IPv6를 이용한 T-DMB 멀티미디어 서비스 시스템 개발

T-DMB multimedia service system development using IPv6

장정욱

(세명대학교 컴퓨터학과, eugine0772@hotmail.com)

인치호

(세명대학교 컴퓨터학과, ich410@semyung.ac.kr)

Key Words : IPv6, T-DMB, DSTM

목 차

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 새로운 DMB 시스템 개발
Ⅲ. 실험 및 결과
Ⅳ. 결론
참고문헌

Abstract

본 논문에서는 IPv6를 이용한 새로운 T-DMB 멀티미디어 서비스 시스템을 설계 및 구현하였다.

본 논문에서 제안한 방식은 IPv6의 듀얼스택 기술인 DSTM 방식을 T-DMB 패킷 전송 서비스에 접목시켰다. IPv6의 주소 체계 방식을 이용하여 기존의 T-DMB와의 호환성을 유지하면서 T-DMB 단말 내에 DSTM 패킷 전송을 위한 어플리케이션 데이터 테이블을 배치하여 T-DMB in IPv6 터널링을 통한 서비스를 실행할 수 있게 하였다.

또한, T-DMB Client 와 DSTM TEP를 단말에 배치하여 패킷 전송을 가능하게 하였다.

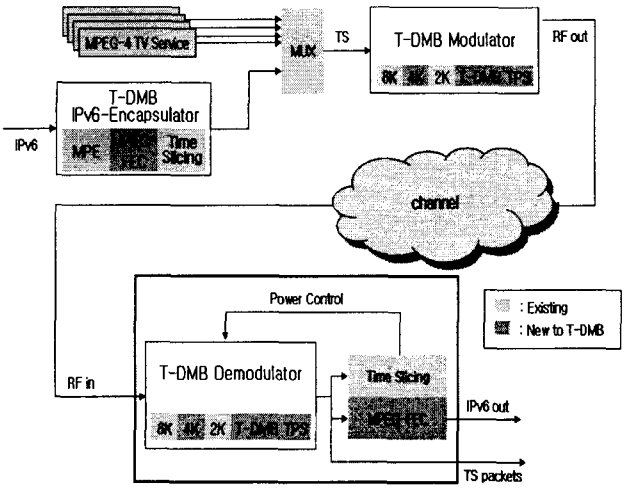
T-DMB in IPv6 터널링 기술을 도입하여 T-DMB 방송 시스템의 성능 평가를 실시한 결과, 기존의 T-DMB 방송 서비스보다 약 2배 정도의 전송 용량 증가 및 채널 용량 증가 효과를 볼 수 있었고, 패킷 크기에 따른 전송 효과는 기존의 방송 서비스보다 약 3%정도 증가된 결과 값을 얻을 수 있었다.

Ⅰ. 서론

MPEG-4 기술을 접목시킨 이동 멀티미디어 방송 아이디어가 국내에서 대두된 이래, 지상파 DMB의 표준화 및 상용화를 위한 연구와 개발이 이루어졌다. 현재 지상파 DMB가 본 방송을 개시함으로써 양질의 서비스를 제공하기 위한 단계까지 이르렀다. 더불어 DMB의 상용화를 위한 표준화, 송신 시스템 개발, 칩 개발, 실험 방송, 기본 서비스를 제공할 충분한 DMB인프라까지 거의 완성되어는 실정이다. 이제는 이동통신 분야의 다양한 멀티미디어 컨텐츠 개발의 필요성뿐만 아니라 멀티미디어 방송의 서비스 품질, 양방향성 통신으로의 맞춤형 서비스를 포함한 다양한 멀티미디어 서비스를 지원해야 수많은 소비자들의 요구를 충족시킬 수 있을 것이다. 그러나 기존의 시스템으로는 늘어가는 소비자들의 요구에 따른 방송 채널수와 보다 나은 음질과 화질의 서비스에 대한 한계성이 문제가 될 것이다. 그래서 우리는 IPv6 터널링 기술을 도입하여 새로운 서비스 시스템을 개발하고자 한다.

IPv6는 128비트 체계의 무한한 주소 공간을 제공할 수 있다.[1] 따라서 부족한 방송 채널수의 확보와 함께 고음질/고화질의 서비스를 제공할 수 있을 것이다. 또한 새로운 진보된 기술 도입은 물론, 기존 T-DMB 방식에 부가적인 전송 채널을 부여하여 3D DMB나 데이터 방송 등에 활용이 가능하다. 이는 기존의 T-DMB와의 호환성을 유지하는 한편, Audio/Video 전송 용량의 증가 효과와 보다 많은 방송 채널수의 확보로 인한 소비자들의 요구에 부합할 것이다.

그림 1.은 전체적인 시스템 구성을 보여주고 있다.



<그림 1> 시스템 구성도

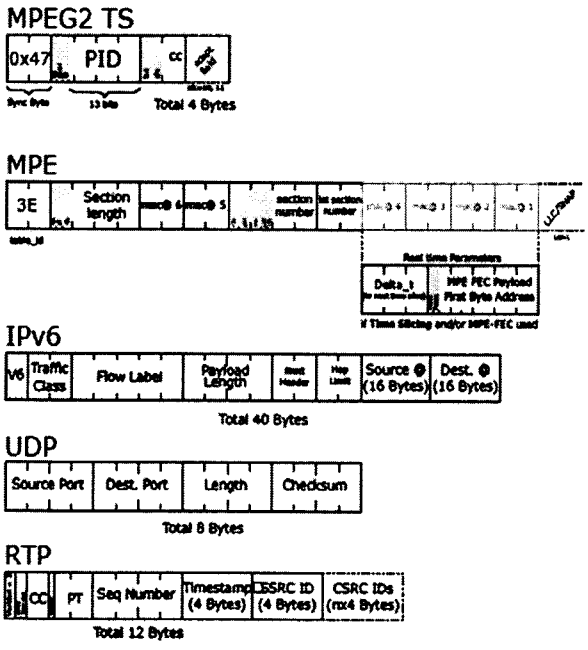
Ⅱ. 새로운 DMB 시스템 개발

1. IPv6의 기술 도입

IPv6 기반 망은 128비트의 주소 체계의 무한한 주소 공간을 제공할 수 있다. 하지만 IPv6를 기존의 T-DMB 기술에 바로 접목 시킬 수는 없는 문제점이 있다. 그렇기 때문에 기존의 T-DMB와의 호환성을 위해 IPv6로의 변환 기술이 요구된다. 이를 위해 IPv6의 터널링 변환 기술인 DSTM 개념을 도입하여 사용하고자 하는 IPv6에 IPv4/IPv6 듀얼스택을 탑재한 DSTM 단말이 T-DMB 통신 요구 시에 DSTM 서버로부터 동적으로 IPv6 주소를 할당 받아 T-DMB in IPv6 터널링을 통하여 T-DMB/IPv6 경계 라우터(T-DMB TEP)로 패킷을 전달하고 T-DMB TEP에서 IPv6 패킷으로 복원하여 T-DMB 서비스로 전달함으로써 T-DMB와의 투명한 연동을 제공하는 메커니즘이다.[2-3] 이러한 DSTM은 IPv6 기반 망을 구성하면서도 T-DMB in IPv6 터널링에 의한 투명한 T-DMB 서비스와의 연동을 제공할 수 있고, IPv6망 내의 단말에서 T-DMB 기반 응용 서비스들을 그대로 사용할 수 있어,[4-5] 신규 서비스를 중심으로 한 IPv6 도입 방안으로 널리 이용될 것으로 기대된다.

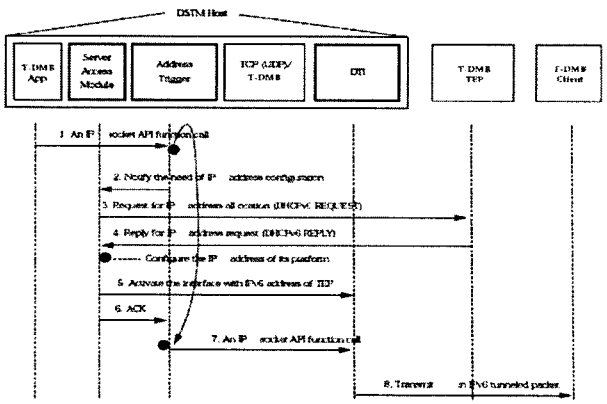
2. IPv6의 T-DMB에 대한 설계

DSTM 클라이언트는 사용자 단말에 설치되며 T-DMB의 응용이 동작할 경우를 감지하여 DSTM 서버로부터 동적으로 IPv6 주소를 얻어와 주소를 설정하고 T-DMB 응용이 발생시키는 IPv6 패킷을 IPv6로 터널링해서 보내고 받는 동작을 수행한다.



<그림 2> T-DMB 내 IPv6 패킷 구조

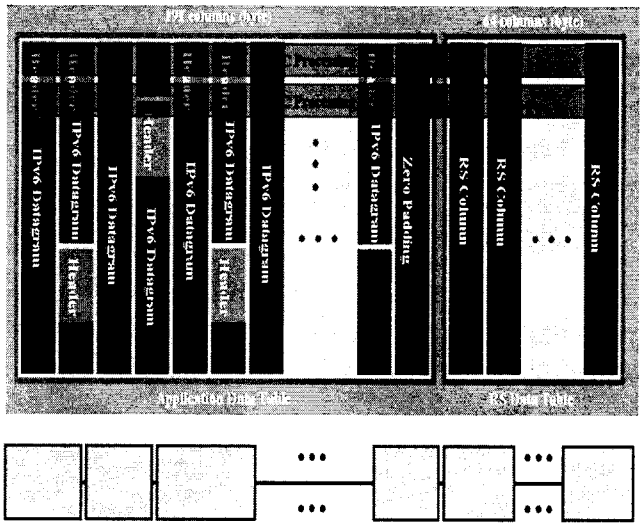
사용자 단말 내에 설치된 T-DMB의 응용 DSTM 클라이언트는 IPv6 패킷을 받아 다음과 같은 동작을 수행하여 IPv6 터널링 작업을 수행한다.[6]



<그림 3> T-DMB 내 DSTM Client 동작 과정

3 T-DMB Data Mapping

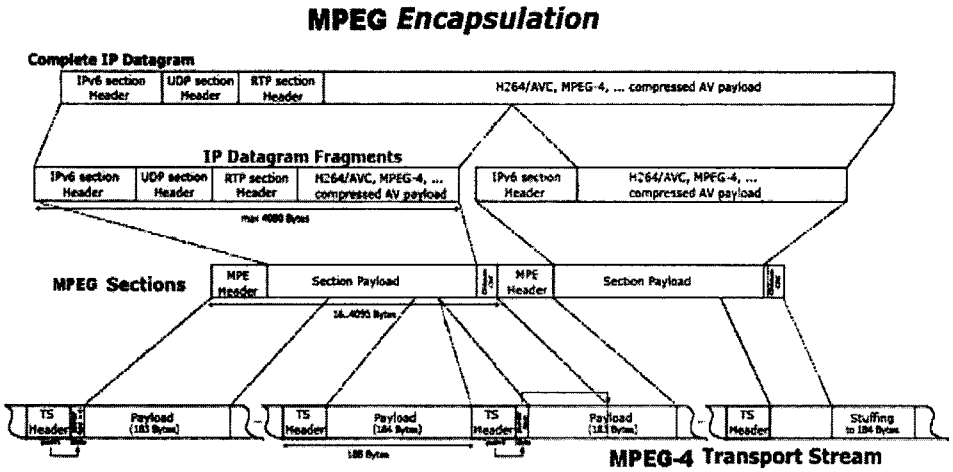
T-DMB Client는 T-DMB in IPv6 패킷을 수신하여 터널 헤더를 제거하고 IPv6 패킷을 복원하여 데이터 프레임을 걸쳐 목적지로 수신하는 기능을 수행한다. 또한이러한 주 기능을 수행하기 위해서 T-DMB in IPv6 터널링을 지원하기 위한 에플리케이션 데이터 테이블이 존재하며, IPv6 캐쉬의 관리, 프레임 에러 처리, 관리자에 의한 프레임 인터페이스 관리 지원 등이 요구된다.



<그림 4> Allication Data Table in T-DMB

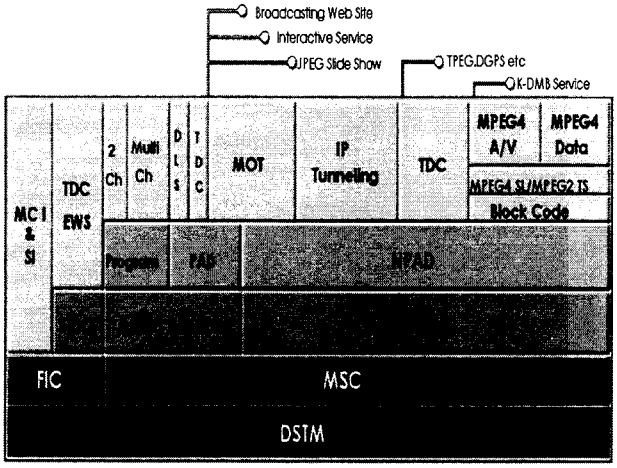
어플리케이션 데이터 테이블을 탑재한 DSTM 단말로부터 전달된 T-DMB in IPv6 터널링 패킷에는 터널 헤더의 송신 주소에 단말의 IPv6 주소 정보가 포함되며 T-DMB 패킷의 송신 주소에 단말의 IPv6 주소 정보가 포함된다.

T-DMB TEP는 T-DMB in IPv6 터널링 패킷을 수신할 때에 터널 헤더를 제거하면서 이러한 주소 매핑 정보를 캐쉬 테이블에 기록하여야 한다. 이러한 매핑 정보는 T-DMB Client에서 해당 DSTM 단말로 향하는 IPv6 패킷을 수신할 때에 T-DMB in IPv6 터널링 헤더를 부가하기 위해서 T-DMB 패킷의 목적지 주소에 대응하는 DSTM 단말의 IPv6 주소를 얻기 위해서 필요하다.



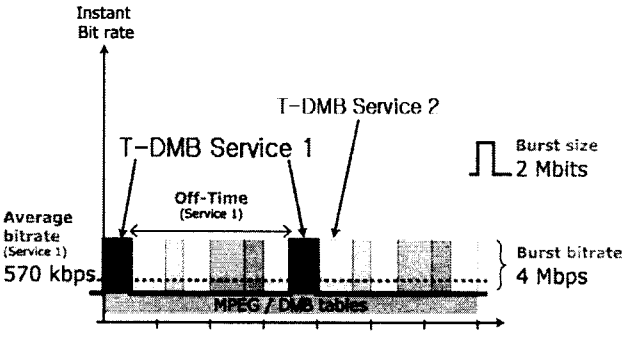
<그림 5> Data Mapping in T-DMB

III. 실험 및 결과



<그림 6> 완성된 T-DMB의 구조

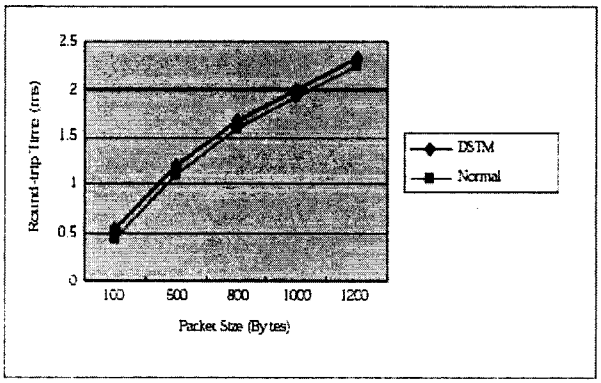
그림 6은 완성된 T-DMB의 구조를 보여준다.
구성된 구조에서 볼 수 있듯이 로컬 DSTM 단말에 대한 T-DMB in IPv6 터널링의 지원 뿐 아니라 IPv6을 통해 연결된 원격지 방송에 대한 T-DMB in IPv6 터널링도 지원할 수 있다.



<그림 7> 매핑된 T-DMB 서비스의 터널링 비교

구현된 T-DMB TEP의 터널 캡슐화 및 복원 처리와 터널링 헤더 부가로 인한 오버헤드가 실제 통신 성능에 미치는 영향을 확인하기 위하여 구조 상의 T-DMB Client와 DSTM TEP 사이의 전송 용량과 채널 용량을 측정하였고 같은 실험을 동일 장비 상에서 DSTM을 거치지 않은 일반적인 DMB 통신에 대해서도 수행하여 그 측정값을 그림 7과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

IPv6 터널링이 지원된 T-DMB Client는 최고 570Kbps의 전송 용량과 최고 채널 용량이 2.304Mbps로 기존 DMB 서비스의 1.062Mbps보다 약 2배 정도 증가함을 확인 할 수 있다. 이는 고전송 효율, 즉 채널 용량의 2배 증대 효과와 고품질 효율 즉, 기존의 QVGA급 화질을 VGA급 화질까지 제공하여 보다 나은 서비스를 제공할 수 있음을 의미한다.



<그림 8> 패킷 크기에 따른 T-DMB 서비스의 터널링 비교

또한, 그림 8과 같이 DSTM에 의한 통신에서와 일반 DMB 통신에서 패킷 크기를 조정하며 Ping에 의한 Round Trip Time을 측정 및 비교해본 결과, 1000바이트 이상의 패킷 크기 사용 시에 DSTM을 사용한 경우가 일반 DMB 통신에 비해서 3% 정도의 성능 향상 효과를 확인하였다.

Ⅳ. 결론

DSTM은 IPv6 망과 IPv4 망 사이의 투명한 연동을 제공하는 메커니즘으로써 이를 T-DMB 기반의 멀티미디어 서비스에 접목시킨 것으로써 IPv6 기반 망에서 DSTM 단말이 T-DMB 통신 요구 발생 시에 동적으로 DSTM 서버로부터 IPv6 주소를 할당 받아 T-DMB in IPv6 터널링을 사용하여 DSTM TEP로 패킷을 전달하고, DSTM TEP에서 IPv6 패킷을 복원하여 T-DMB 서비스로 전달하여 T-DMB 단말과 통신하는 방식으로 이루어져 있다. 이러한 DSTM은 IPv6 기반 망을 구성하면서도 T-DMB in IPv6 터널링에 의한 투명한 IPv6 망과의 연동을 제공할 수 있고, IPv6 망 내의 단말에서 T-DMB 기반 응용들을 그대로 사용할 수 있는 장점이 있다.

본 논문에서는 이러한 DSTM 응용 기술을 멀티미디어 서비스 환경 구축에 접목시켜 기존 응용들을 사용한 T-DMB 방송, Audio/Video Applications 서비스 등 다양한 T-DMB 통신 서비스들이 IPv6 통신에서 성공적으로 사용될 수 있음을 검증하였다. 또한 IPv6 터널링이 지원된 T-DMB Client는 기존 DMB 서비스보다 약 2배 정도 전송량 및 채널 용량의 증가함을 확인 할 수 있었고, DSTM에 의한 통신에서와 일반 DMB 통신에서 패킷 크기를 조정하며 Ping에 의한 Round Trip Time을 측정 및 비교해본 결과, 1000바이트 이상의 패킷 크기 사용 시에 DSTM을 사용한 경우가 일반 DMB 통신에 비해서 3% 정도의 성능 향상 효과를 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. S. Deering and R. Hinden, *"Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification,"* Internet Engineering Task Force. RFC 2460, Dec. 1998.
2. Mark A. Miller, *"Implementing IPv6"*, 2001.
3. A. Durand, P. Fasano, I. Guardini, and D. Lento, *"IPv6 Tunnel Broker,"* RFC 3053, Jun. 2001.
4. J. Arkko et al., *"IP Mobility Support in IPv6,"* IETF draft draft-ietf-mobileip-ipv6-24 June 2003.
5. G. Tsirtsis et al., *"Dual Stack Mobile IPv4"* IETF draft draft-tsirtsis-v4v6-mipv4-00 Aug. 2003.
6. H. Soliman et al., *"Dual Stack Mobile IPv6"* IETF draft draft-soliman-v4v6-mipv4-00 Aug. 2003.