

IPTV 메타데이터 기술 소개

이광기 | 이종호 | 양도준
삼성전자

요약

본고에서는 IP 네트워크 망을 통해 방송 및 OnDemand VOD 서비스를 하기 위한 메타데이터 Schema 및 Signalling에 대한 전반적인 방법에 대해 알아본다. 기존 Digital 및 Analog TV사용자는 TV를 구매하고 집에서 연결만 하면 원하는 채널을 볼 수 있었다. IPTV 표준에서 메타데이터를 통해 기본적으로 이루고자 하는 것은 사용자가 쉽게 서비스를 구성 있도록 하고 또한 서비스를 제공받기 위하도록 하는 것이다.

1. 서론

본 문서에서는 IPTV 메타데이터에 대해 서비스 제공자 관점에서 메타데이터 표현하는 측면과 서비스 제공자와 사용자 사이의 메타데이터 전송 측면, 그리고 사용자 관점에서 메타데이터를 수신하고 실제 서비스를 소비하는 측면의 크게 세가지 관점에서 살펴보도록 한다.

첫째, 양방향 IP 네트워크 망을 통해 방송 서비스 및 CoD 서비스를 DVB-IP 에서 메타데이터로 표현하는 방법에 대해서 알아본다.

둘째, 이렇게 표현된 메타데이터를 방송 수신 TV 및 단말에 전달하는 방법에 대해서 알아 본다.

셋째, 방송 수신 TV 및 단말 관점에서 메타데이터를 수신하고, 이를 처리하여 어떻게 방송 서비스 및 CoD 서비스를

수신하는지 알아본다.

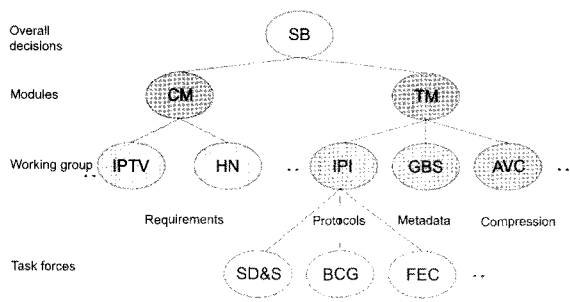
II. 본론

1. DVB-IP 개요

유럽의 디지털 방송 표준인 DVB의 통방융합에 관한 표준화는 2000년부터 시작되어 2005년 3월에 IP망을 이용한 통신 및 방송 서비스에 관한 규정을 TS 102 034문서로 공시화한 후 계속 업데이트가 이루어지고 있다. DVB 내에서 IPTV와 관련된 표준화 그룹은 가전사, 시스템/서비스/네트워크 제공자 등을 중심으로 한 CM(Commercial Module)서브 그룹과 CM의 요구사항을 수용하여 기술적인 스펙과 관련 기준을 제공하는 TM(Technical Module)그룹이 있다. 이중 CM 계열의 CM-IPTV (sub-group on IP Television)와 TM 계열의 TM-IPI(IP Infrastructure)가 대표적인 IPTV 워킹 그룹이다. [[그림 1] DVB-IP 표준 단체] IPTV 기술은 기존의 기술들을 활용하여 IPTV 서비스에 맞는 표준 기술을 규격화하는 것이기 때문에 IETF, DLNA(Digital Living Network Alliance), TVA(TV Anytime Forum), Pro-MPEG Forum 및 ATIS와 같은 단체와 동맹으로 표준화 작업이 이루어진다.

TM-IPI 서브 그룹의 주요 표준안 내용은 CM-IPTV의 요구사항을 기술적으로 발전시킨 것으로 ETSI TS 102 034 문서를 토대로 Phase1,2로 업데이트되면 진행되고 있다. Phase 1은 MPEG2 및 H.264를 TS상에서 IP로 전송하는 방법을 다룬다. 구체적으로 IPI Phase1.1에서는 2004년 Q3 승인 된 것으로

로 MPEG2 TS over IP를 기반으로 기본적인 콘텐츠(CoD : Contents on Demand)전송과 브로드캐스트 TV에 관한 내용을 논의하였다.[1]



(그림 1) DVB-IP 표준 단체

DVB-IP에서 IP 프로토콜은 IETF표준을 기반으로 하고 SD&S, BCG 메타데이터는 표준 XML을 기반으로 한다. SD&S의 XML 스키마는 DVB-IP 표준 ETSI TS 102 034 문서를 참조하면 된다.[2] TVAnytime의 XML 스키마는 [6], [7], [8]을 참조하면 된다. 또한 TVAnytime 메타데이터 스키마는 메타데이터 구조를 표현하기 위해 MPEG-7 Description Definition Language(DDL)을 참조한다.[9] DDL은 W3C에서 권고하는 XML 스키마를 기반으로 한다. TVAnytime의 XML 내용은 BBC Backstage인 <http://backstage.bbc.co.uk> 를 참조하면 된다.

2. SD&S 메타데이터

IPTV 메타데이터에는 방송 서비스 및 CoD 서비스에 대해 프로그램 정보, 장르, 감독과 같은 프로그램 자체에 대한 표현뿐만 아니라, 방송 서비스 및 CoD 콘텐츠를 수신하기 위한 정보들이 포함된다. DVB-IP에서는 Live 방송스트림내에 DVB-SI가 포함되는 경우와 DVB-SI가 포함되지 않고 기본적인 MPEG-PSI만 포함된 경우를 모두 지원한다. DVB-SI가 포함된 방송 스트림의 경우 TS내에 방송 서비스에 대한 프로그램 정보(방송 시간 등을 표현하는 EPG, 감독 및 제작정보, 기타 프로그램 상세 정보 등.)이 포함되기 때문에 SD&S를 통해서만 기본적으로 해당 방송 서비스를 수신/찾기 위한 정보만 기술된다. 이 경우 해당 방송 서비스에 대한 EPG와 같은 메타데이터는 해당 방송 스트림내에 Muxing되어

DVB-SI 형태로 전송된다. 방송 스트림내에 DVB-SI를 제외한 MPEG-PSI와 같은 기본적인 정보만 포함되는 경우, SD&S를 통해 방송 서비스를 수신/찾기 위한 정보 외에 EPG와 같은 프로그램 상세 정보들은 SD&S 및 BCG로 표현된다. 위 두 가지 방식은 각각 장단점을 갖고 있다고 할 수 있다. 전자의 방식은 기존의 DVB-SI가 포함된 방송을 IP망을 통해 그대로 재전송하는 경우로써, 재전송 되는 IP 방송 서비스에 대한 SD&S와 같은 메타데이터 표현 내용을 최소화 할 수 있는 장점이 있다. 후자 방식은 방송 스트림에 DVB-SI등을 Audio Video에 시간적으로 동기화하여 Muxing하는 무거운 방송 장비가 없이도 간단하게 메타데이터를 제작/전송이 가능하다. 본 문서에서는 위 두 가지 각각 방식에 대한 장단점보다는 DVB-IP에서 메타데이터를 표현하는 방식이 위와 같이 크게 두 가지로 되어 있다는 것을 소개하는 차원에 의미를 두고자 한다.

여기까지 DVB-IP에서 메타데이터의 표현 방식에 대해 간단히 언급하였고, 이제 방송 서비스 및 CoD 서비스를 표현하는 SD&S 메타데이터에 대해 간단히 알아 보겠다.

2.1 SD&S Discovery 절차

SD&S는 크게 세가지 절차로 이루어진다. 세가지 절차는 Service Discovery Entry Point 획득과 Service Provider Discovery 정보 획득, 마지막으로 Service Discovery 정보 획득으로 구성된다. 위 절차들은 순서적으로 이루어져야 한다. Service Discovery Entry Point를 획득하고 해당 Entry Point에 연결하면 Service Provider Discovery 정보가 획득된다. Service Provider Discovery 정보를 해석하면 해당 서비스 제공자가 각 서비스 타입 별로 Service Discovery 정보 획득할 수 있는 IP 주소를 표현하고 있다. 해당 주소에 연결하면 Service Discovery 정보들을 IPTV 단말에서 받을 수 있게 된다. 수신한 Service Discovery 정보를 통해 최종적으로 IPTV 방송 서비스 및 OnDemand 서비스를 받기 위한 Address 정보를 확인 할 수 있다. 해당 Address로 연결하면 인증 절차를 거쳐 실제 AV Data가 전달된다.

2.2 Service Discovery Entry Point 획득

Service Discovery Entry Point 획득은 아래와 같이 네 개의 방식으로 구성된다. IPTV 단말은 부팅 후 DHCP 서버를 통

해 자동으로 IP를 설정하는 단계에서 DHCP 서버로부터 SD&S entry point에 해당하는 Domain Name을 얻는다. 얻어진 Domain Name을 DNS 서버를 통해 Resolving된 주소가 SD&S entry point의 IP 주소가 된다. Service Discovery Entry Point 획득의 두 번째 방법은 위의 첫 번째 방법을 통해 DHCP 서버가 SD&S entry point에 해당하는 Domain Name을 제공하지 않을 때에 해당되는 경우로써, service.dvb.org란 default Domain Name을 사용하고, service.dvb.org를 DNS 서버를 통해 해당 IP 주소로 Resolving한다. 이렇게 Resolving된 IP 주소가 두 번째 방식의 SD&S entry point 획득 방법에 해당된다. 세 번째 방법은 정해진 Multicast address(224.0.23.14)[2]를 SD&S entry point로 사용하는 방법으로써 첫 번째 및 두 번째 방법을 사용할 수 없을 때 사용하는 방법이다. 마지막 방법은 사용자가 직접 SD&S entry point 주소를 입력하는 방법이다.

2.3 Service Provider Discovery 정보 획득

2.2를 통해 Service Discovery Entry Point를 획득하였으면, 해당 IP 주소를 통해 Service Provider Discovery 정보를 얻을 수 있다. Service Provider Discovery 정보를 포함한 Service Discovery 정보는 두 가지 방식으로 IPTV 단말에 전달된다. 하나는 HTTP Request를 통한 Pull mode 전달 방식이고 다른 하나는 Multicast IGMP/DVBSTP를 통한 Push mode 전달 방식이다. HTTP Request를 통해 SD&S entry point로부터 모든 Service Provider Discovery를 요청할 수 있고, 특정 서비스 제공자에 해당하는 Service Provider Discovery만 요청할 수도 있다.[2]

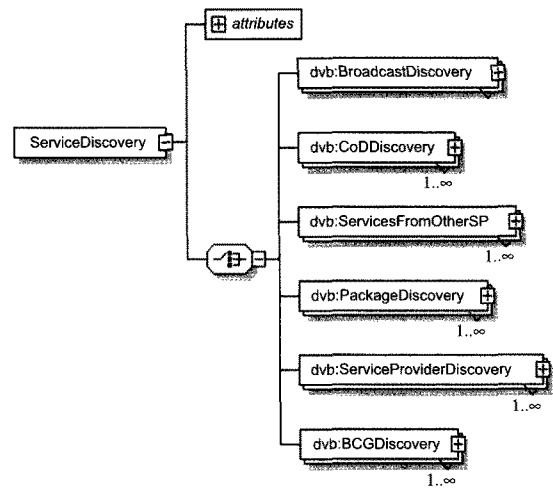
2.4 Service Discovery 정보

Service Discovery는 방송 서비스를 표현하고 IPTV 단말에서 해당 서비스를 수신하기 위한 정보를 표현한다. 종류로는 방송 서비스를 위한 Broadcast Discovery, CoD(Content onDemand)서비스를 위한 CoD Discovery, 묶음 서비스를 위한 Package Discovery, 서비스 제공자를 표현하기 위한 Service Provider Discovery, EPG와 같은 프로그램 상세 정보를 위한 BCG Discovery가 있다. [(그림 2) Service Discovery] 각각의 Service Discovery는 Payload ID로 구분된다. Payload ID는 각 Service Discovery를 식별하는 기준이 될

뿐만 아니라, SD&S entry point나 Service Provider로부터 Service Discovery를 요청하거나 전달받을 때 파라미터 역할을 한다.

Payload ID에 대한 정보는 표 1을 참조하면 된다.

Service Provider Discovery 정보를 제외한 각각의 Service Discovery정보들은 Service Provider Discovery를 참조하여 해당 서비스에 맞는 Payload ID(Broadcast Discovery의 경우 Payload ID는 0x2)를 찾고, 해당 Payload ID에 대한 전송 방식(Push or Pull)에 따라 Service Discovery 정보를 수신하는 방식이 결정된다. SD&S메타데이터에 대한 자세한 송/수신 메커니즘에 대해서는 5절에 다루고 있다.



(그림 2) Service Discovery

<표 1> SD&S Payload ID

Payload ID	SD&S record carried
0x00	Reserved
0x01	Service Provider Discovery Information
0x02	Broadcast Discovery Information
0x03	COD Discovery Information
0x04	Services from other SPs
0x05	Package Discovery Information

3. BCG 메타데이터

DVB-IP에서는 메타데이터에 대해 SD&S외에 BCG를 포함한다. SD&S에서 Service Discovery에 대해 간략히 살펴보면

다. SD&S의 Service Discovery는 BCG Discovery를 포함하고 있다. BCG란 TV-Anytime 데이터를 받기 위한 SD&S의 Service Discovery라고 할 수 있다. 당연한 말이지만 BCG Service Discovery에 SD&S 전송 방식을 통해 TV-Anytime을 받기 위한 IP주소가 지정되어 있다.

또한TV-Anytime을 SD&S 전송 방식을 통해 전달하기 위해 기존 SD&S Payload ID를 확장하여 TV-Anytime을 위한 Payload ID를 지정하고 있다. [〈표 2〉 TV-Anytime Payload ID] BCG를 통한 TV-Anytime의 자세한 송/수신 메커니즘은 5절에서 다루고 있다.

〈표 2〉 TV-Anytime Payload ID

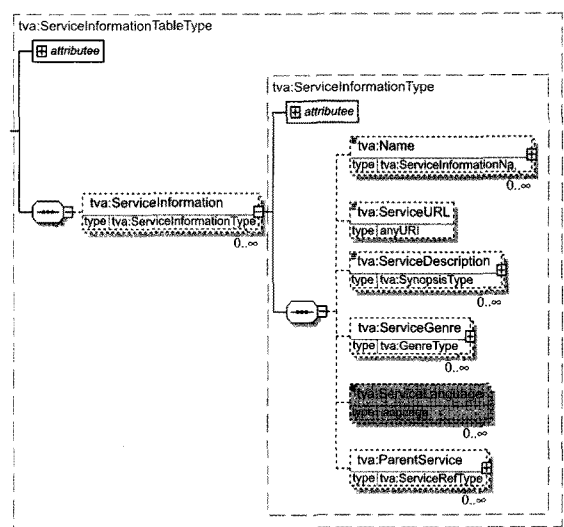
Payload ID	SD&S BCG Record Carried
0xA1	DVB-TVA-init message
0xA2	TVAMain fragment
0xA3	TVA Data container
0xA4	TVA Index container
0xA5	Both data and index container
0xA6	RNT
0xA7	CRI Structure

TV-Anytime은 메타데이터를 통해 프로그램 및 시리즈 프로그램에 정보, 방송 스케줄 및 채널 정보, 콘텐츠의 구간별 세그먼트 정보 등을 표현하고 있다. DVB-IP에서는 방송/CoD 서비스를 수신하기 위한 정보 및 서비스에 대한 간단한 정보 정도는 BCG를 제외한 SD&S를 통해 표현하고, EPG나 시리즈의 예약 녹화를 위한 자세한 정보는 BCG를 통한 TV-Anytime을 통해 표현하고 있다. SD&S와 마찬가지로 TV-Anytime 또한 XML 형식으로 표현된다. 또한 TV-Anytime은 Broadcast 전송환경에 적합하도록 메타데이터 인코딩 방식을 지정할 수가 있다. 하지만 TV-Anytime 규격은 delivery format을 따로 정의하지 않고 있다. 다시 말하면 방송환경에 적합하도록 인코딩된 TV-Anytime 데이터는 DVB-IP의 SD&S 전송 형식으로 전송될 수도 있고, 방송 TS 스트림에 Muxing되어 전송 될 수 있다는 말이다.

DVB-IP에서는 SD&S BCG를 통해 TV-Anytime을 시그널링 및 전달하기 위한 내용을 기술하고 있다.[5]

본 문서에서는 TV-Anytime 메타데이터 중에서 내용 전개를 위해Service Information Table, Program Information Table, Program Location Table에 대해 간략히 살펴 본다.

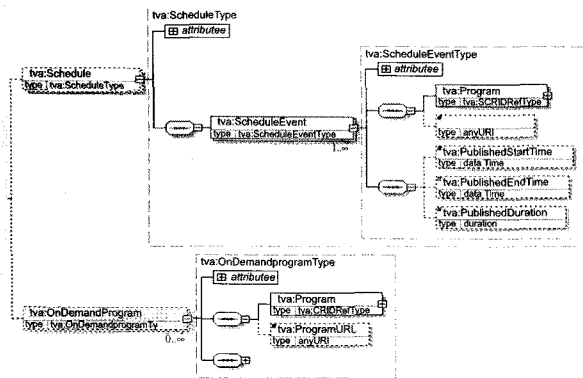
Service Information Table은 방송 서비스(채널)에 관한 정보를 표현한다. 예를 들면 서비스(채널)에 이름(ex, SBS 드라마 채널) 정보나 서비스 URL(ex, dvb://8FC.59DB.0001) 정보가 Service Information Table에 포함된다. Service Information Table의 Hierarchical Structure는 아래 그림과 같다.



(그림 3) Service Information Table

Program Location Table은 방송 프로그램 및 OnDemand 프로그램에 대한 URL 및 시간 정보를 표현한다. 즉, 하나의 방송 서비스(채널)은 시간 별로 여러 개의 프로그램으로 구성되어 있으며 각 프로그램에 대한 시작 시간, 종료 시간 등이 Program Location Table내의 ScheduleEvent 필드들을 통해 표현한다. Schedule Event내의 Child node인 Program 필드엔 해당 프로그램에 대한 CRID 정보를 담고 있으며, 해당 프로그램에 대한 자세한 정보를 담는 Program Information Table을 참조할 때 위의 CRID를 참조한다. Program Location Table에 대한 간략한 Hierarchical Structure는 아래와 같다.

여기까지 BCG를 통해 전달되는 TV-Anytime의 간략한 메타데이터 Table들을 살펴 보았다. 4절을 진행하기에 앞서 3절에 대한 마지막 내용으로 TV-Anytime 메타데이터 Encapsulation에 대해 간략히 살펴 본다. TV-Anytime을 SD&S 전송 방식인 DVBSTP 나 HTTP로 전송하기에 앞서



(그림 4) Program Location Table

TV-Anytime 메타데이터는 Table 별로 Data Container에 Encapsulation 되어 한다. Encapsulation된 Data Container는 [표 2- TV-Anytime Payload ID]에서 처럼 Payload ID가 0xA3로 지정되어 DVBSTP 및 HTTP로 전달된다. 그러면 이렇게 DVBSTP로 수신된 TV-Anytime Data Container에 포함된 서로 다른 메타데이터 테이블들을 어떻게 구분할 것인가? 메타데이터 테이블들이 Data Container에 실릴 때 Data Container의 Header 부분에 Fragment Type으로 구분되어 저장된다. Program Location Table, Service Information Table, Program Information Table 등으로 구성된 TV-Anytime 메타데이터는 각 테이블 단위로 Fragment화 되고 각각 Fragment들을 Data Container에 담기 전에 Optional하게 Encoding(ZIP, BIM 등)한다.

이렇게 Optional하게 Encoding된 각각 Fragment들은 <표 3>에 따라 Fragment Type이 정해지고 TV-Anytime Data Container에 실리게 된다.

4. How to Link SD&S and BCG

<표 3> TV-Anytime Fragment Type

Fragment Type	Description
0x0001	ProgramInformation fragment
0x0002	GroupInformation fragment
0x0003	OnDemandProgram fragment
0x0005	Schedule fragment
0x0006	ServiceInformation fragment
0x000E	TVAMain fragment
0x0010	PurchaseInformation fragment

SD&S를 통해 방송 서비스 및 CoD 서비스를 수신하기 위한 정보 및 서비스에 대한 간략한 정보가 전달 되고, BCG를 통한 TV-Anytime을 통해 EPG 및 Detail Program Information 정보들이 전달되는 내용을 지금까지 살펴보았다. 즉 SD&S를 통해 확인된 어떤 방송 서비스(채널)에 대한 EPG 정보를 BCG를 통해 받는 것까지 다른 내용이 3절까지의 내용이다. 4절에서는 SD&S와 BCG를 매핑 하는 방법에 대해 구체적으로 다뤄 보겠다.

4.1 How to link a service in Broadcast Discovery with BCG Discovery

SD&S의 Broadcast Discovery는 각각의 방송 서비스(채널)들에 대한 기본적인 정보(Service Location, Service ID등) 들을 포함한다. Broadcast Discovery내의 XML Tree 상의 하위 노드인 service 노드는 Service Description Location 필드를 포함하고 있다. Service Description Location 필드가 바로 BCG ID를 가리킨다. SD&S의 BCG Discovery에는 한 개 이상의 BCG 레코드들을 포함하는데 각 BCG 레코드들은 BCG ID란 속성을 갖는다. 이렇게 특정 방송 서비스(채널)에 대한 BCG 레코드를 찾기 위해서는 SD&S의 Broadcast Discovery에서 해당 방송 서비스(채널)에 대한 BCG ID를 구하고 이를 통해 BCG Discovery상에서 해당하는 BCG 레코드 정보를 구한다. 이렇게 Broadcast Discovery의 방송 서비스에 대한 BCG 레코드를 찾고, 해당 BCG 레코드를 통해 알 수 있는 TV-Anytime의 DVB-IP 전송 방식(DVBSTP, HTTP)에 따라 TV-Anytime을 수신하기 위한 IP 주소를 알 수 있다.

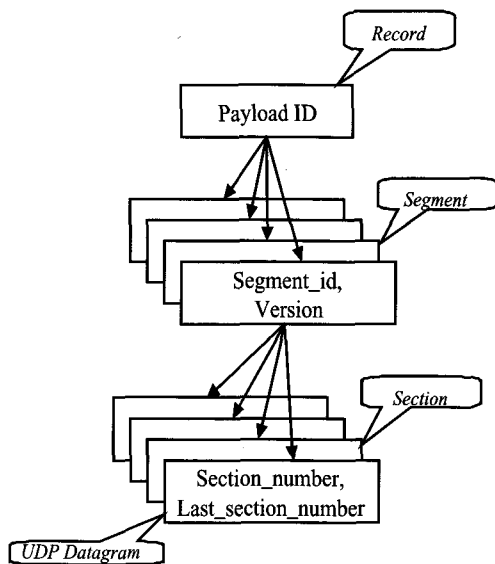
4.2 How to Find Description Information in BCG

BCG Discovery를 통해 TV-Anytime 데이터는 DVBSTP의 Payload 부분에 Data Container형태로 전송된다. 수신된 Data Container를 decoding하면 Service Information Table, Program Location Table, Program Information Table 등의 데이터들이 얻어진다. 각각의 테이블들은 valid한 XML형식으로 독립적인 처리가 가능하다. Service Information Table, Program Location Table은 serviceID란 attribute로 서로 연결 가능하고, Program Location Table과 Program Information Table은 programID로 서로 연결 가능하다. 또한 Service Information Table에서는 각각의 서비스(채널)에 대한 서비

스 URL을 DVB Triple 형태로 갖는다. 이렇게 표현된 TV-Anytime의 Service Information Table내의 특정 서비스(채널)에 대한 URL과 SD&S의 Broadcast Discovery 상의 특정 서비스 상의 DVB Triple 형태의 서비스 URL을 비교한다. 이렇게 하여 SD&S의 특정 방송 서비스(채널)에 대해 TV-Anytime 상의 Service Information 테이블을 찾을 수 있으며, Service Information 테이블과 연관된 Program Location Table등을 통해 EPG 정보를 구할 수 있다.

5. 메타데이터 송수신

SD&S 및 BCG 데이터는 모두 XML이다. DVB에서는 IP 멀티캐스트를 통해 효율적으로 이러한 XML 형식의 메타데이터를 전송하기 위한 프로토콜을 새로이 정의 하였는데, 바로 Push 방식의 DVBSTP이다. Pull 방식의 프로토콜로는 기존의 HTTP 프로토콜을 사용한다.



(그림 5) DVBSTP

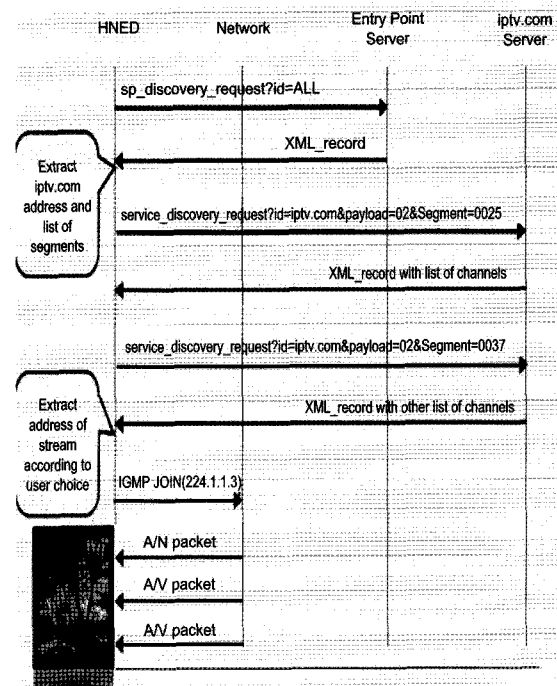
5.1 DVBSTP Metadata Delivery

DVBSTP는 SD&S로부터 정해진 멀티캐스트 주소를 통해 UDP Packet으로 전송되고, Maximum Section Size를 MTU 크기로 권장한다. 이렇게 DVBSTP는 섹션 단위로 UDP Packet으로 전달된다. DVBSTP 헤더를 통해 각 UDP Packet에 대한 섹션, 세그먼트, 페이로드를 알 수 있다. IPTV 수신

기는 DVBSTP 섹션들을 모아 세그먼트를 구성하고 각각의 세그먼트 별로 SD&S XML 메타데이터를 처리한다. 각 세그먼트가 어떤 Payload ID에 속하느냐에 따라 XML 파서 테이블이 정해진다. 즉 IPTV 단말의 DVBSTP 수신부에서 독립적으로 DVBSTP 패킷을 수신하다가 하나의 세그먼트가 구성이 되면 이벤트를 통해 세그먼트 처리부에게 알려 준다. IPTV 단말은 각 Payload ID들에 대한 SD&S 파서 테이블을 가지고 있고, 세그먼트 처리부에서 해당 세그먼트의 Payload ID에 맞는 SD&S 파서 테이블을 통해 세그먼트를 처리할 수 있다.

5.2 HTTP Metadata Delivery

(그림 6)에서는 Pull 방식의 HTTP 프로토콜을 통한 SD&S 메타데이터 전송 방식을 1.1의 SD&S Discovery 절차에 따라 Sequence Diagram으로 표현했다. Entry Point 서버에게 'GET /dvb/sdns/sp_discovery?id=ALL HTTP/1.1' CRLF를 HTTP로 요청하면 Entry Pointer 서버는 모든 Service Provider Discovery 정보를 IPTV 단말에 제공한다.



(그림 6) HTTP SD&S Delivery

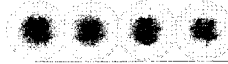
IPTV단말은 Entry Pointer 서버로부터 받은 Service Provider Discovery 정보를 해석한 후 'GET /dvb/sdns/service_discovery?id=iptv.com&Payload=02&Segment=0001 HTTP/1.1' CRLF를 iptv.com이란 Service Provider 서버에게 HTTP 프로토콜로 요청한다. 즉 Entry Pointer 서버로부터 받은 모든 Service Provider 중 iptv.com이 제공 가능한 service_discovery(Payload= 2, Broadcast Discovery)를 요청한다. 이렇게 받은Service Discovery가 Broadcast Discovery 인 경우 방송 서비스(채널)에 대한 IP 멀티캐스트 주소를 확인할 수 있고, 이 주소로 IGMP Join을 하면 해당 방송 스트림을 수신하게 된다.

III. 결 론

IPTV에서 메타데이터의 표준화는 다음과 같은 관점에서 꼭 필요하다고 할 수 있다. IPTV 단말 사용자, Service Provider, Contents Provider, Network Provider 등은 IPTV 서비스의 구성원이다. 사용자는 시장에서 가격적으로 또는 기능적으로 차별화된IPTV 단말을 사고 싶어하고, IPTV 단말을 사서 집에서 IPTV 서비스를 복잡한 설정 없이도 쉽게 즐기고자 한다.

또한, 수많은 Service Provider들이 제공하는 서비스들 중 사용자는 원하는 어떠한 서비스를 보고 싶어하고 각 서비스들 중 같은 서비스라도 좀더 저렴하거나 재미있거나 기타 사용자에게 구매자극을 하는 서비스를 선택하기를 원한다. Service Provider들은 타 Service Provider들과 평등 경쟁 관계에서 좀더 많은 IPTV 고객을 확보하고자 한다. 이렇듯 IPTV시장은 IPTV 단말 사용자, Service Provider, Contents Provider, Network Provider들간의 복잡한 관계로 구성되어 있다.

이러한 관점에서 메타데이터의 역할은 중요하다. IPTV 시장이 복잡한 구성원으로 이루어져 있더라도 각 구성원들이 기본적인 메타데이터 규격을 통해 연결되어 있다면, 사용자는 어떠한 제조사의 단말을 사더라도 복잡한 설정 없이도 자유롭게 원한다면 쉽게 어떠한 서비스 제공자들이 제공하는 서비스를 맘껏 즐길 수 있을 것이다.



- [1] 최락권, 김대건, 이상수, 권순홍 KT컨버전스본부 디지털 홈개발담당, February 2007.
- [2] ETSI TS 102 034 V1.3.1 2007. - DVB-IP
- [3] (TS 102 822 03) 2006. - TV-Anytime
- [4] ETSI TS 102 323 V1.1 - Carriage of TV-Anytime on DVB Transport Streams
- [5] TS 102 539 V1.1.1 - BCG Signaling and Delivery Tech
- [6] TS 102 822-3-3 [5] - TVAnytime Schema tva2_metadata_3-3_v111.xsd
- [7] TS 102 822-3-1 [3] - TVAnytime Schema tva_metadata_3-1_v131.xsd
- [8] TS 102 822-3-1 [3] - TVAnytime Schema xml.xsd
- [9] TS 102 822-3-1 [3] - tva_mpeg7.xsd

약 력



이 광 기

1993년 연세대학교 공학 박사 (전자공학파)
1993년 - 1994년 한국 과학 기술원
1994년 - 1996년 삼성 종합기술원
1996년 - 현재 삼성전자, DM연구소 수석 연구원



이 중 호

1995년 서울시립대학교 제어계측공학과 공학사
2004년 한양대학교 전자통신전공학과 공학석사
1995년 - 현재 삼성전자 책임연구원
관심분야: IPTV 미들웨어, 데이터방송 미들웨어



양 도 준

2000년 KAIST 공학사
2000년 - 2004년 정소프트 연구원
2004년 - 현재 삼성전자 책임연구원
관심분야: 방송 미들웨어, IPTV 미들웨어