

디지털 TV 수신기 미들웨어를 위한 서비스 정보 DBM 설계

오금용
삼성전자 DM 연구소
keumyong.oh@samsung.com

Design of Service Information Database Manager for Digital TV Receiver Middleware

Keumyong Oh
Digital Media R&D Center, Samsung Electronics

요 약

최근 디지털 방송 시스템의 발전은 데이터 방송 서비스의 조기 실현을 가능케 하였다. 디지털 TV 수신기의 미들웨어는 방송신호의 수신을 통해 송출되어 오는 서비스 정보를 획득하고 관리하며, 여러 서비스의 수행을 위해 서비스 정보 제공을 효과적으로 할 수 있는 구조를 가져야 한다. 이러한 구조를 위해, 본 논문에서는 서비스 정보를 시스템이나 어플리케이션이 효율적으로 사용할 수 있는 서비스 정보 데이터베이스를 설계한다.

1. 서 론

디지털 방송 시스템의 급속한 발달로 인해, 사용자는 고선명의 영상과 고품질의 음향의 방송 콘텐츠를 자유롭게 선택하여 시청이 가능하게 되었다. 또한 데이터 방송 등 다양한 부가 서비스를 통해 다양한 정보를 접할 수 있다. 이러한 다양한 서비스를 위해, 제공되는 서비스 정보의 효율적 관리는 중요한 요구 사항이 되었다. 본 논문에서는 셋톱박스나 디지털 튜너 내장 TV 등의 디지털 TV 수신기의 미들웨어에서 사용되는 서비스 정보 데이터베이스를 구성하고 데이터를 효율적으로 관리하기 위한 구조를 설명한다.

2. 본 론

서비스 정보(Service Information: SI)는 규격에 따라 전송방식과 구성하는 정보의 내용이 상이하다. 유럽에서 규격으로 정한 DVB(Digital Video Broadcasting)의 SI는 각 섹션데이터의 구성이 이루어지며, 미국에서는 지상파와 케이블의 경우 ATSC(Advanced Television Systems Committee)에서 정의한 ATSC 65 규격을 따르고, 케이블 카드를 사용하여 아웃오브밴드(Out Of Band: OOB)의 데이터 전송의 경우 SCTE(Society of Cable Telecommunications Engineers)에서 정의한 SCTE 65의 OOB SI를 통해 전송되어 온다. 이러한 규격에 상응할 수 있는 효율적 구조를 지닌 데이터베이스 매니저(Database Manager: DBM)의 필요성은 디지털 TV 수신기의 미들웨어를 위해 필수적 요소가 되며, 이를 위해 다음과 같이 설계하였다.

2.1 DBM 전체 구성도

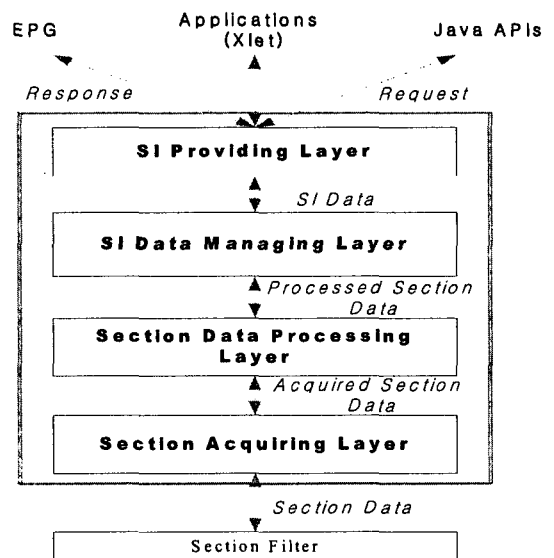


그림 1. DBM Architecture

SI DBM은 그림 1에서처럼 네 개의 단계로 이루어진다. 하위의 섹션 필터링을 통하여 섹션 데이터 획득을 담당하고 있는 i) Section Acquiring Layer와 획득된 데이

터를 가공하여 SI 데이터화 시키는 ii) Section Data Processing Layer, SI 데이터로써 구조적 정보를 지니고 있는 iii) SI Data Managing Layer, 그리고 마지막으로 이들 데이터를 요청한 곳으로 결과를 전달해주는 vi) SI Providing Layer로 구성된다.

2.2. Section Acquiring Layer

하위의 Section Acquiring Layer는 SI의 섹션에 대한 필터링을 통해 필요한 데이터를 얻어온다. 이 요소는 각각의 섹션 데이터의 획득 후 지속적인 모니터링을 통해 데이터의 내용이 바뀌었나를 체크하게 된다. 이 과정에서 사용되는 방식은 폴링방식과 인터럽트 방식으로 이루어진다. 디멀티플렉서로 입력되는 섹션에 대한 체크는 폴링방식을 통하여 이루어지며, 만약 섹션데이터의 변화가 생겼을 경우, 인터럽트 방식을 통하여 데이터베이스의 데이터 갱신이 이루어지게 된다. 모니터링 과정은 섹션에서 정의한 섹션 버전의 번호를 통하여 하거나, 섹션 버전 번호의 명시가 없을 경우 섹션 데이터의 각각의 필드 변화를 통하여 수행하게 된다. ATSC 65 PSIP에서 정의한 이벤트 정보 테이블(Event Information Table: EIT)의 경우, 마스터 가이드 테이블(Master Guide Table: MGT)의 변화만으로도 섹션데이터의 변화를 확인할 수 있다. 하나의 획득된 섹션 데이터는 규칙적인 파싱과정을 통해 잘 정리된 섹션 테이블의 형태로 재구성 된다. 섹션 테이블로의 재구성이 끝난 후에 테이블 접근에 대한 핸들을 제공하게 된다. 이 핸들을 통해 섹션데이터는 SI 데이터로 재가공 될 수 있다. 이러한 변화는 다음 절에서 소개하는 데이터 처리부에서 기술한다.

2.3. Section Data Processing Layer

획득층으로부터 얻어온 데이터를 데이터베이스화 시키기 위해 필요한 정보만을 꺼내 오거나 혹은 몇 개의 섹션을 조합하여 새로운 정보 노드를 구성하는 과정을 갖는다. 이 과정은 헤드엔드 장비로부터 보내오는 섹션데이터가 가공되어 미들웨어에서 필요로 하는 데이터로 새롭게 구성하는 과정을 의미하며, 예로 OpenCable에서 참조하는 ANSI/SCTE65 2002 OOB SI 프로파일 4에 해당되는 섹션의 경우, 하나의 채널을 의미하는 서비스를 구성하기 위해, 네트워크 텍스트 테이블(Network Text Table: NTT)와 쇼트 버출얼 채널 테이블(Short Virtual Channel Table: SVCT)를 참조하여 구성하게 된다. 이 과정을 통해 섹션데이터의 내용은 의미를 갖는 데이터의 형상으로 변화하게 되고, DBM에서 관리하는 SI 데이터가 된다.

데이터 처리과정은 다음의 과정을 거친다. 먼저 네트워크를 정의할 수 있는 섹션 데이터로부터 새로운 네트워크를 정의한다. 케이블의 경우, 네트워크 요소는 하나가 될 수 있으나 지상파의 경우 네트워크 요소는 방송국마다 여러 개가 될 수 있다. 네트워크의 정의가 끝나면, 다음 계층에 저장소에 네트워크를 DB의 하나의 노드로서 기억시킨다. 이후 모든 네트워크에 대한 과정이 끝난 후, 트랜스포스트트림이 정의된다. 트랜스포스트트림은 물리채널 하나에 대응되는 구조를 지니게 되고, 해당 네

트워크 노드를 찾아 그 하위에 위치시키게 된다. 서비스는 트랜스포스트트림을 부모노드로서 위치시키고 하위 노드로 프로그램이벤트나 엘레멘트리스트림을 위치시킨다.

2.4. Section Data Managing Layer

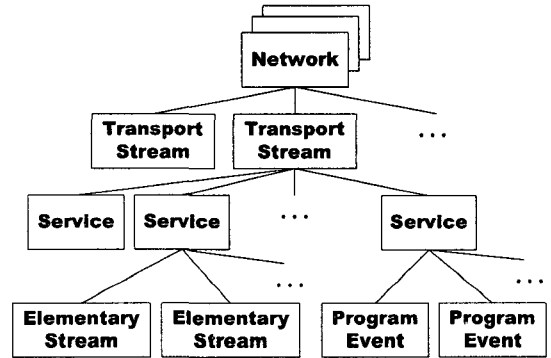


그림 2. SI Data hierarchy

SI Data Managing Layer는 데이터 처리 과정을 거친 가공된 데이터를 그림2에서처럼 의미적 구조로서 관리한다. 상위 노드에 위치하고 있는 부분은 네트워크이다. 네트워크 노드는 JavaTV APIs 스펙에서 제시한 네트워크 인터페이스와 유사하며, 전송에 대한 정보와 소유하고 있는 트랜스포스트트림을 정의하고 있다. 이때 유니크 인자로서 네트워크 아이디가 사용된다. 자식 노드로는 트랜스포스트트림이 위치하고 있다. 트랜스포스트트림은 각각의 고유한 트랜스포스트트림 아이디를 가지고 있으며, 실제 비디오 오디오, 데이터가 전송되는 물리적 채널을 정의하고 있다. 예로, VSB나 QAM등의 신호 변/복조 방식이나, 주파수 등을 정의하고 있으며 시스템 내부에서 물리적 튜닝을 시도할 때 사용되는 데이터들이 위치할 수 있다. 이 역시 JavaTV의 트랜스포스트트림 인터페이스와 의미를 같이 할 수 있다. 하위 노드로서 실제 사용자에게 논리적 채널의 역할을 하는 서비스가 존재한다. 이 서비스의 주요 필드로서는 서비스번호(주번호-부번호)와 서비스명, 서비스타입 등이 존재한다. 이러한 데이터는 사용자에게 채널리스트나 혹은 전자정보 가이드(Electronic Program Guide: EPG)에서 채널 명을 나타내는 요소로 사용된다. 하위 노드는 두 가지 성격의 요소가 존재하는데, 하나는 엘레멘트리스트림(ElementaryStream: ES)이고 다른 하나는 프로그램이벤트(ProgramEvent: PE)이다. ES는 ISO/IEC 13818-1에 명시된 PSI 규격을 통해 전송되어서는 프로그램 맵 테이블(Program Map Table: PMT)에 정의되어 있고, 프로그램내의 오디오나 비디오 그리고 데이터를 정의하고 있다. 각각의 서비스는 멀티오디오나 다양한 데이터를 소유할 수 있고, 사용자는 취향이나 시스템이 설정해 놓은 언어에 맞게 오디오나 어플리케이션과 같은 데이터를 선택 할 수 있다. 다른 PE는 채널에 방영되고 있는 프로

그램을 의미한다. 이것은 지상파의 경우, ATSC 65 규격에 정의되어 있는 이벤트 정보 테이블(Event Information Table: EIT)이나 이벤트 텍스트 테이블(Event Text Table: ETT)등을 통해 전송되어 오고 사용자에게는 EPG나 채널배너 등의 어플리케이션을 통해 전달된다. PE의 주요 필드로는 프로그램의 시작시간과 종료시간, 프로그램명과 프로그램디스크립션 등이 정의되어 있고, 유니크 인자로는 프로그램 아이디가 서비스 아이디와 더불어 사용되고 있다.

다음에서 설명하는 SI 데이터 전달을 위해 DBM은 SI 데이터간의 네비게이션을 수행한다. 모든 데이터는 데이터 접근을 위한 데이터 핸들을 제공한다. 이러한 핸들을 통해 SI 데이터의 또 다른 형태로의 데이터 재구성이 가능하게 된다. 예로, 디지털 TV 등에서 주로 볼 수 있는 채널리스트의 경우, 채널 번호로 이루어진 데이터 구조를 지니게 되는데, 이때 DBM의 데이터 제공 계층부에서 채널리스트를 서비스 노드의 서비스번호와 서비스 명으로 정의 할 수 있으며, 이들 리스트는 해당 서비스에 언제든지 접근할 수 있는 각각의 서비스 핸들을 지니고 있다. 필요한 경우 서비스 번호로도 해당 서비스를 바로 접근하고 부모노드인 트랜스포스트림을 접근하여 물리 채널에 대한 정보도 얻을 수 있다.

2.5. SI Providing Layer

SI의 정보 요청은 주로 EPG나 Xlet 등의 어플리케이션, 그리고 제품에 내장되어 있는 내장 어플리케이션 등을 통하여 사용자에게 전달된다. 이러한 요청은 섹션필터링 과정을 동반하기 때문에, 비동기적 구조를 지니게 되지만, 본 구조에서는 항상 최신의 정보를 데이터화 하여 갖고 있으므로, 동기적 과정을 통하여 SI를 얻어간다. 이때 획득을 요청하여 실질적인 데이터 획득과 처리부분에 드는 시간을 절약할 수 있다. 그리고 각각의 SI 정보 변화에 알려주는 루틴을 두어, 하부 계층에서 얻어간 데이터에 대한 갱신이 발생하였을 경우, 데이터 변화에 대한 알림 서비스를 수행하게 된다. 어플리케이션은 정보변화를 DBM으로부터 알게 되고, 필요한 데이터를 새로이 구성하는 과정을 갖게 된다.

SI 정보는 SI 데이터 정보 자체로도 전달이 가능하며, 이를 가공하여 전달 할 수도 있다. 전자의 경우는 JavaTV에서 정의한 네트워크, 트랜스포스트림, 서비스, 프로그램이벤트, 등급 정보 등이 해당되며, 후자의 경우는 서비스로부터 가공된 가상채널번호 리스트(Virtual Channel List) 등이 될 수 있다.

2.6. 이종 규격에 따른 DBM의 확장

섹션의 획득 과정은 각각 섹션마다 이루어진다. 또한 획득 후 이루어지는 처리과정 역시 각각의 섹션마다 동시에 이루어진다. 하지만, SI Data Managing Layer의 SI 데이터간의 계층 구조는 유럽과 미국의 규격에 관계없이 형성될 수 있는 구조의 형상을 지닌다. 이러한 구조는 규격에 따른 섹션데이터에 해당하는 획득 계층과 처리계층의 확장만을 통해 데이터를 유지 할 수 있다.

유럽 표준의 경우 주로 다음과 같은 섹션처리가 요구

된다.

- Network Information Table (NIT)
- Bouquet Association Table (BAT)
- Service Description Table (SDT)
- Event Information Table (EIT)

미국규격(PSIP, OOB SI)에서는 다음과 같은 섹션의 처리가 요구된다.

- Network Information Table (NIT)
- Short Virtual Channel Table (SVCT)
- Long Virtual Channel Table (LVCT)
- Terrestrial (or Cable) Virtual Channel Table (TVCT, CVCT)
- (Aggregate) Event Information Table (AEIT, EIT)
- (Aggregate) Extended Text Table (AETT, ETT)
- Rating Region Table (RRT)

3. 결 론

본 논문에서 기술한 SI DBM 구조는 디지털 TV 수신기의 미들웨어의 데이터 관리를 위한 필수적 요소이며, 표준에 상관없이 확장 가능하다는 장점을 지니고 있다. 또한 새로운 데이터의 신속한 획득과 정보의 갱신은 사용자나 어플리케이션 등의 불필요한 비용을 줄일 수 있다. 향후 급속한 발전이 예고되는 데이터 방송의 다양한 서비스에 부응하는 효율적 데이터베이스의 구조라 판단되며, 설계를 바탕으로 다양한 규격에 적용하고 테스트하여 확장성 및 효율성을 검증하는 과정을 차기 연구과제에 기술하도록 한다.

4. 참 고 문 헌

- [1] OCAP: OpenCable Application Platform Specification 1.0 Profile, Available at <http://www.opencable.com>
- [2] ACAP: Advanced Common Application Platform - ATSC Candidate Standard, Available at <http://www.atsc.org>
- [3] MHP: Multimedia Home Platform Specification 1.0.2, Available at <http://www.mhp.org>
- [4] Digital Video Broadcasting, Specification for Service Information in DVB Systems, Available at <http://www.dvb.org>
- [5] Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable, Available at <http://www.atsc.org>
- [6] Service Information delivered Out-of-band for Digital Cable Television, Available at <http://www.scte.org>