

연결성 연동에 의한 실시간 멀티미디어 서비스 제공

장종수, 정유현

초고속정보통신연구부/한국전자통신연구원

Provisioning of the Real-time Multimedia Service by Connectivity Interworking

Jong-soo Jang, You-hyeon Jeong

Information Infrastructure Department/ETRI

E-mail : jsjang@etri.re.kr

요 약

실시간 주문형 비디오 서비스를 수용하는 멀티미디어 셋탑 박스와 서비스 서버간의 서비스 연결의 연속성을 제공하면서 사용자 단말의 추가적인 부담을 줄이기 위해 ATM 액세스 노드 내에 연결성 연동 에이전트 기능을 구현하였다. 이를 통하여 망 내의 SVC와의 연결성을 사용자 단말에게 제공하는 방안을 제시하고 이를 MPEG-1 VOD 서비스의 연결 설정 및 해제에 적용한다.

I. 서 론

ATM 기반의 실시간 멀티미디어 서비스가 보편화되기 위해서는 기존의 케이블 TV나 공중파 방송과는 차별화되면서 설치 비용면에서는 큰 차이를 보이지 않아야 한다. 따라서, 이러한 실시간 멀티미디어 서비스를 위해서는 사용자 단말에 있는 셋탑 박스는 저렴한 가격으로 구성할 수 있는 것을 서비스 제공자와 사용자 모두가 바라는 사항이며, 이러한 요구사항을 충족시키기 위해서 DAVIC에서는 셋탑 박스에 불필요한 기능들이 많이 포함된 광대역 신호 패키지를 올리지 않고, 단순한 신호 절차를 수행할 수 있는 경량 신호 기능을 사용할 것을 제안하고 있다. 이러한 셋탑 박스를 망에서 수용하기 위해서는 사용자가 액세스하는 액세스 노드 시스템에서 이를 광대역 신호 프로토콜과 연동시켜주는 연결성 연동 에이전트를 구축하여야 한다. 이 에이전트는 사용자 셋탑 박스와 액세스 노드 시스템간의 경량신호 프로토콜을 이용하여 광대역 신호 협상을 위한 최소한의 변수들을 제공 받는다. 또한, 이를 광대역 신호 기능으로 사상하며, 액세스 노드 시스템의 해당 포트의 광대역 신호 기능을 통하여 서비스 서버 또는 망과의 신호 협상을 수행할 수 있도록 한다. 이를 통하여 액세스 노드 시스템과 서비스 서버간에는 광대역 신호 기능을 그대로 이용함으로써 망 자원의 효율적인 사용이 가능하면서 서비스 사용자에게는 부담을 줄일 수가 있다.

따라서, 본 논문에서는 이를 제공하기 위한 액세스 노드 시스템의 연결성 연동 에이전트를 설

계하고 이를 적용하여 구현된 시스템을 이용하여 사용자 셋탑 박스와 서비스 서버간의 실시간 멀티미디어 서비스를 위한 서비스 연결 설정 및 해제를 제공하고 이를 통한 실시간 멀티미디어 서비스를 제공한다. 이를 통하여 연결성 연동 에이전트 기능의 실현성을 검증하고 그 결과를 논의 하며 향후 추진 방향에 대해 언급한다.

II. DAVIC의 연결성 제공 시나리오

DAVIC은 VOD(Video on Demand), TV 분배, 원격 쇼핑등과 같은 기본적인 응용 서비스를 제공하기 위하여 응용 서비스의 구조 및 프로토콜, 접속 규격 등의 개발, 확정 및 보급을 위한 제반 활동을 수행하고 있는 비 영리 단체로 이러한 응용 서비스를 제공하는 제어 기능 요소에 따라 물리적 시나리오를 정의하고 있다. 이는 3개의 교환형 가상 채널 (Switched Virtual Channel : SVC)을 이용하는 시나리오와 1개의 영구 가상 채널 (Permanent Virtual Channel : PVC)을 이용하는 시나리오를 정의하고 있다. 이들은 세션 중단 및 호/연결 중단이 계층적인 망 관점에서 어디에 위치하느냐에 따라, 교환형 가상 채널을 이용하는 응용 서비스 제공 시나리오를 분류하고 있다. 하나는 정상적으로 가입자 셋탑 박스에서 신호 중단이 되는 정상적인 경우이고 나머지 두 개의 경우는 프락시 연결에 의한 시나리오이다. 이 프락시 연결 시나리오는 광대역 신호 기능이 중단되는 위치가 코어 망인지 아니면 액세스 망인지에 따라 구분된다. 그림 1은 액세스 망에서 호/연결이 중단되고 액세스 망과 서비스 단말간에는 프락시 신호 제어 신호에 의한 서비스 연결성을 제공하는 시나리오를 나타낸다.

본 논문은 MIC 출연과제의 결과물입니다.

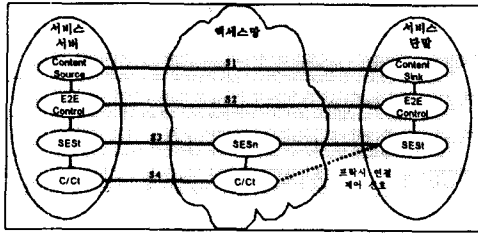


그림 1. 프락시 신호에 의한 서비스 연결 시나리오

여기서 S1은 서비스 스트림을 제공하는 신호 흐름을, S2는 서비스 스트림의 종단간 제어를 위한 신호 흐름을, S3는 이러한 서비스를 제공하는 세션을 제어하는 신호 흐름을, S4는 이러한 S1, S2, S3를 제공하기 위한 호/연결을 위한 신호 흐름을 나타낸다. DAVIC의 셋탑 박스와의 연결에서는 그림 1과 같은 시나리오가 적절할 것으로 보이며 이를 지원하기 위해서는 액세스 망의 에지 노드에서 광대역 신호 중단 기능과 이를 프락시 신호 기능으로의 연결을 제공하는 기능이 필요하다. 이러한 기능을 담당하는 것을 연결성 연동 에이전트 또는 신호 대행자 기능이라고 하며 이의 기능 구성 및 신호 절차를 규정한다.

III. 신호 대행자 기능 설계

1. 신호 대행자 기능 구성

그림 1과 같은 시나리오를 지원하기 위한 신호 대행자 기능은 프락시 또는 경량 신호 지원 능력, 경량 신호와 광대역 신호간의 연동 능력, 액세스 노드내에서의 광대역 신호 시작(Initiate)/종단(Terminate) 제어 능력, 액세스 노드의 자원 관리 기능 및 연결 제어 기능과의 통신 능력, 그리고 사용자 연결 인식자 할당 능력 등을 가져야 한다.

이러한 요구사항을 만족시키면서 연결 협상을 지원하는 신호 대행자 기능을 제공하기 위한 액세스 망 에지 노드의 주요 기능 구성은 경량 신호 서버 기능, 신호 대행자 기능, 광대역 신호 기능, 그리고 시스템 관리 기능을 들 수 있다. 경량 신호 서버 기능은 신호 대행자 또는 액세스 노드가 서버와 광대역 신호 협상을 수행하기 위해 필요한 최소한의 정보를 제공하기 위해 단말과 신호대행 기능간에 정의된 통신 프로토콜의 서버 기능을 수행한다. 신호 대행자는 원하는 서비스 서버와 광대역 신호 절차를 대신 수행하도록 메시지 변환을 하고, 해당 포트의 광대역 신호 기능을 이용하여 연결협상을 수행한다. 시스템 관리 기능은 이러한 해당 포트정보를 관리하고 연결협상의 결과에 따른 액세스노드내의 해당 포트의

연결성을 제어하는 기능을 수행한다. 또한, 경량 신호기능을 통하여 허락된 연결 인식자 정보를 사용자에게 제공하는 기능을 수행한다. 이를 통하여 서비스 단말과 서버간의 동적인 연결설정을 완료하게 된다.

2. 액세스 망 에지 노드 구조 설계

서비스 연결성을 제공하도록 수정된 액세스 망 에지 노드 시스템의 기능 구성도는 그림 2와 같다. 액세스 노드 시스템은 ETRI에서 개발한 광대역 망 종단 장치인 CANS(Concentrated Access Node System)를 사용하였고, 서비스 단말과 액세스 노드간의 경량 신호는 TCP/IP상의 통신 프로토콜로 정의하여 사용하였다.

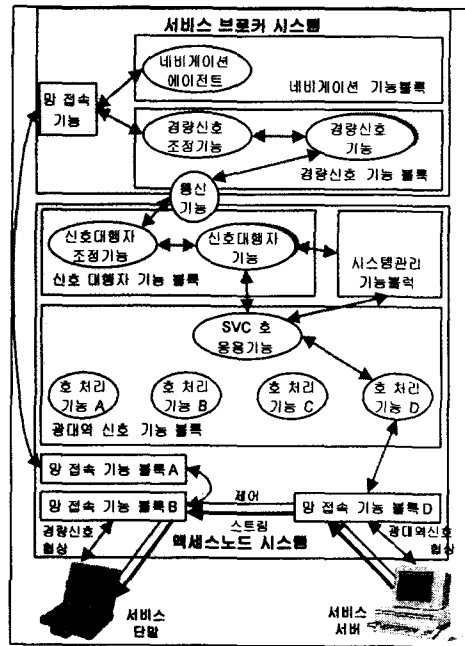


그림 2. 액세스 노드 시스템 구성

신호 대행자 기능에 의한 응용 서비스의 호/연결 제공을 위하여 액세스 노드 시스템으로 사용하는 CANS내에 신호 대행자 기능 블록을 추가하였고, 경량 신호에 의한 CANS내의 호/연결 시작/종단이 가능하도록 신호 응용 기능을 보완하였다 또한 서비스 브로커 시스템 내에는 경량 신호를 위한 기능들을 추가하였다. 서비스 가이드 경로 및 서비스 연결을 위한 경량 신호 협상 경로는 서비스 단말과 액세스 노드간 및 액세스 노드와 서비스 브로커 시스템간에 미리 설정된 ATM의 PVC를 통하여 제공하였다. 서비스 브로커 시스템과 액세스 노드와의 신호 대행자 기능 관련한 연결은 시스템 관리 채널을 통한 내부 통신 프로토콜에 의하여 관리 평면으로 접속하고 이를 통하여 신호 대행 절차를 수행하게 하였다.

3. 호/연결 설정 절차

이와 같이 보안된 기능을 이용하여 신호 대행자 기능을 수행하는 연결 설정 및 해제 절차 중에서 연결 설정 절차는 그림 4와 같고,

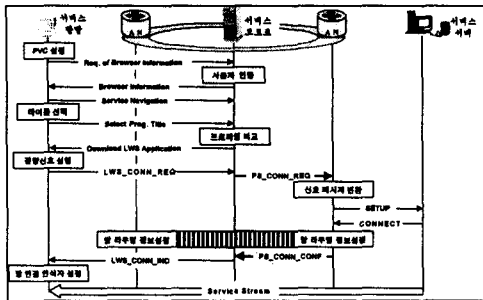


그림 3. VOD 서비스 연결 설정 절차

연결 설정 요청을 위해 사용하는 연결 설정 메시지 구조는 표 1과 같다. 이 메시지에는 연결 설정의 특성과 메시지 종류, 자신과 서버의 IP 주소 및 포트 번호, 사용자 이름, 패스워드 및 양방향의 대역폭에 대한 정보를 규정하도록 되어있다.

```
typedef struct lws_conn_req {
    #define ct_ptp 0
    #define ct_ptmp 1
    UINT LMsgType;
    UINT LConType;
    UCHAR LChIPAddr[4];
    UCHAR LServIPAddr[4];
    UINT LServPort;
    CHAR LUserName[10];
    CHAR LPasswd[12];
    UINT LFwdBW;
    UINT LBwdBW;
}LWSConnReq_PDU, *PLWSConnReq_PDU;
```

표 1. 연결 설정 메시지 구조 예

이와 같은 메시지를 통하여 연결 설정을 하는 신호 흐름 절차를 설명하면 아래와 같다.

- 서비스를 제공 받고자 하는 사용자들은 이미 잘 알려진 연결을 통하여, 통합 서비스 가이드 기능을 제공하는 서비스 브로커 시스템의 네비게이션 기능 블록에 접속한다.
- 사용자가 원하는 서비스를 선택하면 브로커 시스템은 해당 서버와 사용자의 프로필 정보를 검색/비교하고, 필요한 경우는 경량신호를 제공한다.
- 경량신호를 이용하여 사용자는 신호 대행자에게 서비스 연결 대행을 요청한다.
- 서비스 브로커 시스템의 경량신호 기능 블록은 광대역 신호 관련 파라미터들을 CANS의 신호 대행자 기능 블록으로 전달한다.
- 신호 대행자 기능 블록은 시스템 관리 기능을 통하여 목적지 관련 포트 정보를 얻고
- 신호 응용 기능을 이용하여 망 또는 목적 서버

와의 광대역 신호 협상을 수행한다.

- 협상이 완료되면 CANS내 해당 포트간의 데이터 전달 경로를 설정하고 사용자에게 할당된 연결 인식자 정보를 경량신호 기능을 통하여 사용자에게 전달한다.
- 사용자는 이를 수신하여 망 접속 카드의 연결 설정 테이블에 등록함으로써 서비스 연결을 완성한다.

IV. 멀티미디어 서비스 적용

1. 연결성 연동 시험 망 구성

신호 대행자 기능을 가지는 액세스 노드 시스템인 CANS 시스템과 경량 신호를 가지는 서비스 단말간의 경량 신호를 통한 신호 협상 연동이 제대로 수행되는지를 확인하기 위한 시험 망 구성은 아래 그림 4와 같다. 대상 서비스는 멀티미디어 서비스 중에서 VOD 서비스를 선택하였고, 이를 제공하기 위한 응용은 광운대에서 위탁과제로 수행한 MPEG-1 VOD 전달 응용을 이용하였다.

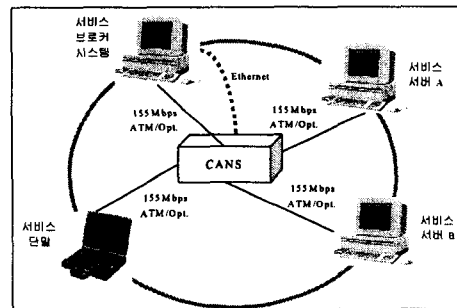


그림 4. 연결성 연동 시험 망 구성

서비스 서버는 Win-NT 서버를 이용하였고 이곳에는 MPEG-1 스트림들을 저장하며 간단한 비디오 펌프 기능을 가진다. 서비스 단말은 Win95 환경의 PC를 이용하며, 광대역 신호 능력은 없고 경량 신호 응용을 가진다. 서비스 브로커 시스템은 서비스 게이트웨이로 운용되며 또한 경량 신호 서버 및 신호 대행자와의 접속 기능을 제공한다. 액세스 노드인 CANS는 기존의 ATM 셀 교환 기능등의 광대역 망 중단 장치로써의 기능을 수행하고 신호 대행자 기능에 의한 연결성 연동 기능을 제공하도록 보완된 예지 노드이다. CANS를 중심으로 연결된 서비스 브로커 시스템, 서비스 단말 및 서비스 서버들은 155Mbps의 광 인터페이스를 가지며 서비스 브로커 시스템과 CANS 간의 관리 평면 연결은 이더넷 인터페이스를 이용한다.

2. 서비스 절차 시험

서비스 브로커 시스템의 네비게이션 에이전트

에 접속하여 원하는 서비스 타이틀을 선택하면 표 2와 같은 해당 서버와 타이틀 정보등이 있는 서비스 프로파일 정보를 제공한다. 이때 네비게이션을 위해 서비스 브로커 시스템에 접근하는 것은 Well-Known 서버를 접속하는 것과 같이 미리 설정된 PVC를 통하여 연결한다.

| | |
|----------------------|----------------|
| [Server Information] | |
| BrokerIPAddr= | 129.254.36.30 |
| LWSPort= | 20000 |
| ClientIPAddr= | 200.200.36.188 |
| ServerIPAddr= | 200.200.36.123 |
| ServerPort= | 2000 |
| [User] | |
| User Name= | administrator |
| Passwd= | admin |
| LinkInfoPath= | \\vod\movie\ |
| LinkInfoFile= | diehard3.mpg |

표 2. 서비스 프로파일 구조 예

이 서비스 프로파일 정보를 이용하여 원하는 서비스 서버와 연결 설정을 시도하게 되는데, 단말이 신호 기능이 없는 관계로 경량 신호 프로토콜을 이용하여 표 1과 같은 연결 요청 메시지를 서비스 브로커 시스템내의 경량 신호 서버로 보내게 된다. 이때, 서비스 네비게이션을 한 채널과 동일한 PVC 채널을 통하여 메시지를 전달한다.

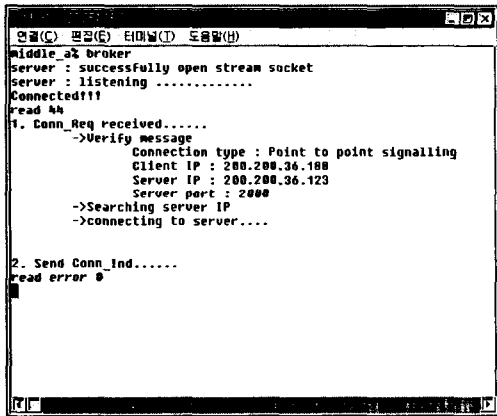


그림 5. 경량 신호 서버에서의 신호 접속 확인

서비스 브로커 시스템의 신호대행자 서버 기능은 그림 5에서 보이는 것과 같이 연결 허용 제어 및 신호 대행 기능을 수행하고, 경량 신호를 광대역 신호로의 사상 및 신호 협상을 시도하게 된다. 단말에 허용된 연결 인식자가 신호 협상의 결과로 결정되면, 액세스 노드 시스템은 이를 해당 단말로 제공하는 기능을 수행한다.

서비스 단말 시스템에서는 경량신호를 통하여 전달된 lws_conn_ind 메시지에서 허용된 연결 인식자 (예, VPI=0, VCI=79)를 읽고, 망 접속 카드의 연결 테이블에 등록을 수행하여 가상채널을 이용할 수 있도록 한다. 단말의 서비스 응용은 허용된 가상 채널을 이용하여 선택한 서비스 서버의 타이틀을 액세스하게 되고, 결과의 MPEG-1

비디오 스트림을 서버로부터 전달받게 된다. 이는 소프트웨어 MPEG-1 플레이어를 이용하여 화면에 그림 6과 같이 디스플레이하게 된다.



그림 6 서비스 연결에 의한 VOD 서비스 화면

서비스 종료를 원하는 경우에 서비스 단말은 화면내의 EXIT를 선택하게 되면 해당 서비스 서버와의 연결이 해제되고, 초기 네비게이션 화면으로 복귀하게 된다. 이때의 연결 해제 절차는 여기서 언급하지 않는다.

V. 결론 및 향후 추진 방향

광대역신호 프로토콜에 의한 단말의 처리 부하를 최소화하면서 교환형 서비스를 제공하기 위하여, 액세스 노드에 경량신호기능과 신호대행자 기능을 구현하였다. 이를 검증하는 응용으로 Win95 환경의 PC 단말에서 MPEG-1 VOD 서비스 액세스를 사용하였다. 이를 이용하여 액세스 노드의 연결 관리 및 제어 기능의 성공적인 동작을 확인하였고, 단말 망 접속 카드의 연결 테이블의 액세스도 성공적으로 수행되어 단말과 액세스 노드간에는 허용된 경량신호에 의한 연결을, 액세스 노드와 서비스 서버와는 광대역 신호에 의한 연결이 설정되었다. 이를 통해 종단간의 VOD 서비스 채널이 성공적으로 제공되는 것을 확인하였다. 단말에서는 광대역 신호 기능보다는 적은 처리부하를 나타내면서도 제어평면의 연결 설정/해제가 가능하였다.

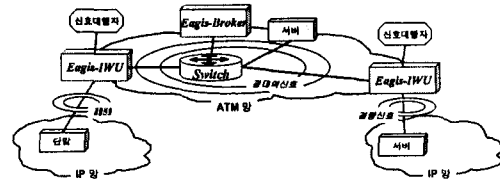


그림 7 ATM 망의 액세스 노드에 적용한 예

지금은 이를 VOD 셋탑이 붙게 되는 ATM 망의 액세스 노드에 적용을 시도하고 있다.(그림 7 참조) 이 경우 PVC 기반으로 제공되는 현재의 망 서비스보다 훨씬 효율적인 망 이용이 가능하게 될 것이며 셋탑의 가격 경쟁력도 향상될 것으로 보인다.

VI. 참고문헌

- [1] Digital Audiovisual Council, DAVIC 1.0 Specifications, Part 12, Berlin, Dec. 1995.
- [2] ATM Forum, ATM User-Network Interface (UNI) Signaling Specification, Ver.4.0, Jun. 1996.
- [3] ITU-T Rec. Q.2931 : B-ISDN DSS2 UNI Layer 3 Specification for Basic Call/Connection Control
- [4] 최희숙, 김진오, 김협종, "액세스 노드에서 다양한 서비스 수용을 위한 신호 및 호/연결 제어 기능 연구", JCCI-97, pp. 548-552, April 1997.