

[IPv6] IETF의 라우팅 및 어드레싱 문제 해결을 위한 최근 동향

배경 및 목적

현재 인터넷은 장기적으로 라우팅과 어드레싱에 대한 확장성(Scalability) 문제를 안고 있다. 이러한 확장성의 가장 큰 원인은 멀티호밍(multihoming), 트래픽 엔지니어링(traffic engineering), PI(Provider Independent) 주소 할당 등이며, 이로 인해 백본 지역(Default route Free Zone)의 라우팅 테이블이 기하급수적인 증가 현상을 보이게 되는 것이다. IETF는 이러한 라우팅과 어드레싱의 확장성 문제를 해결하기 위하여 68차 IETF 회의에서 ROAP(Routing and Addressing Problem) BoF(Birds of a Feather) 회의를 공식적으로 개최하였으며, 이를 통해 결정된 사항은 새로운 인터넷 아키텍처를 설계하는 것으로, 식별자(identifier)와 위치정보(locator)를 분리하는 구조(ID/Loc 분리) 또는 다중 계층의 위치정보 획득이 가능한 구조(Multi-level locator design)로의 변경하는 것이다.

진행 상황 및 기술동향

2007년 3월 68차 IETF 회의에서 열렸던 ROAP BoF 이후 이 작업은 IRTF의 RRG(Routing Research Group)에서 진행되고 있으며, 2007년 7월 69차 IETF 회의까지 RAM(Routing and Addressing Mailing list)과 RRG 메일링 리스트를 통해 500 여 명의 많은 참여자들과 함께 800건 이상의 여러 가지 토론들이 온라인 상에서 이루어졌다. 이 메일링 리스트를 통해 새로운 라우팅 및 어드레싱 구조 기반의 여러 솔루션들이 제안되었으며, 이와 함께 사용되는 매핑 데이터베이스의 관리 및 분산 기법 등 또한 제안 및 논의되었다.

(1) 제안된 솔루션들

현재까지 제안된 솔루션들은 기본적으로 ID/Loc 분리 설계를 기반으로 하고 있으며, 기존 인터넷과의 호환성(backward-compatibility)을 중요한 요소로 생각하여 IETF 중심으로 논의되고 있는 솔루션들과, 기존의 인터넷 기술들과의 호환성을 전혀 고려하지 않고 처음부터 아무것도 없이(clean slate) 시작하는 솔루션이 존재한다.

- 호환성 기반의 솔루션
 - GSE(Global, site, and End system) 8+8: 10년 전 소개된 네트워크 기반 솔루션
 - SHIM6(site Multihoming by IPv6 intermediation): 현재 사이트 멀티호밍 솔루션
 - HIP(Host Identity Protocol): 현재 이동성, 멀티호밍, 보안 등을 지원하는 솔루션
 - LISP(Locator / ID Separation Protocol): 시스코에 의해 제안된 네트워크 솔루션
 - ivip(Internet vastly improved plumbing): LISP 솔루션의 성능 향상한 솔루션
 - Six/One(A Solution for Routing and Addressing in IPv6): GSE와 SHIM6를 통합한 솔루션
- Clean slate 기반의 솔루션
 - Separating Routing and Forwarding(PFRI)

(2) 새로운 인터넷 구조 설계 목적

현재 제안되는 인터넷 라우팅 및 주소 변경 솔루션은 다음과 같은 요구사항들을 만족해야 한다.

- 라우팅 확장성 지원
- 확장성을 고려한 Traffic engineering, 멀티호밍, 그리고 이동성을 지원
- Renumbering 상황의 간소화
- Locator와 Identifier의 연관성을 제거
- First-class elements
- QoS 및 보안성 기반의 라우팅
- 개발 및 적용 가능성

(3) 현재 제안된 인터넷 라우팅 및 어드레싱 솔루션들의 분류(Taxonomy)

- 라우팅 및 어드레싱 영역을 변경하지 않음
 - 토폴로지 상의 집적된 주소(aggregatable address)를 그대로 사용
- 라우팅 및 어드레싱 구조를 크게 두 부분으로 분리
 - Edge 네트워크와 transit 네트워크로 분리
 - Provider-edge address space와 GRA(Globally Routable Address space)로 분리

69차 RRG 회의 결과

이 회의에서는 라우팅과 어드레싱 연구에 대한 기본 설계 목적과 함께 솔루션 방향(solution direction) 및 공통 이슈들을 찾아내기 위한 분류(Taxonomy)에 대한 발표가 있었다. 특히 대부분 제안된 솔루션을 분석하여, 새롭게 GRA(Globally Routable Address space)를 정의하여 라우팅 및 어드레싱 영역을 GRA와 그 외 영역으로 구별하도록 하였다. 현재 많은 논의가 이루어지고 있는 LISP 프로토콜은 새롭게 01버전으로 업데이트 되었으며, 자체 구현 및 테스트가 완료되어 유력한 솔루션 중 하나가 되었다. 이 LISP은 자체 구현 및 테스트뿐만 아니라 벨기에 UCL대학을 통해 LISP 기반 매핑 cache 및 lookup 비용 분석이 이루어지는 등 LISP에 대한 검증 및 구현 작업이 한층 가속화되어 진행되고 있다. 이 외에 솔루션과 함께 고려되어야 할 중요 이슈인 EID와 locator사이의 매핑 데이터베이스의 관리 및 분산 처리를 위해 제안된 APT(A Practical Transit Mapping Service), LISP-CONS(A Content distribution Overlay network Service for LISP), 그리고 NERD(A Not-so-novel EID to RLOC Database) 등이 함께 논의되었다.

IRTF의 RRG는 지속적으로 새로운 아키텍처 설계를 제안해주기를 요청하고 있으며, backward-compatibility를 지원하는 솔루션 외에도 clean-slate 접근 방식의 기술들도 함께 논의 되고 있다. 이러한 제안된 솔루션에 대한 충분한 검증 절차를 거친 후 IETF에서 본격적으로 표준화 절차를 밟아 나갈 예정이다. 따라서 현재는 이러한 인터넷 구조를 변경하기

위한 시작점이며, 이러한 시기에 국내에서도 관련 기술 동향 파악과 함께 새로운 구조에 대한 제안을 통해 인터넷 기술을 선도할 수 있는 중요한 시기라 할 수 있다.

유태완 (한국전자통신연구원 표준연구센터 연구원, twyou@etri.re.kr)