR3 -> TR1 -> TN1

TN3 -> TR3 -> RUT -> TN2

Part B :

TN1 -> TR1 -> RUT -> TN2

TN1 -> TR1 -> TR3 -> TN3

TN2 -> RUT -> TR1 -> TN1

TN2 -> RUT -> TR1 -> TR3 -> TN3

TN3 -> TR3 -> TR1 -> TN1

TN3 -> TR3 -> TR1 -> RUT -> TN2

문 제 점

없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-2.2

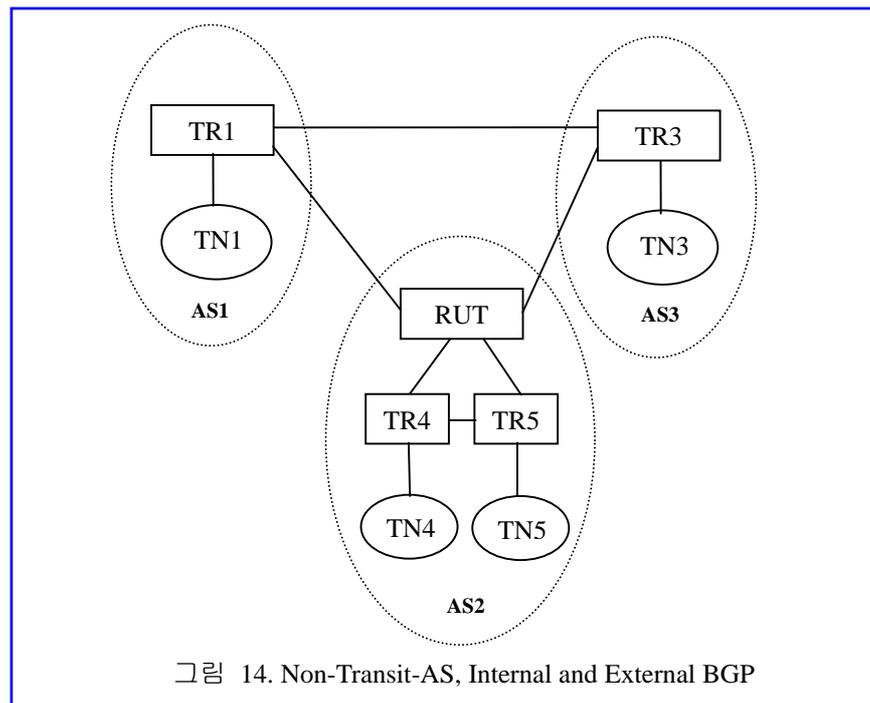
시험 목적 RUT가 Non-Transit-AS BGP4+ 라우터로 동작하여 다른 AS의 external/internal BGP4+ 라우터와 정상적으로 라우팅정보를 주고받고 최소 경로를 찾아 패킷을 전송하는지 확인한다.

참고 자료 [RFC 2858], UNH IPv6 Consortium Test Suite – BGP over IPv6, ver0.1 Test BGP4+_INTEROP.2.2

요구 사항 패킷 모니터링, Traceroute

토 의

시험 구성 [그림 14]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



시험 절차 [Part A : External BGP Peer Establishments](#)

- (1) TR4, TR5, 그리고 RUT를 full meshed BGP internal peer로 설정한다
- (2) TR1과 RUT를 external BGP peer로 설정한다
- (3) RUT와 TR3를 external BGP peer로 설정한다
- (4) TR1과 TR3를 external BGP peer로 설정한다
- (5) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4, TN1->TN5, TN3->TN1,

TN3→TN4, TN3→TN5, TN4→TN1, TN4→TN3, TN4→TN5, TN5→TN1,
TN5→TN3, TN5→TN4.

Part B : External BGP Peer Removal

(6) RUT와 TR3의 external BGP peer 설정을 제거한다

(7) Traceroute 실행 : TN1→TN3, TN1→TN4, TN1→TN5, TN3→TN1,
TN3→TN4, TN3→TN5, TN4→TN1, TN4→TN3, TN4→TN5, TN5→TN1,
TN5→TN3, TN5→TN4.

기대 결과

Part A :

TN1 → TR1 → TR3 → TN3
 TN1 → TR1 → RUT → TR4 → TN4
 TN1 → TR1 → RUT → TR5 → TN5
 TN3 → TR3 → TR1 → TN1
 TN3 → TR3 → RUT → TR4 → TN4
 TN3 → TR3 → RUT → TR5 → TN5
 TN4 → TR4 → RUT → TR1 → TN1
 TN4 → TR4 → RUT → TR3 → TN3
 TN4 → TR4 → TR5 → TN5
 TN5 → TR5 → RUT → TR1 → TN1
 TN5 → TR5 → RUT → TR3 → TN3
 TN5 → TR5 → TR4 → TN4

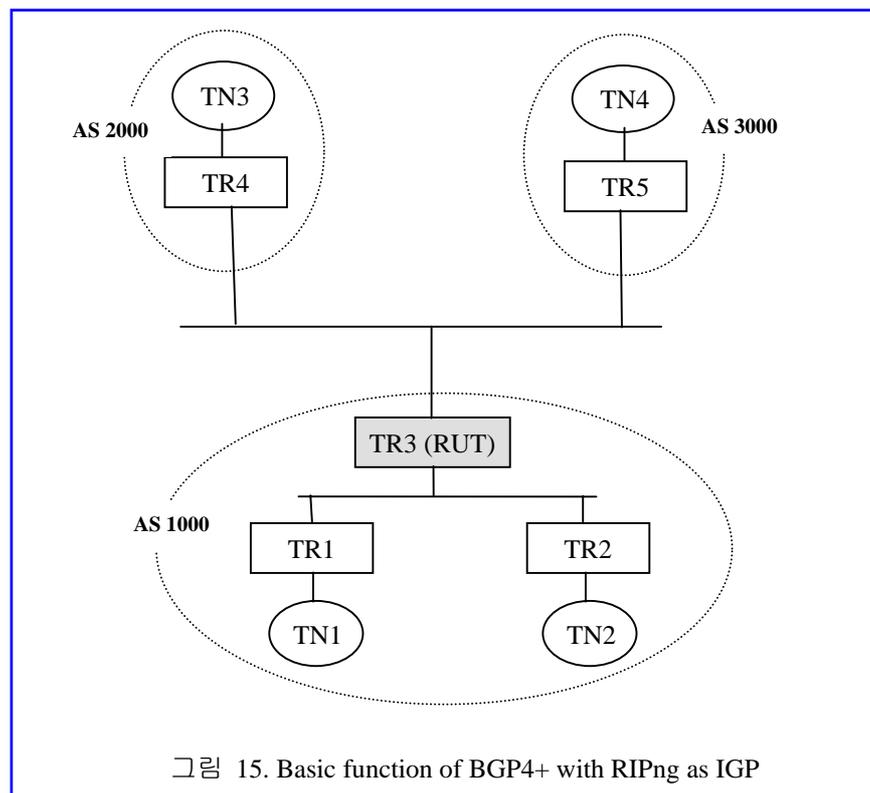
Part B :

TN1 → TR1 → TR3 → TN3
 TN1 → TR1 → RUT → TR4 → TN4
 TN1 → TR1 → RUT → TR5 → TN5
 TN3 → TR3 → TR1 → TN1
 TN3 → TR3 → TR1 → RUT → TR4 → TN4
 TN3 → TR3 → TR1 → RUT → TR5 → TN5
 TN4 → TR4 → RUT → TR1 → TN1
 TN4 → TR4 → RUT → TR1 → TR3 → TN3
 TN4 → TR4 → TR5 → TN5
 TN5 → TR5 → RUT → TR1 → TN1
 TN5 → TR5 → RUT → TR1 → TR3 → TN3
 TN5 → TR5 → TR4 → TN4

문 제 점 없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-2.3

시험 목적	RUT가 BGP4+로 Inter-AS간 라우팅 정보를 주고받고, 이를 통해 얻어진 정보를 Area 내에서 RIPng를 통해 교환하는지 확인한다.
참고 자료	[RFC 2858], THAI Interoperability Test Scenario – BGP4+ (Basic function of BGP with RIPng as IGP)
요구 사항	패킷 모니터링, Traceroute
토 의	
시험 구성	[그림 15]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



eBGP peer : TR5(AS3000)-TR3(AS1000), TR4(AS2000)-TR3(AS1000)

모든 Router는 RA Enable

AS1000의 IGP는 RIPng

시험 절차	(1) 모든 장비의 전원을 켜고 TR5와 TR3, TR4와 TR3를 각각 eBGP peer로 설정하고, 모든 라우터의 RA 발생을 활성화 한다
-------	---

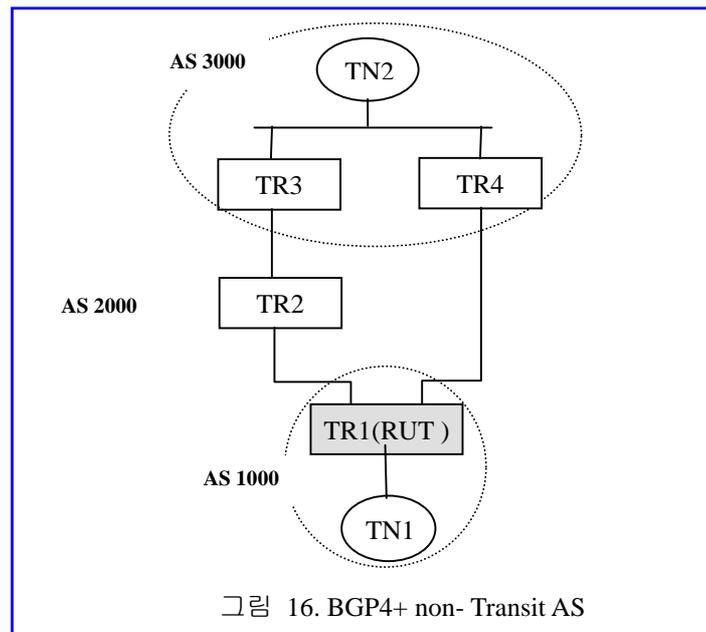
(2) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN2->TN1, TN1->TN3, TN3->TN1,
TN1->TN4, TN4->TN1, TN2->TN3, TN3->TN2, TN2->TN4, TN4->TN2,
TN3->TN4, TN4->TN3

기대 결과 TN1-> TR1 -> TR2 -> TN2
 TN2-> TR2 -> TR1 -> TN1
 TN1-> TR1 -> RUT -> TR4 -> TN3
 TN3-> TR4 -> RUT -> TR1 -> TN1
 TN1-> TR1 -> RUT -> TR5 -> TN4
 TN4-> TR5 -> RUT -> TR1 -> TN1
 TN2-> TR2 -> RUT -> TR4 -> TN3
 TN3-> TR4 -> RUT -> TR2 -> TN2
 TN2-> TR2 -> RUT -> TR5 -> TN4
 TN4-> TR5 -> RUT -> TR2 -> TN2
 TN3-> TR4 -> RUT -> TR5 -> TN4
 TN4-> TR5 -> RUT -> TR4 -> TN3

문 제 점 없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-2.4

시험 목적	RUT가 Non-Transit AS의 라우터로써 다른 AS와의 BGP4+ 라우팅정보 교환 및 최단경로 설정을 올바르게 처리하는지 확인한다
참고 자료	[RFC 2858], THAI Interoperability Test Scenario – BGP4+ (Basic function of BGP)
요구 사항	패킷 모니터링, Traceroute
토 의	
시험 구성	[그림 16]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



TR3 : BGP ID (10.21.1.203), iBGP peer(TR4), eBGP peer (AS2000)
 TR4 : BGP ID (10.21.1.204), iBGP peer (TR3), eBGP peer (AS1000)
 TR2 : eBGP peer (AS1000, AS3000)
 RUT : eBGP peer (AS2000, AS3000)

시험 절차 Part A : Reachability Check

- (1) TN1, TN2, TR1, TR2, TR3의 전원을 켜 후, [시험구성]과 같이 BGP 설정을 하고 모든 라우터의 RA를 enable 시킨다.
- (2) RUT의 라우팅 테이블을 확인한다.

(3) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part B: Make shorter route

(4) TR4의 전원을 켜고 [시험구성]과 같은 설정을 적용한다

(5) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part C: AS3000 controls inbound route using "Prepend"

(6) TR4에서 TR1으로 전달할 AS path 정보에 AS3000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(7) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(8) TR3에서 TR2로 전달할 AS path 정보에 AS3000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(9) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part D: AS 1000 controls outbound route using "Local Preference"

(10) RUT는 TR4에서 오는 모든 라우팅 정보에 대해 local preference = 100으로 설정한다

(11) RUT는 TR2에서 오는 모든 라우팅 정보에 대해 local preference = 200으로 설정한다

(12) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part E: AS1000 controls inbound route using "Prepend"

(13) RUT에서 TR4로 전달할 AS path 정보에 AS1000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(14) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

(15) RUT에서 TR2로 전달할 AS path 정보에 AS3000을 두번 더 덧붙여 주도록 설정한다.

(16) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part F: Change route of AS1000 (Preparation after step 20)

(17) TR4는 RUT에서 오는 모든 라우팅 정보에 대해 local preference = 100으로 설정한다

(18) TR3는 RUT에서 오는 모든 라우팅 정보에 대해 local preference = 200으로 설정한다

(19) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part G: At both directions, route of AS1000 becomes via TR4

(20) TR2와 RUT의 연결 케이블을 제거하고 4분을 기다린다

(21) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part H: At both directions, route of AS1000 becomes via TR2

(22) TR2와 RUT를 다시 연결하고 2분을 기다린다

(23) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part I: Change route of AS1000 (Preparation after step 29)

(24) RUT는 TR4에서 오는 모든 라우팅 정보에 대해 local preference = 200으로 설정한다

(25) RUT는 TR2에서 오는 모든 라우팅 정보에 대해 local preference = 100으로 설정한다

(26) TR4는 RUT에서 오는 모든 라우팅 정보에 대해 local preference = 200으로 설정한다

(27) TR3는 TR2에서 오는 모든 라우팅 정보에 대해 local preference = 100으로 설정한다

(28) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part J: At both directions, route of AS1000 becomes via TR2

(29) TR4와 RUT의 연결 케이블을 제거하고 4분을 기다린다

(30) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

Part K: At both directions, route of AS1000 becomes via TR4

(31) TR4와 RUT를 다시 연결하고 2분을 기다린다

(32) Traceroute 실행 : TN1 -> TN2, TN2 -> TN1

기대 결과

Part A : TN1->RUT->TR2->TR3->TN2, TN2->TR2->TR3->RUT->TN1

Part B : TN1->RUT->TR4->TN2, TN2->TR4->RUT->TN1

Part C :

(7) TN1->RUT->TR2->TR3->TN2, TN2->TR3->TR2->RUT->TN1

(9) TN1->RUT->TR4->TN2, TN2->TR4->RUT->TN1

Part D : TN1->RUT->TR2->TR3 ->TN2, T2->TR4->RUT->TN1

Part E :

(14) TN1->RUT->TR2->TR3->TN2, TN2->TR3->TR2->RUT->TN1

(16) TN1->RUT->TR2->TR3->TN2, TN2->TR4->RUT->TN1

Part F : TN1->RUT->TR2->TR3->TN2, TN2->TR3->TR2->RUT->TN1

Part G : TN1->RUT->TR4->TN2, TN2->TR4->RUT->TN1

Part H : TN1->RUT->TR2->TR3->TN2, TN2->TR3->TR2->RUT->TN1

Part I : TN1과 TN2간의 양방향 트래픽은 반드시 TR4를 거친다.

Part J : TN1->RUT->TR2->TR3->TN2, TN2->TR3->TR2->RUT->TN1

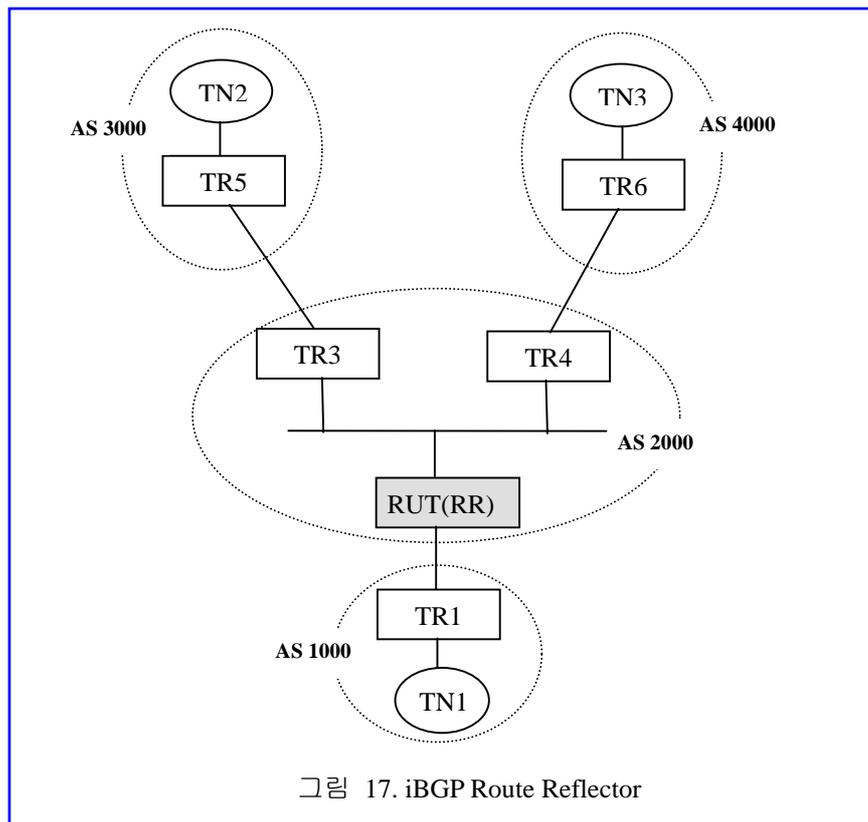
Part K : TN1->RUT->TR4->TN2, TN2->TR4->RUT->TN1

문제점

없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-3.1

시험 목적	RUT가 'Route Reflector'로 동작하여 AS 내부의 iBGP peer에게 라우팅 정보를 알려주는 지 확인한다
참고 자료	[RFC 2858], THAI Interoperability Test Scenario – iBGP Route Reflector (Route reflector function of iBGP)
요구 사항	패킷 모니터링, Traceroute
토 의	
시험 구성	[그림 17]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



eBGP peer : TR5-TR3, TR6-TR4, TR2-TR1

iBGP peer : TR3-TR2, TR4-TR2

RUT : iBGP Route Reflector, Client (TR3, TR4)

시험 절차	(1) '시험구성'과 같이 설정한다 (2) Traceroute 실행 : TN1->TN2, TN2->TN1, TN1->TN3, TN3->TN1,
-------	--

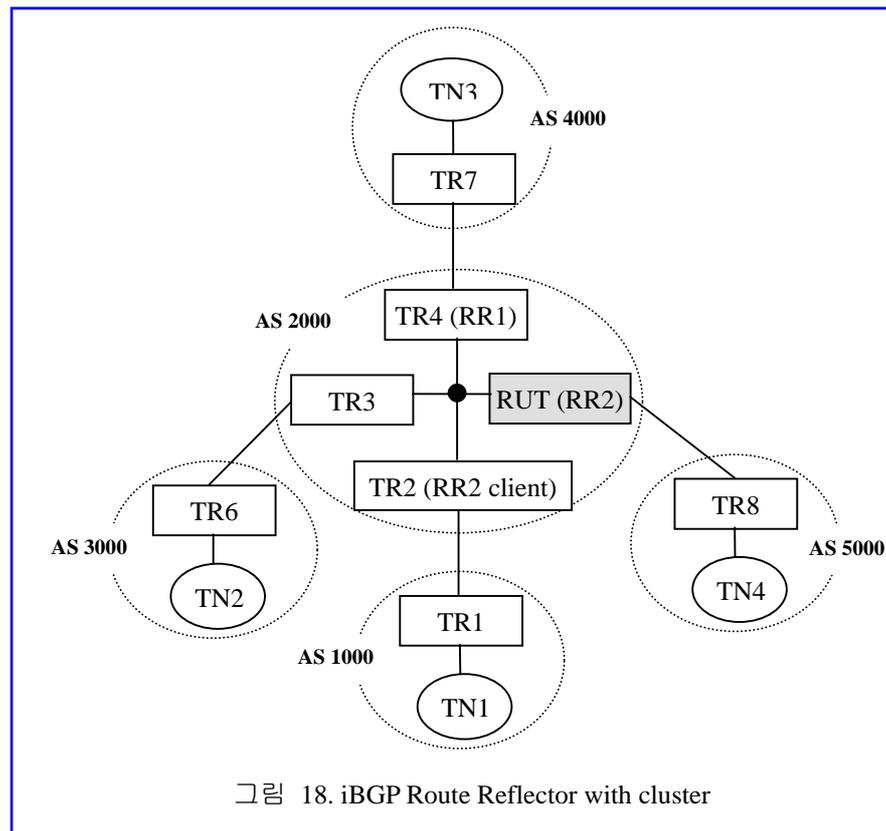
TN2->TN3, TN3->TN2

기대 결과 TN1->TR1->RUT->TR3->TR5->TN2
 TN2->TR5->TR3->RUT->TR1->TN1
 TN1->TR1->RUT->TR4->TR6->TN3
 TN3->TR6->TR4->RUT->TR1->TN1
 TN2->TR5->TR3->RUT->TR4->TR6->TN3
 TN3->TR6->TR4->RUT->TR3->TR5->TN2

문 제 점 없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-3.2

시험 목적	RUT가 'Route Reflector'로 동작하여 AS 내부의 iBGP peer에게 라우팅 정보를 알려주는 지 확인한다
참고 자료	[RFC 2858], THAI Interoperability Test Scenario – iBGP Route Reflector (Route reflector with a cluster function of iBGP)
요구 사항	패킷 모니터링, Traceroute
토 의	
시험 구성	[그림 18]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



eBGP peer : TR7-TR4, TR3-TR6, TR2-TR1, TR8-RUT

iBGP peer : TR4-RUT, RUT-TR3

TR4 : iBGP Route Reflector (cluster ID 10.0.0.2)

RUT : iBGP Route Reflector (cluster ID 10.0.0.1), Client (TR2)

AS 2000 : RIPng as IGP

- 시험 절차 (1) '시험구성'과 같이 설정한다
(2) Traceroute 실행 : TN1<->TN2, TN1<->TN3, TN1<->TN4, TN2<->TN3, TN2<->TN4, TN3<->TN4
- 기대 결과 TN2<->TN3 : 실패 나머지는 모두 최단거리로 연결 성공
- 문제점 없음

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-4.1

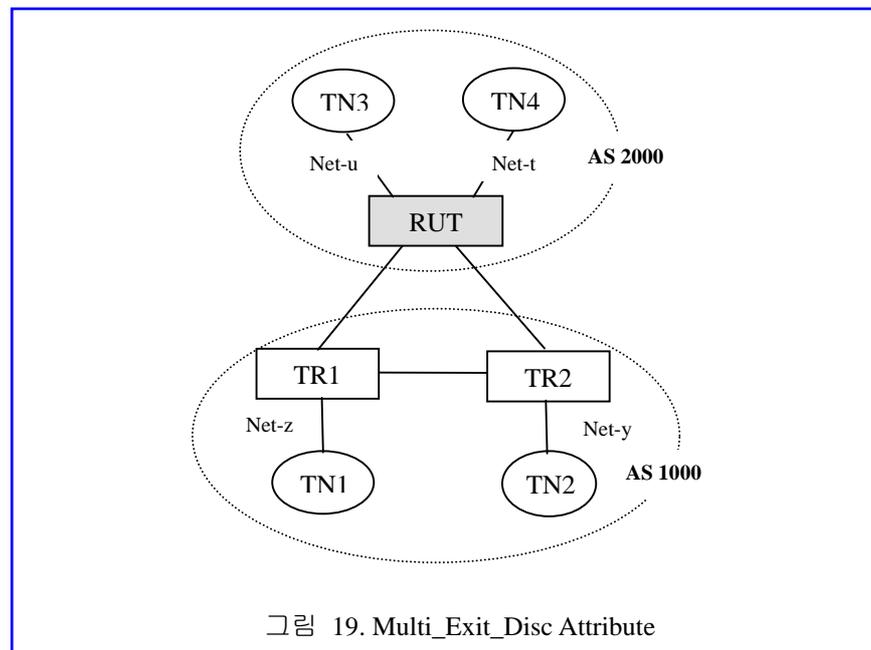
시험 목적 RUT가 MULTI_EXIT_DISC attribute (MED)를 올바르게 처리하는지 확인한다

참고 자료 [RFC 2858], THAI Interoperability Test Scenario – MED (MED attribute)

요구 사항 패킷 모니터링, Traceroute

토 의

시험 구성 [그림 19]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



eBGP peer : RUT-TR1, RUT-TR2

iBGP peer : TR1-TR2

BGP identifier : TR1 < TR2

시험 절차 [Part A : Connectivity](#)

(1) '시험구성'과 같이 설정한다

(2) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4, TN3->TN1, TN3->TN2

[Part B : AS 1000 controls all incoming routes using "MED"](#)

(3) RUT는 TR1에게 보내는 Update 정보의 MED 속성을 10으로 설정한다

(4) RUT는 TR2에게 보내는 Update 정보의 MED 속성을 1로 설정한다

(5) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4

(6) RUT는 TR1에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 1으로 설정한다

(7) RUT는 TR2에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 10로 설정한다

(8) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4

Part C : AS 1000 controls specified incoming route using "MED"

(9) RUT는 TR1에게 보내는 Update 정보 중 Net-u의 MED 속성을 10으로 설정한다

(10) RUT는 TR2에게 보내는 Update 정보 중 Net-u의 MED 속성을 1로 설정한다

(11) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4

(12) RUT는 TR1에게 보내는 Update 정보 중 Net-t의 MED 속성을 10으로 설정한다

(13) RUT는 TR2에게 보내는 Update 정보 중 Net-t의 MED 속성을 1로 설정한다

(14) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4

Part D : As 1000 add "MED" for all outgoing routes via AS 2000

(15) TR1은 RUT에게 보내는 Update 정보의 MED 속성을 10으로 설정

(16) TR2는 RUT에게 보내는 Update 정보의 MED 속성을 1로 설정

(17) Traceroute 실행 : TN3->TN1, TN3->TN2

(18) TR1은 RUT에게 보내는 Update 정보의 MED 속성을 1으로 설정

(19) TR2는 RUT에게 보내는 Update 정보의 MED 속성을 10으로 설정

(20) Traceroute 실행 : TN3->TN1, TN3->TN2

Part E : AS 1000 add "MED" for specified outgoing route via AS2000

(21) TR1은 RUT에게 보내는 Update 정보 중 Net-z의 MED 속성을 10으로 설정한다

(22) TR2는 RUT에게 보내는 Update 정보 중 Net-z의 MED 속성을 1로 설정한다

(23) Traceroute 실행 : TN3->TN1, TN3->TN2

(24) TR1은 RUT에게 보내는 Update 정보 중 Net-y의 MED 속성을 1으로 설정한다

(25) TR2는 RUT에게 보내는 Update 정보 중 Net-y의 MED 속성을 10으로 설정한다

(26) Traceroute 실행 : TN3->TN1, TN3->TN2

기대 결과

Part A :

TN1->TR1->RUT->TN3, TN1->TR1->RUT->TN4

TN3->RUT->TR1->TN1, TN3->RUT->TR1->TR2->TN2

Part B:

(5) TN1→TR1→TR2→RUT→TN3, TN1→TR1→TR2→RUT→TN4

(8) TN1→TR1→RUT→TN3, TN1→TR3→RUT→TN4

Part C :

(11) TN1→TR1→TR2→RUT→TN3, TN1→TR1→RUT→TN4

(14) TN1→TR1→TR2→RUT→TN3, TN1→TR1→TR2→RUT→TN4

Part D :

(17) TN3→RUT→TR2→TR1→TN1, TN3→RUT→TR2→TN2

(20) TN3→RUT→TR1→TN1, TN3→RUT→TR1→TR2→TN2

Part E :

(23) TN3→RUT→TR2→TR1→TN1, TN3→RUT→TR1→TR2→TN2

(26) TN3→RUT→TR2→TR1→TN1, TN3→RUT→TR2→TN2

시험 ID TC-IOP-Routing-BGP4p-4.2

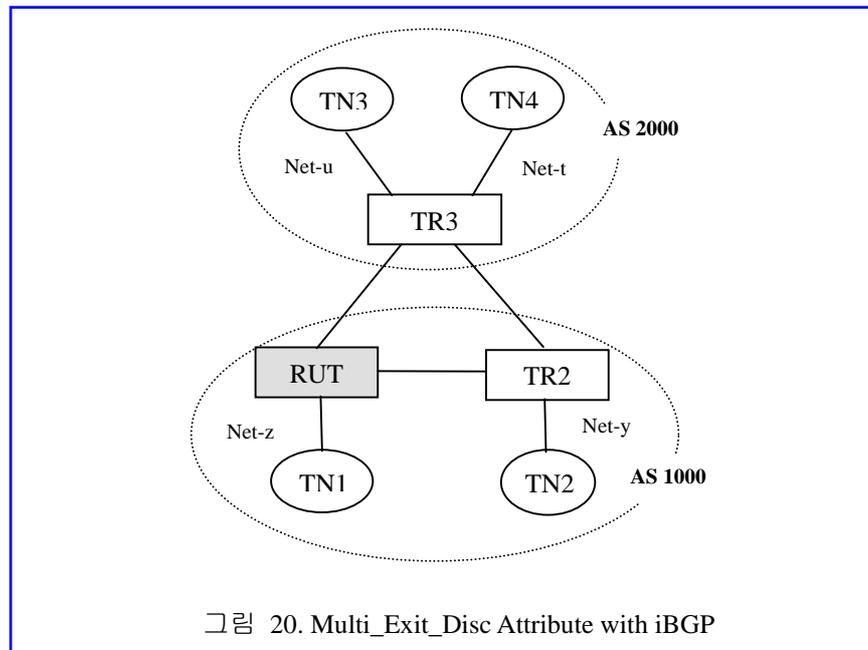
시험 목적 RUT가 MULTI_EXIT_DISC attribute (MED)를 올바르게 처리하는지 확인한다

참고 자료 [RFC 2858], THAI Interoperability Test Scenario – MED (MED attribute with iBGP)

요구 사항 패킷 모니터링, Traceroute

토 의

시험 구성 [그림 20]을 구성하고 다음과 같이 네트워크 설정을 한다



eBGP peer : TR3-TR2, TR3-RUT

iBGP peer : RUT-TR2

BGP identifier : RUT < TR2

시험 절차 [Part A : Connectivity](#)

(1) '시험구성'과 같이 설정한다

(2) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4, TN3->TN1, TN3->TN2

[Part B : AS 1000 controls all incoming routes using "MED"](#)

(3) TR3는 RUT에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 10으로 설정한다

(4) TR3는 TR2에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 1로 설정한다

- (5) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4
- (6) TR3는 RUT에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 1으로 설정한다
- (7) TR3는 TR2에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 10로 설정한다
- (8) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4

Part C : AS 1000 contro specified incoming route using "MED"

- (9) TR3는 RUT에게 보내는 라우팅정보 중 Net-u의 MED 속성을 10으로 설정한다
- (10) TR3는 TR2에게 보내는 라우팅정보 중 Net-u의 MED 속성을 1로 설정한다
- (11) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4
- (12) TR3는 RUT에게 보내는 라우팅정보 중 Net-t의 MED 속성을 10으로 설정한다
- (13) TR3는 TR2에게 보내는 라우팅정보 중 Net-t의 MED 속성을 1로 설정한다
- (14) Traceroute 실행 : TN1->TN3, TN1->TN4

Part D : As 1000 add "MED" for all outgoing routes via AS 2000

- (15) RUT는 TR3에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 10으로 설정한다
- (16) TR2는 TR3에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 1로 설정한다
- (17) Traceroute 실행 : TN3->TN1, TN3->TN2
- (18) RUT는 TR3에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 1으로 설정한다
- (19) TR2는 TR3에게 보내는 라우팅정보의 MED 속성을 10으로 설정한다
- (20) Traceroute 실행 : TN3->TN1, TN3->TN2

Part E : AS 1000 ass "MED" for specified outgoing route via AS2000

- (21) RUT는 TR3에게 보내는 라우팅정보 중 Net-z의 MED 속성을 10으로 설정한다
- (22) TR2는 TR3에게 보내는 라우팅정보 중 Net-z의 MED 속성을 1로 설정한다
- (23) Traceroute 실행 : TN3->TN1, TN3->TN2
- (24) RUT는 TR3에게 보내는 라우팅정보 중 Net-y의 MED 속성을 1으로 설정한다
- (25) TR2는 TR3에게 보내는 라우팅정보 중 Net-y의 MED 속성을 10으로 설정한다
- (26) Traceroute 실행 : TN3->TN1, TN3->TN2

기대 결과

- Part A :
TN1->RUT->TR3->TN3, TN1->RUT->TR1->TN4

TN3→RUT→TR1→TN1, TN3→TR1→RUT→TR2→TN2

Part B:

(5) TN1→RUT→TR2→TR3→TN3, TN1→RUT→TR2→TR3→TN4

(8) TN1→RUT→TR3→TN3, TN1→RUT→TR3→TN4

Part C :

(11) TN1→RUT→TR2→TR3→TN3, TN1→RUT→TR3→TN4

(14) TN1→RUT→TR2→TR3→TN3, TN1→RUT→TR2→TR3→TN4

Part D :

(17) TN3→TR3→TR2→RUT→TN1, TN3→TR3→TR2→TN2

(20) TN3→TR3→RUT→TN1, TN3→TR3→RUT→TR2→TN2

Part E :

(23) TN3→TR3→TR2→RUT→TN1, TN3→TR3→RUT→TR2→TN2

(26) TN3→TR3→TR2→RUT→TN1, TN3→TR3→TR2→TN2

부록 1 시험 항목 요약

시험 ID	시험 내용
TC-IOP-Routing-RIPng-1.1	Create a Shorter Route using RIPng
TC-IOP-Routing-RIPng-1.2	RIPng Route Origination
TC-IOP-Routing-RIPng-1.3	RIPng Route Learning and Propagation
TC-IOP-Routing-RIPng-1.4	RIPng Routing Convergence
TC-IOP-Routing-OSPFv3-1.1	Hello Protocol, DR Election
TC-IOP-Routing-OSPFv3-1.2	DR Failure, BDR Failure
TC-IOP-Routing-OSPFv3-2.1	Intra-Area Route Verification
TC-IOP-Routing-OSPFv3-3.1	Multi-Protocol Autonomous System
TC-IOP-Routing-BGP4p-1.1	Transit-AS, External BGP Peers
TC-IOP-Routing-BGP4p-1.2	Transit-AS, Internal and External BGP Peers
TC-IOP-Routing-BGP4p-1.3	Transit-AS, Basic function of BGP
TC-IOP-Routing-BGP4p-1.4	Transit-AS, BGP with IBGP as IGP
TC-IOP-Routing-BGP4p-2.1	Non-Transit-AS, External BGP Peers
TC-IOP-Routing-BGP4p-2.2	Non-Transit-AS, Internal and External BGP Peers
TC-IOP-Routing-BGP4p-2.3	Non-Transit-AS, Basic function of BGP with RIPng as IGP
TC-IOP-Routing-BGP4p-2.4	Non-Transit-AS, Basic function of BGP
TC-IOP-Routing-BGP4p-3.1	Route Reflector function of IBGP
TC-IOP-Routing-BGP4p-3.2	Route Reflector with a cluster function of IBGP
TC-IOP-Routing-BGP4p-4.1	MED attribute
TC-IOP-Routing-BGP4p-4.2	MED attribute with IBGP