

# ITU-T의 IPTV 표준화 현황

한국외국어대학교 정일영, 이동규

차례

I. 서론

II. IPTV 서비스 네트워크 모델

III. ITU-T IPTV 표준화 주요 현황

IV. 맺음말

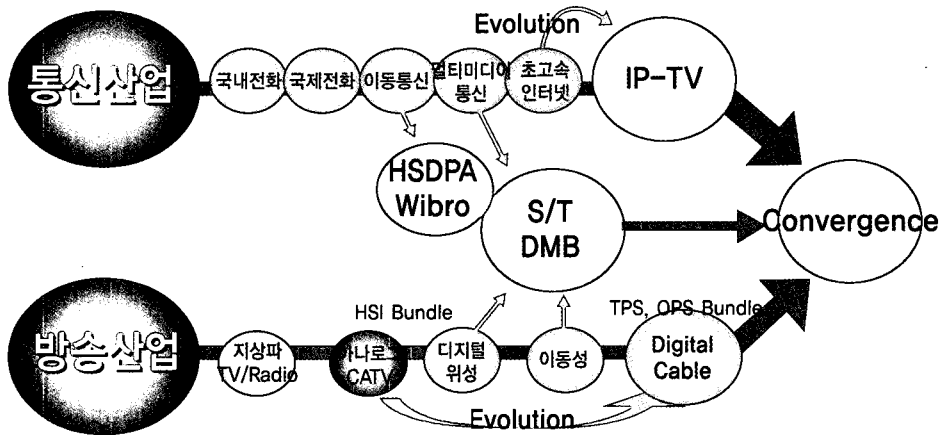
## I. 서론

우리나라는 물론 선진국들은 광대역 IP 네트워크에서 VOD 콘텐츠 서비스를 제공하는 구조로는 최근 들어 통신 시장에서 IP 기반의 광대역 인터넷 서비스인 IPTV 서비스로 발전하게 되었다. IPTV 서비스는 기술적으로 상당 부분 이미 검증되었으므로 방송과 통신의 융합이 이제는 기술적으로나 사업적으로 피할 수 없는 추세가 되어가고 있다. 이와 더불어 광대역 IP 네트워크에서 IPTV 서비스는 단순히 DTV 방송 서비스만을 제공하는 구조에서 데이터 및 음성 서비스를 함께 제공하는 Triple Play 구조로 급속히 발전되어 가고 있다. 따라서 앞으로 IPTV 서비스는 단순하게 DTV 서비스 기능에서 벗어나 다양한 디지털 콘텐츠를 제공하는 구조의 서비스로 개념이 변화하고 있다. 이러한 변화는 유선 및 무선 네트워크를 포함한 유무선 통합망에서 디지털 콘텐츠를 제공하

는 네트워킹 기능도 요구하고 있다. 특히, IPTV는 홈 네트워크에서 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하는 중심체 역할을 하게 될 것이며, 유비쿼터스 홈네트워크 서비스에서의 다양한 콘텐츠 및 각종 엔터테인먼트 등이 IPTV를 중심으로 이루어 질 것으로 예상되고 있어서 관련된 가입자 서비스 장치의 개발도 최근 국내외 주요 산업체에서 활발히 진행되고 있다.

(그림 1)은 최근 우리나라에서 진행되고 있는 통신과 방송이 융합되고, 이를 통하여 새로운 IPTV 서비스로 변해가는 과정을 나타내고 있다. 나아가 가까운 시일 안에 유무선 이동 통신이 방송과 융합을 통하여 유비쿼터스 환경에서의 IPTV 융합 서비스로 변해가는 진화 과정을 보여주고 있다.

이렇듯 요즘 세계적인 유수 통신 사업자들이 새로운 서비스로 가장 큰 관심을 나타내고 있는 것이 IPTV이다. 이는 통신 사업자들이 브로드밴드 IP 네트워크 환경에서 비디오, 음성 및 데이터 정보들을 다



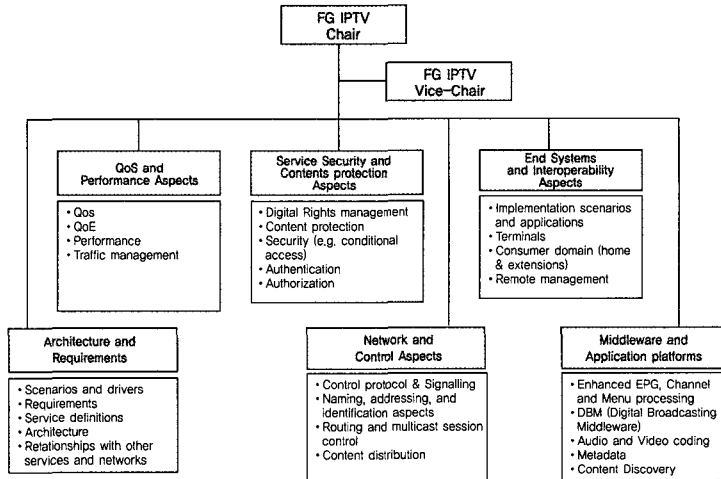
(그림 1) 우리나라에서의 IPTV 디지털 진화 과정

양한 형태의 새로운 서비스 패키지로 엮어서 이용자들의 요구에 가장 잘 적응할 수 있는 서비스 모델이 IPTV 서비스이기 때문일 것이다. 그런데 IPTV 서비스가 이용자들에게 고품질의 서비스뿐만 아니라 다양한 부가 기능을 갖춘 고기능 부가 서비스로 다가갈 뿐만 아니라 효율적인 통신 서비스 시장을 형성하여 나가기 위해서는 표준화의 요구 사항을 만족시켜야 할 것이다. 그러나 IPTV 관련 기술 및 서비스 기능들이 네트워크, 서비스 기능 및 특성, 가입자 액세스 기술, 서비스 품질, 네트워크 특성들이 고려된 종합적인 IPTV 표준화가 이루어지지 않았다. 따라서 각국의 통신 사업자뿐만 아니라 서비스 사업자 및 가입자 시스템 벤더들은 브로드밴드 통신 시장의 수요에 따라 IPTV 서비스의 end-to-end 상호운용성(Interoperability)를 제공하기 위한 IPTV 표준화에 경쟁적으로 참여하고 있다. 최근에 ITU-T는 IPTV의 표준화를 위한 포커스 그룹 결성을 위한 준비 모임이 오는 2006년 4월 초에 제네바에서 개최되었으며, 2006년 7월에 공식적으로 표준화 조직으로 결성되어 제1차 회의가 개최되었으며, 제2차 회의가 한국

부산에서 개최될 예정이다.

IPTV 관련 표준을 위하여 ITU-T는 다음 (그림 2)와 같이 IPTV 포커스 그룹의 조직을 구성하였다. 그러나 1차 회의만 마친 상태이며, 세부 기술에 대한 표준화 작업이 기존의 표준화 관련 작업, 다른 관련 표준화 기구에서 개발한 일부 표준들, 그리고 향후 관련 연구 그룹들 간의 조율을 위하여 표준화 대상 및 범위, 상호 역할 분담 등에 대하여 조정이 요구되고 있다. 더불어 IPTV 서비스 및 관련 기술들이 기존의 네트워크, 서비스, 장치 기능 구조 및 인터페이스, 신호 및 제어 체계 등과 상당히 많은 관련이 있고, 기존의 표준들과 많은 연관성을 지니고 있기 때문에 관련 표준화 그룹 및 단체와도 상호 협력 및 보완하는 메커니즘을 구축하여야 한다. 이를 위하여 IPTV 포커스 그룹 1차 회의에서는 상당한 시간을 할애하여 이 문제를 중점적으로 토론한 바 있다.

따라서 본 문에서는 IPTV 관련 표준화를 위하여 앞으로 요구되는 주요 항목 및 주요 고려 사항, 표준화 대상에서 중점적으로 고려되어야 하는 주요 기술적인 항목 등에 대한 현황을 기술하고자 한다.



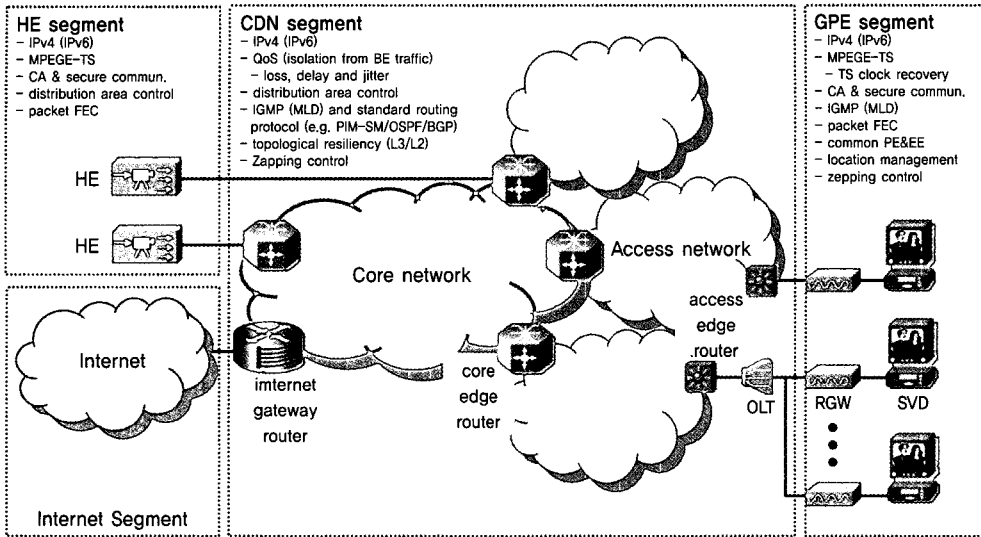
(그림 2) ITU-T IPTV Focus Group 의 조직도 및 주요 역할

## II. IPTV 서비스 네트워크 모델

IPTV 서비스가 본격적으로 도입될 때, 광대역 IP 네트워크의 인프라에 상당한 변화를 가져오게 될 것이며, 가입자 액세스 장치 및 서비스 기능 요소에도 새로운 기능을 요구하게 될 것이다. (그림 3)은 IPTV 서비스의 다양한 콘텐츠를 전달하고, 디지털 정보를 처리하는 주요 서비스 장치 (HE: Head End), 콘텐츠 전달 네트워크 (CDN: Content Delivery Network) 그리고 가입자 장치 (CPE: Next Generation STB 등) 등으로 구성된 IPTV 서비스 제공을 위한 참조 모델을 나타내고 있다. IPTV 서비스 정보를 전달하는 콘텐츠 전달 네트워크에서는 IP 유니캐스트 및 멀티캐스트 네트워킹 기능이 제공되어야 하며, QoS/QoE가 end-to-end 간에 보장 되도록 하기 위한 네트워크 자원 제어 매커니즘이 제공 되어야 한다. End-to-end QoS/QoE를 위한 제어 기능은 가입자 장치와 HE 인터페이스 장치와의 제어 기능이 End-to-end 레벨에서 제어하는 프로토콜이 설정되어 제공 되도록 하여야 할 것이다.

그리고 IPTV 서비스에서 가장 중요하게 여기는 목표는 QoS/QoE를 보장하여 주면서 end-to-end 간 비디오 정보를 효율적으로 전달하도록 하는 것이다. 이러한 목표를 효과적으로 달성하기 위하여 IPTV 네트워크에서 서비스 기능을 담당하는 장치 및 시스템들은 QoS 제어 매커니즘을 수용할 수 있어야 한다. 예를 들어, AN (Access Network), STB (Set-Top-Box), HN (Home Network) 등은 QoS 제어 기능을 수용할 수 있어야 할 것이다. 그리고 멀티미디어 정보의 효과적인 전달 및 처리를 위하여 미들웨어, API (Application Programming Interface) 및 Secured DRM (Digital Right Management) 등에 대한 표준화가 요구된다. 이와 더불어 이용자 측면에서는 IPTV 서비스를 쉽고 편리하게 이용하기 위한 가입자 단말장치의 이용 편의성도 충분히 고려 되어야 할 것이다. IPTV 서비스 제공을 위하여 추가로 요구되는 주요 표준화 대상 및 요구사항을 요약 정리하면 다음과 같다.

- Transport 기능을 위하여 요구되는 주요 항목은 IP 멀티캐스팅을 위한 프로토콜, QoS 제어



(그림 3) IPTV 서비스 제공을 위한 네트워크 참조 모델

기능, IP 및 서비스 레벨에서의 멀티캐스팅 제어, FEC (Forward Error Correction) 메커니즘 등과 같다.

- 실시간 서비스 정보를 효과적으로 수신하고, 다양한 실시간 정보를 포함하고 있는 IPTV 서비스가 효율적으로 처리하도록 하는 DBM (Data Broadcast Middleware), 향상된 EPG (Enhanced Program Guide)를 제공할 수 있는 미들웨어가 설정되어야 할 것이다.
- IPTV 서비스 정보의 Protection 및 Governance 문제는 중요한 관심사인 만큼 적절한 메커니즘이 효율적으로 설정되어야 할 것이다.
- IPTV의 메타데이터는 현재 사용되고 있는 메커니즘을 충분히 고려하여야 하며, 이와 더불어 IPTV의 서비스 특성을 고려하여 audiovisual 프로그램의 특성, IPTV 서비스 단말기의 기능 특성 등이 고려 되어야 한다. 그리고 표준 메타데이터를 설정할 때, IPTV의 향후 발전 방향 등

이 고려되어야 할 것이다.

- IPTV 서비스에서 비디오 코덱은 중요한 항목이며, 충분한 기술적인 검토가 요구되는 항목이다. 따라서 IPTV 서비스에서 비디오 코덱을 선정 할 때에는 미래를 고려하여 코덱의 확장성이 검토 되어야 할 것이다.
- IPTV 콘텐츠의 보안을 위하여 DRM/CAS 등이 copyright 보호, access control, right expression 및 도메인 관리 등을 위하여 선택 되어야 할 것이다.
- IPTV의 멀티미디어 정보의 end-to-end 간 정보 전달의 손실 및 지연 특성을 모니터링 하며, 이를 통하여 End-to-end 서비스 QoS 제어가 이루어 지는 것이 요구된다.

그리고 ITU-T에서 IPTV 서비스와 관련이 있는 부문의 표준화가 ITU-T 내에서 어떻게 역할 관계가 이루어 질 것인가를 나타내는 사항을 개략적으로 표시하면 다음 (그림 4)와 같다.

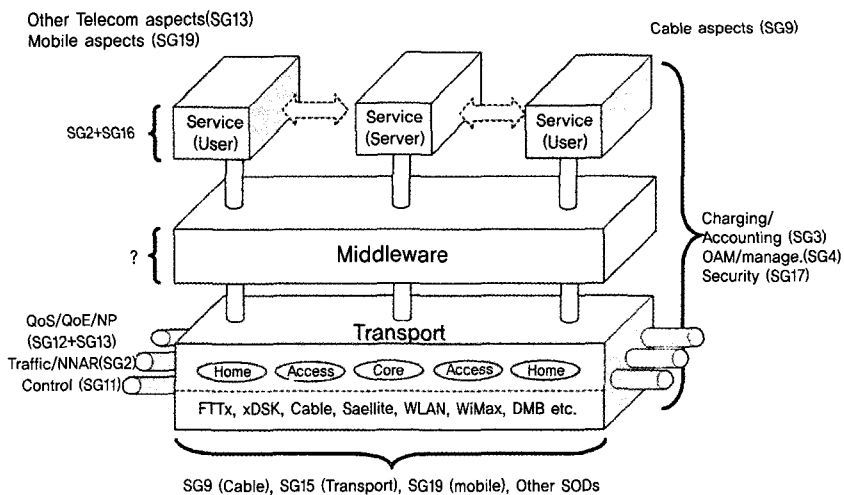
- IPTV 서비스 정의 및 관련 서비스 표준화: SG2, SG16
- IPTV의 전체 구조 및 네트워크 기능 특성: SG13 및 SG19 (SG 9 from IPcable 측면은 SG9)
- 신호 및 네트워크 제어: SG11
- 네트워크 전달 능력 및 네트워크 측면: SG15
- 미디어 프로세싱 및 서비스 제어 제어 구조: SG16
- IPTV 보안: SG17
- QoS, 신호 및 네트워크 성능: SG12 및 SG13
- OAM 및 관리: SG4 및 SG13
- 트래픽 제어: SG13
- Accounting 및 Charging: SG3

추진되어 왔으며, 현재도 진행 되고 있다. 그러나 이들의 표준화 작업이 구체적으로 IPTV 라는 서비스를 목표 시스템을 설정하여 놓고 관련된 표준화 작업을 수행하지는 않았다. 따라서 이번에 ITU-T IPTV Focus Group에서 추진하고 있는 중점 표준화 방향은 IPTV를 위하여 수용할 수 있는 기존의 표준 문서는 수용하고, 서비스 전체 차원에서 부족한 부분은 새로 추가할 뿐 만 아니라, 현재 진행 중인 표준화 문서 활동은 적극적으로 협력하여 IPTV 서비스 전체를 위하여 종합적으로 갖추어진 표준화 활동을 추구하고 있다.

따라서 본 절에서 기술되는 내용도 이미 완성된 부분적인 표준화 현황에 대하여 기술하기 보다는 IPTV 서비스 기본 프레임워크 및 구조에서부터 시작하여 IPTV 서비스가 어떤 것이며, 어떠한 시스템 구조를 지니고 제공되어야 하느냐의 물음에 답이 될 수 있도록 하는 기본 시스템 구조부터 이용자 요구 사항에 이르기까지 전반적인 체계에 대한 표준화 현황을 간략히 정리하여 기술하고자 한다.

### III. ITU-T IPTV 표준화 주요 현황

IPTV 서비스와 관련된 많은 기술적인 사항들 중 상당 부분이 부분적으로 여러 표준화 기구에 의하여



(그림 4) IPTV 표준화와 관련된 ITU-T의 SG (Study Group)

### 3.1 IPTV Architecture

IPTV 구조에서 FG IPTV는 (그림 5)와 같이 다음의 5개 기능 블록으로 구분하여 표준화를 추진할 계획이다.

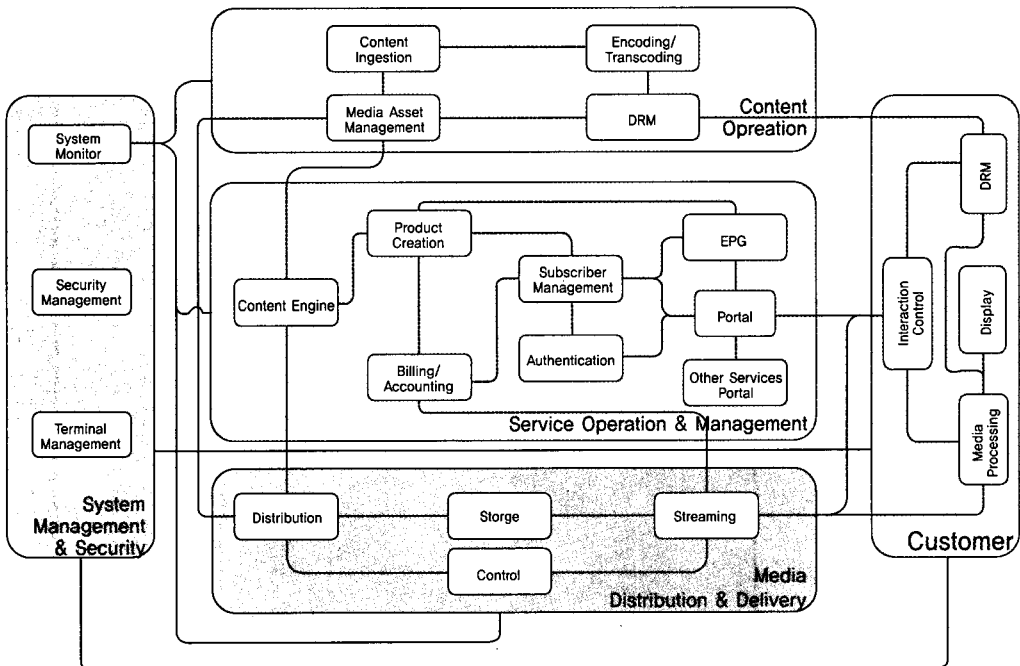
- 콘텐츠 운영 기능 세트
- 시스템 관리 및 보안 제어 기능 세트
- 서비스 운용 및 관리 기능 세트
- 미디어 분배 및 전달 기능 세트
- 이용자 기능 세트

콘텐츠 운영 기능 세트는 TV 프로그램과 여러 종류의 멀티미디어 content를 제공하며, 이것은 Content Ingestion, Encoding/Trans-coding, Media Asset Management, Digital Right

Management 4개의 기능적인 구성요소로 이루어져 있으며, 이들에 대한 세부 기능 구조에 대한 표준화는 앞으로 계속해서 추진 할 것이다.

네트워크 관리 기능 세트는 시스템 관리와 보호를 위한 책임을 가지며, 이것은 서비스 품질 관리, 실패 위치 관리뿐만 아니라 서비스 보호 기능을 제공한다. 이것은 시스템 모니터, 터미널 관리, Security 관리와 같은 구성요소로 이루어져 있다.

Service Operation & Management Function Set은 IPTV 서비스 관리와 제어의 기능을 담당하며, 이것은 Product Creation, Content Engine, Subscriber Management Billing and Accounting, Authentication, Portal, Electronic Program Guide 그리고 Other Service Guide과 같은 구성요소로 이루어져 있다.



(그림 5) ITU-T의 IPTV Architecture 표준화 구조

IPTV 서비스의 content stream은 제어, 분산, 저장, 스트리밍을 포함한 Media Distribution and Delivery Function Set에서 가져와 가입자에게 전달된다. Media Distribution 및 Delivery system은 저렴한 비용에서 높은 효율성과 이용성을 요구하는 조건을 만족하는 정교한 토폴로지를 기반으로 하여 배치된다.

Customer Function Set은 고객 댁내에서 IPTV 시스템의 서비스 실행 기능들의 집합이며, 제어 신호를 받고, 시스템으로 업로드를 실행한다. 이것은 content stream을 처리하고, content decrypting, decoding, displaying을 실행한다. Customer Function Set은 Digital Right Management (DRM), Media Processor, Displaying, Interaction Control과 같이 4개의 기능적 구성요소로 이루어져있다. 이들에 대한 세부 사항에 대한 기능

표준화가 점진적으로 이루어 질 것이다.

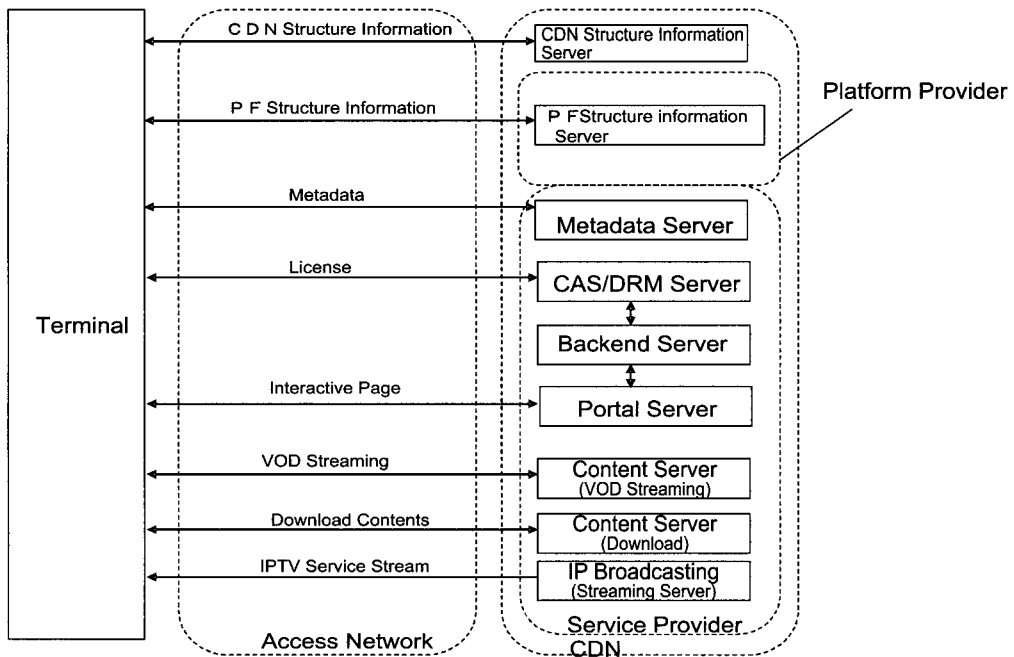
### 3.2 IPTV 서비스 시스템 모델

IPTV의 서비스 시스템에서 표준화 대상의 주요 모델은 다음의 4개의 주요 요소에 대하여 중점적으로 추진하기로 잠정 결정하였다. 4개의 IPTV 서비스 시스템 모델의 표준화 주요 대상은 다음과 같다.

- IPTV 서비스 서버
- delivery network
- home network
- CPE

#### 3.2.1 IPTV 서비스 서버 모델

IPTV 서비스 서버 엔터티 모델에서 주요 서버 엔터티는 IPTV 서비스를 실행하기 위해 필요 사항이



(그림 6) IPTV service server entities

며, 구체적인 요소 및 절차는 (그림 6)에서 자세히 보여주고 있다. 현재 이 부문에 대한 표준 대상 및 주요 기능 요소 정도만 설정하고 있다, 추후 구체적인 표준화가 추진될 예정이다.

- CDN configuration data server: CDN 제공자에 의해 동작되는 서버이다. 이 서버는 관계되는 CDN내의 모든 플랫폼 제공자와 관련된 설정된 데이터를 전달한다. 처음의 접속이 일어나거나 또는 필요에 따라 CPE는 필요한 데이터를 받기 위해 관계된 서버와 접속을 해야만 한다.
- PF configuration data server: 각각의 플랫폼 제공자에 의해 동작되는 서버이다. 각 서버는 플랫폼 제공자와 서비스 제공자와 관련된 PF가 설정한 데이터를 전달한다. CDN 설정 데이터 서버로부터 획득한 데이터를 기반으로 처음의 접속이 일어나거나 또는 필요에 따라 CPE는 필요한 데이터를 받기 위해 각각의 플랫폼 제공자의 대응되는 서버에게 순차적으로 접속해야 한다.
- Metadata server: IPTV 방송 서비스와 display EPG/ECG의 채널 선택과 같은 기능을 위해 메타데이터를 전달한다. CPE는 멀티캐스트나 유니캐스트를 통해 필요한 메타데이터를 업데이트하거나 획득한다.
- Portal server: IPTV 서비스의 콘텐츠 navigation과 promotion을 위해 의미를 가지며, Web service를 제공한다. 이러한 종류의 서버는 고객과 계약 관리 기능과 접속이 이루어질 때 때때로 다양한 종류의 등록 화면과 인증 실행 화면을 위해 사용된다. CPE는 일반적으로 필요에 따라 가입자로서 포털 서버에 접속하게 된다.
- CAS/DRM server(VOD streaming): 각각의 서비스 제공자에 의해 동작한다는 것을 가정한다. 이 서버는 라이선스를 관리하며, CPE와

CAS/DRM사이에서 높은 암호화 채널을 통해 설정된 라이선스를 전달한다. CPE는 콘텐츠를 실행할 때 라이선스를 얻기 위해 이 서버와 접속을 하게 된다.

- Content server(Download): VOD 스트리밍 서비스를 제공하기 위한 비디오를 전달한다. 이것은 스트리밍을 통해 스스로 콘텐츠를 전달할 뿐만 아니라 각각의 콘텐츠 아이템을 위한 제어 파일에 대한 playback 기능과 스트리밍 제어를 위한 RTSP 절차와 같은 기능을 제공한다. CPE는 VOD 스트리밍 서비스를 받기 위해서는 이 서버와 접속이 이루어져야만 한다.
- IP broadcast service transmission: 각 서비스 제공자에 의해 동작된다. 이 서버는 IPTV 방송 서비스를 제공하기 위해 비디오를 전달한다. 일반적으로 비디오 신호는 외부의 콘텐츠 제공자의 방송 장비로부터 이어지며, 멀티캐스트 방식으로 전달된다. CPE는 IPTV 방송 서비스 채널을 선택할 때 마다 이러한 멀티캐스트 주소에 접속을 해야 한다.

### 3.2.2 Distribution Network 모델

분산 네트워크는 콘텐츠, 메타데이터, 라이선스 그리고 IPTV서비스를 제공하는 기능적인 엔티티와 관련되는 다양한 정보들을 전달한다. 일반적으로 분산 네트워크는 일반적인 "Internet" 과 특별한 "Content Delivery Networks(CDN)"로 분류될 수 있다. IPTV 서비스는 기본적으로 CDN(content delivery networks)을 이용하여 IPTV 서비스 정보가 전달된다.

### 3.2.3 홈네트워크 모델

이 모델은 홈게이트웨이가 CPE와 네트워크 제공자의 전달망 사이에서 접속되고 있다고 가정한다.



IPTV 서비스의 CPE 기능은 CPE와 게이트웨이 사이의 인터페이스로 기능을 구분하게 된다. 홈게이트웨이와 CPE 사이에서는 접속 방법에 따라 IPv4, IPv6, IPv4+IPv6(both)와 같이 3가지 방법이 있다. 많은 가정에서는 WALN을 사용하고 있지만, 이러한 경우에 발생하는 병목현상(bottleneck)에 따라 불안정한 수신, 재생(playback)에 따른 서비스 품질 손상에 대한 사항을 고려할 필요가 있다.

### 3.2.4 CPE 모델

CPE 모델에서는 CPE가 재생(playback)만을 위하여 사용되는 모델 그리고 단지 콘텐츠를 저장하여 이를 이용자에게 제공하는 모델에 따라 2가지 기본 CPE 모델에 대한 표준화가 요구된다.

특히, Playback-only CPE의 기본 설정과 기본 기능은 다음과 같다.

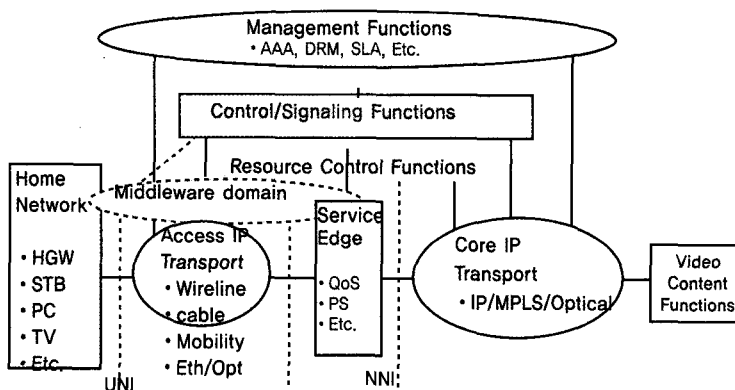
- Communication processor : HTTP, RTP, TCP, UDP, IP 등을 통한 통신 실행을 위한 프로토콜 스택 구조를 지닌다.
- Streaming CPE : 에러 검출(FEC) 실행과 네트워크 jitter 제거한다.
- Decrypter : CAS/DRM을 통해 획득한 키를

기반으로 하여 암호화(encryption) 과 해독화(decryption) 한다.

- CAS/DRM : 통신 실행(communication processing)을 통해 CAS/DRM 서버로부터 획득한 라이선스를 가지고 있으며, 콘텐츠 재생을 위한 상태가 만족되었을 때 해독화를 위한 키를 제공한다.
- Video Decoder : 화면(video)을 해석하며, 화면 신호를 출력한다.
- Voice decoder : 소리(voice)를 해석하며, 소리 신호를 출력한다.
- Subtitle decoder : 설명 자막(subtitle) 데이터를 해석하며, 화면 신호 출력시 이 내용을 추가하여 출력한다.

### 3.3 IPTV를 위한 프레임워크 기능 요소

NGN 프레임워크 구조 모델에서 기능적 집합에 대해 고려하여 기능과 인터페이스를 규정하기 위해 필요한 더 세부적인 작업을 수행하는데 사용될 수 있는 IPTV에 대한 간단한 기능적 모델에 대한 발전이 가능하게 된다. 상위 레벨에서 IPTV 기능 구조 모델



(그림 7) 일반적인 IPTV 프레임워크 구성 요소

을 살펴보면 다음 (그림 7)과 같다. IPTV의 프레임 워크도 NGN 모델과 같이 다음과 같은 요구 기능이 주요 표준화 대상이 되어야 할 것이다.

- 전송(transport) 기능
- 서비스/제어(service/control) 기능
- 관리(management) 기능
- 자원 제어(resource Control) 기능
- 비디오 콘텐츠 기능
- 미들웨어 기능

### 3.4 IPTV를 위한 중점 표준화 대상의 네트워크 기능 요소

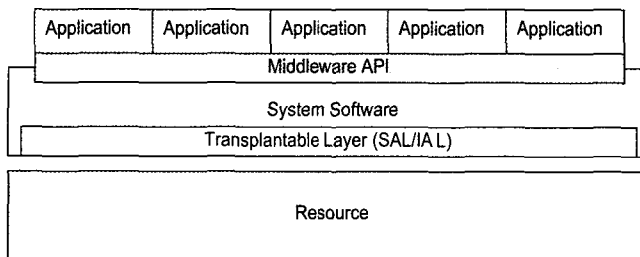
일반적으로 IPTV 서비스는 게임, telecommerce 등과 같은 interactive service 뿐만 아니라, 방송 및 저장 비디오 응용 특성을 포함하는 서비스로 정의될 수 있다. 이러한 IPTV 정의에 의거하여 IPTV 서비스를 위하여 요구되는 주요 표준화 대상 네트워크 기능 요소는 다음과 같다.

- 셋톱 박스 혹은 홈게이트웨이 기능 관련 인터페이스
- 비디오 및 오디오 코덱 기능
- Electronic Program Guide(EPG)와 같은 미들웨어 특성 및 사용자 인터페이스
- Billing/Accounting 인터페이스 및 프로토콜

- 프로그램 제어 기능
- Operational 및 Maintenance 특성
- 보안/인증과 DRM
- QoS 및 Experience 특성
- 대역폭 및 네트워크 자원 요청
- IP/UDP/RTP/MPEG2TS/codec wrapper
- application framework에 대한 OCAP/MHP/GEM의 고려
- AD Insertion,
- IPTV endpoint 관리
- Customized channel lineup
- Viewership data 관리 기능

### 3.5 IPTV를 위한 소프트웨어 구조 및 서비스 기능 계층 구조

보통 소프트웨어는 C언어, C++언어, java 언어와 같은 많은 프로그램 언어를 기초로 하여 발전될 수 있다. 게다가, 다른 소프트웨어 플랫폼에서, 소프트웨어 관리와 소프트웨어 구조는 서로 다르다. 다른 서비스에서, 그들의 서비스 로직과 수행 방법은 또한 다르며 다른 사업자에서의 소프트웨어 구조 및 개발 아이디어 역시 다르다. 즉, 그것은 효율적으로 새로운 어플리케이션, 하드웨어 플랫폼 그리고, 완성된 IPTV 기술 가치를 발전 시키고, 개발하기 위한 새로



(그림 8) 소프트웨어 구조 및 IPTV 계층도

운 부분을 도입하기 위한 기회가 된다. 최종의 소프트웨어 구조가 디자인 될 때, 소프트웨어 계층에 대한 정의는 필수적이다. 이것은 IPTV 터미널의 소프트웨어 구조가 추상적인 계층 정의에 대한 기초가 되는 것을 의미한다. IPTV 터미널의 전체 소프트웨어 구조는 “자원(Resource) 계층”, “시스템 소프트웨어 계층”, “어플리케이션 계층”의 세가지 계층으로 나눌 수 있다. 미들웨어 API는 어플리케이션 계층과 시스템 소프트웨어 계층 사이에 놓인다.

자원 계층은 많은 기능, 하드웨어 자원 및 소프트웨어 자원을 포함할 것이다. 이 자원 계층은 하나 이상의 하드웨어 엔티티를 갖는다. 다른 IPTV 터미널 하드웨어 사업자는 다른 하드웨어 엔티티를 제공할 수 있다. 추상적인 관점에서부터 논리적인 자원이 하나 이상의 하드웨어 엔티티를 만든다면, 그것은 차이를 두지 않는다. 중요한 것은 transplantable 계층(system software 계층의 하부 계층)을 통해 자원 계층이 어플리케이션 계층으로 전달된다는 것이다. 어플리케이션 계층은 마치 그들이 하나의 엔티티인 것처럼 모든 내부 자원 계층에 접근할 수 있어야 한다.

어플리케이션 계층은 바로 자원계층으로 보내지 않는다. 시스템 소프트웨어 계층은 이러한 자원 계층의 추상적 관점으로 본다. 시스템 소프트웨어 계층은 미들웨어 API 모듈과 transplantable 계층 모듈을 포함 한다. 미들웨어 계층은 하드웨어로부터 어플리케이션을 분리시킨다. 시스템 소프트웨어 계층은 “다른 소스에 의한 Stream rendering과 제어”, “명령과 이벤트”, “파일 시스템, 타이머 등과 같은 시스템 자원”, “하드디스크, 메모리, 인터페이스와 같은 하드웨어 자원”, “네트워크와 전송 프로토콜 관리”, “DRM/CA”, “시작과 초기화”, “소프트웨어 다운로드 및 업그레이드”와 같은 추상적 모델 기반 API를 실현시킨다.

API는 실행, 상태 보고 등과 같은 어플리케이션 계

층에 대한 관련 서비스 로직을 제공한다. Transplantable 하부 계층은 미들웨어 소프트웨어 계층과 다른 운영체제 플랫폼 및 하드웨어 플랫폼에서 수행되는 어플리케이션을 보장한다. 예를 들어, 운영체제는 Linux, WinCE, VxWorks 등이 될 수 있다. 하드웨어 플랫폼은 Set Top Box, PC 등이 될 수 있다.

### 3.6 IPTV 서비스 분류 체계

IPTV 서비스는 일반적으로 케이블 또는 위성통신 산업에서 제공되는 단방향 서비스와 상당히 다르다. 그럼에도 불구하고, 일부 언어는 동일한 언어를 가지면서, 현재 산업에서 사용되는 것과는 다른 의미로 사용된다. IPTV 서비스에 대한 콘텐츠 제공자, 서비스 제공자, 네트워크 제공자 그리고, 홈네트워크 기술은 문제없이 정의 될 수 있다.

<표 1>과 같이 IPTV 서비스에는 몇 가지 종류가 있다. 그 서비스는 기본 채널 서비스, 향상된 선택 서비스 그리고 대화식 데이터 서비스와 같은 세가지 분류로 나뉘질 수 있다. 무엇보다도 먼저, 기본 채널 서비스는 A/V (Audio and Video) 채널, 오디오 채널 그리고 데이터 채널을 갖는 A/V로 구성된다. 이것들은 유사한 기본 TV 채널 서비스가 수행하는 것처럼 방송(broadcast) 방식이 사용된다. 다음으로, Near VoD broadcasting, Real VoD, EPG, PVR, B2B, C2C, Multi-angle 서비스, 그리고 고급 선택 서비스(Enhanced Selective 서비스와 같은 향상된 선택 서비스는 고객의 편리와 넓은 선택폭을 위해 기본 채널 Service)로부터 업그레이드 된 것이다. 마지막으로, 대화식 데이터 서비스는 T-information, T-commerce, T-communication, T-entertainment 및 T-learning으로 구성된다. 이들 서비스에 대하여 세분화된 서비스 형태는 다음 표에서 설명된다.

<표 1> IPTV 서비스 분류

분류	서비스 종류
기본 채널 서비스 (Basic Channel Service)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audio and video (for SD/HD)</li> <li>• Audio only</li> <li>• Audio, video and data</li> </ul>
고급 선택 서비스 (Enhanced Selective Service)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Near VoD(Video on Demand) broadcasting</li> <li>• Real VoD</li> <li>• MoD (Music on Demand) including Audio book.</li> <li>• EPG (Electronic Program Guide)</li> <li>• PVR (Personal Video Recorder)</li> <li>• B2B hosting (Business to business hosting)</li> <li>• C2C hosting (Customer to customer hosting)</li> <li>• Multi-angle service</li> </ul>
양방향 데이터 서비스 (Interactive Data Service)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T-information (뉴스, 날씨, 교통 및 광고 등)</li> <li>• T-commerce (보안, बैंक, 쇼핑, 경매, 주문배달 등)</li> <li>• T-communication (메일, 메시징, SMS, 채널 채팅, VoIP, Web, video conference 및 video phone)</li> <li>• T-entertainment (photo album, 게임, 가라오케 및 블로그 등)</li> <li>• T-learning (유아교육, 초등 교육, 중등 교육, 고등학교 교육, 언어 프로그램 및 부동산 등)</li> </ul>

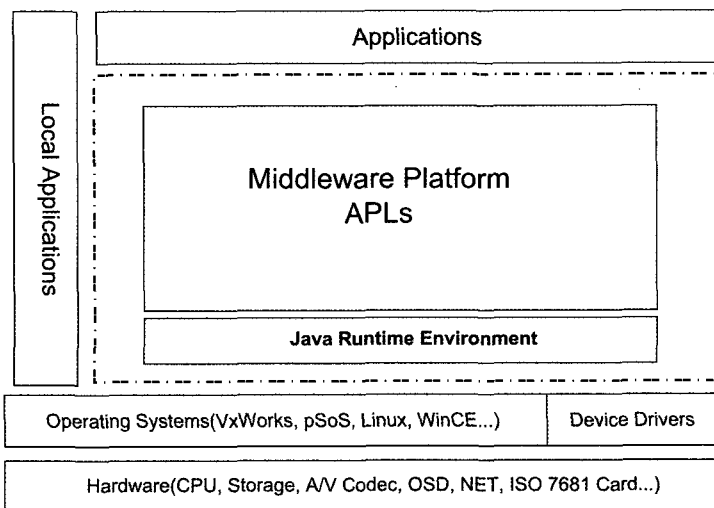
### 3.7 STB의 미들웨어 기능 및 구성

단말 미들웨어는 점선 박스 안에 위치하며, 이는 운영체제의 호출에 의해 UDP와 socket과 같은 전송

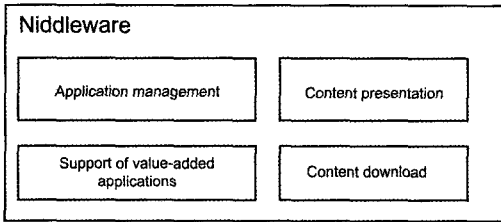
프로토콜에 의하여 제공된다. 예를 들면, RTP, RTSP와 같은 어플리케이션 프로토콜은 어플리케이션 프로토콜 스택에 의해 제공될 것이다.

그리고 미들웨어에서 제공되어야 할 주요 기능은 다음 (그림 10)과 같이 4가지로 구분할 수 있으며, 이들의 주요 기능은 다음과 같다.

- 어플리케이션 관리 기능: 어플리케이션의 수명에 대해 관리
- 콘텐츠 presentation 기능: EPG, UI, 콘텐츠 재생의 presentation을 포함
- 콘텐츠 다운로드 기능: 실시간 뿐만 아니라 비실시간 콘텐츠를 다운로드할 수 있는 능력을 가짐.
- Value-added 어플리케이션 기능은 추가 어플리케이션을 위한 확장된 미들웨어를 제공하는 메커니즘을 제공한다.



(그림 9) STB 미들웨어 구조



(그림 10) 미들웨어의 구성요소

### 3.8 IPTV를 위한 네트워크 제어 기능

IPTV 서비스를 위한 네트워크의 제어 및 신호 메커니즘은 기존의 네트워크의 전달망 특성 및 서비스 특성을 우선적으로 고려하게 되며, 이를 바탕으로 다음과 같은 세부 기능이 요구된다.

- 멀티캐스트/유니캐스트 및 분배 제어 기능
- 수락제어 및 attachment 제어 기능,
- 자원 제어 기능, 이동성 제어 기능
- 세션 및 서비스 제어 기능
- 그리고 멀티캐스트 기능 관련 기술 사항은 multicasting 일반적으로 홈네트워크, 액세스 네트워크 및 코어 네트워크 등에 대한 사항의 준비가 요구된다.
- QoS/QoE를 제공하기 위하여 권고하기 위한 IPTV 기능
- IPTV architecture에 의하여 설정되는 UNI, NNI 및 SNI의 인터페이스를 위한 프로토콜 구조

이와 더불어 네트워크의 제어 프로토콜 및 메커니즘은 실시간 및 비실시간 서비스 정보의 전달이 효율적으로 이루어지도록 다음 사항이 고려되어야 할 것이다.

- VOD & EPG 콘텐츠 전달과 같은 서비스, 시스템 정보 및 Ad-Insertion 정보 (e.g. SCTE

35) 등에 대한 주요 기능

- MPEG-2 Transport Streams 및 IETF RTP 제어 기능
- Signalling protocols
- QoS/QoE, Content Protection, Closed Captioning 기능 제공
- IPTV 멀티캐스트를 위한 home, 액세스 및 전달망 특성
- Multicast group management
- 이종망 환경에서의 멀티캐스트 연동 구조
- IPTV 네트워크 제어 이슈 등

## IV. 맺음말

IPTV 표준화를 위한 표준 프레임워크 모델, 기술적인 주요 요구사항 및 IPTV의 주요 표준화 대상에 대하여 분석하여 정리하였다. IPTV기술은 이미 상당 부문이 상용화 되었거나, 현재 표준화가 진행 중인 것들이 많다. 그러나 현재 진행 중인 IPTV 관련 표준들이 IPTV 서비스 전체를 그려 보고, 향후 발전 방향을 기획하면서 종합적인 표준 전략이 계획 및 추진되고 있지 못하다. 특히 우리나라의 경우, 유무선 통합망이 방송 서비스 가능과 융합되어야 하는 중요한 시점에 있는 만큼 체계적인 기술 표준 개발에 노력하여 할 것이다. 앞으로 도래할 유비쿼터스의 홈네트워크 환경에서 IPTV의 역할은 중요한 것인 만큼 다양한 서비스를 효과적으로 수용할 수 있는 표준화 체계가 이루어져야 할 것이다.

이를 위하여 국내에서는 IPTV 서비스, 연동, 상호운용성 등을 위하여 관련 포럼 및 표준화 조직에서 국제적인 표준화 활동에 앞서 함께 조율하고 노력하는 자세가 필요하다. 그리고 조속한 시일 안에 상호운용성을 제공하기 위한 테스트 베드를 구축하여 산학연

이 공동으로 시험하고 분석할 수 있는 환경 구축이 요구되고 있다.

### [참고문헌]

- [1] ITU-T FG IPTV, "IPTV Framework Architecture Model (FGIPTV-OD-0030)", July 2006
- [2] ITU-T FG IPTV, "Working Documents on Service Scenario for IPTV (FGIPTV-OD-0026)", July 2006
- [3] ITU-T SG 13, "Draft Recommendation Y.2111," July 2006
- [4] ITU-T SG 13, "Draft Recommendation Y.2012," July 2006
- [5] IPDR.org, "IPTV Architectural Overview," Feb. 2006
- [6] IPDR.org, "IPD/SP Protocol Specification," Nov. 2004



정일영

1980년 경북대학교 전자공학과 (공학사)  
 1989년 미국 매사추세츠 주립대학  
 (Univ. of Massachusetts) 전산학 석사  
 1992년 미국 매사추세츠 주립대학  
 (Univ. of Massachusetts) 전산학 박사  
 1980년 ~ 1996년 한국전자통신연구원 (ETRI)

책임연구원, 실장

1996년 ~ 현재 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부 교수  
 2002년 ~ 2003년 한국정보과학회 정보통신연구회 위원장  
 2002년 ~ 2006년 독일 Springer LNCS Journal (SCI) Editor  
 2006년 ~ 현재 (사)개방형컴퓨터통신연구회 회장

2006년 ~ 현재 한국외국어대학교 정보산업공과대학 학장

관심분야 : 네트워크 트래픽 이론 및 분석, 인터넷 네트워킹 프로토콜 및 보안, 차세대 네트워크 설계 및 분석, Application 및 서비스 Networking



이동규

2006년 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부  
 2006년 ~ 현재 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부 석사과정

관심분야 : BcN Resource Management, IPTV 네트워킹 및 제어