

MHP(Multimedia Home Platform)기반의 디지털 방송스케줄 정보 처리를 위한 미들웨어 설계 및 구현

전용주, 김현경, 이승룡
경희대학교 컴퓨터공학과
e-mail : jstudio@oslab.khu.ac.kr

Design and Implementation of MHP based Middleware for digital broadcasting schedule processing

Yong Joo Jeon, Kyung Hyun Kim, Sung Young Lee
Dept. of Computer Science, Kyung Hee University

요 약

디지털방송이 단순히 고화질 프로그램을 시청하는 수준을 넘어서 T-Commerce 등 사용자가 능동적으로 참여 할 수 있는 데이터방송의 시대가 열렸다. 데이터방송을 구현하기 위해서 필수적으로 데이터방송 미들웨어가 필요하다. 데이터방송 미들웨어의 기능 중 핵심적인 기능중의 하나가 방송 스트림에 포함되어 수신되는 방송스케줄정보를 처리하여 응용프로그램이 이용할 수 있는 제공해 주는 것이다. 백여 개의 방송채널을 시청 가능한 디지털방송에서 방송스케줄정보 처리는 매우 중요한 기능이며 향후 디지털방송이 보편화되고 채널이 확장될 경우 그 중요성은 증대될 것이다. 본 연구에서는 유럽 데이터 방송 표준인 MHP 를 기반으로 응용프로그램에게 신속히 원하는 스케줄정보를 제공하고 효율적으로 스케줄정보를 관리 할 수 있는 미들웨어의 설계와 구현에 대하여 기술한다.

1. 서론

지난 2001 년 국내에 디지털방송이 시작되면서 이제 디지털방송은 우리생활에 그리 낯설지 않은 단어가 되었다. 초기 디지털방송은 위성, 지상, 케이블 등의 방송망을 통하여 시청자에게 고화질, 고음질의 방송서비스를 제공해주는 수준이었다. 그 후 디지털방송 기술이 발전하고 관련 표준들이 발표되면서 사용자가 전자프로그램가이드 기능을 통해 백여 개 가 넘는 프로그램들을 손쉽게 미리보고 원하는 프로그램을 쉽게 찾을 수 있는 기능이 보편화 되었다.

기존 방송은 방송사업자가 제공하는 프로그램들을 단순 시청하는 수동적인 방송 형태였지만 최근 디지털방송은 방송과 통신을 융합하는 데이터방송으로 발전하고 있다. 데이터방송은 디지털방송에 양방향성을 부과 함으로서 시청자가 원하는 프로그램과 콘텐츠를 직접 선택하여 이용하는 능동적인 방송형태이다. 올해 부터 국내에는 본격적인 데이터방송 시장이 열릴 것으로 전망되며, 이미 TV 뱅킹, 영화예약, TV 음식주문 서비스 등의 T-Commerce 를 제공하는 데이터 방송 채널사업자가 선정되어 서비스를 준비하는 단계이다.

디지털 방송을 시청하기 위해서는 디지털방송 수신 장비인 셋톱박스가 필수적이다. 셋톱박스는 위성, 지상과 등을 통하여 수신되는 방송신호를 TV 에서 시청 가능한 신호로 변환해 주는 역할을 한다. 셋톱박스를 이용하여 데이터방송을 하기 위해서는 데이터방송에 필요한 데이터를 처리해 주기 위한 미들웨어가 필요

하다. 데이터방송 미들웨어는 방송신호에서 데이터방송을 하는데 필요한 응용프로그램 데이터를 추출하고 상태를 관리하며 방송스케줄 정보를 EPG(Electronic Program Guide)나 방송용 응용프로그램이 정보를 이용할 수 있는 형태로 변환하는 역할을 한다. 디지털방송에 이러한 기능을 수행하는 미들웨어가 없다면 현재 단순히 고품질의 영상 및 음성을 시청하는 것으로 디지털방송의 영역이 제한되어 양방향 데이터방송 및 다양한 부가기능을 이용할 수 없게 된다. 때문에 국내외의 많은 디지털방송 관련 업체들이 데이터 방송 미들웨어가 향후 PC 상의 운영체제와 같은 역할을 할 것으로 보고 시장을 선점하기 위한 치열한 경쟁을 하고 있다.

데이터방송을 위한 표준을 살펴보면 유럽표준인 DVB-MHP[1], 미국표준인 ATSC-DASE[2], 케이블방송을 위한 OpenCable 의 OCAP[3]등이 있다. 국내에서는 위성방송이 DVB-MHP 방식을 사용하며 지상과 방송은 ATSC-DASE 를 채택하고 있다. OpenCable 의 경우 표준화 작업이 늦어지고 있는 ATSC-DASE 대신 MHP 규격을 차용하여 OCAP 표준을 발표하였으며 ATSC 도 OpenCable 과 공조하여 ACAP 이란 데이터방송 표준을 발표하게 되었다. 결과적으로 OCAP, ACAP 표준은 상당부분 MHP 표준을 따르게 되었다[10].

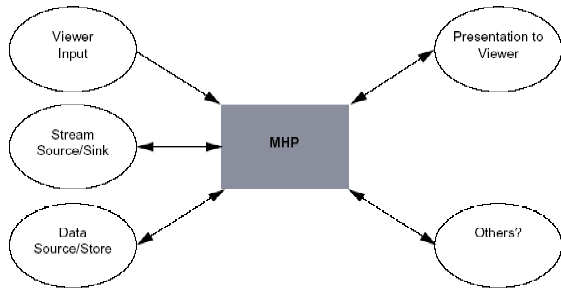
데이터방송 미들웨어의 기능은 방송스케줄제공, 응용프로그램관리, 양방향서비스제공 등 다양하다[6]. 이 중 본 연구에서는 DVB-MHP 기반의 미들웨어에서 방

송스트림으로부터 스케줄정보를 추출하고 EPG 등의 응용프로그램에서 MHP 표준에 따라 스케줄정보를 처리하는 미들웨어와 관련된다. 방송스케줄정보 처리는 데이터방송 미들웨어의 가장 기본적인면서 핵심적인 기능이다. 방송 스케줄정보는 실시간적으로 응용프로그램에 제공되어야 하며 셋톱박스의 적은 자원으로 미들웨어가 동작할 수 있도록 데이터를 효율적으로 처리하여야 한다. 본 연구에서는 MHP 규격을 준수하고 효율적으로 모듈을 분화하며, 빠른 검색 및 데이터 처리를 위해 Cache 와 Index 를 사용하는 데이터방송용 MHP 미들웨어의 설계와 구현에 관하여 기술한다.

2. 관련연구

● MHP(Multimedia Home Platform)

DVB(Digital Video Broadcasting)는 35 개국 260 여 개의 디지털방송 관련 기관 과 기업들이 컨소시엄을 구성하여 제정한 유럽형 디지털방송 표준이다[12]. MHP(Multimedia Home Platform)[1]는 DVB 를 이용하여 데이터 방송을 구현하기 위한 발표된 표준안이다. MHP 미들웨어를 이용하여 방송데이터와 셋톱박스의 데이터에 접근하며 사용자 입력을 받아 다시 화면상에 출력해주는 UI 표준을 제공한다. [그림 1]은 MHP 미들웨어의 이와 같은 기능을 보여주는 Context 를 나타낸다.



[그림 1]MHP Context

MHP 는 현재 MHP1.0.X 와 MHP1.1X 두 가지로 표준안이 나누어진다.

- MHP1.0.X - MPEG2 TS 처리, DVB-J, 방송스케줄(SI), CA(Conditional Access), GUI
- MHP1.1.X - DVB-HTML, Return Channel, Storage

MHP1.0.X 는 현재 1.0.3 이 발표되어 있으며 MPEG2 방송스트림에서 방송에 필요한 스케줄정보와 데이터 정보를 추출하여 응용프로그램이 이를 활용 할 수 있게 한다. Sun 의 Java Application 을 이용하여 사용자에게 데이터방송을 제공하며 이를 DVB-J 라고 한다.

MHP1.1.X 는 양방향 데이터방송을 Return Channel 구현을 위한 API 를 포함하며 인터넷환경을 이용한 응용프로그램에 대한 규약을 정의하며 이를 DVB-HTML 이라 한다[11].

● DVB-SI(Service Information)

디지털 방송의 특징중의 하나가 기존의 아날로그 방송에 비해 월등히 많은 방송채널이 동시에 송출된다는 것이다. 디지털방송 시청 시 수많은 방송 채널 중에서 선호하는 채널을 간단히 찾기가 쉽지 않은 일이다. 때문에 방송 신호 내부에 방송스케줄 정보를 담고 있는 데이터를 같이 보내게 된다. DVB-MHP 에서 이러한 방송 스케줄 정보를 SI(Service Information)[6]라고 한다. MHP 미들웨어의 중요한 기능중의 하나가 SI 정보를 처리하여 응용프로그램에게 비동기적 이벤트 형식으로 전달하고 관리하는 일이다.

디지털방송을 위한 포맷인 MPEG2 스트림은 영상 및 음성 정보에 관련된 데이터를 포함하며, 이를 PSI(Program Specific Information)라 한다. SI 정보는 PSI 정보에 부가정보로 방송 스트림을 통하여 전달한다. 주요 SI 정보를 설명하면 다음과 같다.

- SDT(Service Description Table) - 서비스 이름, 서비스의 공급자 이름 등 방송 서비스 단위의 정보를 나타낸다.
- EIT(Event Information Table) - Event 단위의 정보로서 하나의 방송프로그램 정보를 나타낸다. 프로그램 명, 시작과 끝나는 시간, 프로그램 정보 등이 포함된다.
- TDT(Time and Data Table) - 시간과 날짜 정보를 나타낸다.

MPEG2 스트림 내에서 SI 정보를 포함한 PSI 데이터는 MPEG2 Section 이란 형태로 전송된다. SI Table 도 Section 단위로 전송된다. 셋톱박스에서는 PSI 정보를 Section 단위로 처리하며 MHP 미들웨어에서도 셋톱박스로부터 MPEG2 Section 데이터를 전달받아 처리한다. MHP 미들웨어 처리된 SI 정보는 EPG(Electronic Program Guide)와 같은 응용프로그램의 요청이 있을 때 비동기적 자바이벤트를 통해 전달된다. EPG 는 시청자에게 GUI 를 통하여 SI 정보를 전달한다.

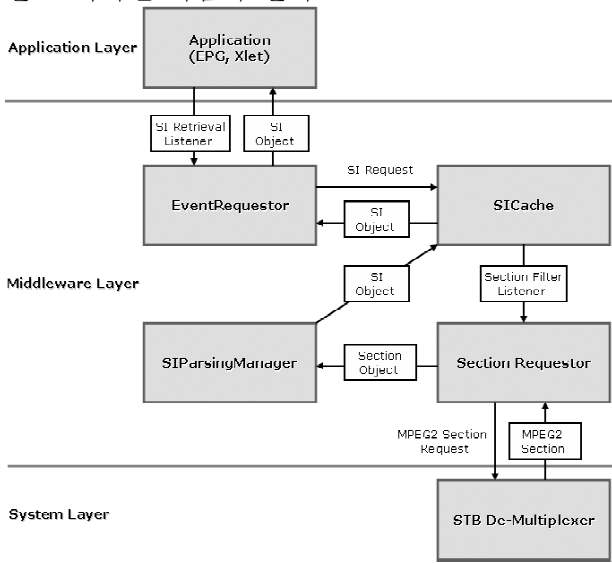


[그림 2]EPG 예제

3. 제안하는 MHP SI 처리 미들웨어

[그림 3]은 SI 정보를 처리하기 위한 MHP 미들웨어의 구조를 나타낸다. 미들웨어는 셋톱박스로부터 SI 정보를 수신하여 응용프로그램으로 전달하는 역할을

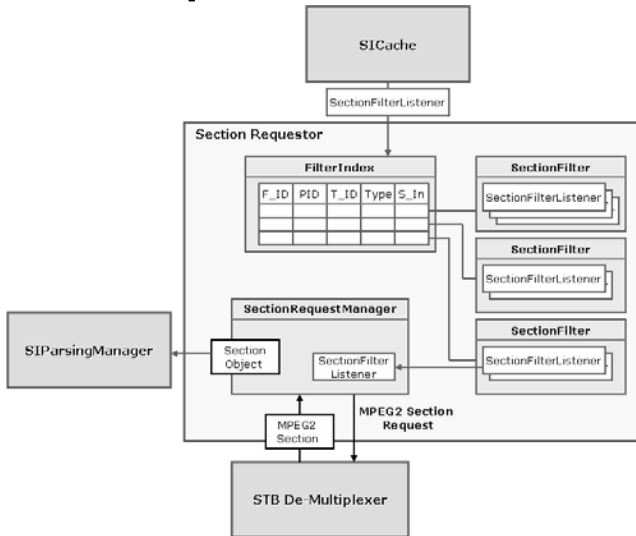
한다. 미들웨어는 4 개의 모듈로 구성된다. 모듈 별 기능을 요약하면 다음과 같다.



[그림 3]미들웨어 구조

- Section Requestor - 셋톱박스로 부터 바이너리 형태의 SI 정보를 요청하고 수신한다. SI 정보를 Java Section Object 형태로 변환하여 상위 모듈에 전송한다.
- SI Parsing Manager - Section Object 를 MHP 에 정의된 SI Object 로 변환한다.
- SI Cache - SI Object 를 형태별로 저장하여 Index 를 가지고 관리한다.
- Event Requestor - 응용프로그램으로부터 SI 요청이 들어오면 이를 관리하고 SI Cache 로 부터 해당하는 SI 정보를 찾아서 전달한다.

3.1 Section Requestor



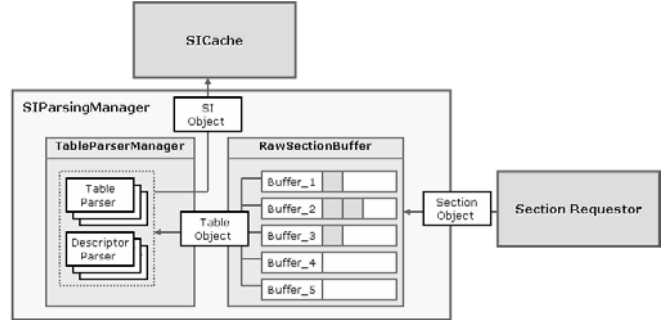
[그림 4]Section Requestor

SI Cache 모듈은 org.davic.media.sections.SectionFilter Listener Interface 를 구현함으로 필요한 SI 정보를 Section Requestor 모듈에 전달한다. SectionFilterListener

는 FilterIndex class 에 등록된다. 요청되는 SI 의 형태 별로 FilterIndex 는 org.davic.mpeg.sections SectionFilter class 를 구현하여 SectionFilterListener 를 등록시킨다. FilterIndex 는 각각의 SectionFilter 에 해당하는 Index 정보를 가지고 새로운 SI 정보 요청에 따라 SectionFilter Listener 를 해당 SectionFilter 에 분배한다.

SectionFilterManager class 는 SectionFilter 의 Listener 가 요청하는 SI 정보를 셋톱박스에 요청하여 전달받고 org.davic.mpeg.sections.Section 으로 바이너리형 SI 정보를 변환하여 SI Parsing Manager 모듈에 전달한다.

3.2 SI Parsing Manager

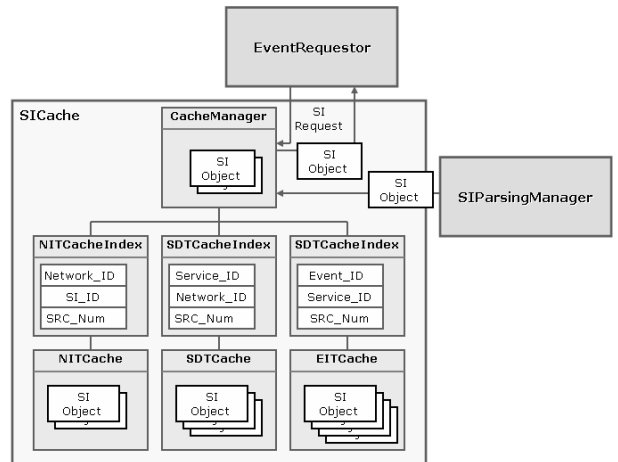


[그림 5]SI Parsing Manager

Section Requestor 로부터 전달받은 Section Object 를 SI Parsing Manager 모듈에서 org.dvb.si package 에 정의된 MHP SI Object 형으로 변환하는 역할을 한다. Section Object 는 RawSectionBuffer class 에서 PID 별로 나뉘어 버퍼에 저장된다. RawSectionBuffer 는 여러 개의 버퍼를 가지고 SI Table 을 이루는 Section 이 모두 도착하면 TableParsingManage class 에 전달한다.

TableParsingManager 는 DVB-SI 의 형식에게 Table 과 Descriptor 들을 Parsing 할 수 있는 Parser class 들 을 가지고 있으며, RawSectionBuffer 로부터 SI 정보가 도착하면 해당하는 Paser 를 찾아 org.dvb.si 에 정의된 SI Object 형태로 변환한다. 변환한 SI Object 는 SI Cache 모듈에 저장한다.

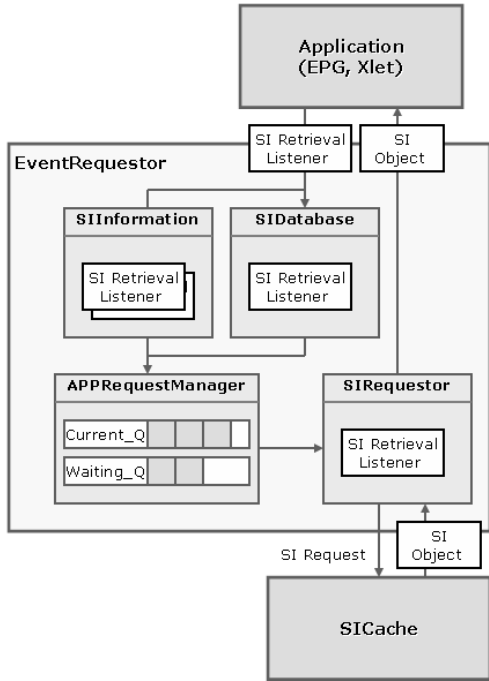
3.3 SI Cache



[그림 6]SI Cache

SI Cache 모듈은 SI Object 를 형태별로 Cache 에 저장하고 저장된 해당 SI 정보의 Index 를 가진다. SI Parsing Manager 에서 Parsing 된 SI Object 는 형태에 맞는 Cache 에 저장되고, 해당하는 Cache 는 SI 의 고유 ID 값과 연관된 상위 SI 정보의 ID 값을 Index 로 가진다. Event Requestor 모듈에서 SI 정보를 요청하면 CacheManager class 는 Cache 의 Index 로부터 해당하는 SI Object 를 반환한다.

3.4 Event Requestor



[그림 7]Event Requestor

Event Requestor 는 응용프로그램으로부터 직접 SI 정보 요청을 등록 받아 SI Cache 모듈로부터 해당하는 SI Object 를 반환하는 역할을 수행한다.

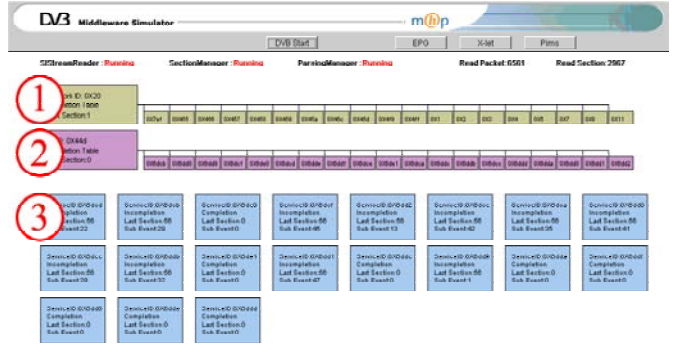
응용프로그램은 org.dvb.si.SIRetrievalListener 의 구현을 통하여 SI 정보를 얻는다. SIRetrievalListener 는 가장 최상위의 SI 정보인 org.dvb.si.SIDatabase 또는 해당하는 상위의 SI class 에 Listener 를 등록한다. 등록된 Listener 는 SI Cache 모듈을 통하여 SI Object 를 전달받고 SIRequestor class 를 통해 Listener 내부의 이벤트를 통하여 응용프로그램에 전달된다.

만일 SI Cache 에서 요청 받은 SI 정보를 찾을 수가 없다면 APPRequestManager 의 대기 큐에 Listener 를 저장하고 일정시간이 지난 후 재시도를 한다.

3.5 구현에 따른 출력 데이터

[그림 8]은 독일에서 방송되는 MHP 방송 스트림을 통하여 본 연구에 따라 구현된 미들웨어에 의하여 처리되는 스케줄정보를 나타내는 응용프로그램이다. ①는 MPEG PSI 중 네트워크 정보를 나타내는 Table 이고 ②는 SDT 정보를 나타낸다. 우측에 연결된 작은 사각형은 해당하는 하위 정보 값들을 나타낸다. SDT 의 경우 해당하는 EIT 정보가 해당한다. ③은 각각 하나의

프로그램 정보인 EIT 를 나타낸다.



[그림 8]SI Simulator

4. 결론

디지털 방송 데이터는 실시간 처리가 강조되는 스트림 형태로 지속적으로 셋톱박스에 수신되며, SI 정보 또한 많은 데이터가 지속적으로 미들웨어로 전송된다. 본 연구에서는 SI 정보를 효과적으로 저장하여 응용프로그램에서 단시간에 전달 되는데 중점을 두었다. 이를 위하여 미들웨어를 최소한의 모듈로 분화하고 모듈간의 인터페이스를 단순화 하였으며, Cache 및 Index 를 사용하여 미들웨어를 설계하고 구현하였다.

본 연구를 기반으로 양방향 데이터방송을 이용할 수 있는 응용프로그램 처리환경 등의 발전된 데이터 방송 미들웨어에 관하여 연구할 수 있을 것이라 기대되며, 계속적으로 방송용 미들웨어의 필수조건인 안정성을 향상시키고, 다양한 임베디드 시스템에 적용 가능하도록 효율적 메모리 관리기법 연구, 시스템 튜닝 등을 지속해 나아갈 예정이다.

참고문헌

- [1] ETSI ES 201 812 V1.1.1 Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.0.3
- [2] ATSC Standard : DTV Application Software Envirment – Level1 A100-1
- [3] OpenCable Application Platform Specification(OCAP)1.0
- [4] ATSC Proposed Standard : Advanded Common Application Platform(ACAP), t3s2-006r8
- [5] ETSI TR 201 211 V1.6.1 Guidelines on implementation and usage of Service Information (SI)
- [6] ETSI EN 300 468 V1.6.1 Specification for Service Information (SI) in DVB systems
- [7] ETSI EN 301 192 V1.4.1 DVB specification for data broadcasting
- [8] ETSI TR 102 154 V1.1.1 Implementation guidelines for the use of MPEG-2 Systems, Video and Audio in Contribution and Primary Distribution Applications
- [9] H.222 Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information : System
- [10] 류주현.디지털 케이블 방송 표준 및 미들웨어 기술. 2004년 9월.정보처리학회지.23-31
- [11] ETSI TS 201 812 V1.2.1 Multimedia Home Platform (MHP) Specification 1.1.1
- [12] DVB-MHP Web Site : www.mhp.org
- [13] ATSC Web Site : www.atsc.org
- [14] OpenCable Web Site : www.opencable.com
- [15] www.mhp-interactive.org