

디지털 방송 콘텐츠 보호를 위한 MPEG-2 IPMP기술 및 개발동향

최범석* · 홍진우** · 이동명***

1. 서론

방송환경이 디지털화 되면서 방송 콘텐츠 제작자들은 자신들의 콘텐츠를 방송으로 제공하기 위한 최우선 조건으로 디지털 콘텐츠 보호문제를 내세우고 있다. 기존의 아날로그 방송은 이러한 문제를 아날로그 매체가 가지는 고유한 특성으로 보완했다고 할 수 있다. 예를 들어 비디오 테이프에 녹화된 콘텐츠를 복사하거나 재생하게 되면 자연적인 노이즈(noise)가 추가되게 되어 원본 또는 최초의 영상에 비하여 화질저하를 가져오게 된다. 또한 이러한 아날로그 콘텐츠는 물리적인 매체를 통하여 전달되므로 이를 배포하기 위해서는 시/공간적인 제약이 따르게 된다. 그러나 디지털 콘텐츠는 원본과 복사본의 차이가 없고 무한 재생하더라도 원영상이 그대로 보존된다. 또한 일반인들도 특별한 장비가 필요 없이 일반적인 PC를 이용하여 콘텐츠를 얼마든지 복사 할 수 있고 인터넷망을 통하여 언제든지 누구에게나 전송이 가능하게 되므로 콘텐츠의 대량 재배포가 매우 쉬워진다. 이렇듯 콘텐츠의 디지털화는 이를 즐기려는 사용자에게는 무한한 편리함을 제공하지만, 이를 유통시켜 이익을 얻기 원하는 콘텐츠 제작자들에

게는 불법적인 콘텐츠 사용을 통제하기 까다로운 대상이 되기 때문에 아직까지 고품질의 디지털 콘텐츠를 방송 미디어를 통하여 제공하지 못하고 있는 것이 사실이다. 이는 음반산업의 도태위기에까지 몰고온 너무나도 잘 알려진 MP3라는 디지털 음악 콘텐츠의 전철을 밟지 않기 위함이기도 하다.

현재 방송 서비스에서 콘텐츠의 불법시청을 막기 위한 유일한 시스템인 CAS(Conditional Access System)는 사실 방송 콘텐츠를 보호하는 시스템이라기 보다는, 글자 그대로 시청자들의 방송 채널 접근을 제어하는 시스템이라고 할 수 있다. 즉 방송 서버에서 방송 콘텐츠를 스크램블링하여 전송하고 방송 단말에서는 스마트카드의 키정보를 이용하여 디스크램블링을 수행한다. 따라서 기존의 단순한 유료 채널 수신 서비스를 제어하기 위해서는 현재의 CAS 기능만으로도 충분하지만, 방송 콘텐츠가 디지털화됨에 따라 하드디스크를 이용한 콘텐츠 저장, 리턴채널을 이용한 인터넷 접속 및 인터랙티브 방송 서비스 등, 앞으로 제공될 방송 서비스는 인터넷 콘텐츠 서비스만큼이나 다양해질 것이다. 그러므로 현재의 CAS만으로는 이를 충분히 제어하기에 역부족이다.

이미 인터넷 환경에서는 디지털 콘텐츠 보호 및 권리 관리를 위하여 다양한 보호 툴(tool)들과 시스템들이 연구기관 및 디지털 콘텐츠 서비스 제공업자들에 의하여 개발되고 있으며 일부는 실

*한국전자통신연구원 방송콘텐츠보호연구팀 연구원
 **한국전자통신연구원 방송콘텐츠연구팀장
 ***정보통신연구원 정보통신기술분야 평가위원

제 서비스에 적용되어 사용되고 있다. 이를 소위 DRM(Digital Rights Management) 시스템이라고 하며, 이러한 DRM 시스템에는 디지털 콘텐츠 패키징(packaging) 기술, 권리 표현(rights description) 기술, 라이선스 관리(license management) 기술 및 암호화 기술과 워터마킹(watermarking) 기술 등이 복합되어 복잡한 권리 제어를 가능하도록 한다. 향상되는 CPU 성능을 힘입어 암호화되거나 워터마크가 삽입된 콘텐츠를 해킹할 수 있는 다양한 툴들이 개발됨에 따라, 디지털 콘텐츠를 보호하기 위한 보호 툴들도 더욱 강력하고 안전한 방향으로 발전되고 있다. 따라서, 방송 콘텐츠 보호 시스템 역시 발전되는 다양한 보호 툴들을 즉시 수용할 수 있도록 Open framework 형태의 구조로 개발되어야 한다.

MPEG-2 IPMP(Intellectual Property Management and Protection) 기술은 이러한 요구를 충족시키기 위하여 MPEG 국제표준화 기구에 의하여 2001년부터 표준화 작업이 시작되었으며, 2003년 현재 ISO의 최종 승인을 남겨두고 있다. 본 논문에서는 디지털 방송 환경에 적용될 수 있는 MPEG-2 IPMP 기술에 대하여 좀더 자세히 살펴보고 이와 관련된 다른 국제 표준들도 간략하게 살펴 보고자 한다. 마지막으로 MPEG-2 IPMP가 해결해야 할 문제점들을 짚어보고 결론을 맺도록 한다.

2. MPEG-2 IPMPX 기술

MPEG-2 IPMP의 가장 큰 목적은 서로 다른 벤더(vendor)들에 의하여 개발된 보호 툴들이 하나의 사용자 단말에서 작동될 수 있는 시스템 프레임워크를 제공하는 것이다. 이를 보호 툴간의 상호 운용성이라고 하며 최근 콘텐츠 보호 시스템을 설계하는 관점에서 가장 우선적으로 고려되고

있는 사항이기도 하다. 이를 위하여 MPEG-2 IPMP에서는 콘텐츠와 함께 전달될 IPMP 제어 정보를 정의하고 보호툴과 IPMP 시스템 사이의 의사전달을 위한 공통 메시지들을 규정하고 있다. MPEG-2 IPMP 표준화는 MPEG-2 시스템 표준화 종료 이후에 시작되었기 때문에, 기존의 MPEG-2 시스템 표준과의 호환성을 유지하는 것도 MPEG-2 IPMP의 표준화 과제중 하나였다.[1]

MPEG-2 IPMP의 또 다른 특징중 하나는 MPEG-2 콘텐츠가 단말에 입력되는 시점에서 최종 사용자에게 디스플레이 되기 전까지 콘텐츠 처리 과정에 다양한 제어점(Control Point)을 마련하고 있다는 점이다. 이는 일반적으로 단일한 보호툴 만이 콘텐츠에 적용되며 단말에서는 이를 통하여 특정한 한 시점에서 제어하는 기존의 보호 시스템에 비하여, 다양한 보호 툴들이 하나의 콘텐츠에 중복 적용 될 수도 있고 각 툴의 특성에 따른 다양한 제어점이 제공되어 더욱 안전한 콘텐츠 보호가 이루어질 수 있도록 하고 있다.

마지막으로 MPEG-2 IPMP에서는 각각의 보호 툴들을 하나의 독립된 소프트웨어 모듈로 간주하기 때문에 단말에 존재하지 않는 새로운 보호 툴이 콘텐츠에 적용되었을 경우에는 콘텐츠와 함께 새로운 툴을 전송하거나 단말에서 리모트 서버에 접속하여 툴을 다운로드 받는 기능을 지원하고 있다. 본 장에서는 위에서 언급한 MPEG-2 IPMP의 기능을 제공하기 위한 기술적인 해결방안에 대하여 살펴본다.

2.1 상호운용성(interoperability)

MPEG-2 IPMP에서는 서로 다른 보호 툴들간의 상호운용성과 기존의 MPEG-2 시스템과의 상호운용성 지원 문제를 다루고 있다. 다양한 툴들이 하나의 단말에서 적용될 수 있도록 하기 위해

서는 먼저 각 툴을 식별할 수 있어야 하며, 모든 툴은 IPMP시스템과의 상호작용을 위하여 정의된 메시지를 사용하여 통신할 수 있어야 한다.

MPEG-2 IPMP에서는 각 보호 툴은 유일한 Tool ID가 부여되어 있다고 가정한다. 즉 보호 툴이 MPEG-2 IPMP 시스템에 적용되어 사용되기 위해서는 먼저 특정 기관에 툴등록을 통하여 공식적인 Tool ID를 할당받아야 함을 가정하고 있다. 따라서 콘텐츠와 함께 적용된 툴들에 대한 Tool ID 정보를 전송할 필요가 있는데, 이러한 정보를 Tool List라고 한다. 또한 각 툴이 단말에서 작동될 스트림(오디오 또는 비디오)과 제어점에 대한 정보와 툴을 초기화하기 위한 파라미터 정보도 콘텐츠와 함께 전송하게 되어 있는데, 이를 IPMP descriptor라고 한다.

MPEG-2 IPMP에서는 이러한 정보를 기존의 MPEG-2 TS(Transport Stream) 안에 삽입하도록 정의하고 있다. MPEG-2 TS는 크게 PSI(Program Specific Information) 파트와 미디어스트림 파트로 나뉘는데, 미디어스트림 파트에는 압축된 오디오 및 비디오 스트림이 포함되어 있고, PSI 파트에는 TS에 포함된 프로그램에 대한 정보와 사용자 인증 정보가 여러 테이블(PAT, PMT, CAT 등)에 나뉘어져 삽입되어 있다.[2]

MPEG-2 IPMP에서는 IPMP Control Information Table이라는 새로운 테이블을 정의하고 이 안에 Tool List 정보를 삽입하도록 정의하고 있으며, IPMP descriptor 정보는 기존의 PMT 안에 삽입하도록 정의하고 있다. IPMP descriptor 안에는 시간에 따라 갱신이 필요한 정보가 있을 수 있는데, 이를 위하여 IPMP ES(Element Stream)을 정의하여 오디오 또는 비디오 스트림과 마찬가지로 하나의 독립된 스트림으로 전달될 수 있도록 하였다.(그림 1 참조)

또한 MPEG-2 IPMP에서는 Tool Container와 Rights Container를 정의하여 단말에 존재하지 않는 툴을 패키징(Packaging)하여 콘텐츠와 함께 전달할 수도 있으며, 사용자의 권리 정보 또한 같은 방법으로 전달할 수 있다. 이렇게 전달된 툴은 단말에서 적절한 디패키징 처리후에 라이브러리 형태로 인스톨되어 사용될 수 있다. 표 1은 MPEG-2 IPMP에 의해서 새롭게 추가된 IPMP Control Information Table에 할당된 PID(Packet ID)를 나타낸다.[3]

MPEG-2 IPMP에서는 기존의 CAS와의 상호운용성도 지원하고 있다. PMT(Program Mapping Table)와 CAT(Conditional Access Table)에 기술되는 Conditional Access descriptor 안에

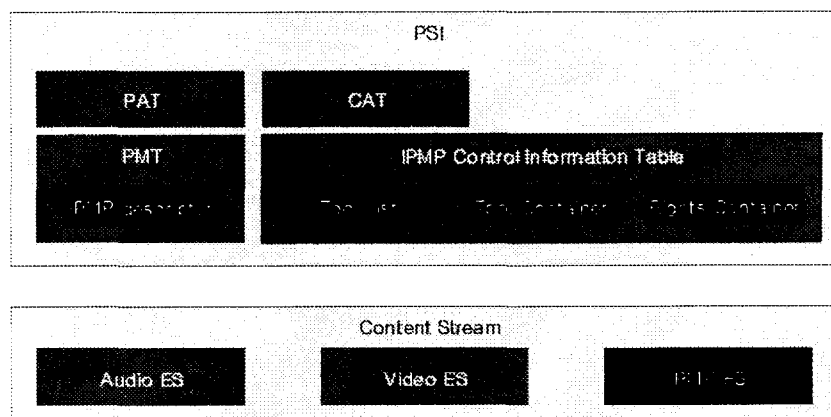


그림 1. MPEG-2 TS 구조와 IPMP 정보의 위치

표 1. PSI 섹션 PID

| Structure Name | Stream Type | Reserved PID # | Description |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|---|
| Program Association Table | ITU-T Rec. H.222.0 ISO/IEC 13818-1 | 0×00 | Associates Program Number and Program Map Table PID |
| Program Map Table | ITU-T Rec. H.222.0 ISO/IEC 13818-1 | Assigned in the PAT | Specifies PID values for components of one or more programs |
| Network Information Table | Private | Assigned in the PAT | Physical network parameters such as FDM frequencies, Transponder Numbers, etc. |
| Conditional Access Table | ITU-T Rec. H.222.0 ISO/IEC 13818-1 | 0×01 | Associates one or more (private) EMM streams each with a unique PID value |
| Transport Stream Description Table | ITU-T Rec. H.222.0 ISO/IEC 13818-1 | 0×02 | Associates one or more descriptors from Table 2-39 to an entire transport stream. |
| IPMP Control Information Table | ITU-T Rec. H.222.0 ISO/IEC 13818-1 | 0×03 | Contains IPMP Tool List, Rights Container, Tool Container. |

있는 CA_PID 필드값을 이용하여 이 값이 IPMP Control Information Table의 PID(3번)을 가리키면 IPMP가 적용된 콘텐츠를 알 수 있도록 정의하였다. 또한 CAS를 하나의 톨로보고 IPMP 정보를 기술해주므로 IPMP 시스템에서도 해당 콘텐츠가 CAS에 의하여 보호된 콘텐츠를 알 수 있다. 물론 이를 위해서는 CAS도 고유의 톨 ID를 발급받을 필요가 있다.

2.2 다중 제어점과 톨 갱신

MPEG-2 콘텐츠가 단말에 입력되면 DeMUX를 통하여 오디오와 비디오 스트림으로 분리되게 된다. 각 분리된 스트림은 해당 디코더를 통하여 비압축 스트림으로 변형되고 렌더링(rendering) 모듈을 통하여 사용자에게 디스플레이되게 된다. MPEG-2 IPMP에서는 이러한 MPEG-2 콘텐츠의 재생 처리 과정 가운데 다양한 제어점을 마련하여 톨들의 특징에 따라 해당 제어점에서의 미디어 데이터에 대한 재생 처리 허가 여부를 판단할

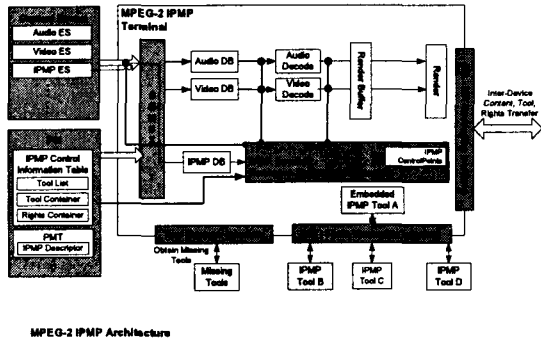
수 있도록 한다. MPEG-2 IPMP에서는 최초 MPEG-2 TS 입력단에서 DeMUX 전(1번), DeMUX에서 디코더 사이(2번), 그리고 디코더에서 렌더러 사이(3번)의 현재까지 총 3가지의 유효한 제어점을 정의하고 있다.(표 2 참조)

일반적으로 DeMUX전에서의 제어점은 CAS의 사용자 인증과정을 의미하고, 디코더 전단에서

표 2. Control Point

| Control Point | Description |
|---------------|---|
| 0×00 | No control point |
| 0×01 | Control Point after Transport Buffer TBn in STD |
| 0x02 | Control Point between the decode buffer (Bn or ESn) and the decoder (Dn) in STD |
| 0×03 | Control Point between the decoder (Dn) and the rendering |
| 0×04~0×DD | ISO reserved |
| 0×DE~0×FE | User private |
| 0×FF | Forbidden. |

의 제어점은 복호화 틀들에 의하여 제어되며, 랜더링 전단에서의 제어점은 워터마킹 틀이나 핑거프린팅 틀에 의하여 제어된다. 그림 2는 MPEG-2 IPMP가 적용된 콘텐츠가 단말에서 소비될 때의 전반적인 처리과정을 나타내고 있다.



MPEG-2 IPMP Architecture

그림 2. MPEG-2 IPMP 구조도

위 그림에서 IPMP 작동의 중추적인 역할을 하는 IPMP Terminal은 Message Router(MR)와 Tool Manager(TM)로 구성된다. MR은 플레이어와 틀사이의 메시지 전달을 담당하며, TM은 Tool List에 기술된 필요한 틀들을 호출하거나 만일 필요한 틀이 단말에 없을 경우, 또는 기존의 틀을 새로 갱신할 필요가 있을 경우, 리모트 서버로부터 틀을 다운로드하는 역할을 한다. 대부분의 보호 틀이 소프트웨어 기반으로 작동하는 MPEG-2 IPMP에서는 실제로 이러한 틀 갱신 기능은 필수적이라 할 수 있다.

CAS와 같은 하드웨어 기반의 보호 시스템을 지향하는 콘텐츠 보안 전문가들이 지적하는 MPEG-2 IPMP의 가장 큰 문제점 중 하나가 바로 소프트웨어가 가지고 있는 보안상의 약점이다. 그러나 MPEG-2 IPMP에서는 틀들간의 상호 인증 및 메시지에 대한 패키징 및 서명을 기본적으로 지원하고 있으며, 소프트웨어에 대한 해킹 방지에 대한 노력은 지속적인 틀 갱신과 TRS(Temper

Resistant Software)와 같은 관련된 연구분야에서 꾸준히 보완되고 있으므로 이러한 문제점에 대하여도 상당부분 해결이 가능하리라 본다.

3. 관련 연구동향

본 장에서는 MPEG-2 IPMP 표준화 외에 디지털 콘텐츠 보호 시스템과 관련된 표준화 활동들 중 대표적인 몇 가지에 대하여 알아보도록 한다.

3.1 MPEG-4 IPMP

MPEG-2 IPMP에 대한 표준화가 시작되기 전에 이미 MPEG-4 IPMP의 표준화가 시작되었다. MPEG-2 IPMP개념은 MPEG-4 IPMP의 개념과 매우 유사하며 실제적으로 두 표준에서 정의하고 있는 IPMP 정보와 IPMP 메시지들은 중복되는 부분이 많다. 다만 MPEG-4 IPMP는 그 대상으로 하는 객체가 MPEG-4 시스템 포맷의 콘텐츠이고 MPEG-2 IPMP의 대상 객체는 MPEG-2 TS 포맷의 콘텐츠이기 때문에 각각의 IPMP 정보가 삽입되는 위치와 단말에서의 시스템 디코더 차이로 인한 IPMP의 적용방법이 다를 뿐이다. 그림 3은 MPEG-4 IPMP의 구조를 나타낸다.[4]~[6]

MPEG-4 IPMP 역시 MPEG-2 IPMP와 마찬가지로 현재(2003년 10월) 표준화가 진행중이며 이에 대한 reference software가 구현중이다.

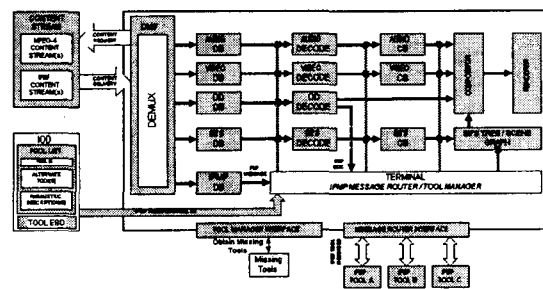


그림 3. MPEG-4 IPMP Architecture

3.2 DVB CPCM

DVB(Digital Video Broadcasting)은 약 300여 개의 방송, 네트워크, 제조, 및 법률관련 업체들이 모여 디지털 방송과 관련된 국제 표준을 만들고 있는 단체이다. PVR과 같은 디지털 저장 매체에 저장되는 콘텐츠에 대한 보호가 필요함에 따라, DVB Commercial Module에서는 DVB CA (Conditional Access)의 제어범위를 넘어서는 도메인에서의 콘텐츠의 보호와 관리를 위한 공통 프레임워크를 제공해야 할 필요성을 느끼게 되었고, DVB CPCM(Content Protection and Copy Management)에 관한 요구사항을 제출했다. DVB CPCM의 보호 범위는 콘텐츠가 자유롭게 이동하거나 복사될 수 있는 디지털 홈 네트워크 환경과 개인 비디오 녹화기(PVR)을 포함한다. DVB CPT(Copy Protection Technologies)를 담당하고 있는 서브그룹에서는 제출된 요구사항에 대하여 2001년 7월에 공개적으로 외부로부터 해결 제안을 받아들이기 시작하였으며, 현재 PC, Set-Top-Box, TV, PVR, Disk Recorder 등을 고려한 기능 모델을 구체화 시키고 있다.[7]

DVB CPCM은 Baseline CPCM의 기능을 정의하고 있으며, DVB compliant device란 Baseline CPCM을 장착한 기기를 말한다. Baseline CPCM 시스템은 4 종류의 Copy Control Usage State (Copy Control Not Asserted, Copy Once, Copy No More, Copy Never)를 지원한다. 또한 Baseline CPCM은 콘텐츠가 다른 도메인으로 이동 가능 여부를 판별하며, 이동시 필요한 보호 메커니즘을 수행 한다. 만일 기존의 콘텐츠 보호 메커니즘에 의하여 보호된 콘텐츠가 DVB CPCM Compliant 디바이스에 들어오면 해당 디바이스는 콘텐츠의 Usage state를 DVB CPCM 시스템의 Usage State로 매핑시켜줄 필요가 있다. 따라

서 콘텐츠에 대한 Usage State를 보존시켜주는 것이 주요한 issue가 되고 있다.

3.3 TV-Anytime RMP

TV-Anytime RMP(Rights Management and Protection) 워킹그룹 역시 다양한 디지털 콘텐츠 서비스 관련 업체들로 구성되어 있으며, 디지털 콘텐츠 서비스로 이윤을 추구하는 콘텐츠 소유자, 서비스 제공자, 기술 제공자, 관련 기기 제조업체와 콘텐츠 소비자들의 요구사항을 만족시키기 위하여 권리 표현 방식을 표준화하고 저작권자가 정의한 사용규칙에 따라 콘텐츠를 사용하도록 제어하는 메커니즘을 정의하고 있다.

2000년 12월에 RMP 시스템에 대한 요구사항이 완성되었으며, 현재 요구사항에 대한 Specification이 각 컴포넌트별로 나누어 작성중 이다. TV-Anytime RMP 시스템 역시 다른 디바이스들과의 상호운용성을 지원하기 위한 Baseline RMP 시스템을 정의하고 있으며, 이를 위한 Device to Device RMP Interface도 정의하고 있다. 또한 IPMP 시스템과 마찬가지로 다양한 보호 틀들을 사용할 수 있도록 정의하고 있으며, 메타데이터에 대한 보호도 고려하고 있다. 그러나 RMP 분야는 TV-Anytime의 다른 working group에 비하여 진행이 다소 느리며, 아직 구체적인 스펙이 작성되지 않았다.[8~13]

4. 개발사례

MPEG-2 IPMP는 현재 표준화가 진행중인 규격이기 때문에, 이를 적용한 상업적인 상품은 아직 없는 상태이다. 그러나 MPEG-2 IPMP 규격 자체는 거의 완성된 상태로, 몇가지 기술 검증을 위한 테스트(Conformance Test)만을 남겨놓고 있다. 싱가포르 파나소닉(Panasonic)사는 MPEG-2

IPMP에 대한 대부분의 IPR을 가지고 있으며, 현재 ETRI와 함께 MPEG-2 IPMP 기술 검증을 위한 Reference Software를 구현하고 있다. MPEG-2 IPMP Reference Software는 IPMP가 적용된 TS를 생성하는 서버 시스템과 이를 처리하여 재생하는 단말 시스템으로 나뉘어 구현되고 있다.[14]

현재 유럽 연합 프로그램인 IST(Information Society Technology) 주관으로 진행중인 MOSES(MPEG Open Security for Embedded Systems) 프로젝트에서 MPEG-4 및 MPEG-2 IPMP을 기반으로 하는 응용 애플리케이션 개발이 진행 중이다. 2003년 3월에 시작된 이 프로젝트는 CRL, TiLab, EPFL 등의 유럽 6개 기관과 한국에서는 ETRI(Electronic Telecommunications Research Institute)가 참여하고 있다. 본 MOSES 프로젝트는 다양한 플랫폼에서 서비스되고 있는 디지털 콘텐츠를 안전하고 신뢰성 있게 창작하고, 전달하고, 소비하기 위한 디지털 콘텐츠의 보호, 저작권 관리기술 개발을 그 목표로 하고 있다. 본 과제의 기술적 접근은 차후 정해질 플랫폼(ATSC/DVB)에서 기존의 IPMP(Intellectual Property Management and Protection) 및 현재 표준화에서 개발 중인 기술을 응용하여 1) 비즈니스 모델 및 시나리오 개발, 2) MPEG IPMP Ext and Interface 연구, 3) 워터마킹 기반의 IPMP tool개발, 4) 개발된 tool들의 통합시스템 개발, 5) 국제 전시회에서의 전시참여 등의 일들을 WP(Work Package)별로 나누어 수행하고 있다. 특별히 MPEG-2 IPMP 기반 방송 콘텐츠 보호 시스템이 ETRI에 의하여 개발되었으며, 2003년 9월 12일에서 16일까지 네델란드 암스테르담에서 열린 IBC 2003 국제 방송 기기관련 전시회에서 개발 시스템에 대한 시연이 있었다.[15]

5. MPEG-2 IPMP의 문제점

MPEG-2 IPMP도 아직 해결해야 할 기술적인 과제가 많다. 첫째, 현재 MPEG-2 스트림을 수신하여 재생할 수 있는 대부분의 상용 하드웨어 칩셋이 MPEG-2 IPMP에서 정의하고 있는 다양한 제어점에서의 미디어 처리를 지원하지 않고 있다. 예를 들어 MPEG-2 IPMP에서는 역다중화기와 미디어 디코더 사이에 암호화 톨들이 적용될수 있는 제어점을 마련해 놓고 있으나, 현재 상용화되고 있는 칩셋은 역다중화기와 미디어 디코더가 하나의 칩으로 구현되고 있다. 따라서 이를 지원할 수 있는 하드웨어 플랫폼에 대한 개발이 시급하다.

둘째, MPEG-2 IPMP는 다양한 보호툴들의 적용을 지원하고 있다. 그러나 이러한 톨들이 처리해야 하는 미디어 데이터량이 적지 않고 일반적으로 보안 알고리즘들(암호화 톨 또는 워터마킹 톨)은 계산량이 많기 때문에 이를 실시간으로 처리하기 위해서는 높은 CPU 성능을 필요로 하게 된다. 셋탑박스 제조업자들은 가능한 제조 단가를 낮추길 원하기 때문에 일반 PC 수준의 성능을 갖는 셋탑박스를 기대할 수 없다. 따라서 보안 톨에 대한 최적화문제 또한 IPMP가 풀어야 할 숙제중의 하나이다.

셋째, MPEG-2 IPMP가 다른 DRM 시스템과 같이 소프트웨어적인 측면이 강하기 때문에, IPMP 기술이 실제 서비스에 적용되기까지는 DRM 시스템이 그 동안 적어왔던 소프트웨어적인 기술적 문제를 IPMP도 똑같이 격을 것으로 예상된다. 그러나 예전에 소프트웨어 모듈이 가지고 있었던 보안적 취약점들 중 많은 부분이 DRM 기술의 진보로 말미암아 상당 부분 해결되었으며 더욱 강화되고 있으므로, 이를 바로 MPEG-2 IPMP에 적용할 수 있으리라 본다. 이 외에도 셋탑박스들 마다

서로 다를 수 있는 운영체제에 따라 어떻게 적절한 틀을 전송해 줄 수 있는가와 같은 실제 응용 환경에 필수적으로 고려되어야 하는 문제들이 있다.

6. 결론

본 논문에서는 최근 표준화가 완료중인 MPEG-2 IPMP 기술의 목적과 개념에 대하여 소개하고 관련 방송 콘텐츠 보호 기술의 동향에 대하여 살펴보았으며, 현재 MPEG-2 IPMP를 기반으로 한 테스트베드 시스템에 대하여 간략하게 소개하였으며, 마지막으로 MPEG-2 IPMP가 가지고 있는 몇가지 문제점에 대하여 설명하였다.

MPEG-2 IPMP 기술은 국제적으로는 관심이 매우 높는데 반하여 국내 방송업계에서는 아직 이에 대한 인식이 낮은 편이다. 국내 디지털 방송 서비스가 아직 시험 방송 단계이며 MPEG-2 IPMP의 표준화가 아직 끝나지 않은 이유도 있겠지만, 앞으로의 본격적인 디지털 방송 서비스를 대비하기 위하여 이에 적절한 방송 콘텐츠 보호 기술을 미리 준비하지 않는다면, 디지털 방송 서비스를 위한 모든 준비가 완료된다 하더라도 콘텐츠 저작권자들은 자신의 콘텐츠를 쉽게 방송환경에 내놓지 않을 것이다.

앞으로의 디지털 방송 서비스는 점점 더 인터넷 콘텐츠 서비스를 닮아 갈 것으로 보이며, 기존의 방송 콘텐츠 보호 프레임워크 만으로는 이를 효과적으로 제어할 수 없다. 따라서, Open framework 구조를 기반으로 하며 다양한 보호 틀들에 대한 상호운용성 지원을 목표로 하는 MPEG-2 IPMP의 개념은 차세대 디지털 방송 서비스 환경에서의 콘텐츠 보호문제를 해결할 수 있는 훌륭한 대안이 될 것으로 예상된다.

참고 문헌

- [1] IPMP 101(m7885)
- [2] ISO/IEC 13818-1, MPEG2 system
- [3] ISO/IEC 13818-1 2000 Study of FPDAM 2
- [4] MPEG-4 IPMP AHG reports
- [5] ISO/IEC 14496-1:2001, Information Technology -- Coding of audio-visual objects -- Part 1 :Systems
- [6] ISO/IEC 14496-2:2001, Information technology -- Coding of audio-visual objects -- Part 2: Visual
- [7] DVB-CPT 187r14, "DVB CPCM Functional Model Definitions and Applications", Version 3, 2003. 8. 15.
- [8] TV-Anytime RMP Group WD746_Content Processing.doc
- [9] TV-Anytime RMP Group WD746_Smart Card.doc
- [10] TV-Anytime RMP Group WD746_Unidirectional Metadata Protection
- [11] TV-Anytime RMP Group WD746_RMPto RMPsAC.doc
- [12] TV-Anytime RMP Group WD746_Device to Device RMP interface
- [13] TV-Anytime Specification Series: S-5 on: Rights Management and Protection
- [14] MOSES, Part C- RTD Proposals: Description of contribution to EC policies, economic development, management and participants, Oct. 2001.
- [15] Maddy D. Janse(Ed.), "Evaluation of the Exhibition at the IBC 2003", Oct.2003.
- [16] W3C recommendation, Extensible Markup Language (XML) 1.0, <http://www.w3.org/TR/REC-xml>, 10 December 1998.
- [17] W3C recommendation, Extensible Markup Language (XML) 1.0 (2nd Edition), <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>, 6 October 2000.
- [18] W3C working draft, XML Schema Part 0: Primer, <http://www.w3.org/TR/2000/WD-xmlschema-0-2000407/>, 7 April 2000.



최 범 석

- 1997년 2월 충남대학교 컴퓨터과학과 졸업(이학사)
- 2001년 2월 충남대학교 대학원 컴퓨터과학과 졸업(이학석사)
- 2001년 3월~현재 한국전자통신연구원 방송콘텐츠보호 연구팀 연구원
- 관심분야 : 입체음향, 디지털 콘텐츠 보호
- E-mail : bschoi@etri.re.kr



이 동 명

- 1982년 2월 숭실대학교 전산학과(공학사)
- 1990년 8월 숭실대학교 전산학과(공학석사)
- 1997년 8월 숭실대학교 전산학과(공학박사)
- 1982년 3월~2000년 2월 한국전자통신연구원(ETRI) 연구원, 신입연구원, 책임연구원
- 2000년 3월~현재 동명정보대학교 공과대학 컴퓨터공학과 교수
- 2000년 1월 현재 정보통신연구진흥원 정보통신기술분야 평가위원
- 관심분야 : 차세대 이동통신시스템, 무선LAN기술



홍 진 우

- 1982년 2월 광운대학교 응용전자공학과 졸업 (공학사)
- 1984년 2월 광운대학교 대학원 전자공학과 졸업 (공학석사)
- 1993년 8월 광운대학교 대학원 전자계산기공학과 졸업 (공학박사)
- 1998년~1999년 독일 프라운호퍼연구소 (교환연구원)
- 1984년 3월~현재 한국전자통신연구원 방송콘텐츠연구팀장
- 2000년 1월~현재 한국음향학회 홍보이사, 뉴미디어음향 학술분과위원장
- 관심분야 : 오디오 신호처리 및 부호화, 디지털 콘텐츠 보호, 디지털 오디오 방송