

# ITU-T IPTV Middleware

이 희 경 | 한국전자통신연구원 맞춤형방송연구팀

이 한 규 | 한국전자통신연구원 맞춤형방송연구팀

## 1. 서론

초고속 인터넷 및 이동통신 가입자의 포화에 따른 새로운 수익 모델 창출의 필요성과 디지털화된 방송 기술의 뒷받침 속에서 일방성, 제약성, 단순성, 빈약한 멀티미디어 콘텐츠 등의 기존 방송/인터넷 콘텐츠의 한계를 넘어서는 통방융합 서비스의 하나로 IPTV가 각광을 받고 있다.

IPTV는 기존 TV의 일방향성을 양방향성으로 바뀌며 영상 수신 이외에 주식/금융, VOD영화, 전자상거래, 인터넷, VoIP/SMS 등의 다양한 서비스 제공이 가능하며, PC, 전화 등 다른 가전제품에 비해 고객 점점 확보에 있어 강점을 가지는 TV의 장점을 활용하여 초고속 인터넷과 TV를 연결하는 IPTV용 셋톱박스를 홈네트워킹 서비스의 보급경로로도 활용하고 있다.

실제로, 정보통신연구진흥원에서 발표한 보고서에 의하면, 전세계 IPTV 가입자는 지난 2004년 190만 명에서 2008년 2,500만 명으로 증가하고, 그 규모는 2004년 6억 3,500만 달러에서 2008년 70억 달러에 달할 것으로 전망하고 있다. 국내 시장의 경우, KT경영연구소는 2006년부터 2012년까지 생산유발 효과 12조 9,000억 원, 한 기업 연구소는 2010년까지 46조 원 등 조사

기관마다 편차는 크지만, 전 산업분야에 영향을 끼치며 상당한 파급효과를 기대하고 있다.

한편, 이러한 IPTV 시장의 확대와 지역별 사업자의 국제 시장 개척을 위한 IPTV 표준화 필요성의 대두로 대표적인 국제 표준화 단체인 ITU-T는 IPTV 기술 표준 제정을 목표로 2006년 4월 IPTV Focus Group (FG)를 설립하였다.

따라서, 본 논문에서는 ITU-T IPTV FG의 표준화 동향에 대해서 소개하고 미들웨어에 대한 규격 정의를 포함하는 WG6의 표준화 방향에 대해 살펴본다.

## 2. ITU-T IPTV FG의 표준화 동향

ITU에서 NGN 표준화를 추진하는 그룹인 SG13은 IPTV 표준화 필요성에 대한 업계의 요구를 받아들여, 2006년 4월 consultant meeting을 거쳐 IPTV FG를 설립하였다. IPTV FG는 2006년 7월 스위스 제네바에서 있었던 1차 회의를 통해 구조 및 서비스 요구사항, QoS와 성능, 서비스 보안 및 콘텐츠 보호, 네트워크 제어, 단말 시스템, 미들웨어/애플리케이션/콘텐츠 플랫폼의 6개 WG(Working Group)을 승인하고 이들 WG

을 중심으로 표준화를 진행 중이다. 이들 WG들은 기존 표준 단체의 표준 중에서 IPTV에 적용될 수 있는 표준을 살펴보고 이들의 적용 또는 변경 적용, 그리고 새로운 표준안 신설을 통하여 2007년 말까지 IPTV 표준화를 완료할 계획이다. 2007년 5월, 4차 회의에서 정해진 이후의 IPTV FG의 마일스톤은 표 1과 같다.

### 3. WG6의 목적 및 업무 범위

WG6는 IPTV서비스를 디스플레이하고 IPTV서비스와 상호작용하기 위한 IPTV 수신기의 효율적이고 상호

호환적인 플랫폼 개발을 위해 미들웨어, 애플리케이션, 콘텐츠 포맷 등에 대한 요구사항 및 솔루션을 정의한다. WG6에서 도출된 요구사항은 다른 WG의 요구사항과 같이 WG1의 서비스 요구사항으로 통합 정리되며, WG6의 결과문서인 Working Document(WD) 문서는 개별 기술별 솔루션 또는 구현 가이드라인을 제공한다. 보다 구체적으로, WG6는 2006년 10월 부산에서 있었던 2차 회의를 통해 WD문서에 포함될 주요 기술 항목들을 코덱, 접근성, 미들웨어, 서비스 탐색 및 선택, 메타데이터, 콘텐츠 제공, EPG로 식별하였으며, 2007년 5월 슬로베니아에서 있었던 4차 회의를 통해 WD문서를 다음과 같은 다섯개의 문서로 세분화하였다[1].

표 1. IPTV FG의 마일스톤

일정	수행업무
2007년 5월	전체 FG 회의 : 출력 문서 작성 및 FG 일정 확인
2007년 7월	서비스 요구사항 및 구조에 대한 기고서 제출을 위한 마지막 회의
2007년 7~9월	서비스 요구사항 및 구조 문서에 대한 검토 기간
2007년 9월	IPTV FG의 결과문서에 대한 NGN-GSI의 검토
2007년 10월	서비스 요구사항 및 구조 문서에 대한 최종 검토 및 승인 그외 분야에 대한 기고서 제출을 위한 마지막 회의
2007년 10~12월	그외 분야에 대한 문서 검토 기간 서비스 요구사항 및 구조에 대한 갭 분석 작업 진행
2007년 12월	모든 문서에 대한 최종 검토 및 승인 SG13의 검토 및 승인을 위해 최종 보고서 및 문서 제출
2008년 1월	SG13의 검토 후 IPTV-JCA 계획에 따라 IPTV FG의 결과문서를 SG13의 진행중인 소그룹이나 다른 study 그룹에 배분

표 2. WG6의 WD문서

문서번호	문서명	관련 기술분야
FG IPTV-OD-0095	WD: IPTV Middleware, Applications, and Content Platforms	콘텐츠 제공(Content Provisioning) EPG 구현 가이드라인
FG IPTV-OD-0096	WD: Toolbox for Content Coding	오디오, 비디오 코덱 접근성(Accessibility)
FG IPTV-OD-0097	WD: IPTV Middleware	미들웨어 - 서비스 플랫폼 및 단말 미들웨어의 구조, 단말 미들웨어의 API분류 및 상세 기능
FG IPTV-OD-0098	WD: Service Navigation System	서비스 탐색 - 서비스 탐색 시스템의 일반 구조 및 기능 요소, 브라우저 기반 서비스 탐색 시스템과 미들웨어 API 기반 서비스 탐색 시스템의 구현 가이드라인 제시
FG IPTV-OD-0099	WD: IPTV Metadata	메타데이터-메타데이터 서비스의 개요, 전송 프로토콜, 서비스/콘텐츠 및 사용자 메타데이터의 상세 요소

2007년 5월 현재 중요 기술별 세부 논의사항은 다음과 같다.

### 3.1 미들웨어

본 절에서는 IPTV 단말에서 애플리케이션을 실행하기 위한 IPTV 단말 미들웨어 환경을 기술한다. IPTV 미들웨어란 애플리케이션과 리소스 사이에 존재하는 소프트웨어 계층으로서, IPTV 단말의 여러 애플리케이션에서 공통적으로 사용하는 기능에 대해 잘 정의된 API(Application Programming Interface)를 제공한다. 또한 미들웨어는 API를 통해 플랫폼과 운영체제, 프로토콜간의 차이점을 숨겨줌으로써 IPTV 애플리케이션의 재사용성을 높여준다.

그림 1은 단말 하드웨어에 무관하며, 어떤 구현에도 적용 가능한 IPTV 미들웨어의 일반 구조를 보여준다 [4].

그림 1에서 리소스 추상화 계층(Resource Abstraction Layer(RAL))은 단말 하드웨어의 종류별로 하나씩 존재하며, 하위 리소스(RAM, Network access, hard drive, USB port, etc.)에 대한 인터페이스를 제공하여, 미들웨어가 단말 하드웨어에 무관할

수 있도록 한다. 또한, 단말 생산자와 칩 공급자가 미들웨어에 무관하며, 간략화된 장치 드라이버를 제공할 수 있도록 도와준다.

서비스 컴포넌트(Service Components)는 단말 내 장형 기능 요소로서, 모든 미들웨어에 공통적인 기능들(서비스 선택 및 출력, 서비스 정보관리, PVR, CAS...)에 대한 표준 API를 제공한다. 이들은 서비스 컴포넌트 및 애플리케이션 개발을 위해 활용된다. 서비스 컴포넌트들은 다음과 같이 몇 개의 기능 그룹으로 분류될 수 있다.

- 시스템 리소스 관리 미들웨어 서비스 컴포넌트 - 시스템 리소스 관리 미들웨어 서비스 컴포넌트는 IPTV 단말 리소스들을 관리한다.
- 미디어 관리 미들웨어 서비스 컴포넌트 - 미디어 스트리밍, 미디어 출력 및 저장을 관리하고 상위 계층 애플리케이션을 위한 미디어 서비스 API를 제공한다.
- 통신 미들웨어 서비스 컴포넌트 - IPTV 단말 통신을 위한 다음과 같은 기능을 포함하나 상위 애플리케이션 계층을 위한 API 인터페이스는 제공하지 않는다.
- 보안 미들웨어 서비스 컴포넌트 - 보안 미들웨어

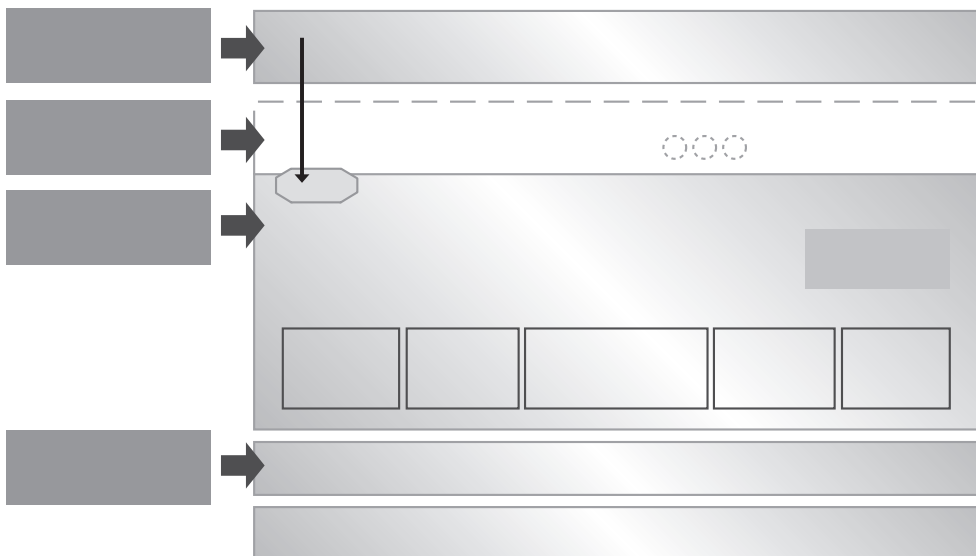


그림 1. IPTV 미들웨어의 일반구조

서비스 컴포넌트는 사용자 인증, 미디어 권한 부여, 네트워크 보안, 소프트웨어 업그레이드를 위한 보안, 서비스 애플리케이션을 위한 보안 등의 전체 시스템에 대한 보안 메커니즘을 책임진다.

- 메타데이터 접근 미들웨어 서비스 컴포넌트 - 메타데이터 시스템 접근, 메타데이터 출력, 서비스 선택 및 관리를 담당하며, 메타데이터 접근 API를 제공한다.
- 사용자 상호작용 미들웨어 서비스 컴포넌트 - 단말 사용자와의 상호작용, 단말 사용자로부터의 이벤트의 애플리케이션 계층으로의 전달 기능 등을 제공하며, 이를 위해 사용자 상호작용 API를 제공한다.
- 인터넷 접속 미들웨어 서비스 컴포넌트 - 인터넷 접속 미들웨어 서비스 컴포넌트는 오픈인터넷 단말들의 기본 동작을 제어하고 관리하며, 상위 애플리케이션 계층을 위한 인터넷 접속 API를 제공한다.

출력 엔진(Presentation Engines)은 서비스 컴포넌트 계층 위에 존재하며, 다양한 엔진으로 구성된다. 구현시 이 계층은 생략될 수 있다.

최상위 계층인 애플리케이션(Applications) 계층은 서버로부터 단말로 다운로드 되거나, 또는 단말에 내장되어 있는 애플리케이션으로 구성된다. 일부 애플리케이션은 HTML 브라우저나 플래시 같은 출력 엔진을 통해 실행되며, 출력 엔진이 제공하는 전체 또는 부분 API에 접근이 가능하다. 또 다른 일부 애플리케이션은 서비스 컴포넌트를 통해 실행된다.

### 3.2 방송 플랫폼 서비스의 활용

IPTV 시스템은 혼합(Hybrid)형 단말을 통해 지상파, 위성, 케이블방송 및 데이터방송과 같은 기존 방송 플랫폼

서비스를 지원할 수 있으며, 경우에 따라 IP망을 통한 방송 플랫폼 서비스의 재전송을 지원할 수 있다. 이러한 IPTV시스템을 통한 기존 방송 플랫폼 서비스의 제공은 표3을 통해 확인할 수 있듯이, IPTV서비스 시장의 세계적인 추세가 되고 있다.

따라서, WG6에서는 ACAP/OCAP/MHP등의 데이터방송 규격을 사업자가 선택적으로 지원하며, 여러 플랫폼 서비스에 대한 쉽고 편리한 인터페이스와, 실시간 방송 및 고부가가치 데이터 서비스에 공히 적용할 수 있는 서비스 방식을 제공하는 통합형 서비스 시스템 제공을 선택적 요구사항으로 채택하고 있다. 이러한 통합형 서비스 시스템을 통해 서비스 제공자는 보다 유연하고 효과적이며, 효율적인 IPTV 서비스를 제공할 수 있다.

### 3.3 코덱과 접근성

본 절에서는 IPTV 미디어 처리를 위한 오디오, 비디오 코덱에 대해 설명한다. IPTV FG는 다음과 같은 세 가지 기본 기준을 만족하는 코덱에 대해서만 표준으로의 채택여부를 검토한다.

- 시장의 필요성 : 5개 이상의 지원 업체가 있어야 함
- 공표된 표준문서 : 코덱을 설명하는 표준문서가 오픈되어 IPTV FG에서의 검토 및 인용이 가능해야 함
- 성능 테스트 : 코덱 개발자와 무관한 독립 기관에 의한 성능 테스트가 필요함

상기 기준을 만족하며, IPTV FG 참여국들이 제출한 기고서에 기반하여 2007년 5월 현재 채택된 오디오, 비디오 코덱은 다음과 같다[3][7]. 특히 중국의 AVS코덱이 포함됨으로써 국내 IPTV단말 업체의 중국 시장 개척에 큰 걸림돌로 작용할 것으로 보인다.

표 3. 국가별 IPTV 서비스 동향

	한국	미국	유럽	일본
Access 망	ADSL, FTTH	FTTH, FTTN, FTTC	ADSL, FTTH	ADSL, FTTH
데이터방송 미들웨어	ACAP	OCAP	DVB MHP	BML
콘텐츠 보호	CAS	DRM	DRM	CAS&DRM
국가별 대표 사업자	KT, 하나로, 다음	SBC, Qwest, Verizon, Bellsouth	FastWeb, FT, BT, Belgacom, Telefonica	KDDI, NTT, Softbank

표 4. IPTV를 위한 오디오 및 비디오 코덱

	종류	규격	특성
Audio	MPEG-1 Layer II	ISO/IEC 11172-3	1:6 ~1:8 정도 압축율을 갖는다. 모노: 32~192kb/s, 스테레오:64~384 Kb/s, CD 수준의 고음질: 192~256kbps의 비트율을 필요로 한다.
	Dolby AC-3	ETSI TS 102 366	32~640Kbps 비트율에서 32, 44.1, 48KHz의 샘플을 지원하는 1~5.1 채널의 오디오 지원.
	Enhanced AC-3	ETSI TS 102 366	AC-3의 확장버전. 다수의 저데이터를 코딩 톨의 추가로 AC-3보다 낮은 비트율에서 고음질 제공.
	Extended AMR-WB (AMR-WB+)	ETSI TS 126 290	고품질의 뮤직, 보이스 오버 뮤직, 보이스 비트윈 뮤직 등의 기능 제공. 3GPP PSS, MMS, MBMS 같은 저전송률 혼합 콘텐츠 오디오 애플리케이션에 적합
	MPEG-4 HE AAC	ISO/IEC 14496-3 Amd-1	HE-AAC는 SBR을 적용하여 30%의 비트율을 낮춤
	MPEG-4 HE AAC v2 (AACPlus V2)	ISO/IEC 14496-3 Amd-2	HE-AAC V2는 V1에 PS를 적용하여 비트율을 더 낮춤. 160Kbps에서 5.1 채널의 DVD 수준의 음질 제공. 효율성 때문에 휴대형 디지털 방송에 적용
Video	MPEG-2 TS	ISO/IEC 13818-1	방송 플랫폼 서비스의 재전송을 위해 지원함
	H.264/AVC	ITU-T Rec. H.264 ISO/IEC 14496-10	1/4화소 단위의 움직임 예측, 가변 블록 기반 모드 결정, 다수 참조 프레임 등의 기능 제공으로 MPEG-2 보다 압축율은 3배이상 뛰어남.
	VC-1	SMPTE 421M	'Windows Media Video Version 9'에 기반을 둔 비디오 코덱, HD-DVD와 블루레이의 표준 코덱. MPEG-2 보다 압축율은 3배이상 뛰어남. H.264보다 HD디코딩이 2배 빠름.
	AVS	중국국가품질감독 검사검역총국의 GB/T 20090-2006	중국이 독자적으로 제정한 표준. MPEG-2 보다 압축율은 3배이상 뛰어남. 기술 솔루션이 간편하고 칩 실현 복잡도가 낮음. SG16에 성능평가를 요청해야함

### 용어 정의

<p>3GPP PSS - 국제 멀티미디어 관련 표준화 단체인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)의 투명성이 있는 종단간 패킷 교환 방식 스트리밍 서비스</p> <p>MMS(Multimedia sMessaging Services) - 이동전화 환경에서 정지 영상, 음악, 음성, 동영상 등 다양한 형식의 데이터를 주고받을 수 있는 메시징 서비스</p> <p>MBMS(Multimedia Broadcasting/Multimedia Service) - 멀티미디어 정보(모바일 TV, MMS) 등을 대단위로 동시에 전송할 수 있다</p> <p>SBR(Spectral Band Replication) - 저주파 쪽의 성분과 일부 파라미터로 고주파 성분을 만들어 내는 방식</p> <p>PS(Parametric Stereo)는 왼쪽 채널과 일부 파라미터로 오른쪽 채널을 생성해 내는 방식</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

더불어, 영국의 왕립맹인원(Royal National Institute of the Blind(RNIB, UK))은 시각 및 청각 장애인을 위해 문자정보의 오디오화, 캡션 언어 및 속도 선택 기능, 수화제공을 위한 추가 비디오 지원, 수화 인식을 위한 좋은 화질의 비디오 제공, 청각 장애인의 시각을 위한 좋은 음질의 오디오 제공 등의 IPTV비디오 및 오디오에 대한 추가 요구사항을 제안하여, 채택되었다.

### 3.4 메타데이터

본 절에서는 다양한 IPTV서비스 사업자와 사업자별 채널 그리고 콘텐츠의 효율적 검색을 위해 일정한 규칙에 따라 각각에 부여되는 데이터인 메타데이터의 표준화 방향에 대해 설명한다. IPTV FG에서는 메타데이터를 제공하는 메타데이터 소스와 EPG와 같은 단말단의

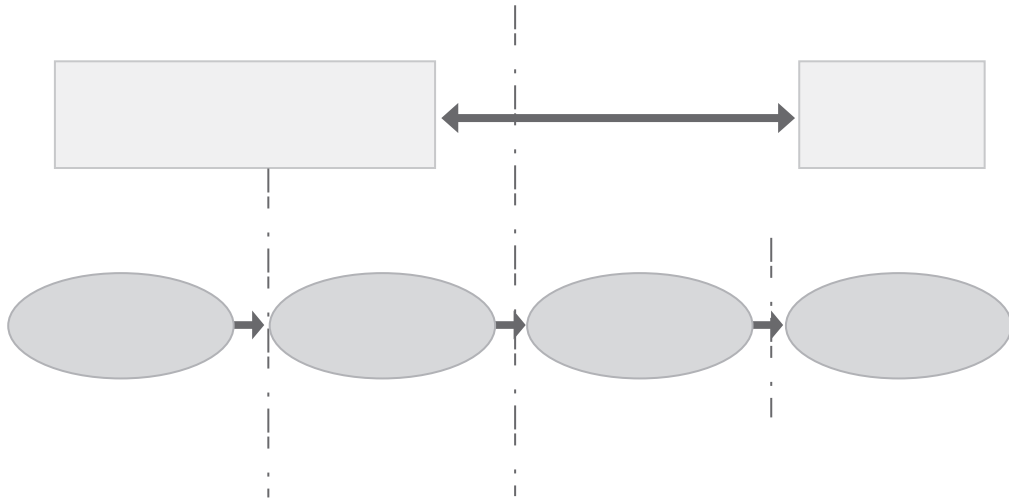


그림 2. IPTV 메타데이터 흐름도

메타데이터 응용프로그램 간의 메타데이터 흐름을 다음과 같이 정의한다[6].

그림 2에서, 메타데이터 서버는 콘텐츠 제공자와 서비스 제공자로부터 수집한 콘텐츠 및 서비스 기술 메타데이터와 사용자로부터 수집한 사용자 선호도 및 사용환경 정보 메타데이터를 데이터베이스를 통해 관리하고 메타데이터 전송 및 교환 프로토콜을 통해 사용자에게 제공한다. 대표적인 메타데이터 전송방식은 다음과 같다.

- 푸쉬(Push) 또는 풀(pull) 모드의 전송
- 유니캐스트 또는 멀티캐스트: HTTP, DVB-STP, DVB 데이터/오브젝트 카루젤, 또는 FLUTE에 의한 신뢰성 있는 멀티캐스트 등
- 등록자 기반 알림: SIP 기반 이벤트 알림, 웹 서비스 기반 이벤트 알림 등
- 질의 응답: TV-Anytime 메타데이터의 양방향 전송, XQuery 등

이때, 단말은 수신한 메타데이터를 사용자에게 제공하기 위해 서비스 제공자 단에서 동작하는 웹기반 네비게이터나 단말단에서 동작하는 EPG와 같은 응용프로그램을 활용한다.

IPTV서비스를 위한 메타데이터는 XML로 표현되어

야 하며, TV-Anytime, MPEG-7과 같은 기존 표준의 메타데이터를 수용하여 서비스 및 콘텐츠 메타데이터와 사용자 메타데이터를 정의한다. 전자에는 세그먼트, 콘텐츠, 집합형 콘텐츠, 서비스, 사용 제한 및 권한 기술을 위한 메타데이터들이 속하며, 후자에는 사용자 프로파일, 사용자 선호도, 장치 및 네트워크 환경을 위한 메타데이터들이 속한다. 특히, 집합형 콘텐츠(Collective Content) 메타데이터는 상호 연관된 다양한 콘텐츠들을 하나로 묶어 제공함으로써 개개 콘텐츠의 개별 검색 및 구매에 드는 사용자의 노력을 덜어준다.

### 3.5 서비스 탐색 및 선택(SD&S)

서비스 탐색 기술에 대한 솔루션을 제공하는 FG IPTV-OD-0098문서에는 2007년 5월 현재, 브라우저 기반 서비스 탐색 시스템에 대한 솔루션만이 정의되어 있으며, 서비스 탐색 시스템의 일반 구조 및 기능 요소와 미들웨어 API 기반 서비스 탐색 시스템에 대한 솔루션은 추후 보안될 예정이다. 브라우저 기반 서비스 탐색 시스템은 그림 3과 같은 구조를 가지며, 서비스/애플리케이션 관리 기능과 네비게이션 기능을 제공한다[5].

- 서비스/애플리케이션 관리 기능  
서비스/애플리케이션 관리 기능은 서비스 및 콘텐

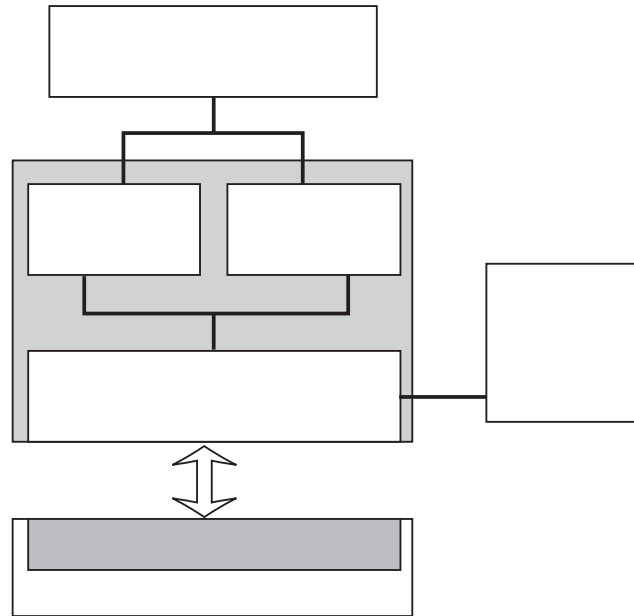


그림 3. 브라우저 기반 서비스 탐색 시스템의 구조

츠 메타데이터, 계정/구매 정보, 서비스 신청 정보를 관리하며, 서비스에 대한 사용자의 요청을 처리한다.

- 네비게이션 기능(포털 & 페이지 생성 및 표현)  
네비게이션 기능은 사용자를 위한 사용자 인터페이스를 제공한다. IPTV서비스를 위한 네비게이터는 3.4절에서 설명한 XML포맷의 메타데이터에 기반을 두며, 서비스와 채널 리스트를 제공하는 웹 페이지를 포함하는 독립된 포털서비스를 제공한다. 더불어, 기존의 인터넷 포털이나 부가가치를 더한 포털들과의 통합도 지원한다.

코덱, 메타데이터, 서비스 탐색 기술에 대한 요구사항 및 솔루션을 정의하는 WG6의 표준화 방향에 대해 구체적으로 살펴보았다.

IPTV 기술 중 이미 많은 부분이 지역 표준화 단체를 중심으로 표준화가 진행되었으나, IPTV 서비스가 전세계적으로 활성화되는 움직임에 따른 상호운용성 있는 표준 제정에 대한 요구를 만족하는 표준은 ITU-T IPTV가 독보적인 만큼 이에 대한 파악 및 국내 IPTV관련 업체들의 적극적인 참여가 요구된다.

#### 참고문서

- [1] FG IPTV-R-0027e, WG 6 “Middleware, Application and Content Platforms” meeting report at 4<sup>th</sup> FG IPTV meeting
- [2] FG IPTV-OD-0095, Working Document: IPTV Middleware, Applications, and Content Platforms at 4<sup>th</sup> FG IPTV meeting
- [3] FG IPTV-OD-0096, Working Document:

## 4. 결론

본 논문에서는 통합융합 기술의 결정체인 IPTV기술의 대표적인 표준화 단체인 ITU-T IPTV FG의 표준화 동향을 살펴보고 IPTV서비스를 디스플레이하며, IPTV 서비스와 상호작용하기 위한 IPTV 수신기의 효율적이고 상호 호환적인 플랫폼 개발을 위한 미들웨어, 콘텐츠

Toolbox for content coding at 4th FG IPTV meeting

[4] FG IPTV-OD-0097, Working Document: IPTV Middleware at 4<sup>th</sup> FG IPTV meeting

[5] FG IPTV-OD-0098, Working Document: Service Navigation System at 4<sup>th</sup> FG IPTV meeting

[6] FG IPTV-OD-0099, Working Document: IPTV Metadata at 4<sup>th</sup> FG IPTV meeting

[7] <http://www.orban.com/products/streaming/opticodec-pc1020/specifications/> **TTA**

**감사문**

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력핵심기술개발사업의 일환으로 수행하였음. [2007-P10-05, DMB 메타데이터 표준개발 과제]



**정보통신용어해설**

**반달리즘**

Vandalism, 一行爲 [기초]

다수가 참여할 수 있도록 공개된 문서의 내용을 훼손하거나 엉뚱한 제목으로 변경하고 낙서를 하는 일.

스팸을 끼우거나, 내용의 부분 혹은 모두를 지우고, 내용을 고의로 왜곡시키거나, 문서의 내용과 무관한 선전 광고를 일삼는다. 욕을 써넣거나 저질의 낙서를 하고, 불쾌감을 주는 그림을 올리며, 남을 비방하는 글을 써넣는다. 반달행위에 대해 관리자는 해당 IP와 ID에 대하여 접속 차단, 명단 발표, 그리고 법적 경고 등의 조치를 취하게 된다. 유럽 중세시대의 민족이동 당시에 악평이 자자하던 반달족의 무자비한 로마문화 파괴 및 약탈 행위를 비유하는 말이다.