

신호 대행자 기능에 의한 서비스 연결성 연동

장종수

한국전자통신연구원/초고속정보통신연구부

(tel) 042-860-4839, (fax) 042-860-5440, (E-mail) jsjang@etri.re.kr

Service Connectivity-Interworking by Signaling Brokerage Agent

Jong-soo Jang

Information Infrastructure Department, ETRI

(tel) 042-860-4839, (fax) 042-860-5440, (E-mail) jsjang@etri.re.kr

ABSTRACT

Providing the connectivity interworking between the lightweight signaling function using in VOD set-top box and the broadband signaling function In the access node system, it can diminish the cost-burden of user about set-top box and we shall use efficiently the network resources. Therefore, In this paper, we shall design the signaling brokerage agent function for the connectivity-interworking in access node system and discuss the result applied its function to the real-time VOD service.

화 기구에서는 단말이 신호 기능을 가지지 못하는 경우에도 교환형 가상 채널 서비스를 제공할 수 있도록 사용자-액세스 노드간에 경량 신호 기능을 정의하고 있다. 또한 이것에 의한 채널 협상 기능과 액세스 노드-서비스 서버간의 광대역 신호를 통한 채널 협상 기능을 이용하여 교환형 가상 채널(SVC) 연결을 설정할 경우에는 반드시 액세스 노드 내에 이들 경량 신호 기능과 광대역 신호 기능간의 프로토콜 변환을 담당하는 신호 대행자 기능이 개념적으로 정의되어야 한다. 궁극적으로 이 기능은 사용자 단말이 광대역 신호 처리를 위해 부담하는 프로세싱 부하를 줄이는 역할을 수행하고 이를 통하여 대역의 VOD 셋탑 박스의 비용을 절감하기 위한 방안을 제공한다.

1. 서론

인터넷의 사용이 보편화됨으로써 사용자들은 비용 부담이 크지 않으면서 더 빠른 액세스, 더 편리한 사용, 더 좋은 서비스 품질 및 상호 교신성 제어의 가능성 등과 같은 요구를 가지게 되었다. 이러한 점들은 각 표준화 단체에서 부분적으로 검토되고 연구되어 표준화 작업을 진행하고 있다. 이들 중에서 실시간 멀티미디어 서비스의 제공을 위한 표준화 단체인 DAVIC에서는 VOD 서비스를 제공하기 위한 서비스 제공 시스템, 전달 시스템, 콘텐츠 제공 시스템, 서비스 사용자 시스템에서의 서비스 제공 프로토콜 및 이를 위한 신호 흐름들에 대해 정의하고 있다. 특히 주문형 비디오 서비스를 제공하기 위해 사용자측의 셋탑 박스의 요구 사항은 사용자의 비용 부담을 최소화 하면서 DAVIC에서 정의하는 모든 프로토콜 스택 및 신호 흐름을 만족시키기를 원하고 있다. 그러나, 교환형 가상 채널 서비스 서비스를 제공하기 위해서, 가입자 단말은 반드시 ITU-T Q.29xx 시리즈(점대점 연결인 경우 : Q.2931) 소프트웨어 패키지를 가져야 한다. 그러나 이들 소프트웨어 패키지를 가입자 단말이 갖기에는 프로세싱 파워 및 메모리 공간 등의 제약으로 부담이 된다. 따라서, 이러한 DAVIC VOD 셋탑 박스에는 펌웨어로 올라가는 소프트웨어를 최소화하여 셋탑 박스의 메모리 증가로 인한 비용 부담을 억제할 수 있어야 한다. 이러한 이유 때문에 오디오-비주얼 시스템의 표준화를 담당하고 있는 DAVIC, ITU-T SG.11 과 ATM-FORUM 등의 표준

따라서, 본 논문에서는 ATM 액세스 망 위치에서 가입자 단말과 접속하여 연결협상을 지원하는 신호 대행자 기능을 제공하는 방법과 접속 구조에 대하여 정의하고 이 기능을 제공하기 위한 시스템으로 액세스 노드 시스템 및 서비스 브로커 시스템의 구조에 대해 정의한다. 또한 경량 신호와 관련한 신호 흐름을 정의하여 광대역 호/연결 협상 능력을 가지지 못하는 서비스 단말에게 SVC 기반 VOD 서비스를 제공하는 방법을 언급한다.

2. VOD 연결성 제공 시나리오

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 비영리 단체인 DAVIC에서는 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 그림 1과 같이 분류하고 있다.

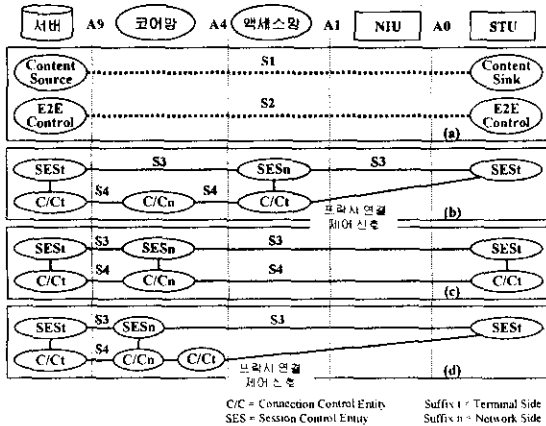


그림 1. SVC를 이용한 응용 서비스 제공 시나리오

신호 대행자 기능이 코어 망에 존재하는 경우는 액세스 망에서의 연결 관리의 문제가 발생할 수 있으며, 사용자가 망을 액세스하는 액세스 점에서 이러한 신호 대행 기능을 제공하는 것이 바람직하다고 본다. 따라서, 본 논문에서는 사용자가 인접한 액세스 망의 에지 노드에 신호 대행 기능을 구현하여 광대역 신호와의 연결성 연동 기능을 실현한다.

3. 신호 대행자 기능

3.1 신호 대행자 기능 요구사항

액세스 망의 에지 노드에 신호 대행 기능을 구현하는 경우, 서비스 연결을 제공하기 위한 액세스 망의 에지 노드에서 가져야 하는 신호 대행자 기능은 아래의 기능 요구사항 들을 수행하여야 한다.

- 경량 신호 지원 능력
- 경량 신호와 광대역 신호간의 연동 능력
- 교환기내 또는 액세스 노드내 광대역 신호 시작 (Originate)/종단(Terminate) 제어 능력
- 교환기 또는 액세스 노드의 자원 관리 기능 및 연결 제어 기능과의 통신 능력
- 사용자 연결 인식자 할당 능력 등

3.2 신호 대행자 기능 구성

연결 협상을 지원하는 신호 대행자 기능을 제공하기 위한 액세스 망 에지 노드의 중요 기능 구성은 그림 2에서 보이는 바와 같다. 이 시스템은 간략화된 신호 프로토콜을 제공하는 경량 신호 (Lightweight Signaling : LWS) 기능, 신호 대행자 (Signaling Brokerage Agent : SBA) 기능 및 기존의 시스템 관리 기능과 광대역 신호 기능으로 구성된다.

여기서, 경량 신호는 신호 대행자 또는 액세스 노드가 서버와 광대역 신호 협상을 수행하기 위해 필요한 최소한의 정보를 제공하기 위해 단말과 신호대행자 기능 간에 정의된 통신 프로토콜이다. 신호 대행자는 원하는 서비스 서버와 광대역 신호 절차를 대신 수행하도록 메시지 변환을 하고, 해당 포트의 광대역 신호 기능을 이용하여 연결협상을 수행한다. 시스템 관리 기

능은 이러한 해당 포트정보를 관리하고 연결협상의 결과에 따른 액세스노드내의 해당 포트의 연결성을 제어하는 기능을 수행한다. 또한, 경량신호기능을 통하여 허락된 연결 인식자 정보를 사용자에게 제공하는 기능을 수행한다. 이를 통하여 서비스 단말과 서버간의 동적인 연결설정을 완료하게 된다.

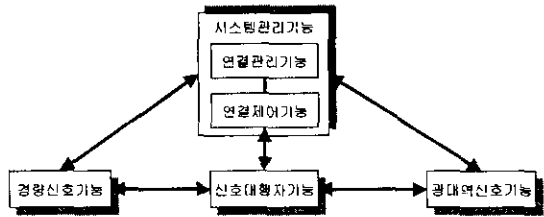


그림 2. 신호 대행자 시스템 기능 구성

4. 신호 대행자 기능 구현

4.1 시스템 구조 설계

전술한 서비스 연결성 제공 기능 구성을 제공하기 위한 신호 대행자 기능을 설계하면 그림 3과 같다.

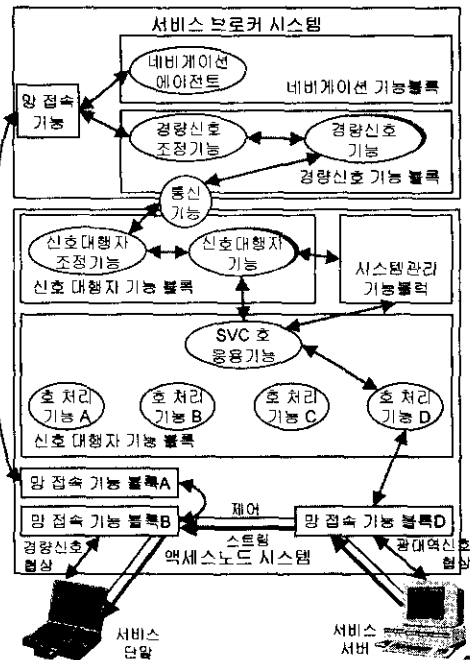


그림 3. 신호 대행 기능 검증 시스템 구성

서비스 단말과 액세스 노드간의 경량신호는 TCP/IP 상의 통신 프로토콜로 정의하여 사용하였고, 액세스 노드로는 광대역 망 종단 장치인 CANS (Concentrated Access Node System)를 사용하였다.

신호 대행자 기능에 의한 응용 서비스의 호/연결 제공을 위하여 액세스 노드 시스템으로 사용하는 CANS 내에 신호 대행자 기능 블록을 추가 하였고, 경량 신호에 의한 CANS 내의 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.

4.2 호/연결 협상 절차

이와 같이 보완된 기능을 이용하여 신호 대행자 기능을 수행하는 연결 설정 및 해제 절차 중에서 연결 설정 절차는 그림 4와 같다.

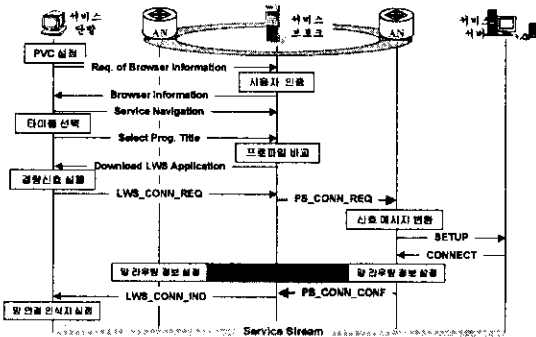


그림 4. 연결 설정 절차

- 서비스를 제공 받고자 하는 사용자들은 이미 잘 알려진 연결을 통하여, 통합 서비스가이드 기능을 제공하는 서비스 브로커 시스템의 네비게이션 기능 블록에 접속한다.
- 사용자가 원하는 서비스를 선택하면 브로커 시스템은 해당 서버와 사용자의 프로파일 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 서버와의 광대역 신호 협상을 수행한다.
- 협상이 완료되면 CANS 내 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.

4.3 서비스 절차 시현

먼저 그림 4에서 서비스 브로커 시스템의 네비게이션 에이전트에 접속하여 원하는 서비스 타이틀을 선택하면 표 1과 같은 해당 서버와 타이틀 정보를 제공한다. 이 서비스 프로파일 정보를 이용하여 원하는 서비스 서버와 연결 설정을 시도하게 되는데, 단말이 신호 기능이 없는 관계로 경량 신호 프로토콜을 이용하여 표 2에서 제시한 구조의 연결 요청 메시지를 서비스 브로커 시스템내의 경량 신호 조정 기능으로 기존의 연결을 통하여 전달하게 된다.

표 1. 서비스 프로파일 구조 예

```
[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. 연결설정 요청 메시지 구조 예

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

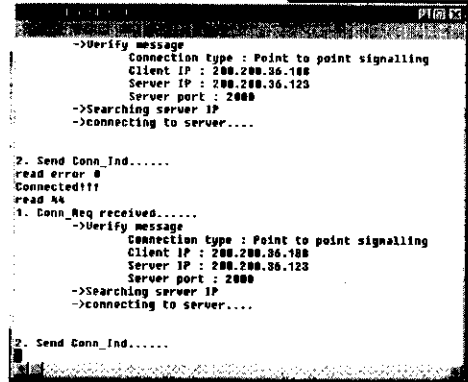


그림 5. 신호 대행자 서버의 경량 신호 접속 확인

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 인식자를 신호 협상의 결과로 결정되면, 액세스 노드 시스템은 이를 해당 단말로 제공하는 기능을 수행한다.

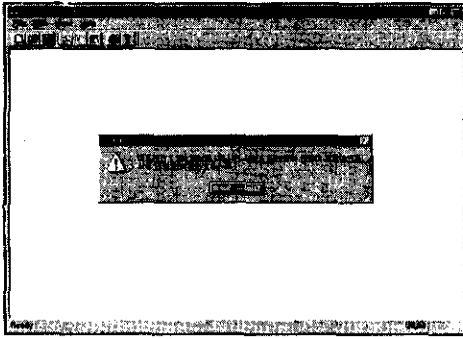


그림 6. 서비스 단말의 연결 테이블 설정 완료

서비스 단말 시스템에서는 경량신호를 통하여 전달된 lws_conn_ind 메시지에서 허용된 연결 인식자 (예, VPI=0, VCI=79)를 읽고, 그림 6 과 같이 망 접속 카드의 연결 테이블에 등록을 수행하여 가상채널을 이용할 수 있도록 한다.

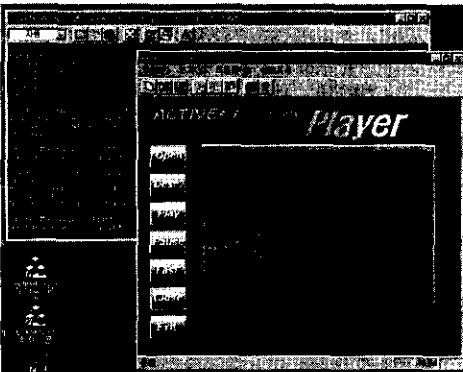


그림 7. 서비스 연결에 의한 VOD 서비스 화면

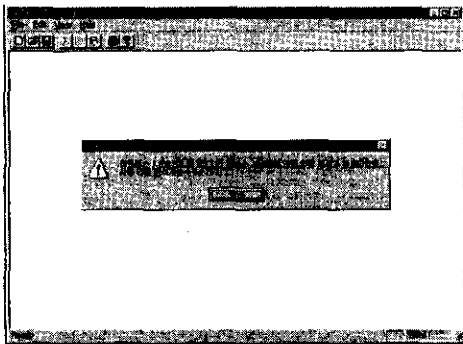


그림 8. 서비스 단말의 연결 테이블 삭제 완료

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 7 과 같이 디스플레이하게 된다.

서비스 단말은 화면내의 "EXIT"를 선택하게 되면 해당 서비스 서버와의 연결이 해제되고, 초기 네비게이션 화면으로 복귀하게 된다. 이때의 연결 해제 절차

는 여기서 언급하지 않고, 그 결과는 그림 8 과 같이 단말의 응용 화면에 표현된다.

5. 결론

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 중단간의 VOD 서비스 채널이 성공적으로 제공되는 것을 확인하였다. 단말에서는 광대역 신호 기능보다는 적은 처리부하를 나타내면서도 제어평면의 연결 설정/해제가 가능하다. 이를 VOD 셋탑이 불게 되는 ATM 망의 액세스 노드에 적용을 하는 경우 PVC 기반으로 제공되는 현재의 망 서비스보다 훨씬 효율적인 망 이용이 가능하게 될 것이며 셋탑의 가격 경쟁력도 향상될 것으로 보인다.

경량 신호 및 신호 대행자 기능은 단말 뿐만 아니라 서버와 같이 빈번한 서비스 액세스로 인하여 시스템 성능이 저하되기 쉬운 시스템에 구현될 경우, 많은 장점이 있을 것으로 보인다. 향후 경량 신호 및 신호 대행자 기능은 동일 노드에 동일 주소를 가지는 다중 접속의 신호 기능을 지원할 경우에도 활용할 수 있을 것으로 보인다. 그리고, 추후 인터넷 망과 ATM 망과의 연동에 따른 신호 대행 기능의 확장이 요구된다. 또한 경량 신호 프로토콜에 대한 하부 계층 접속 기능의 다양화 연구가 필요할 것이다.

본 논문은 MIC 출판과제의 결과물입니다.

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, 김협중, "액세스 노드에서 다양한 서비스 수용을 위한 신호 및 호/연결 제어 기능 연구," JCCI-97, pp. 548-552, April. 1997.