

멀티미디어 서비스를 위한 차세대 프로토콜의 요구사항에 관한 제안

최영도⁰, 심재홍, 강수진, 김철수
인제대학교

(tojong⁰, jssim, sjkang)@nice.inje.ac.kr, charles@cs.inje.ac.kr

Proposal on Next Generation Protocol Requirement for Real Time Multimedia Service

Young-Do Choi⁰, Jea-Hong Sim, Su-Jin Kang, Chul-Soo Kim
Dept. of Computer Science, Inje University

요 약

차세대 프로토콜은 단순히 고속으로 패킷만을 전송하는 기술은 아니며, 다양한 실시간 멀티미디어 서비스도 제공해야 하고 서비스 품질을 보장하고 차등화된 서비스를 제공하는 QoS를 제공하여야 하며 Charging 문제를 포함하여 보안문제도 고려되어야 한다. 본 논문에서는 차세대 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 대두될 수 있는 차세대 프로토콜이 요구하는 기술적인 사항을 제안하고자 한다. 이를 위해 미래의 B-ISDN에서 제공하게 할 멀티미디어 서비스에 대해서 알아보고 현존하는 IP 프로토콜과 ATM프로토콜의 문제점을 제시한 후 향후 차세대 프로토콜이 가져야 할 요구사항을 제시한다.

1. 서 론

최근 들어서 초고속 인터넷의 보급에 힘입어 인터넷 사용자의 폭발적인 증가하고 있다. 이로 인해 데이터 트래픽이 급격히 증가하고 사용자의 요구 또한 단순히 고속의 처리에 만족하지 않고 실시간 화상회의, 실시간 화상채팅, VOD 서비스와 같은 실시간 멀티미디어 서비스 등으로 다양해져 가고 있다. 기존의 IP프로토콜은 이러한 복잡 다양한 서비스를 제공하기 위해 자원을 예약하고 관리할 수 있는 RSVP와 같은 새로운 상위 프로토콜이나 트래픽 엔지니어링을 위한 여러 기술들을 추가하고 있다[1][2].

하지만 인터넷 프로토콜은 단순히 best-effort 서비스만을 제공하고 있어서 실시간 멀티미디어서비스에 필요한 엄격한 시간 요구나 일대다 / 다대다의 전달 요구 등을 원천적으로 해결하기에는 힘들어 보인다. 왜냐하면 인터넷 프로토콜은 네트워크의 전달장치인 라우터의 상태에 따라 데이터의 전달이 지연되거나 손실될 수 있기 때문이다. 그리고 실시간 멀티미디어 서비스를 위해서는 대역폭의 증대뿐만 아니라 전송의 신뢰성, 혼잡제어, 실시간 처리 등이 요구되고 있어 이러한 모든 문제를 근본적으로 해결하려고 하는 새로운 프로토콜이 요구될 것이다. 그리고 이러한 프로토콜을 개발하기 위해서 전제가 되는 기술적인 요구사항이 필요할 것이다. 본 논문에서는 실시간 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서 필요한 차세대 멀티미디어 프로토콜이 요구하는 기술적인 사항을 제시한다[3][4][5]. 이를 위해 미래의 B-ISDN이 지원할 수 있는 서비스의 종류에 대해서 살펴보고 기존의 IP

프로토콜과 ATM 프로토콜의 문제점을 제기한 후 차세대 프로토콜이 요구하는 사항에 대해 살펴본다.

2. B-ISDN의 서비스 분류

미래의 광대역 통신은 interactive서비스와 distribution 서비스(이하 분배서비스)로 크게 두 가지의 주요 서비스 영역으로 나누어 질 수 있다. 또한 interactive서비스는 대화형 서비스, 메시지 서비스와 검색 서비스로 나누어지며, distribution서비스는 사용자 제어 가능 분배서비스와 사용자 제어 불가능 서비스로 나누어진다[6][7].

2.1 Interactive 서비스

대화형 서비스는 일반적으로 양방향 통신을 실시간으로 중단 사용자 또는 사용자와 호스트간에 정보를 전달한다. 사용자 정보의 양방향 대칭적이지만 경우에 따라서 비대칭적일 수 있다. 정보는 사용자 또는 사용자들에 의해 발생되며 수신 측에서는 한 명 이상의 통신상대와 연결된다. 예로는 영상전화, 영상회의, 고속 데이터 전송이 있다. 메시지 서비스는 양단 사용자들 간의 축적, 전송, 우편 및 메시지 처리 기능을 가진 저장성 장치를 경유해서 통신을 제공한다. 이 서비스의 예로 동화상 필름, 고해상도 영상, 음향 정보 등이 있다. 마지막으로 검색서비스에서 사용자는 공공 정보를 위해 정보 센터에 저장된 정보를 검색할 수 있으며 사용자의 요구에 따라 사용자에게 전달되며 정보는 사용자 단위로 검색될 수 있다. 게다가 정보순서의 시작시간을 사용자가 제어가능하며 예로는 필름, 영상, 음향정보와 기록 정보가 있다.

2.2 분배 서비스

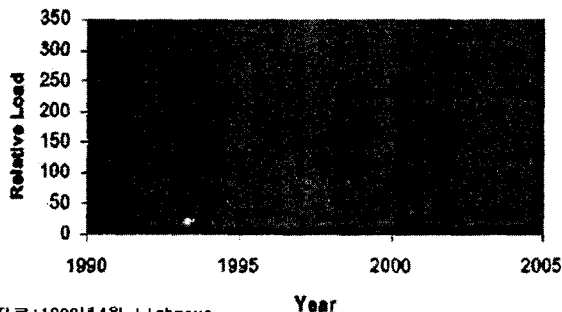
사용자 제어 가능 분배 서비스는 중앙의 정보센터로부터 다수의 사용자들에게 정보를 분배한다. 그러한 정보는 순환적으로 분배되는 정보개체의 연속적 흐름으로 제공되며, 사용자는 순환적으로 분배되는 정보에 개별적으로 접근할 수 있고 시작 시간과 순서를 제어할 수 있다. 순환적인 반복성에 의해 사용자는 선택된 정보 개체들을 항상 처음부터 시작하게 된다. 서비스의 예로 채널 방송 비디오가 있다. 그리고 사용자 제어 불가능 분배 서비스는 방송서비스를 포함하여 중앙의 서비스 제공자로부터 네트워크 내에 있는 무제한의 사용자들에게 정보를 연속적으로 흘러 보내는 서비스이다. 사용자는 연속된 정보의 즉각적인 분배가 시작될 것이라는 것을 결정할 수 없으나 이 정보의 흐름에는 접근할 수 있다. 서비스의 예로는 텔레비전과 음향 프로그램에 대한 방송 서비스가 있다.

3. 현존하는 프로토콜의 문제점

3.1 IP 프로토콜

3.1.1 멀티미디어 트래픽 수요의 한계

현재의 인터넷은 Store and Forward 방식의 기술을 사용하므로 폭증하는 트래픽의 수용에 한계가 있다. 트래픽 증가의 예로 트래픽 증가율은 3~5개월마다 2배씩 증가하고 있으며 2003년경에는 음성 트래픽의 25배 이상의 증가가 예상된다. 국내 인터넷 백본 트래픽도 2004년경에는 수 테라급에서 2010년경에는 수십테라 급으로 급등할 것으로 예상하고 있다.



자료: 1998년 4월 Lightwave
[그림1] 데이터트래픽 대 음성트래픽의 성장

3.1.2 망구조의 비효율성

인터넷의 전달 망과 접속 망의 구조적인 문제로 망의 확장성과 운용의 비효율성 등에 문제가 발생할 가능성이 있다. 그리고 현재의 인터넷 프로토콜은 패킷의 길이가 가변적이므로 라우터에서 패킷을 처리할 때 시간이 지연되며, 별도의 시그널링 채널을 가지지 않고 데이터와 시그널을 한 선로에서 처리하기 때문에 데이터와 신호를 분리하여 처리해야 하며 시간이 지연되므로 실시간 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 부적합하다. 또한 망 가입자의 입장에서 기존 인터넷을 유료 서비스로 전환하려면 망의 운용이나 유지보수가 반드시 필요하지만 현재의 인터넷은 유지보수에 대한 처리가 없으므로 망에 문제가

생겼을 때 자체 처리가 힘들다. 그리고 인터넷 경로의 평균 홉 수가 15이상에 이르고 있기 때문에 네트워크의 규모가 확장될 때 심각한 품질 저하 발생이 예상된다.

3.1.3 사용자 수에 따른 인터넷 주소 고갈

현재의 인터넷 주소는 4바이트로 구분되는 IPv4 주소체계를 들고 있어서 지금과 같은 사용자 수의 증가로 볼 때 2005~2015년경에는 주소고갈이 예상되고 있지만 이는 IP주소 전체적인 예상이고, 국가적인 측면에서는 이보다 보다 심각하다. 일본이나 중국의 경우 현재 주소가 절대 부족 상태여서 이를 해결하려면 전체적으로 다루기 보다는 국가적인 배분 측면에서 이 문제를 다루어야 할 것이다. 또한 IMT-2000이나 추가 부가서비스에서 필요한 IP주소는 훨씬 빨리 고갈될 것으로 예상된다.

그리고 미국과 일본을 중심으로 16바이트 주소를 쓰는 IPv6가 연구되어 추진 중에 있지만 이는 전세계의 모든 IP라우터를 교체해야 하는 문제가 있으므로 IP라우터의 교체는 단순히 정보통신의 진화 단계가 아니라 기술 혁명에 가깝기 때문에 현실적으로 이를 적용하기에는 힘들 것으로 예상된다.

3.1.4 QoS 지원 미흡

인터넷 이용자의 폭발적인 증가와 고품질 서비스 증가에 따른 품질 저하가 예상되고 있지만 현재의 인터넷 프로토콜은 best-effort 서비스만을 지원하므로 트래픽 엔지니어링 기능이 취약하고, 현재와 같은 폭발적인 트래픽 증가 시 서비스 대기 시간이 길어지고 통신 중 정보 손실이 증가하는 등의 서비스 품질이 급격히 나빠지는 경향이 있다. 특히 음성이나 영상과 같은 실시간 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서는 엄격한 시간요구와 정보손실률을 보장해야 하지만 현재의 IP는 이를 제공하지 않으므로 서비스 자체가 불가능하다. 그리고 이러한 서비스 품질을 제공하기 위해 차등화된 서비스나 통합된 서비스 기술이 나오고 있고 또한 IP 프로토콜 헤더 내에 서비스 유형으로 4비트가 제공되고 있으나 망 사업자가 이를 통제할 수 없어 사용하지 않고 있는 실정이다. 그리고 이러한 차등화된 서비스를 제공하기 위해서는 Charging 문제가 해결되어야 할 것이다. 이 문제가 해결되지 않으면 설사 차등화된 서비스가 제공될지라도 모든 사용자가 최고의 서비스를 요구하기 때문에 유명무실한 내용이 될 것이다.

3.1.5 정보보안

현재의 인터넷은 보안기능이 취약하여 신용정보 전달에 문제가 있어 전자상거래 서비스 활성화에 걸림돌이 되고 있으며 시스템 및 네트워크 보안 기능이 미비하여 해킹 등에 쉽게 침해당하며 사이버 테러나 정보전에 대한 대응 기술이 충분히 마련되지 않은 문제점이 있다.

3.2 ATM 프로토콜

3.2.1 시스템의 복잡성

ATM 프로토콜은 현재 나와있는 프로토콜 중에서 가장 완벽한 프로토콜로 알려져 있다. 이런 이유로 프로토콜에 다른 프로토콜의 부족한 점을 모두 넣은 결과 너무 많은 기능을 담고 있어서 시스템이 지나치게 복잡해진 점이 있다. 시스템이 거대해져 일반 사용자가 사용하기에는 불편하고 많은 기능으로 인해 가격이 너무 비싸 대

증화에는 어렵다.

3.2.2 오버헤드

오버헤드가 너무 큰 결함도 들고 있다. 총 셀 크기 53 바이트에서 헤더가 차지하는 크기가 5바이트이므로 전체 셀에서 차지하는 헤더의 비율이 10%정도를 차지하고 있다. 즉 프로토콜 효율 면에서 최대 90%밖에 데이터를 실을 수 있는 결함이 있다.

3.2.3 확장성의 부족

ATM장비는 ATM 장비끼리만 데이터 스위칭을 하므로 다른 장비와의 확장성이 결여된 단점을 가지고 있다.

3.2.4 Killer Application 부재

응용 프로그램의 부재로 인해 일반사용자에게 부각할 소프트웨어가 없는 실정이다. 즉 IP프로토콜의 WWW같은 Killer Application가 나오지 않아서 대중화에는 많은 어려움이 있다.

4. 차세대 프로토콜로서의 요구사항

앞서 말한 것과 같이 기존의 IP 프로토콜은 많은 문제점을 내포하고 있다. 트래픽 수요의 폭발적인 증가로 인한 트래픽 처리문제와 비효율적인 망구조로 인한 확장성 결여, 사용자 수의 증가로 인한 주소 고갈문제, 여 여러 가지 서비스를 제공하기 위한 QoS문제, 보안문제 등 많은 문제를 안고 있다. 그리고 이를 통합적으로 해결하기 위해 새로운 프로토콜이 필요할 것이다. 이러한 프로토콜을 위해서는 프로토콜의 필요성, 설계등 많은 요소가 필요하지만 전제가 되는 기본 요구사항을 먼저 연구해야 할 것이다. 차세대 프로토콜이 요구하는 기술적인 사항은 아래와 같다.

①OAM 문제

멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 유로서비스로 전환하려고 하면 망의 성능을 보장할 수 있는 유지보수, 운영을 사업자가 보장을 해야한다.

②패킷 교환과 회선교환

회선 교환이 연결형 서비스이어서 많은 사람이 동시에 사용하기에 어려우므로 망 효율에 문제를 발생시킬 우려가 있다.

③고정 길이 패킷

기존의 IP 프로토콜이 가변 길이 패킷이므로 라우터는 모든 패킷의 길이를 검사하여 처리해야하므로 심각한 속도저하를 초래할 수 있다

④다양한 종류의 서비스 제공

ATM 프로토콜과 마찬가지로 CBR, VBR, SBR, UBR 등과 같이 서비스를 차등화해야 하며 2장에 말한 것과 같이 다양한 서비스분류에 따른 여러 서비스를 제공해야 할 것이다.

⑤혼잡제어

라우터에 데이터가 폭주하면 서비스 분류나 사용자의 등급에 따라 대역폭을 재지정하여 라우터의 부하 조정할 수 있어야 한다.

⑥Charging 요소

망 사업자에게 수익성을 제공하고 사용자에게는 차등화된 서비스로 사용자의 요구에 맞는 최고의 서비스를 제

공할 수 있게 Charging 요소 포함해야 한다.

⑦데이터 채널과 시그널링 채널

현재 IP 프로토콜에서 데이터 채널과 시그널링 채널을 똑같이 사용하여 모든 라우터들이 데이터와 시그널링을 분리처리 해야하므로 고속의 패킷 처리가 용이하지 않다.

⑧기존의 서비스 호환 제공

기존 사용자들을 위해 기존 프로토콜의 호환성을 제공해야 한다.

⑨헤더 내에서 error 처리 불필요

기존의 IP 프로토콜은 error가 많은 UTP케이블에서 구현되었으나 현재 배치되어있는 광케이블은 error free하므로 기존의 error 처리가 불필요하다.

⑩프로토콜 보안

⑪보호와 복원

⑫Numbering Plan

⑬Killer Application 부각

이와 같이 차세대 프로토콜은 단지 속도만 증가하는 것이 아니라 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 일반 사용자의 요구나 망 사업자의 이익을 충분히 고려하면서 고속의 패킷처리, 신뢰성 있는 패킷전달, 패킷의 과금문제와 정보보안 등 다양한 차원에서 문제를 해결해야 할 것이다.

5. 결론

현재 폭발적으로 증가하는 인터넷 트래픽의 증가와 초고속 인터넷의 보급으로 인해 기존 인터넷 프로토콜이 차세대 실시간 멀티미디어 서비스를 제공하기에는 여러 문제점을 담고 있으므로 가까운 미래에는 새로운 프로토콜이 탄생될 것으로 보인다. 그래서 본 논문에서는 차세대 부각될 서비스들을 살펴보고 기존 프로토콜의 문제점을 짚어본 후 차세대에 부각될 프로토콜이 요구하는 사항에 대해서 간단히 기술하였다. 그리고 앞으로는 차세대 프로토콜이 가져야 할 여러 요구사항들을 더욱더 체계적으로 정리해야 할 것이다.

6. 참고 문헌

[1]김정환, "통신품질과 트래픽 기술 동향", 전자통신동향 분석, 제13권, 제6호, 1998년 12월
 [2]김현중, 김호, 정지영, "차세대 네트워크 준비에 대한 평가: 시각의 변화", 전자통신동향분석, 제17권, 제1호, 2002년 2월
 [3]최태상, 정태수, "인터넷 QoS 기술 및 표준화 동향", 정보통신기술, 제15권, 제3호, 2001년 12월
 [4]홍석원, "인터넷에서의 트래픽 엔지니어링과 QoS", 정보통신기술, 제15권, 제3호, 2001년 12월
 [5]곽광훈, 배용승, "차세대 인터넷에서의 QoS", 정보통신기술, 제15권, 제3호, 2001년 12월
 [6]B-ISDN Service Aspects, Rec1.211, ITU-T, 1991
 [7]Traffic Control and Congestion Control in B-ISDN, Rec1.371, ITU-T, 2001.12.3