

Chapter 05. 동적 라우팅

동적 라우팅 - OSPF

목차

- IGP - OSPF

OSPF(Open Shortest Path First)

- 정의

링크 스테이트 라우팅 알고리즘을 사용하는 IGP용 라우팅 프로토콜

1998년 RFC 2338 OSPFv2

2008년 RFC 5340 OSPFv3 for IPv6

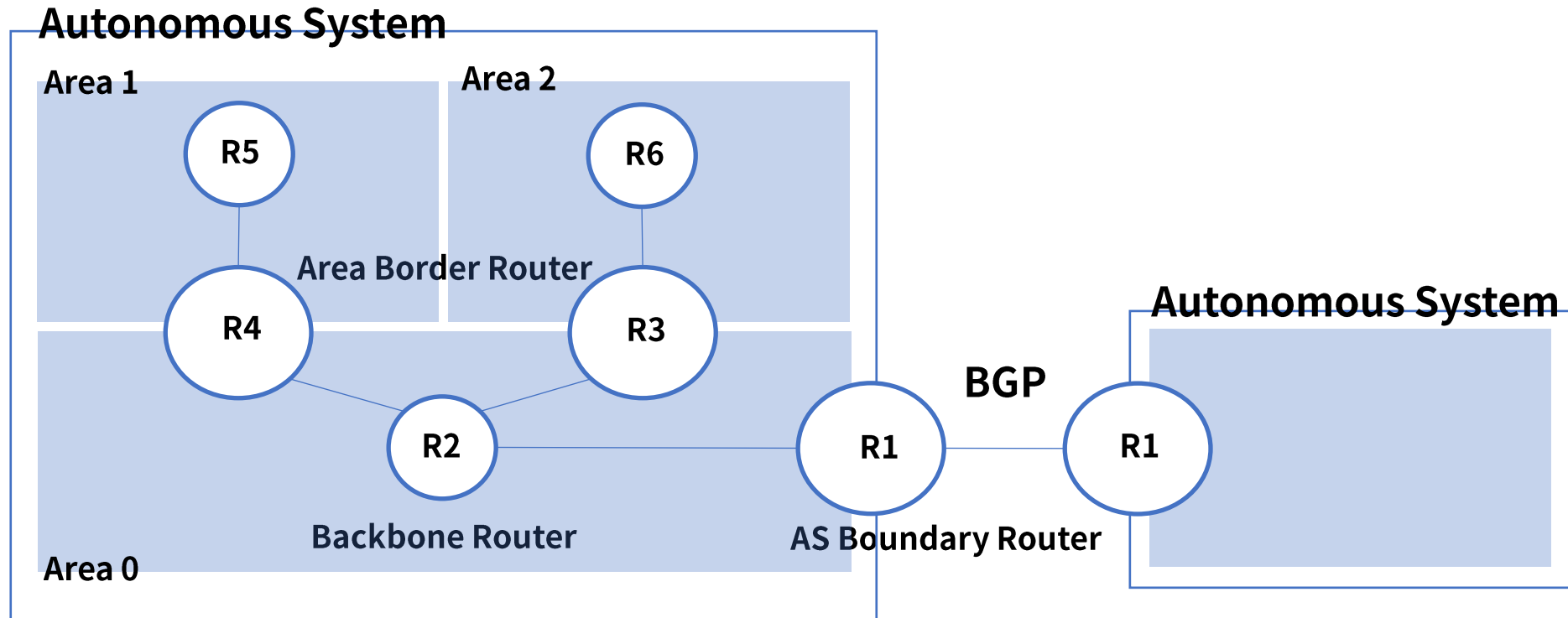
RIPv1의 단점을 보완

- 홉 카운트의 제한이 없음
- VLSM(Variable-Length Subnet Mask) 사용하여 효율적 IP 관리
- 변경된 정보만 전파, 적은 량의 라우팅 트래픽 유발
- 단순 라우터의 홉이 아닌 링크의 상태로 경로 설정
- Convergence 타임이 빠름

OSPF(Open Shortest Path First)

- 구성

계층적 구조, 여러개의 Area로 나뉘고 각 영역은 독립적으로 라우팅 수행



ASBR: 다른 AS에 있는 라우터와 라우팅 정보 교환

Backbone Router: AS 내의 여러 Area를 모두 연결, OSPF 도메인 내에서 모든 링크 상태 정보를 취합하고 분배

ABR: 각 Area와 백본 Area 0을 연결

OSPF(Open Shortest Path First)

- **OSPF 메시지**

프로토콜 ID 89, 인접 라우터의 발견 및 관계 유지, 멀티캐스트 사용

1. Hello: 인접 라우터 및 로컬 링크 상태 검색, 관계를 설정하고 주요 매개변수 전달
일정 간격으로 인접 라우터들의 상태(Keepalive)를 확인

LSDB(Link State Database): 각 OSPF Area 내 전체 망 정보, 링크 상태 및 경로 정보
LSA(Link State Advertisement) 패킷들에 의해 구축, LSU & DD 메시지를 통해 전달

LSDB 정보 업데이트 및 관리 메시지

2. DBD(Database Description): OSPF 정보 구축을 위해 LSDB 내용을 전달
3. LSR(Link State Request): 상대 라우터에게 링크 상태 정보를 요청
4. LSU(Link State Update): 네트워크 변화 발생시 인접 라우터에게 상태 전달
5. LSAck(Link State Acknowledgment): 수신 확인, 신뢰성 확보

OSPF(Open Shortest Path First)

- 테이블 종류

1. OSPF 네이버 테이블

- 네이버를 성립한 인접 라우터 정보 관리
- 네이버 라우터 ID 확인

2. OSPF DB 테이블

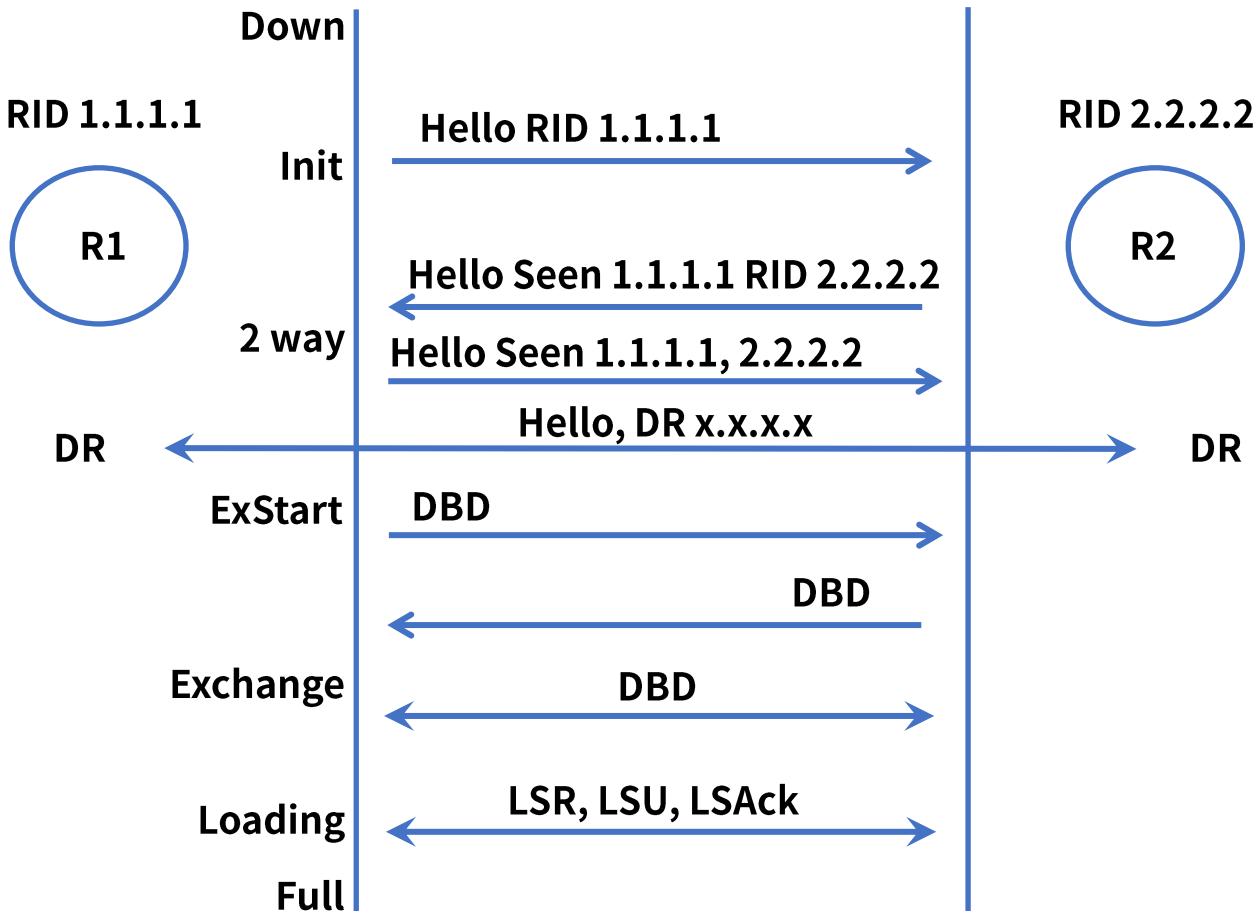
- 네이버에게 수신한 라우팅 업데이트 정보를 관리
- LSA 메시지를 이용하여 LSDB 동기화
- LSDB 정보를 기반으로 최적 경로를 선출

3. 라우팅 테이블

- 최적 경로 등록
- Inter Area 라우팅 정보, 다른 Area 업데이트 정보, 외부 AS 업데이트 정보

OSPF(Open Shortest Path First)

• 네이버 테이블의 라우터 상태 변화



1. Down: Power off
2. init
Hello 메시지를 받으면 init 상태, 인식
3. 2 way
Hello 메시지로 Neighbor 확인
확인된 내용을 neighbor List에 업데이트
4. Exstart (실행)
DBD 메시지를 통해 마스터/슬레이브 선출
5. Exchange (교환)
DBD 메시지를 통해 링크 상태 정보 교환
6. Loading (전송)
LSR을 통해 완전한 정보 요청
LSU를 통해 상대방에게 업데이트를 보낸다
7. Full
인접한 네이버 라우터들의 정보를 유지

OSPF(Open Shortest Path First)

- 링크 종류

1. Point to Point

- 라우터와 라우터가 1:1로 직접 연결

2. Transient

- 여러개의 라우터가 동일한 Area에서 버스를 통해서 연결

3. Stub

- 하나의 Area에 1개 라우터만 연결

4. Virtual

- 물리적으로 백본영역과 연결이 어려운 상태에서 가상으로 연결

OSPF(Open Shortest Path First)

- **DR & BDR**

DR: Designated Router, BDR: Back-up Designated Router

DR과 BDR은 중복되는 LSA 교환을 방지하고자 선출

LSA(Link State Advertisement)

라우팅 기초 정보가 담겨진 패킷으로 링크 상태, 인접 관계 형성, 요약 정보
네트워크/링크의 경로 비용 포함

그외 라우터들은 LSA 정보를 교환하지 않고 Hello만 교환하고 네이버 관계 형성

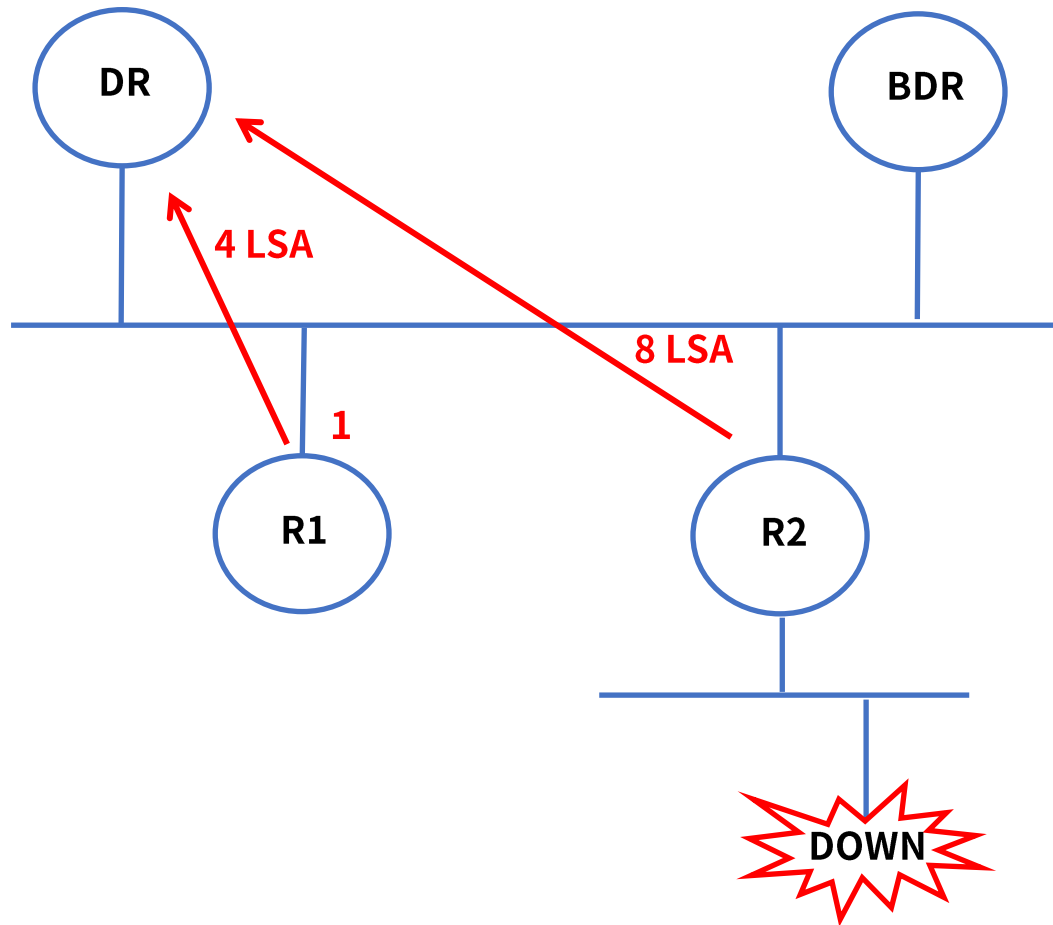
DR/BDR은 다른 라우터들과 LSA 정보를 교환하여 인접 네이버 관계를 형성

OSPF Priority가 가장 높은 라우터를 DR로 선출

Priority가 동일하면 라우터 ID로 선출

OSPF(Open Shortest Path First)

- 동작 과정



1. R1이 새로 OSPF 라우팅으로 구성
2. Hello 메시지로 인접 라우터 확인
3. DR & BDR 주소 확인
4. LSA 정보를 DR & BDR 에게 전달
5. BDR은 타이머 세팅, DR 수행 감시
6. DR은 LSA 정보를 다른 모든 라우터들에게 전달
모든 라우터들에게 ack을 수신
7. DR이 BDR 타이머 동안 제대로 수행 못하면,
BDR이 DR로 선출되고, 추가로 BDR 선출
8. 링크 다운시 R2는 DR에게 알리고
DR은 다시 모든 라우터들에게 전달

Wrap up

- OSPF는 링크 스테이트 라우팅 알고리즘을 사용하는 IGP용 라우팅 프로토콜
- RIPv1의 단점을 보완했고 계층적 구조로 여러개의 Area로 나뉜다
- OSPF 메시지는 Hello, DBD, LSR, LSU, LSAck의 5가지로 구성된다
- OSPF 테이블은 네이버, DB, 라우팅 테이블로 구성된다
- 네이버 테이블은 Down -> Init -> 2 way -> ExStart -> Exchange -> Loading -> full 상태로 표현
- DR과 BDR을 선출하고 LSR은 DR에게만 보내 중복 패킷을 방지한다
- LSA는 링크 상태, 인접 관계 형성, 요약 정보 등 네트워크/링크의 경로 비용을 포함한 패킷