

통합 데이터 방송 환경을 위한 범용 서비스 인포메이션 테이블 파싱 전략

김두호*, 신윤호*, 김정선*

*한양대학교 컴퓨터공학과

e-mail:fr2air@hanyang.ac.kr, iashinyh@hanyang.ac.kr,

jskim@cse.hanyang.ac.kr

A General-Purpose Service Information Table Parsing Strategy for Integrated Data Broadcasting Environment

DooHo Kim*, Yun Ho Shin*, Jungsun Kim*

*Dept of Computer Science & Engineering, Han-yang University

요 약

데이터 방송 서비스(Data broadcasting Service)는 시청자에게 더 높은 품질의 영상과 음성은 뿐만 아니라 유용한 부가 정보를 함께 제공하고 있다. 이 중 채널 종류와 프로그램 정보와 같은 시청자 및 방송 수신 단말기에 필요한 정보를 서비스 인포메이션이라고 한다. 이 서비스 인포메이션은 테이블 형태로 전송이 되며, 이 테이블의 종류 및 형태는 데이터 방송 표준별로 차이점을 가지고 있다. 방송 사업자는 각 데이터 방송 표준에 정의된 서비스 인포메이션 테이블(Service Information Table) 종류와 형태에 맞춰서 서비스를 제공하기 때문에, 사업자간 서비스의 비호환성을 야기한다.

본 논문에서는 다양한 데이터 방송 미들웨어 표준을 모두 지원할 수 있는 통합 미들웨어의 개발을 위한 범용 서비스 인포메이션 테이블 파싱 전략을 제안한다. 이 전략은 XML 기반의 테이블 종류와 형태에 대한 기술 정보를 이용하여 별도의 수정 없이 동적으로 대상 테이블의 파싱을 가능하게 한다.

1. 서론

오늘날 TV 방송은 데이터 방송(Data broadcasting)이라 불리는 새로운 방송 서비스의 형태로 사용자에게 향상된 품질의 영상과 음성을 제공한다. 그뿐 아니라 영상과 음성과 함께 전송되는 부가 데이터를 이용해서 유용한 정보와 다양한 응용 어플리케이션을 이용할 수 있다.

이러한 데이터 방송 서비스를 가능하게 하기 위해서 데이터 방송 규격(data broadcasting specifications)이 필요하다. 데이터 방송 규격은 영상 및 음성의 규격, 전달 수단, 미들웨어, 응용 어플리케이션 및 부가 데이터의 형태 등 방송과 관련된 여러 요소를 표준화시켜, 해당 규격을 지원하는 단말기를 통해 시청자에게 적절한 방송 서비스를 제공할 수 있게 한다.

초창기 데이터 방송 서비스를 제공하였던 방송 사업자들은 독자적 방식을 사용하여 서비스를 제공하였다. 그렇기 때문에 방송 사업자들 간의 서비스 및 응용 어플리케이션의 비호환성을 야기하였다.

따라서 이를 극복하고자 데이터 방송 규격의 표준화를

위한 논의가 활발하게 이루어진 결과로 MHP(Multimedia Home Platform), OCAP(OpenCable Application Platform), ACAP(Advanced Common Application Platform) 등의 표준 데이터 방송 규격들이 생겨났고, 오늘날 대부분의 방송 사업자는 이들 중 하나를 방송 규격으로 채택하여 데이터 방송 서비스를 하고 있다.

이들은 모두 GEM(Global Executable MHP)이라는 표준에서 파생되었기 때문에 호환성의 문제도 어느 정도 해결되었다.

하지만 이들 표준은 서비스 인포메이션(SI : Service Information) 처리 방식, 응용 어플리케이션 모델 및 라이프 사이클 관리 전략, 지원하는 API 등 많은 부분에서 차이점을 보이고 있기 때문에 [1], 완전한 호환을 이루지 못하고 있다. 그렇기 때문에 특정 데이터 방송 서비스를 이용하기 위해서 해당 데이터 방송 표준을 지원하는 미들웨어가 내장된 방송 수신 단말기를 이용해야만 하는 문제점이 있다.

최근에는 이러한 문제점을 해결하기 위한 해결책의 하나로 여러 공개 표준을 모두 지원할 수 있는 통합 미들웨어에 관한 연구가 이루어지고 있다 [1][2]. 이러한 미들웨어 시스템이 성공적으로 도입이 된다면, 표준 간의 차이점

* 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 20100000215)

으로 인해 발생하는 비호환적인 요소를 제거할 수 있고, 그로인해 표준별 방송 수신 단말기와 어플리케이션의 중복 개발에 따른 비용의 낭비를 막는 효과를 얻을 수 있다.

통합 미들웨어를 개발하는 과정에서 호환성과 관련된 다양한 이슈가 존재한다. 그 중 한 가지가 SI 처리 방식의 통합에 대한 것이다. SI이란 채널 종류, 프로그램 정보 등과 같이 방송 서비스에 관련된 다양한 정보를 말한다. 이러한 정보들을 서비스 인포메이션 테이블(SIT : Service Information Table)의 형태로 전송되고, 그 종류에 따라 여러 형태의 테이블이 존재한다. 또한, 미들웨어 표준마다 사용하는 테이블의 종류에 차이점이 있다.

방송에 관련된 대부분의 정보는 SIT의 형태로 전송되기 때문에 이를 효과적으로 통합하는 것은 통합 미들웨어 시스템을 개발하는데 있어 상당히 중요한 이슈이다. 이를 위해 본 논문에서는 범용 SIT 파싱 전략을 제안한다. 제안된 전략에서는 여러 방송 사업자가 방송 환경과 표준에 맞춰 일부분의 테이블을 이용한다는 현실을 고려하여, 별도의 수정 없이 동적으로 대상 테이블의 파싱(Parsing)이 가능하도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 데이터 방송 표준별 SI 처리 과정 및 규격을 비교하고, 3장에서는 본 논문에서 제안하는 범용 SI 파싱 전략에 대해서 설명한다. 마지막으로 4장에서는 결론 및 향후 과제를 제시한다.

2. 표준별 서비스 인포메이션 처리 과정 및 규격 비교

현재 제안된 대부분의 데이터 방송 규격에서는 데이터 스트림 전송을 위한 표준으로 MPEG-2 (ISO/IEC 13818-1)를 채택하고 있다. MPEG-2 표준은 영상, 음성뿐만 아니라 부가 데이터 전송을 위한 기본적인 전송 프로토콜을 제공한다 [3].

MPEG-2에서는 SI의 전송을 위해 PSI(Program Specific Information)라 불리는 4개의 테이블을 정의하여 사용한다 [3]. 현재 널리 이용되는 데이터 방송 표준에서는 PSI를 기본으로 하여 표준별로 독자적인 SI 전달 테이블을 사용한다 [4][5][6].

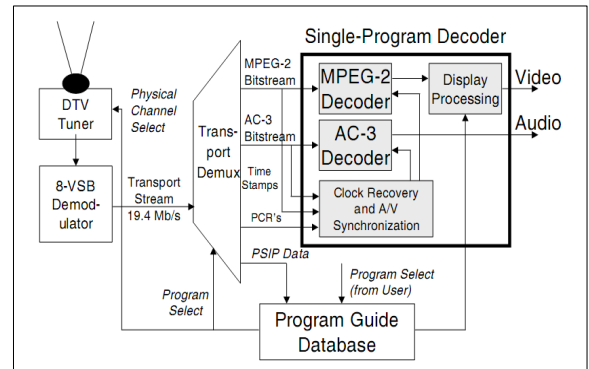
이 장에서는 방송 수신 단말기에서 SI를 처리하는 방법과, 각 표준 별 테이블의 차이점에 대해 살펴보고자 하겠다.

2.1 서비스 인포메이션 처리 과정

현재 제안된 대부분의 데이터 방송 규격을 사용하여 서비스 중인 모든 데이터 방송은 MPEG에서 정의한 MPEG-2 트랜스포트 스트림(TS : Transport Stream) 규격을 기본 전송 프로토콜로 사용하고 있다. 이 TS는 크게 영상, 음성, 부가 데이터가 포함 된다. 그리고 이들은 188 bytes 혹은 204 bytes 단위의 패킷으로 나뉘어 전송된다.

수신측 단말기에서 TS를 처리하는 과정은 영상 또는 음성 패킷일 경우에는 디코더를 통해 재생하고, SI과 같은

부가 데이터에 해당하는 패킷은 섹션 필터에서 필터링 과정 등을 거친 후 섹션으로 변환 된다. (그림 1)[6]은 데이터 방송 수신 단말기 내에서 이루어지는 전형적인 TS 처리 과정을 나타낸다.



(그림 1) MPEG-2 트랜스포트 스트림 처리 과정

섹션은 SIT을 구성하기 위한 기본 단위이다. 미들웨어는 이들 섹션을 모은 후 적절한 파싱 과정을 거쳐 원래 테이블의 형태로 복원 시킨다. 이렇게 복원된 테이블은 미들웨어에 의해 적절한 관리가 이루어지고, 어플리케이션은 미들웨어의 SI API를 사용하여 원하는 테이블을 이용할 수 있다.

2.2 표준별 서비스 인포메이션 테이블 비교

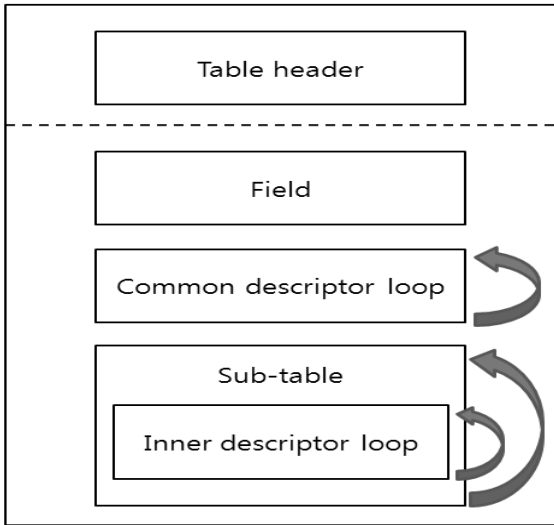
MPEG-2 시스템은 SI의 전송과 관련하여 PSI(Program Specific Information)이라 불리는 4개의 기본적인 테이블을 정의하여 사용하고 있다. 프로그램의 구성 요소 정보를 기술하는 PMT(Program Map Table), PMT의 PID 정보를 가지는 PAT(Program Association Table), 스크램블(scramble)과 같은 암호화 정보를 가지는 CAT(Conditional Access Table), 수신 지역의 물리적 네트워크 정보를 기술하는 NIT(Network Information Table)가 이에 해당한다. 하지만 DVB(Digital Video Broadcasting), ATSC(Advanced Television System Committee) 등의 단체에서는 지역적, 기술적 특징을 고려하여 고유의 테이블을 추가적으로 정의 하였다.

<표 1> 표준별 서비스 인포메이션 테이블 비교

구분	ISO/IEC 13818-1	ATSC-PSIP	DVB-SI	OpenCable-PSIP/SI	
PSI	PAT, PMT, NIT, CAT				
서비스 정보	필수	MGT TVCT EIT-0 ~ 3 STT RRT	필수	NIT SDT EIT TDT	INBAND MGT CVCT EIT(0~3만 필수) STT, RRT ETT(Optional)
	옵션	DCCT, CCSCCT ETT, EIT-4 이상 DET	옵션	NIT, BAT SDT, EIT RST, TOT, ST	OOB NIT, NIT, MGT S-CVT, L-VCT STT, RRT AET, AETT

PAT : Program Association Table, PMT : Program Map Table, CAT : Conditional Access Table, NIT : Network Information Table, MGT : Master Guide Selection Table, STT : System Time Table, RRT : Rating Region Table, DCCT : Directed Channel Change Table, CCSCCT : Detected Channel Change Selection Code Table, DET : Data Event Table, NIT : Network Text Table, S-VCT : Short-form Virtual Channel Table, L-VCT : Long-form Virtual Channel Table, AET : Aggregate Event Information Table, AETT : Aggregate Extended Text Table, BAT : Bouquet Association Table, SDT : Service Description Table, RST : Running Status Table, TDT : Time and Date Table, TOT : Time Offset Table, ST : Stuffing Table

<표 1>[7]에서처럼 사용하는 테이블의 종류는 표준별로 다르지만 SIT의 기본 구조는 동일하다. (그림 2)[8]는 SIT의 구조를 보여준다.



(그림 2) 서비스 인포메이션 테이블 구조

3. 범용 서비스 인포메이션 파싱 전략

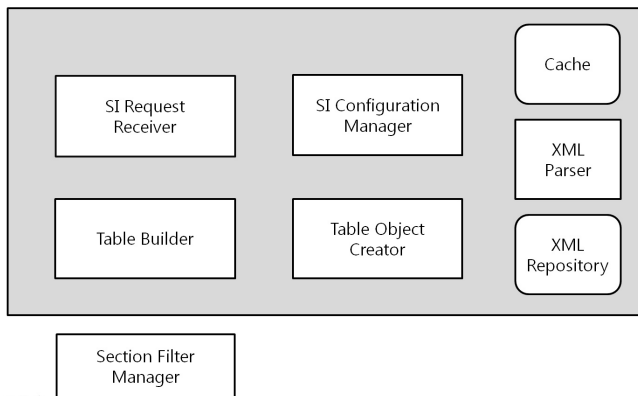
오늘날의 데이터 방송 서비스 시스템은 사용하는 데이터 방송 표준의 종류에 따라 각기 다른 SIT를 사용하여 부가 정보를 전송한다.

이런 현실을 고려하여 본 논문에서 제안하는 전략은 방송 표준 미들웨어에 의존적인 SIT 정보 및 파싱 정책을 미들웨어에서 분리하여 별도의 XML 형식의 파일로 정의하여 사용하는 것이다. 이 파일은 미들웨어에서 자유롭게 설정이 가능하고, 이 파일의 정보를 이용하여 SI를 수집하여 미들웨어에서 원하는 형태의 테이블로 제공한다. 이런 방식을 통해 어떠한 미들웨어에도 모두 적용할 수 있다.

이 장에서는 본 논문에서 제안하는 범용 SI 파싱 전략의 아키텍처를 설명하고, XML을 이용한 테이블 정보 기술 방법을 서술한다.

3.1 시스템 아키텍처

본 논문에서 제시하고 있는 전체적인 시스템 아키텍처는 (그림 3)과 같다.



(그림 3) 범용 서비스 인포메이션 시스템 아키텍처

SI Request Receiver 모듈은 미들웨어에 의존적인 SIT 정보와 파싱 정책 정보를 처리한다. 이 모듈은 상위 컴포넌트에서 필요로 하는 테이블을 파싱하기 위한 섹션들의 필터링을 Section Filter Manager에게 요청을 한다. 해당 섹션들의 필터링이 완료되면 Section Filter Manager는 SI Request Receiver에게 섹션의 파싱이 완료되었다는 이벤트를, Table Builder에게 해당 섹션들을 각각 전달한다. 그 후, SI Request Receiver는 Table Builder에게 해당 테이블을 파싱하라는 요청을 하게 된다.

Table Builder는 요청 받은 테이블의 XML 기반의 테이블 구성 정보를 참조하여 전달받은 테이블 섹션들을 적절한 형태로 파싱한다. 파싱을 마치고 난 테이블은 Cache에 저장되며, 곧바로 SI Request Receiver에게 이벤트를 전달한다.

SI Configuration Manager는 미들웨어의 표준이 변경되거나 미들웨어의 초기화시 Table Object Creator에게 해당 표준에서 사용하는 테이블 종류에 관련된 XML 파일을 참조하여 해당 표준에서 사용되는 테이블들의 Object를 생성하게 한다. 또한, SI Request Receiver에 미들웨어의 표준 변경에 대한 이벤트를 전달한다.

3.2 XML을 이용한 테이블 정보 기술 및 등록

방송 사업자는 데이터 방송 미들웨어 표준에 정의되어 있는 테이블을 이용하고 있다. 그렇기 때문에 통합 데이터 방송 미들웨어 개발을 위해 범용 SIT 파싱 방법이 필요하다.

이를 위해 본 논문에서는 XML을 이용하여 SIT의 파싱 정보를 기술하는 방식을 취한다. 미들웨어는 현재 서비스가 이루어지고 있는 방송 표준을 고려하여 미들웨어 초기화시 및 미들웨어의 변경시 XML 파일을 통해 파싱할 테이블의 종류를 결정하고, 각 테이블들을 파싱을 하게 된다.

<표 2> 표준별 서비스 인포메이션 테이블 파싱 우선순위

MPEG	ATSC/OCAP	DVB
←	PAT	←
←	PMT	←
←	TSDT	←
←	CAT	←
	MGT	NIT
	VCT	BAT
	DCCT	SDT-actual
	EIT-0	EIT-actual(present/following)
	STT	SDT-other
	EIT-1	EIT-actual(scheduled events)
	EIT	EIT-other
	EIT-2	TDT
	EIT-3	TOT
	EIT-4	RST
	DCCST	

XML 파일은 크게 두 가지의 형태로 나누어진다. 첫 번째 XML파일의 형태는 표준별로 사용하는 테이블의 중

류 및 파싱 우선 순위를 기술하는 파일이 있다. 이 XML 파일은 key와 table의 두 부분으로 나누어진다. key 값은 미들웨어 표준을 나타낸다. 그리고 table은 표준에서 사용하는 테이블과 그 테이블의 파싱 우선 순위를 나타낸다. 우선 순위는 <표 2>를 기준으로 0, 1로 나누었다. 0으로 표시된 테이블은 미들웨어에서 자주 사용이 되는 테이블이며 항상 파싱을 필요로 한다. 1로 표시된 테이블은 미들웨어에서 요청이 들어올 때만 해당 테이블의 파싱을 수행하면 된다.

<표 3> XML을 이용한 MHP 테이블 정보

```
<standard key="mhp">
  <table>
    <name>pat</name>
    <t_priority>0</t_priority>
  </table>
  <table>
    <name>nit</name>
    <t_priority>1</t_priority>
  </table>
  .
  .
  .
</standard>
```

<표 3>는 본 논문에서 제안하는 방식의 표준별 사용하는 테이블과 파싱 우선순위를 기술하는 XML 파일의 예시이다.

두 번째 XML 파일의 형태는 각 테이블의 구성 정보를 가지고 있는 테이블이 있다. 이 XML 파일은 key, type, field의 세 부분으로 구성된다. key 값은 해당 SIT을 구별하는 값으로 파싱을 하거나 미들웨어에서 테이블 전달을 요청할 때 이용된다. type은 XML 파일의 종류를 명시한다. 가능한 종류로는 table, subtable, descriptor가 있다. 마지막으로 field 요소는 해당 필드의 이름, 타입, 그리고 길이로 이루어진다. field가 가질 수 있는 타입의 종류로는 header, atom, subtable, descriptor가 있다. <표 4>는 본 논문에서 제안하는 방식의 PAT 구성 정보의 예시이다.

<표 4> XML을 이용한 PAT 구성 정보

```
<table key="mhp.pat" type="table">
  <field>
    <name>table_id</name>
    <type>header</type>
    <length>8</length>
  </field>
  .
  .
  <field>
    <name>pat_subtable</name>
    <type>subtable</type>
  </field>
  .
  .
  .
</table>
```

4. 결론

현재 널리 이용되고 있는 MHP, OCAP, ACAP과 같은 데이터 방송 표준은 채널 종류, 프로그램 정보와 같은 SI의 전송과 처리하는데 있어 각기 다른 방식을 취하고 있다. 그렇기 때문에 각 데이터 방송 표준마다 데이터 방송 수신기를 제작하여야하는 문제점이 발생한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결책의 하나인 통합 데이터 방송 미들웨어 개발을 위한 범용 SI 파싱 전략을 제안하였다.

기존의 SI 파싱의 경우, 특정 표준에서 사용하는 테이블과 정의된 형태의 테이블 만을 파싱할 수 있었다. 그렇기 때문에 데이터 방송 수신기와 데이터 방송 표준 사이의 비호환성을 야기하였다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 파싱 과정을 일반화 시키고 표준별로 사용하는 SIT의 종류와 구성 정보를 간단한 XML 파일 형식으로 기술하여 파싱에 사용하였다.

향후 연구 과제로는, 본 논문에서 제안한 전략을 기반으로 MHP, OCAP, ACAP 등 현재 널리 이용되는 표준 규격을 모두 지원하는 통합 미들웨어 시스템을 개발하는 것이 목표이다.

참고문헌

- [1] H. Y. Song and J. Park, "Design of an Interoperable Middleware Architecture for Digital Data Broadcasting", IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol 52, Nov. 2006.
- [2] KwangKee Lee, et al., "A Middleware Architecture for ITV Receivers", International Conference on Consumer Electronics, ICCE. 2002.
- [3] ISO/IEC International Standard 13818-1, "Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems", Second edition, 2000.
- [4] ETSI EN 300 468, "Specification for Service Information (SI) in DVB systems", Dec. 2005.
- [5] OC-SP-OCAP1.1-I01-061229, "OpenCable Application Platform Specifications", OCAP 1.1 Profile, 2006.
- [6] ATSC Recommended Practice, "Program and System Information Protocol Implementation Guidelines for Broadcasters", June. 2002.
- [7] 장호연, 문남미, "매체별 디지털 데이터방송 규격 비교", 방송공학회지, 제 8권, Sep. 2003.
- [8] Steven Morris, et al., "Interactive TV Standards", Focal Press, 2005, pp.462-463.