

라우터 포워딩 정보 온라인 에뮬레이션을 이용한 망 도달성 분석 연구

*김영대, 이희원, 김범수, **김원호, 황찬규
KT 네트워크기술연구소

*webman, hotwing, kbsjmi, ckhwang@kt.co.kr, **whkim@skku.edu

A study on the Network Reachability Analysis using FIB On-line Emulation

*Young-Dae Kim, Hee-Won Lee, Bum-Su KIM, Won-Ho KIM, Chan-kyou Hwang

*KT Network Technology Lab.

요 약

망 사업자는 라우팅을 IGP(Interior Gateway Protocol)에 단순히 의존하지 않고 다양한 방식의 라우팅 정책(Policy)을 적용한다. 이에 정책에 맞지 않는 라우팅은 망에 과도한 부하를 생성시킨다. 또한 라우팅 정보의 수렴(Convergence)을 방해하는 라우팅 정보의 루핑의 발생은 라우팅 경로선택 자체를 불가능하게 할 수도 있다. 이에 본 논문에서는 실제 경로선택에 관여하는 라우터 포워딩 정보(FIB: Forwarding Information Base)를 온라인 에뮬레이션을 이용해 생성하고 이를 바탕으로 다양한 시뮬레이션을 실시하여 망의 실제적인 라우팅 장애와 경로선택을 모니터링하고 정책의 변경에 따른 라우팅의 변경을 실시간 모니터링하는 시스템을 제안한다.

I. 서론

본 논문이 해결하고자 하는 기술적 과제는 “과연 우리가 사용하는 인터넷 서비스가 전세계 인터넷의 모든 주소에 대하여 도달이 가능한가? 도달이 가능하다면 어떤 경로로 라우팅 되고 있는가?” 에 대한 해답이다. 이를 위하여 특정 인터넷 서비스 가입자가 연속적이고 지속적으로 기존의 ICMP(Internet Control Message Protocol)를 이용하여 네트워크의 실제 도달성을 분석하는 것은 불가능에 가깝다. 또한 현재 국내 운용중인 사이트가 해외의 공인 IP 를 사용하는 가입자들에게 모두 접속이 가능한가에 대한 대답도 시원하게 해줄 수가 없다. 이러한 도달성의 문제점을 해결하기 위하여 망관리 시스템들은 해외의 특정사이트에서 제공되는 룩킹글래스(Looking Glass)서비스나 ICMP(Internet Control Message Protocol)를 이용하는 핑(ping)과 경로 트레이스(TraceRoute)를 이용하여 해결하려고 하였다. 그러나 이러한 시도는 보안이나 DDoS(Distributed Denial of Service)의 문제점 때문에 ICMP 서비스를 사용하지 않는 라우터가 점점 늘어남에 따라 현실적으로 적용하기는 힘든 상황이다.[1]

이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 각 라우터에 서비스에 영향을 주지 않는 가상 시뮬레이션을 통해 실시간 적으로 도달성을 판단할 수 있는 서비스 및 기술이 필요하게 되었다. 또한 이를 지속적으로 이력을 관리해 줌으로서 라우팅 정보가 어디에서 장애가 발생되었는지를 알 수가 있다. 이에 본 논문에서 라우터 포워딩 정보(FIB)을 온라인에서 에뮬레이션해주는 방법을 설명하고 생성된 라우팅 포워딩 테이블을 가지고 온라인 시뮬레이션을 통해 도달성 분석 및 경로장애를 모니터링하는 방법을 제안한다.

II. 본론

인터넷 서비스가 급속히 발전하고 초고속 서비스망이 급부상함에 따라, 망 서비스 제공자(Internet Service Provider)들은 서비스 품질과 관련된 정보에서부터 장애 상황 등과 관련된 정보에 이르기까지 각종 망 관련 정보들을 해당 고객들에게 제공한다.[2] 그러나, 기존의 망 관리 시스템들은 망운용자 위주의 서비스만을 제공하였으며 망을 이루는 장비들의 물리적(링크나 포트 up/down)인 부분들의 장애나 트래픽 분석에 초점이 맞추어져 있었고, 실제로 트래픽이 흐르는 경로를 결정하는 논리적인 부분, 즉, 라우팅 프로토콜 및 라우팅 소프트웨어가 계산한 라우팅 경로의 변화를 관리하는 망 관리 시스템은 거의 개발이 되지 않거나 상용망에서 운용이 되지 않았다. 따라서, 물리적인 망의 변화나 장애가 논리적인 망에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 분석을 할 수 없을 뿐만 아니라 라우팅 정보오류로 인한 논리적인 망의 불안정성이나 장애에 대한 감시가 이루어질 수 없었다. 또한 가입자에게도 이러한 정보들은 망 관리 시스템을 통해 제공되지 않았다.[3][4] 이러한 망의 논리적인 부분을 감시하기 위하여 기존의 인터넷의 라우팅 정보 관리는 SNMP(Simple Network Management Protocol)와 CLI(Command Line Interface)를 이용하여 개발된다. 하지만 주기적인 폴링(Polling)방식에 의존하기 때문에 짧은 시간에 동적으로 변하는 논리적 망 정보(prefix)를 실시간 적으로 수집하고 표현해 주는 데는 한계가 있다. 이를 해결하기 위해 KT(Korea Telecom)에서 개발된 아이림스(IRIMS)는 라우팅 소프트웨어를 사용하여 직접 ISP의 라우터와 직접 피어(peer)를 맺어 라우팅 프로토콜(IS-IS, BGP) 패킷을 온라인으로 수집한다.[5] IGP 인 IS-IS(Intermediate System- Intermediate System)와 피어(peer)를 맺으면 한 지역의 모든 IS-IS 피어의 LSP(Link State Packet)정보를 가져올 수 있다. LSP 정보를 분석하여 Interface, Neighbor, Prefix, System, Metric 등의 정보를 DB 에 저장한다. 또한 BGP(Border