



1. 서론

메타데이터는 말 그대로 “data about data”로서 대상에 대한 부가정보를 뜻한다. TV 방송 환경에 국한한 메타데이터는 방송 내용물에 대한 부가정보를 뜻한다. 예를 들어서 제목, 장르, 방송시간 등이 방송 내용물에 대한 전형적인 메타데이터의 예이다. SMPTE의 한 보고서[1]에서는 메타데이터는 “방송수신장치가 방송 내용물을 조직화하고 표현하기 위해서, 또 사용자에게 방송 내용물의 정보를 기술해주기 위해서 사용하는 데이터”라고 정의하였다. 이러한 메타데이터는 데이터 방송 등에서의 “데이터”와는 광의적으로 구별된다.

현재의 디지털 TV 방송 환경에서 메타데이터의 가장 일반적인 활용은 TV 수신장치(디지털 TV, 셋톱박스, PVR, 미디어센터 등)에서

채널 별 프로그램 스케줄 정보와 관련된 메타데이터를 수신하여 처리하는 기본적인 EPG (electronic program guide) 서비스에서 찾아볼 수 있다. 즉, TV 수신장치가 방송스트림으로부터 스케줄 정보를 추출하여 사용자에게 보여주고, 사용자가 원하는 채널을 선택하면 수신장치가 해당 채널에 튜닝하는 일련의 과정이 메타데이터를 통하여 이루어진다. MPEG-2 를 기반으로 하고 있는 디지털 방송 표준인 ATSC[2]와 DVB[3]는 MPEG-2 시스템[4]의 PSI (Program Specific Information) 영역을 확장하여 각각 PSIP[5]와 SI[6] 영역을 정의하였는데, 이들은 주로 방송 스케줄 메타데이터 규격을 정의하고 있다.

하지만, 디지털 TV 방송 환경에서의 메타데이터는 방송 스케줄 정보를 이용한 채널 튜닝과 같은 단순한 서비스 뿐 아니라 다양한 고품질의 서

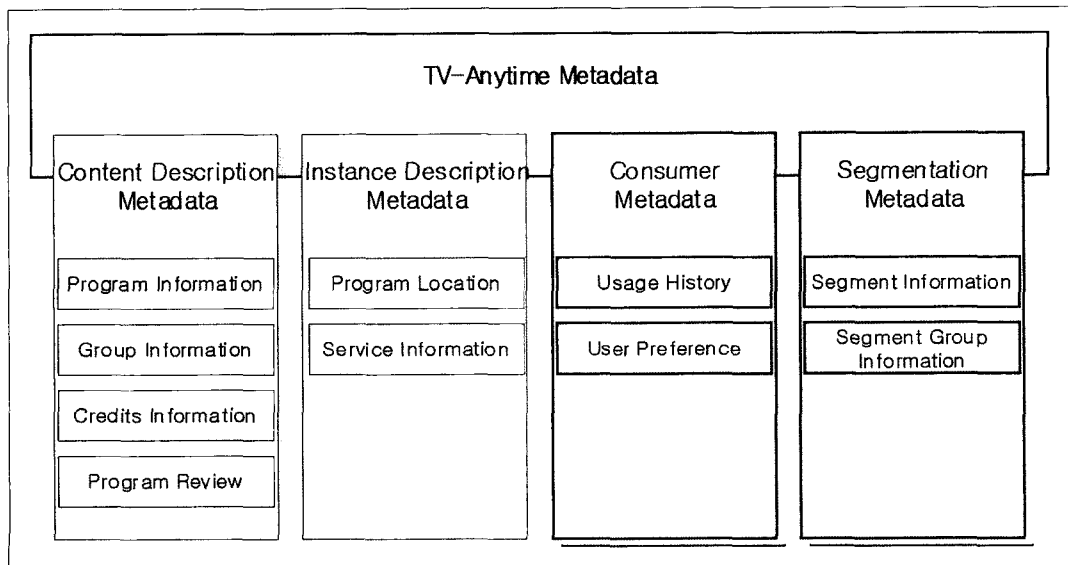
비스를 TV 수신장치 안에서 가능하게 할 수 있다. 메타데이터를 활용한 몇 가지 예를 들어 보자. 시놉시스, 배우, 프로그램 리뷰 등 프로그램에 대한 상세 정보를 보여준다. 장르, 배우, 제목, 방송 시간 등 다양한 프로그램 속성으로 원하는 프로그램을 검색한다. 특정 시즌의 시리즈물 전체에 대한 자동 예약 녹화를 설정한다. 프로그램의 예고편을 선택함으로써 본방송을 예약 녹화한다. 사용자의 프로그램 선호 취향을 분석하여, 선호하는 프로그램을 자동으로 추천해 준다. 사용자의 성향에 따라서 사용자마다 서로 다른 광고를 수신하게 한다. 뉴스 프로그램에 대하여 관심 분야의 뉴스 세그먼트만을 선택해서 시청한다. 녹화된 스포츠 프로그램에 대하여 경기 주요 장면을 먼저 시청한다.

위의 몇 가지 시나리오에서 볼 수 있듯이, 디지털 TV 방송이 점차적으로 보급되어 대중화되는

시점에서는 메타데이터를 활용한 다양한 비즈니스 모델과 킬러 애플리케이션 서비스가 예상된다. 본 기고문에서는 TV-Anytime Forum(7)의 메타데이터를 중심으로 디지털 TV 방송에서의 메타데이터의 종류와 가능한 서비스 시나리오를 기술한다. 또한 이러한 서비스들이 가능할 수 있도록 하기 위한 메타데이터의 전송 규격에 대한 최근 동향을 살펴 본다.

2. TV-Anytime Forum의 메타데이터

TV-Anytime 의 메타데이터(8)는 방송 내용물을 기술하는 content description metadata, 방송 스케줄 정보를 기술하는 instance description metadata, 사용자를 기술하는 consumer metadata, 방송 내용물의 구간 정보를 기술하는 segmentation metadata로 분류된다.



〈그림 1〉 TV-Anytime 메타데이터의 구조

1) Content description metadata

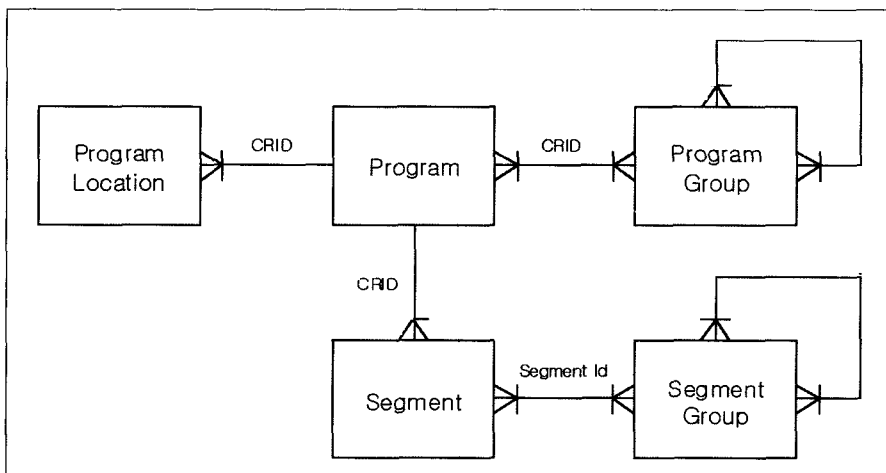
Content description metadata는 program information, group information, credits information, program review 로 구성된다. program information은 제목(title), 시놉시스(synopsis), 장르(genre), 언어(language), 배역(credits) 등의 프로그램에 관한 상세 정보를 표현한다. group information은 프로그램들을 그룹화시킨 정보를 표현하는데, 그룹핑 타입으로는 series, show, programConcept, programCompilation 등이 있다. credits information은 프로그램에 대한 감독, 배우, 제작자, 작가 등의 출연진 및 제작진의 정보를 표현한다. program review information은 프로그램에 대한 비평 정보를 표현한다.

각 프로그램 및 프로그램 그룹에는 CRID (content referencing identifier)라는 식별자가 부여된다. CRID 는 방송 내용물을 식별하는 일종의 논리적인 식별자이며, 메타데이터 안에서 상호 참조를 위해서 사용될 수 있다. 예를 들어, 특정 프로그램의 program information은 그것이 속한 그룹의 group

information 과 CRID 값으로 상호 참조된다.

2) Instance description metadata

Instance description metadata는 프로그램에 대하여 방송되는 특정 인스턴스에 대한 정보를 나타내는데, program location information, service information 으로 구성된다. program location information은 프로그램이 방송되는 시간과 매체에 대한 정보를 표현한다. 인스턴스는 실시간 방송을 위한 schedule event 와 주문형 방송을 위한 on demand event로 구분된다. schedule event의 경우 시간이 방송 시작 시간, 방송 끝 시간, 방송 지속 시간 등으로 구분되고 매체는 방송사 채널로 표현한다. on demand event의 경우에는 시작 시간과 끝 시간이 따로 정해져 있지 않으며, 매체는 방송사 채널뿐 아니라 인터넷 주소 값도 될 수가 있다. 특정 프로그램의 program information과 program location 정보는 CRID를 통하여 상호 참조된다. service information 은 방송사 이름, URL, 로고, 주로 서비스하는 장르, 아이디 등 방송사 정보를 표현한다. <그림 2>는 상호



< 그림 2 > TV-Anytime 메타데이터의 상호 참조

참조되는 TV-Anytime 메타데이터 간의 주요 관계를 표시한 것이다.

3) Consumer metadata

MPEG-7의 MDS(9)를 기초로 작성된 TV-Anytime의 consumer metadata는 방송 내용물 측면보다는 이를 소비하는 사용자에 대한 메타데이터를 표현하는데, usage history 및 user preference로 구성된다. Usage history는 사용자가 방송 내용물에 대한 소비 형태를 나타내는 action 히스토리를 표현한다. User preference는 사용자의 방송 내용물에 대한 선호 취향을 표현하는데, FilterAndSearch preference, Creation preference, Classification preference, Source preference, Preference

condition, Browsing preference, Summary preference 등으로 구분된다.

Consumer metadata는 방송 송신자 측이 보내는 다른 메타데이터와는 달리 사용자의 수신기에서 주로 생성되어 활용되어진다. Consumer metadata는 사용자의 취향에 따른 자동 프로그램 추천, 광고 및 프로그램의 타겟팅(targeting) 등 맞춤형 서비스 관련 애플리케이션에서 활용될 것으로 예상된다.

4) Segmentation metadata

Segmentation metadata는 방송 프로그램의 부분 연속 구간을 지칭하는 “세그먼트(segment)”에 대한 메타데이터를 표현한다. Segmentation metadata는 특정 목적을 위하여 방송 내용물을 시

〈 표 1 〉 세그먼트 그룹 타입 분류

세그먼트 그룹 타입명	설명	예
Highlights	프로그램의 하이라이트, 연속 재생	야구 경기 중 주요 장면 모음
highlights/objects	대상을 중심으로 하는 프로그램의 하이라이트, 연속 재생	야구 경기 중 '박찬호' 선수의 주요 활약 모음
highlights/events	이벤트를 중심으로 하는 프로그램의 하이라이트	축구 경기 중 '득점' 장면 모음
Bookmarks	북마크한 지점들	영화 '매트릭스 리로디드' 에 대한 북마크 모음
bookmarks/objects	공통되는 대상을 중심으로 북마크한 지점들	영화 '매트릭스 리로디드' 에서 Neo가 나오는 지점 북마크 모음
bookmarks/events	공통되는 이벤트를 중심으로 북마크한 지점들	영화 '매트릭스 리로디드' 에서 액션 장면 북마크 모음
themeGroup	공통되는 주제를 중심으로 묶여진 세그먼트 모음	뉴스 프로그램에서 '경제' 분야의 뉴스 세그먼트 모음
Preview	어떤 프로그램의 preview를 구성하는 세그먼트 모음	드라마의 다음 회차의 preview를 구성하는 세그먼트 모음
preview/title	어떤 프로그램의 예고편(trailer) 구성을 목적으로 묶여진 세그먼트 모음, 연속 재생.	영화 '살인의 추억' 의 예고편을 구성하는 세그먼트 모음
preview/slideshow	어떤 프로그램의 슬라이드쇼 구성을 목적으로 묶여진 세그먼트 모음, 연속 재생.	영화 '살인의 추억' 의 주요 장면을 구성하는 세그먼트 모음
tableOfContents	어떤 프로그램의 목차를 구성하는 세그먼트 모음	가요 프로그램의 가수별 목차를 나타내는 세그먼트 모음
Synopsis	어떤 프로그램의 요약을 목적으로 묶여진 세그먼트 모음	영어 회화 프로그램의 주요 내용을 요약하는 세그먼트 모음
Shots	프로그램의 shot으로 구성된 세그먼트 모음	영화 '터미네이터 3' 의 장면 선택 세그먼트 모음
insertionPoints	프로그램 내에서 광고가 삽입될 수 있는 지점을 모아놓은 세그먼트 모음	영화 '터미네이터 3' 에서 광고가 삽입될 지점 모음
alternativeGroups	프로그램 내에서 대체하여 재생할 수 있는 세그먼트 그룹의 모음	대화형 프로그램에서 사용자의 선택에 의해서 시나리오가 다르게 진행될 때 사용되는 세그먼트 그룹의 모음
Other	기타 형태의 세그먼트 모음	

간적인 구간으로 구분해 놓거나 그룹화 시켜, 하이 라이트(highlights), 장면 선택(scene selections), 북마크(bookmarks) 등의 개념을 메타데이터로 표현한 것으로서, 방송 내용을 사용자가 원하는 방식대로, 비선형적(non-linear)으로 시청할 수 있는 기능을 제공한다. 예를 들어, 축구 경기에서 득점 주요 장면을 하이라이트 모드로 보거나, 야구 경기에서 현재 7회초가 진행 중인데, 3회말 부분이 궁금해서 그 지점으로 이동하거나, 뉴스 프로그램에서 특정 분야의 뉴스 세그먼트만을 골라서 보거나, 쇼 프로그램에서 특정 가수의 노래만을 반복해서 듣는 기능이 가능하게 된다. 이러한 segmentation metadata 기반 방송 내용의 브라우징 방식은 차세대 PVR을 위한 킬러 애플리케이션의 톨을 제공할 것으로 예상된다.

Segmentation metadata는 segment information 과 segment group information으로 구성된다. Segment information은 세그먼트가 소속한 프로그램의 식별자, 세그먼트 제목, 세그먼트 시놉시스, 세그먼트가 소속한 프로그램 내에서의 시간 지점 및 지속 시간, 세그먼트를 대표하는 키 프레임 정보, 세그먼트 식별자 등을 포함한다. Segment group information은 세그먼트들을 하나의 개념으로 그룹핑한 세그먼트 그룹에 대한 정보

를 표현하며, 그룹에 속하는 세그먼트 식별자 리스트를 포함한다. 세그먼트를 그룹핑하는 타입의 종류는 < 표 1 >과 같다.

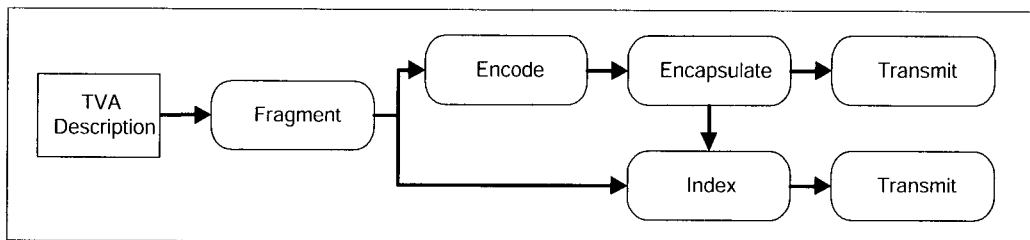
하나의 세그먼트 그룹이 또 다른 세그먼트 그룹을 내포할 수 있는 세그먼트 그룹 타입은 “tableOfContents”와 “alternativeGroups”으로 제한되며, 다른 타입은 단지 세그먼트만을 그룹 멤버로 가질 수 있다. “alternativeGroups”은 세그먼트가 아닌 세그먼트 그룹만을 그룹 멤버로 가진다.

3. TV-Anytime 메타데이터의 전송 규격

XML 형태로 기술되어 있는 TV-Anytime 메타데이터를 단방향 방송 스트림(예를 들어 MPEG-2 TS)에 삽입하여 전송하기 위한 송신 측의 전처리 과정[10]은 < 그림 3 >에서와 같이 단편화(fragmentation), 인코딩(encoding), 인캡슐레이션(encapsulation), 인덱싱(indexing) 으로 요약된다.

1) 단편화(fragmentation)

TV-Anytime의 메타데이터는 앞 절에서 기술하였듯이 content description, instance description, consumer, segmentation



< 그림 3 > TV-Anytime 메타데이터의 송신을 위한 전처리

metadata 등으로 분류하며, 이 중 consumer metadata 를 제외한 다른 세가지 metadata 는 단방향 전송의 대상이 된다. 이들 metadata는 독립적으로 전송, 갱신, 접근할 수 있는 “프래그먼트(fragment)” 라는 단위로 나뉘어 전송된다. TV-Anytime이 표준으로 정한 프래그먼트 타입의 종류는 TVAMain, ProgramInformation, GroupInformation, OnDemandProgram, OnDemandService, BroadcastEvent, Schedule, ServiceInformation, CreditsInformation, PersonName, OrganizationName, Review, ClassificationScheme, CSAlias, SegmentInformation, Segment-GroupInformation 등이다.

2) 인코딩(encoding)

단편화 이후에 생성된 텍스트 형태의 각 프래그먼트의 크기를 줄이고, 디코딩 효율을 높이기 위한 인코딩 방식으로 TV-Anytime은 MPEG-7의 BiM[11]을 추천 방법으로 채택하였다. MPEG-7의 BiM과 달라진 점으로는 첫째, FragmentUpdateUnit에 대해서 ContextPath를 통해서 특정 프래그먼트 타입을 지정하며, Position code 값을 사용할 경우에는 이전에 전송된 동일한 프래그먼트에 대한 핸들(handle)로 사용한다는 점과, 둘째, FragmentUpdateCommand는 ReplaceContent 및 DeleteContent의 2가지 값으로 제한된다는 점, 셋째, ContextMode는 항상 '001'로 지정된다는 점 등이다.

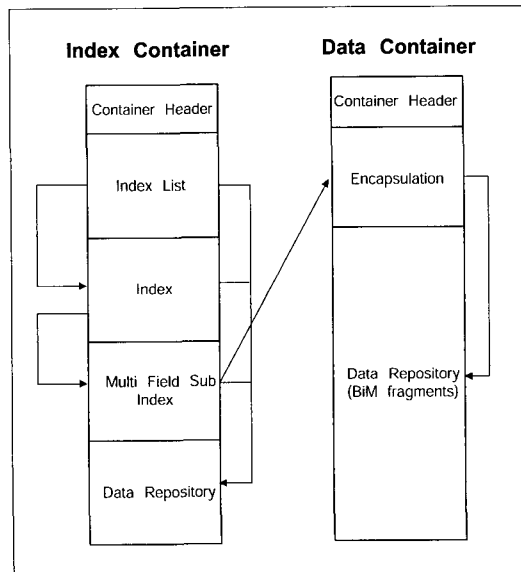
TV-Anytime은 MPEG-7의 BiM 이외의 인코딩 방법을 사용할 수 있도록 확장성을 허용한다.

3) 인캡슐레이션(encapsulation)

인코딩된 각 프래그먼트는 version 정보, 식별

자 정보가 첨부되어 data container 라는 전송 단위(access unit)로 인캡슐레이션된다. data container는 하나 혹은 그 이상의 프래그먼트를 포함한다. Data container는 <그림 4>가 나타내는 바와 같이 container header, encapsulation structure, data repository 등의 영역으로 구분되며, 프래그먼트 실제 내용은 data repository 영역에 저장된다. <그림 4>의 data container 에서 프래그먼트가 BiM 구조로 인코딩 되었을 때 data repository 의 구조는 다음과 같다.

Syntax	No. of Bits	Mnemonic
Binary_repository() {		
BiMAccessUnit {		
NumberOfFUU	8+	vluium8bf8
for(i=0; i<NumberOfFUU; i++) {		
FragmentUpdateUnit()		
}		
}		
}		



<그림 4> TVA 전송 구조에서 data 및 index container

4) 인덱싱(indexing)

인덱스는 메타데이터 스트림 내에서 수신기가 필요로 하는 프래그먼트를 검색할 때, 수천개에 달하는 프래그먼트들을 디코딩하지 않고서도 효율적으로 검색할 수 있게 하는 정보이다. 예를 들어 장르가 '뉴스'인 ProgramInformation 프래그먼트는 해당 인덱스를 이용하여 프래그먼트 스트림 상에서 효율적으로 검색할 수 있을 것이다. 인덱스는 프래그먼트 스트림과는 별도의 스트림으로 전송되어지며, 프래그먼트 검색 기능 이외에 메타데이터의 뷰(view) 역할도 수행할 수 있다. 예를 들어, 방송 프로그램 제목을 A-Z 항목으로 리스팅하는 응용에서 인덱스가 효율적으로 사용될 것이다. 다중키를 이용한 인덱스도 지원되는데, 예를 들어, 채널과 방송시간의 두가지 조건을 이용한 Programlocation 프래그먼트를 검색하기 위해서 채널 및 방송시간 필드를 동시에 키로 사용한 다중키 인덱스를 사용할 수 있을 것이다. 인덱스는 index container 구조로 인캡슐레이션되어 전송되어지는데, container header, index list, index, multi-field subindex, data repository 영역으로 구분된다. 그림 4는 TV-Anytime의 전송 구조에서 data container와 index container 사이의 관계를 나타내고 있다. index container에서 검색한 프래그먼트의 식별자를 통하여, data container에 존재하는 실제 프래그먼트 내 용을 접근할 수 있는 구조로 되어 있다.

4. MPEG-2 시스템의 메타데이터 전송 규격

최근에 주목할만한 전송 규격의 변화는 MPEG-2 시스템 규격[4]에 메타데이터 전송에 관한 내용[12]이 추가된 것이다. 추가된 규격은 MPEG-7 MDS[9]

이나 TV-Anytime 메타데이터 규격[8]을 MPEG-2 스트림에 삽입하여 전송하기 위한 목적으로 만들어졌으나, 특정 응용을 위한 임의의 메타데이터의 전송에도 적용할 수 있도록 확장성을 가지고 있다.

MPEG-2 메타데이터 전송 규격은 메타데이터 전송 포맷을 기술하는 인캡슐레이션(encapsulation), 서로 다른 종류의 메타데이터 간에 구분할 수 정보를 기술하는 시그널링(signaling), 메타데이터와 방송 내용물을 연결시키기 위한 정보를 기술하는 바인딩(binding)으로 구성된다.

1) 메타데이터의 인캡슐레이션

기존의 방송 스케줄 정보를 주로 표현하는 메타데이터에 대해서 ATSC 나 DVB에서는 MPEG-2 시스템의 PSI 내의 일부 테이블을 확장정의하여 전송하였다. 그러나 이 방법은 MPEG-7, TV-Anytime 등의 최신의 메타데이터를 수용하기에는 부족하다. 메타데이터의 종류가 다양해지고, 이에 따라 응용에 적합한 메타데이터 서비스를 제공하기 위한 메타데이터 전송 방법에 대한 요구 사항들이 각기 다를 수 있기 때문이다. MPEG-2 의 메타데이터 전송 규격은 메타데이터를 5가지 방법으로 전송할 수 있도록 정의하였다.

- PES packets: stream_type 0x15, stream_id 0xFC의 스트림에 PES 패킷 형태로 메타데이터를 전송한다. Synchronous/synchronized 전송이 가능하다.
- Metadata sections: stream_type 0x16, table_id 0x06의 섹션에 메타데이터를 전송한다. Asynchronous 전송만이 가능하다.
- DSM-CC data carousel: stream_type 0x17의 data carousel 형태로 메타데이터를 전송한다. Asynchronous 전송만이 가능하다.
- DSM-CC object carousel: stream_type 0x18의 object carousel 형태로 메타데이터를 전송한다. Asynchronous 전송만이 가능하다.
- DSM-CC download protocol: stream_type 0x19의 synchronized 형태로 메타데이터를 전송한다.

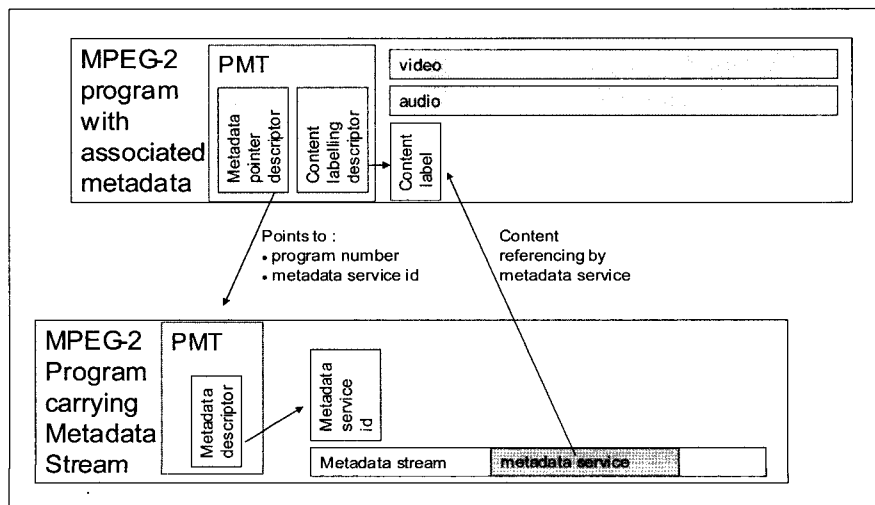
metadata service라는 개념은 “동일한 목적으로 동일한 포맷으로 수신기기에 전달되어지는 메타데이터 집합”을 의미한다. 각 metadata service는 access unit 단위로 위의 5가지 방법 중 한가지 방법으로 전송되어 진다. 예를 들어, TV-Anytime의 content description metadata 와 segmentation metadata는 각기 다른 metadata service로 분류될 수 있다. 각 metadata service는 그것의 목적에 맞게 위의 5가지 방법 중 알맞은 방법으로 전송되어 질 것이다. PES packet 형태나 DSM-CC synchronized download protocol[13]을 통하여 메타데이터를 전송시에는 metadata access unit wrapper를 통하여 access unit 단위로 해당 메타데이터를 전송한다.

- **Content labeling descriptor** : 방송 내용물 혹은 그것의 일부 구간(segment)에 대하여 레이블을 부여한다. 이 레이블은 해당 메타데이터의 metadata service 가 들어있는 스트림에서 참조된다. 일반적으로 PMT 테이블에 기술된다. 방송 내용물의 기준시간(timebase) 및 메타데이터의 기준시간과의 오프셋 값을 기술하는 용도로도 사용되며, 이 값은 방송 내용물과 해당 메타데이터의 동기화를 위한 기준이 된다. 기준 시간은 90kHz 단위로 기술된 MPEG-2 STC(system time clock), DSM-CC NPT(normal play time), 또는 private 기준 시간으로 기술될 수 있다.
- **Metadata pointer descriptor** : 메타데이터가 존재하는 위치 정보를 기술한다. 일반적으로 PMT 테이블에 기술된다. 메타데이터는 일반적으로 MPEG-2 TS 안에 존재할 것이나, 인터넷 등 다른 곳에 존재하는 경우에도 명세할 수 있다.
- **Metadata descriptor** : 메타데이터의 포맷과 metadata service 식별자 등을 기술한다. MPEG-2 TS 안에서는 해당 metadata service를 포함하는 elementary stream을 가지는 프로그램의 PMT 테이블에 기술된다. 메타데이터 포맷 중 ISO/IEC 15938 TEM 및 ISO/IEC 15938 BIM 은 기지정되어 있다.

2) 메타데이터의 시그널링 및 바인딩

MPEG-2 시스템에서 메타데이터의 시그널링과 바인딩은 3가지의 디스크립터에 의해서 이루어진다.

<그림 5>는 오디오 및 비디오 스트림과 메타데이터 스트림이 동일한 TS 안에서, 서로 다른 프로그램에 존재하는 경우의 메타데이터 시그널링 및 바인딩 과정을 예시한 것이다.



<그림 5> MPEG-2 TS에서의 메타데이터 시그널링 및 바인딩

5. 전망 및 결론

본 기고문에서는 디지털 TV방송 환경에서 필요한 메타데이터 종류와 서비스, 그리고 전송 규격에 대하여 TV-Anytime 메타데이터를 중심으로 기술하였다. 점차 대중화될 디지털 TV 방송에서 메타데이터는 단순한 EPG 서비스 이상의 다양한 비즈니스 모델과 킬러 애플리케이션을 내포하고 있으며, 이를 실현하기 위한 각 단체들의 노력이 배가되고 있다.

MPEG-2 에서 최근에 제정한 메타데이터 전송 규격[12]는 TV-Anytime 메타데이터[8] 및 MPEG-7 MDS[9] 등 최신의 메타데이터 규격을 방송 스트림 상에서 전송할 수 있는 토대를 만들었다고 볼 수 있다. MPEG-2가 디지털 방송의 표준

규격으로 채택되어 이미 사용되고 있기 때문에, MPEG-2 메타데이터 전송 규격은 ATSC와 DVB가 차세대 메타데이터 전송 규격으로 그대로 수용할 확률이 높다. 따라서 ATSC와 DVB 측에서는 TV-Anytime 메타데이터 규격을 차세대 메타데이터로 기본적으로 채택하겠다는 결론을 내린 상태이기 때문에, MPEG-2의 메타데이터 전송 규격을 바탕으로 TV-Anytime 메타데이터의 고유한 특성을 반영하는 전송 규격이 고려될 것으로 예상된다. 즉, TV-Anytime 메타데이터 전송 규격[10]에 의해서 생성된 메타데이터 스트림을 MPEG-2의 5가지 메타데이터 전송 방식 중 어떤 방식을 어떤 응용에 대하여 사용할 것인지는 ATSC와 DVB의 몫으로 남아있다.

참고 문헌

- (1) SMPTE/EBU Task force for harmonized standards for the exchange of program material as bitstreams, "Final report: analyses and results," July, 1998.
- (2) Advanced Television Systems Committee, <http://www.atsc.org>.
- (3) Digital Video Broadcasting, <http://www.dvb.org>.
- (4) ISO/IEC 13818-1 | ITU-T Rec. H.220.0, Information Technology, "Generic coding of moving pictures and associated audio - Part 1: Systems," 1996.
- (5) ATSC A/65, "Program and system information protocol for terrestrial broadcast & cable," December, 1997.
- (6) EN 300 468: Digital Video Broadcasting (DVB): Specification for service information (SI) in DVB systems.
- (7) TV-Anytime Forum, <http://www.tv-anytime.org>.
- (8) TV-Anytime Specification SP003 Part A, "Metadata Schemes," 2003.
- (9) ISO/IEC 15938-5, Information Technology - Multimedia content description interface - Part 5: Multimedia Description Schemes, 2001.
- (10) TV-Anytime Specification SP003 Part B, "System Aspects in a Uni-directional Environment," 2003.
- (11) ISO/IEC 15938-1, Information Technology - Multimedia content description interface - Part 1: Systems, 2001.
- (12) ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N5270, "Information Technology - Generic coding of moving pictures and audio - Part 1: Systems - Amendment 1: Carriage of metadata over ITU-T Rec H.220.0 | ISO/IEC 13818-1 streams," 2002.
- (13) ISO/IEC 13818-6, "MPEG-2 digital storage media command & control, Chapter 8," 1998.

필자소개



신호섭

- 1990년 3월~1994년 2월 : 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 학사
- 1994년 3월~1996년 2월 : 서울대학교 공과대학 컴퓨터공학과 대학원 공학석사
- 1996년 3월~2002년 2월 : 서울대학교 공과대학 전기컴퓨터공학부 대학원 공학박사
- 1999년 3월~2000년 2월 : 미국 Univ. of Arizona, 전산학과 방문연구원
- 2001년 7월~현재 : 삼성전자 CTO전략실 소프트웨어 센터 책임연구원
- 주관심분야 : 디지털방송, 메타데이터, XML, 내장형 시스템