

라우팅 시스템에서 IPv6 소프트웨어 포워딩을 위한 소프트웨어 블록 설계 및 구현

강현주, 안윤영, 김성혜, 예병호

한국전자통신연구원

hjkang, yyahn, shkim, yhyae@etri.re.kr

Design and implementation for IPv6 software forwarding in routing system

Hyun Joo Kang, Yoon Young Ahn, Sung Hei Kim, Byung Ho Yae

Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)

요 약

본 논문은 IPv4 라우팅 시스템으로 이루어진 망에 IPv6 기능을 단시간에 추가하기 위해, 위험성이 높고, 시간이 많이 걸리는 하드웨어 포워딩이 아닌, 소프트웨어만을 이용해 구현한 것이다. 각 소프트웨어 블록에서는 하드웨어 포워딩에 필요한 인터페이스 관리 및 메모리 관리 기능 대신, IPv6 인터페이스에 대한 정보와 라우팅 정보를 리눅스 커널을 이용하도록 기능을 추가하였다. 이 방식을 이용하여, 단시간에 IPv6 포워딩 기능을 구현하였고, 아직까지 IPv6 트래픽이 많지 않는 상황에서는 처리 속도 면에서도 이용 가능 하다. 또한 하드웨어 포워딩으로 진행할 때도, 인터페이스 관련된 기능은 재사용이 가능하다.

I. 서론

인터넷 문화가 발달함에 따라 새로운 요구사항들이 생겨나고 있다. 사람들은 유선이 연결된 곳에서뿐만 아니라, 무선 환경에서도 유선환경과 똑같은 서비스를 받고 싶어하고, 심지어는 하나의 단말을 이용해, 언제, 어디서나 인터넷 접속 및 서비스를 원한다. 이러한 요구사항을 충족 시키기 위해서는 잘 만들어진 망의 인프라가 요구되는데, 유.무선 통합, 방송과 통신의 통합이 진행되고 있다. 이런 환경에서 IPv6 는 단 대 단간의 연결성을 보장해 줌으로써 새로운 네트워크에 꼭 필요한 기술로 대두되어 왔다. 하지만, 현재까지도 IPv4 망이 대부분을 이루고 있으면, 특별히 IPv6 를 이용한 서비스가 자리를 잡지 못한 상태이다.

최근 정부에서 IPv6 활성화를 위해 시범 망을 꾸미고 있지만, 가까운 일본이나 중국의 IPv6 전파 상황을 따라가지 못하고 있다. 하지만 계속해서 망장비를 교체하거나 새로 만들어지는 망에 IPv6 패킷 포워딩 기능을 갖는 장비에 대한 요구사항이 늘어나고 있으며, IPv6 패킷 전송량도 증가하고 있다.

IPv4 포워딩 기능만을 갖는 라우팅 시스템에 IPv6 기능을 추가하는 것은 새로운 라우터를 하나 더 만들어 내는 것과 같은 노력을 필요로 한다. 32 비트의 IPv4 주소를 대신해 128 비트의 IPv6 주소를 관리하고, 처리할 수 있도록 새로이 설계되어야만 한다. 특히 하드웨어적인 변경은 비용뿐만 아니라, 개발 기간도 오래 걸리며, 실패 위험성 또한 높다. 이러한 환경에 착안하여, 본 논문에서는 기존 IPv4 포워딩 기능을 갖는 라우팅 시스템에 소프트웨어 블록의 기능 및 절차 변경을 통해 IPv6 포워딩 기능이 가능하도록 했다. 이 경우 하드웨어적인 포워딩을 대신하여 리눅스 커널을 이용함으로써, 각 포워딩관련 소프트웨어 블록에서는 DDR 메모리에 써주던, 인터페이스 및 라우팅, 이웃노드

정보를 커널에도 동기화 시켜줘야 한다. 본 논문은 이러한 추가되어야 하는 기능에 대한 언급과 절차를 기술하고, 여러 관련된 블록간의 상호 동작을 보여주고 있다.

본 논문에서 기술한 방법으로 구현된 IPv6 포워딩 기능이 지원되는 라우터는 25Mbps 에서 30Mbps 의 포워딩 성능을 보였으며, 이 처리 속도는, 한국에서 사용하는 IPv6 패킷의 트래픽 통계보다 나은 수준이다. 따라서 단기적인 해결책으로 IPv6 라우터로 전체 변경 없이 기존 IPv4 라우터를 소프트웨어 블록의 일부 변경을 통해 IPv6 포워딩 기능을 수행한다.

본 논문의 2 장에서는 IPv6 소프트웨어 포워딩을 위한 포워딩 구조를 살펴보고, 각 라인카드에서 인터페이스 정보 설정을 위한 절차와 포워딩 정보, 이웃한 노드에 대한 정보를 관리하는 절차 및 구성 정보에 대해 자세히 살펴보고, 마지막으로 본 연구를 통한 결론을 기술하도록 한다

II. 라우팅 시스템 구조

1. 라우팅 시스템의 포워딩 기능 구조

라우팅 시스템은 포워딩과 라우팅으로 구분할 수 있는데, 포워딩은 하나의 인터페이스에서 다른 인터페이스로 패킷을 전달하는 기능을 말하며, 라우팅은 그러한 경로를 결정하는 기능을 의미한다.[1] 이러한 기능을 수행하기 위해, 분산형 라우팅 시스템 내부는 크게 세 개의 부분으로 이루어지는데, 하나는 라우팅 프로토콜을 수행하고, 시스템 전체에 분산이 요구되는 기능에 대한 관리자 기능을 갖는 어플리케이션 제어 카드이다. 다음은 패킷이 들어오면, 경로를 각종 메모리에서 읽어 내보내는 기능을 담당하는 포워딩 카드, 주로 라인카드라 한다. 마지막으로, 입력된 라인카드에서