

멀티인터페이스 기반 전송 프로토콜에 관한 연구

윤주상^o

^o동의대학교 멀티미디어공학과

e-mail: jsyou@deu.ac.kr

A Study on Multiple Interface(MIF) based Transport Protocol

JooSang Youn^o

^oDepartment of Multimedia Engineering, Dong-Eui University

● 요약 ●

본 논문에서는 멀티네트워크 환경에 적용 가능한 전송계층 프로토콜에 관한 연구이다. 기존 멀티인터페이스 인지형 전송 계층 프로토콜은 SCTP, MP-TCP등이 있다. 여기서 SCTP는 멀티세션 기반 프로토콜로써 멀티인터페이스를 통해 멀티네트워크 자원을 동시에 사용할 수 있지만 효율성이 낮다. 또한 MP-TCP는 멀티주소를 이용한 멀티네트워크 동시 사용이 가능하지만 이동 단말의 이동으로 인한 핸드오버 발생 시 단대단 연결 및 멀티접속 단절 현상등과 같은 문제가 발생한다. 따라서 본 논문에서는 이동 단말이 멀티인터페이스를 이용하여 이동 환경에서도 멀티 연결/경로가 유지되며 이를 동시에 사용할 수 있는 멀티인터페이스 기반 전송 프로토콜을 제안한다.

키워드: 멀티네트워크(Multi-network, 전송계층(Transport layer))

I. 서론

최근 대부분의 이동 단말은 WiFi, 3G, GPRS와 같은 다양한 접속 기술 개발로 인해 다양한 무선 인터페이스들을 장착한 스마트폰과 같은 멀티인터페이스 이동 단말이 출시되고 있다. 또한 스마트폰의 인기로 인해 무선 멀티인터페이스를 장착한 이동 단말을 이용한 무선 인터넷 서비스 이용자가 폭발적으로 증가하고 있다. 이로 인해 멀티인터페이스 이동 단말을 위한 멀티 접속 기반의 새로운 네트워킹 서비스에 대한 관심이 증가하고 있으며 이를 위한 이동성 고려 및 무선 멀티인터페이스 동시 지원을 위한 새로운 네트워킹 기술 연구가 최근 들어 활발히 진행 중이다. 뿐만 아니라, 멀티인터페이스 이동 단말은 근거리 통신(WiFi)과 원거리 통신(3G)이 가능한 무선 인터페이스를 가지고 있기 때문에 어느 장소에서도 최소한 하나의 무선 인터페이스를 통해 네트워크에 접속할 수 있기 때문에 무선 네트워크의 장소 제한 문제를 극복할 수 있는 장점을 가지고 있음에도 불구하고 가장 중요한 문제점은 기존 통신 프로토콜이 싱글인터페이스를 기반으로 구현되어 있다.

본 논문은 2장에서 기존 기술의 문제점을 기술하고 3장에서 본 논문에서 제안하는 멀티인터페이스 인지형 전송계층을 기술하며 4장에서 논문의 결론과 향후 연구를 기술한다.

II. 관련연구 및 문제점

기존 전송프로토콜(TCP, UDP)은 싱글인터페이스를 기반으로 구현되어 멀티인터페이스 이동단말에서 멀티인터페이스를 효율적으로 사용하지 못한다[1]. 따라서 이동 단말이 자신이 가진 모든 멀티인터페이스를 이용하여 다양한 통신 접속 네트워크로 구성된 멀티네트워크 자원을 전송계층에서 동시에 이용할 수 있다면 이동 단말의 통신 및 응용 계층의 성능에 큰 이득을 볼 수 있다.

또한 멀티네트워크 환경에 적용 가능한 기존 전송계층 프로토콜은 SCTP[2], MP-TCP[1]등이 있다. 여기서 SCTP는 멀티세션 기반 프로토콜로써 멀티인터페이스를 이용한 멀티네트워크 동시 사용을 효율적으로 지원하지 못하며 MP-TCP는 멀티주소를 이용한 멀티네트워크 동시 사용이 가능하지만 이동 단말의 이동으로 인한 핸드오버 발생 시 단대단 연결 및 멀티접속 단절 현상등과 같은 문제가 발생한다. 따라서 본 연구에서는 이동 단말이 멀티인터페이스를 이용하여 이동 환경에서도 멀티 연결/경로가 유지되며 이를 동시에 사용할 수 있는 기능 확장에 관한 연구를 수행할 예정이다.

III. Multiple Interface(MIF) aware Transport Protocol 설계

본 논문은 기존 싱글 인터페이스 기반 싱글 연결 단대단 서비스

(Single Connection End-to-End Service)를 제공하는 TCP/UDP 프로토콜을 멀티인터페이스 기반의 다중 연결 단대단 서비스 (Multiple Connection End-to-End Service)로 확장을 제안한다. 여기서 다중 연결은 다른 네트워크 인터페이스를 이용하여 각기 독립적인 다른 네트워크를 통해 데이터 패킷을 전달하도록 하는 네트워크 모델을 가정하고 있으며 이를 통해 traffic load-balancing, MIF based high-performance service를 멀티인터페이스 단말 내의 응용에 제공하기 위함이다. 더불어 이 프로토콜은 이동성 상황을 고려하여 설계되어야 한다. 또한 이동성이 고려된 멀티인터페이스 기반 전송 프로토콜의 역할도 수행하도록 제안한다. 이 전송 계층은 응용 계층에 멀티네트워크 자원을 최대한 활용할 수 있는 전송 서비스 제공 프로토콜로 정의 할 수 있다.

기존 멀티경로를 이용하는 SCTP, MP-TCP 프로토콜은 이동성 환경에서의 멀티 연결성 보장을 가정하고 있지 않다. 또한 SCTP는 멀티세션 기반 전송 프로토콜로써 응용 계층에 멀티네트워크 동시 전송 서비스 수행 시 문제점을 가지고 있다. MP-TCP는 멀티인터페이스 환경에 적용이 가능하나 이동 단말의 이동성 환경을 고려하고 있지 않기 때문에 이동 단말의 이동 상황에서 primary path의 연결성 끈김 현상이 발생하기 때문에 본 논문에서 가정된 네트워크 모델에 적용이 불가능하다. 따라서 이동성 환경을 고려한 지능형 멀티인터페이스 동시 사용 및 이동성 상황에서도 전송 계층의 단대단 끊김 현상을 극복할 수 있는 멀티인터페이스 인지형 멀티연결 기반 전송 프로토콜과 멀티인터페이스 지원 소켓 기능이 전송계층에 구현되어야 한다.

또한 이동성 상황에서 연결성 끈김 현상을 최소화하기 위해 논문에서는 네트워크 계층과 데이터 링크 계층 사이에 논리인터페이스 계층[3, 4, 5]을 추가한다. 그림 1은 논리인터페이스의 개념도를 도시하고 있다. 더불어 멀티인터페이스 상황에서 다중 IP 주소 문제를 해결하기 위해서 논리인터페이스 기반 HNP 기법[5]을 사용한다. 방법은 멀티인터페이스 사이에서의 플로우 이동성 상황에서 IP 주소를 변화시키지 않는 방법으로 이동성 상황에서 연결 끈김으로 발생하는 전송 계층의 성능 저하를 최소화 할 수 있다. [그림 1]은 본 논문에서 제안하는 전송 프로토콜의 논리적 구조를 보여주고 있다. [그림 1]에서 보이듯이 개발 프로토콜은 Multi- Connection Controller (MCC), Mobility Support Function(MSF), Connection Manager(CM) 등 3개의 기능이 있다. 여기서 MCC는 응용 계층에 요구에 따라서 단일 또는 멀티 연결을 응용계층에 제공하기 위한 기능을 구현하며 MSF는 이동성 상황에서 끊김 현상 극복 기능을 구현하고 CM은 MCC, MSF에 요구에 맞도록 멀티네트워크 자원 사용을 위한 전송 계층과 네트워크 계층 사이의 인터페이스 기능을 갖는다.

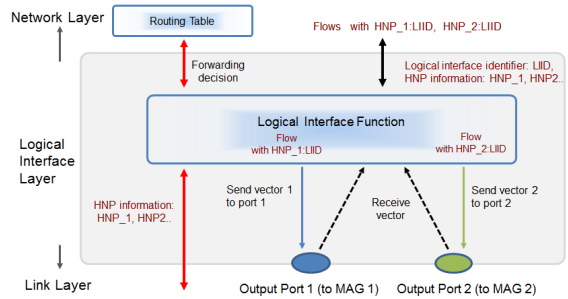


그림 1. 논리인터페이스 구조
Fig. 1 Structure of logical interface

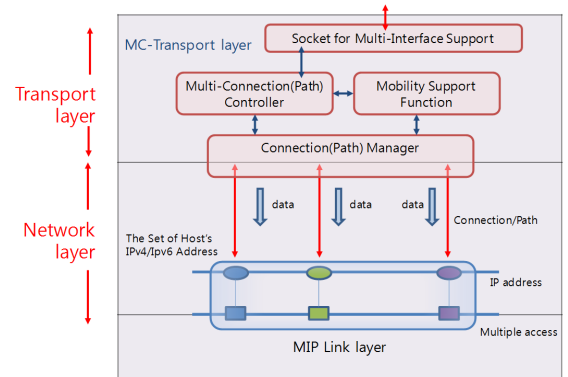


그림 2. 멀티인터페이스 인지형 전송 계층 구조
Fig. 2. Multiple Interface(MIF) aware Transport layer

IV. 결론

기존 전송계층 프로토콜은 단대단 연결 설정 시 문제를 발생 시킨다. 응용 계층에서 소켓통신을 통한 연결 설정 요청 시 다중인터페이스 선택이 이루어지지 않았다면 전송 계층은 단대단 멀티연결을 수행할 수 없으며 또한 단말의 다중 인터페이스 사용을 인지하지 못하기 때문에 동시 접속을 통한 멀티네트워크 자원 사용이 불가능 하다.

따라서 본 논문에서는 멀티인터페이스 인지형 전송 계층을 설계하였으며 단말에서의 다중 네트워크 인터페이스 사용은 전송 계층에서 다양한 연결 설정을 유지할 수 있다. 추후 연구로 제안된 전송 계층에 각 기능들을 구체적으로 개발할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임. (No. 2011-0027004)

참고문헌

- [1] E. A. Ford, et al., "Architectural Guidelines for Multipath TCP Development," Internet-Draft in mptcp WG, February 3, 2010.
- [2] R. Stewart, et al., "Stream Control Transmission Protocol," IETF RFC 2960, October, 2000.
- [3] T. Melia, S. Gundavelli, et al., "Logical Interface Support for multi-mode IP Hosts," IETF Internet draft, draft-ietf-netext-logical-interface-support-01. txt, October 24, 2010.
- [4] C.J. Bernardos, et al., "Proxy Mobile IPv6 Extensions to Support Flow Mobility," IETF Internet draft, draft-bernardos-netext-pmipv6-flowmob-02, February 2, 2011.
- [5] 홍용근, 한기준, 윤주상, "PMIPv6 도메인에서 플로우 이동성 지원을 위한 논리인터페이스 기반 HNP 변환 기법," 한국정보통신학회논문지, v.16, no.4, pp.677-685, 2012년 4월.