

특집논문-03-08-4-04

MPEG-21 IPMP과 Reference Model의 방송환경 적용 예

채 종 진*, 김 종 연*

Example of Broadcasting Application based on MPEG-21 IPMP and Reference Model

J. J. Chae* and J. Y. Kim*

요 약

MPEG-21 IPMP(Intellectual Property Management and Protection)가 DRM(Digital Rights Management)의 한 종류로서 1997년 표준화 활동이 추진된 이래로, 지금까지 몇 차례나 걸쳐서 표준작업 중단과 추진이 반복되었으며, 다시 2003년 이래로 새롭게 MPEG-21 IPMP 및 Reference Model에 대한 표준활동이 추진 중에 있다. 특히나 지난 2003년 10월 회의를 거쳐 수정된 CfR(Call for Requirement)이 보완 작성되었으며 아직 확정되지는 않았다. 최종적인 CfP(Call for Proposal)는 12월 회의에서 발표되었고, 완성된 CfR은 2004년 3월 회의에서 최종 기술제안 요구사항서를 완성하여 6월까지 AHG 회의에서 최종적인 기술 제안을 받을 예정이다. 제안된 기술들은 7월 회의에서 WD(Working Draft)로 완성될 예정이다. 본 고에서는 이러한 표준 요구사항에 맞추어서 방송용 환경 아래 MPEG-21 IPMP과 Reference Model을 구성하고 실행하는 사례를 보여준다. 멀티미디어 스트림이 실시간으로 전달되는 방송환경에서 복합적으로 구성된 디지털 아이템을 통하여 MPEG-21 각 요소별 기능들과 DIP(Digital Item Processing)에 실시간으로 사용자가 요구하는 동작을 보여준다. 이러한 방송용 적용 사례는 하나의 MPEG-21 part 기술을 적용하는 것이 아니라, 모든 part 기술들이 전체 MPEG-21 multimedia framework으로 구성되어 지적재산 보호 및 유통시스템이 매우 효율적으로 지원됨을 보여준다.

Abstract

Since MPEG-21 IPMP has been working on International Standardization activity such as one of DRM systems from 1997, the standardization is recently re-started even though the activity was interrupted. According to the MPEG Brisbane meeting, the CfR of MPEG-21 IPMP will be determined on the next Hawaii meeting, therefore they will announce the CfP. However the CfP announced in MPEG Hawaii meeting but the CfR didn't announce because of unfinished requirement document job. Finally, the proposed techniques will be submitted till June 2004. In this paper, we explained the requirement of standardization based on a broadcasting circumstance and implemented the system of MPEG-21 including the architecture and IPMP systems, then we showed all functionality within the other MPEG-21 elements engines. In case of multimedia stream broadcasting system, it is a real-time processing system, the implemented MEPEG-21 Architecture can be shown the use of Digital Item in the MPEG-21 terminal and additional MPEG-21 element engines.

I. 서 론

* 주식회사 넷엔티비
netntv

※ 본 논문은 정보통신부 연구과제 2003-S-022에 의해서 지원되었으며,
주요 내용들은 모두 특허출원 되어있습니다.

인터넷 환경의 비약적인 발전과 네트워크 환경의 초고속화와 광대역화는 모든 사용자에게 멀티미디어 컨텐츠의 사

용을 편리하게 만들어 주었다. 그러나 반면에 멀티미디어 컨텐츠의 불법복제 및 부정 사용 또한 급속하게 증가되면서, 컨텐츠의 불법 사용 및 복제에 대한 관심 또한 급격히 증가하였다. 이러한 현상에 대해 1990년대 후반부터 관심 있는 단체에서 지적재산권 보호 및 멀티미디어 불법복제 단속 및 방지대책에 대해 논의하였으며, 가장 대표적인 활동이 DRM(Digital Rights Management)이다. 그리고 지금까지 DRM은 각 분야에 맞는 특별한 환경 아래에서 적용하는 시스템으로 구축하였으나 서로 다른 시스템 환경이나 서로 다른 사용자 어플리케이션과 같은 프로그램에서 서로간의 호환성이 부족하게 되는 상황에 처하게 되었다. 이에 따라, MPEG에서는 모든 상황에서도 멀티미디어의 효율적인 사용을 전제로 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크라는 새로운 표준활동을 제안하였고, 이를 구성하기 위한 MPEG-21 Architecture와 MPEG-21 IPMP의 작업이 필요하게 되었다.

1. IPMP 배경

MPEG에서는 IPMP가 DRM의 한 종류로서, 현재와 같이 멀티미디어의 사용이 통제되어져야 하는 디지를 미디어의 분배 및 유통에서 가장 편리하게 해 주는 상호 호환성의 필요를 주창한 IPMP 표준은 어쩌면 피할 수 없는 결과로 인식한 최초의 단체였다. 1997년 처음으로 IPMP에 대한 CfP가 MPEG-4에 대한 컨텐츠 관리와 보호에 대한 요구로 제안되었으며, 이후 제안된 기술에 의해서는 보다 일반적인 멀티미디어 프레임워크에 대한 표준화 작업으로 완전한 시스템을 구축하기 어려워, 1998년 논의가 일시 중단되었다. 그 후, MPEG 내부에서 보다 외부에서 더 많은 토의가 있었다. 그리고 2000년 MPEG-21이 새롭게 등장하였을 때, MPEG-21 IPMP에 대한 새로운 CfP가 베이징회의를 통하여 제안되었고, 2001년 MPEG-4 IPMP와 함께 CD(committee Draft)까지 완성 되었으나, 미진한 MPEG-21 Architecture의 설명과 다른 MPEG-21 part와의 충돌 때문에 더 이상 활발하게 진척되지 못하였다.

결국 MPEG-21 IPMP는 난상의 토론과 표준 작업 중단 및 추진을 반복하면서 최종적으로 2003년 10월 회의를 통하여 새롭게 표준작업을 추진하게 되었다. 그리고 12월 회의에서 모두 8개의 추가 요구사항 제안이 이루어져, 2004년 6월까지 최종적인 기술제안이 이루어지며, 기술평가를 통하여 2004년 7월에 최초의 WD가 산출될 예정으로 있다. 이 외는 별도로 MPEG-21 IPMP와 연관을 갖는 표준화 작업

들은 대표적으로 W3C(SSL), OMA의 DRM, DVB CPT, 4C 와 5C, ISMAdcrypt, WS-Security 그리고 XKMS(XML Key Management Specification)등이 있다.

지적 재산권보호 및 멀티미디어 관리도구들을 표준화 하는 과정에서 발생된 문제들은 위에서 언급한 MPEG 자체의 문제이외의 환경적인 내, 외부적 문제가 존재한다. MPEG 외적인 문제에 있어, 가장 중요한 요인은 상호호환성에 대한 것이다. 즉 아직 시장에서는 새로운 디지털 미디어의 배치와 새로운 분배 모델의 약속은 여전히 현실화되고 있지 않다. 이것은 결국 IPMP 시장이 열리지 않았음을 말하며, 장비나 컨텐츠 제공자, 사용자 사이에서 상호호환성이나 최종 사용자의 투명성이 완전하게 열려지지 않았다는 것이다. 이러한 현상에서, 지금까지는 디지털 미디어 분배와 소비에 대해 사용을 제한하는 것 보다 먼저 사용자로 하여금 (free로) 경험하게 하는 것이 더 강조되어 왔으며, 보다 더 기능적으로도 사용자에게 제공되어 왔다. 뿐만 아니라 사용자들도 항상 먼저 사용하는 것을 원하였고, 통제받는 멀티미디어 컨텐츠의 생성 그 자체를 부정하였다.

그래서, IPMP를 통하여 컨텐츠의 투명성을 높이고, 그들 자신의 허가된 네트워크와 장비, 그것을 통한 응용과 서비스를 지원받는 것은 컨텐츠를 서로 공유하는 새롭고 흥분되는 방법이기도 하다. 그러므로 컨텐츠 제공자와 서비스 제공자는 분배하는 미디어와 흥미로운 소비자에게 도달하는 새롭고 강력한 도구로서 제공하게 된다. 어떤 단계는 통제된 디지털 미디어 분배를 전달하기도 하지만 초점은 컨텐츠 보호와 복제 방지를 중점으로 생각하게 되고, 어떤 단계는 보다 더 상호 호환된 IPMP의 경로를 만들어낼 뿐만 아니라, 더 명료하게 완성하기도 한다.

2. MPEG-21 IPMP와 MPEG-21 Architecture 접근 방법

이미 언급한 바와 같이, 1997년 MPEG에서는 그때까지 생각하지 않았던 디지털 미디어에 대한 보다 큰 상호호환성의 욕구가 MPEG에게 놓여진 것을 알게 되었으며, 이를 MPEG-IPMP CfP에 의해 실천에 옮기게 되었다. 이것은 사실 "MPEG IPMP extensions"의 결과로 나타나서 MPEG-2/4 IPMP의 표준화로 진행되어 이미 완료되었던 표준에 대해 추가적인 작업이 이루어지게 되었다. 그러나 MPEG-21의 관점의 대부분은 당연히 IPMP와 관련된 이슈들이다. MPEG-21이 시작된 아래로, MPEG에서는 MPEG-21 기술적인 프레임워크에 적합한 다양한 요소들을 제한하였으며, 보다 상호 호환적

인 디지를 미디어 분배 및 소비를 위해 각 요소들을 유용하게 연결 해 주었다. 이러한 요소들은 7개의 기본 요소로 구성되며, 각 요소들은 가장 구조적이고 타당한 IPMP 요소의 기술 특성들과 밀접한 연결고리에 있다.

이렇게 각 요소들을 포함하여 정의하는 MPEG-21 Architecture의 기술적인 특성은, MPEG-21이 새로운 비즈니스 모델을 지원해 줄 수 있도록 새로운 서비스의 생성을 촉진시키는 프레임워크로 제공될 것이며, 디지를 아이템을 분배하는 네트워크의 모든 경우의 수를 만나게 된다. MPEG IPMP는 이러한 비즈니스 모델의 생성 중심에 있으며, 컨텐츠 보호를 위한 가장 중요한 기술과 필요한 기능들을 제공하게 될 것이다. 그리고 IPMP는 디지를 아이템의 분배, 관리 그리고 모든 디지를 아이템 가치고리에 속한 사용자의 권리, 결과, 의무의 표현과 실행이 포함된 비즈니스 모델이 기능적으로 매우 짜임새 있도록 제공한다. 그러므로, 결국은 어떠한 IPMP의 해결책도, 당연히 전체 Architecture의 핵심이 된다. 그래서, IPMP는 단순하게 지금까지 존재하는 다른 프레임워크를 덧붙혀서 구성될 수 없으며, 필요한 기능들을 충족시킬 수 있도록 새로운 요구사항을 통하여 모든 가치고리에 속한 사용자 개개인이 만족할 수 있도록 고려되어져야 할 것이다.

MPEG-21은 Architecture의 요소들 사이에서 신뢰 관계를 형성하려면, Architecture의 관리를 편리하게 할 수 있도록 설계되어야 한다. 이는 사용자 요구와 단말의 수용 범위를 의미할 뿐만 아니라 MPEG-21 단말 (사용자) 수용범위를 반드시 고려하도록 신뢰 가치를 만들 수 있는 부가적인 사용자 요구도 포함한다. 또한 MPEG-21 프레임워크는 디지를 아이템 관리와 사용 수용범위가 신뢰되는 실체에 의해 보증할 수 있는 상호호환성을 보장할 수 있어야 한다.

3. MPEG-21 IPMP와 MPEG-21 Architecture의 관점

3.1 최종 사용자의 관점

최종 사용자는 어떠한 경우에도 컨텐츠를 유용하게 접근하는 것을 원한다. 이는 언제라도 접근이 가능하고, 어떤 장비 또는 어떤 응용프로그램에서도 접근이 가능하다는 뜻이다. 이러한 접근성과 유용성은 시스템 설계에 있어서 직관적이고 사용에 유용하게 접근하여야 한다. 만약 컨텐츠를 사용하는 규칙이 사용자가 이해하기 어렵거나, 현재의 기술적 환경이나 아니면 새로운 기술의 결과로 서비스를 가능하게 해주는 특별한 사용모델을 반영하지 않는다면, 최종 사용자는 언제든지 그들의 요구를 부응하는 비 합법적인 서비스를 사용할 준비가 언제든지 되어 있다. 그러므로 어

떤 경우라도 컨텐츠의 사용을 방해해서는 안된다.

3.2 컨텐츠 제공자의 관점

컨텐츠 제공자는 사용자들의 요구를 조화롭게 지원하게 할 MPEG-21 프레임워크에 신뢰 받을 수 있도록 컨텐츠를 틀림없이 조정하게 할 것이다. 이러한 목표는 풍부하고 직관적인 비즈니스 모델과 최종 사용자의 경험에서 나오는 욕구를 통하여 Architecture을 구성하게 되며 결국은 매우 큰 편리성을 가진다. 이는 MPEG-21이 컨텐츠 제공자가 응용할 수 있는 합의에 의해 보답하게 되는 신뢰성과 확실성에 의해, 서비스 제공자에게 매력있는 서비스를 제공하도록 권한을 이양한 컨텐츠 제공자의 기대 속에서 존재한다. 이 상적으로 컨텐츠 제공자들이 촉진시키는 새로운 서비스와 사용자 모델은 고객이 진실로 그들을 위해 지불하고 언제 선택이 주어지는지에 대해 충분히 매력적이어야 한다. 결국 비합법적인 사용자들과는 상대적으로 명확하게 구별되게, 사용자는 매력적으로 합법적인 서비스를 더 선호한다.

3.3 S/W와 H/W 제작자의 관점

MPEG-21과 IPMP 프레임워크는 틀림없이 소프트웨어, 하드웨어 제작자의 설계가 가능하고 새로운 소프트웨어, 장치 및 비품들(터미널이라고 인식)이 시장에서 소비자에 의해 사용되고 판매가 가능해야 한다. 상호 호환성은 MPEG-21 IPMP 프레임워크의 기본적인 요구 사항이고, IPMP의 관점에서 단말기와 서비스가 부분적으로도 상호 호환성이 이루어져야 한다. MPEG-21 IPMP는 제작자에게 컨텐츠를 발견해서 접근하고 서비스를 충분히 제공할 수 있도록 연결시켜주는 단말기의 가치를 포함해서, 영원히 고객 및 재 판매를 위한 연결도 시켜줄 수 있는 기회를 제공하여야 한다. 물론 소프트웨어 및 하드웨어의 가격도 매우 중요한 요소이지만, 풍부한 기능에 대한 요구와 장비의 복잡성에 의한 것 보다는 상호 균형을 맞추는 것이 더 중요한 요인이다.

3.4 서비스 제공자의 관점

서비스 제공자의 요구는 MPEG-21이 새롭고 매혹적인 상업 서비스로 안착시키도록 서비스 제공자들에게 권한을 주기 때문에, 컨텐츠 제공자의 경우와 매우 유사하다. 풍부한 서비스를 위한 IPMP의 지원은 가치 연결고리내의 참여자들 요구보다 더 합법적인 디지를 컨텐츠 분배가 가능하게 적용된 새로운 비즈니스와 사용 모델을 지원한다. 이러한 가능성은 서비스 제공자가 MPEG-21 프레임워크와 부분적으로 IPMP 시스템이 필요하게 되고 프레임워크 안에서 서비

스의 결합에 편리함이 있게 된다. 이러한 목표가 만나게 되는 정도는 모든 서비스, 장치와 응용프로그램의 상호호환의 직접적인 영향을 가진다. 프레임워크는 서비스 개발자, 서비스 제공자의 시각에서 상호호환성을 검토해야 하며, 당연히 고객, 컨텐츠 제공자와 장비 개발자들도 포함되어 검토되어야 한다. 이것이 성취되면, 컨텐츠는 모든 존재하거나 계량된 요구들을 통하여 새로운 프레임워크나 가변적인 계량된 서비스와 장비들 안에서 생성되어지고 분배되어 질 것이다.

II. MPEG IPMP 표준화 진행 과정

1. MPEG에서의 IPMP 표준화 요구

멀티미디어 프레임워크인 MPEG-21에서 IPMP는 가장 핵심적인 요소 중의 하나로서 디지털 아이템에 대한 저작

권 보호를 목적으로 하는 표준화 활동이다. MPEG-21 IPMP 시스템은 2000년 10월 다시 CfP가 발표되었고, 2001년 7월 CD까지 진행되었다. 그러나 MPEG-21 IPMP는 MPEG-4 IPMP와 달리 독자적으로 표준화 작업이 진행될 수 없었으며, 이는 여타 MPEG-21 다른 요소들의 표준화 작업과 연계되어야 했었기 때문이다. 즉 다른 요소들의 작업은 IPMP와 매우 밀접하게 연관되어져야 하는데, 다른 요소들의 표준화는 진행되지 않았던 상태에서 무조건 IPMP만을 추진할 수가 없었던 것이다. 제 61차(2002년 7월) 회의에서는 그때까지 진행된 표준문서로 일시적인 표준활동을 종료하고, 새로이 MPEG-21 다른 요소들의 요구 사항을 만족시키는 방향으로 MPEG-21 IPMP의 요구제안서 작업을 위한 요구사항을 또 다시 진행하였다. 이것으로 완전하게 독자적인 MPEG-21 IPMP 구현을 위한 표준화 작업이 되었다. 이러한 작업의 결과는 MPEG-21 다른 요소들의 표준화 과정에서 새롭게 충돌되는 요인들이 발생하

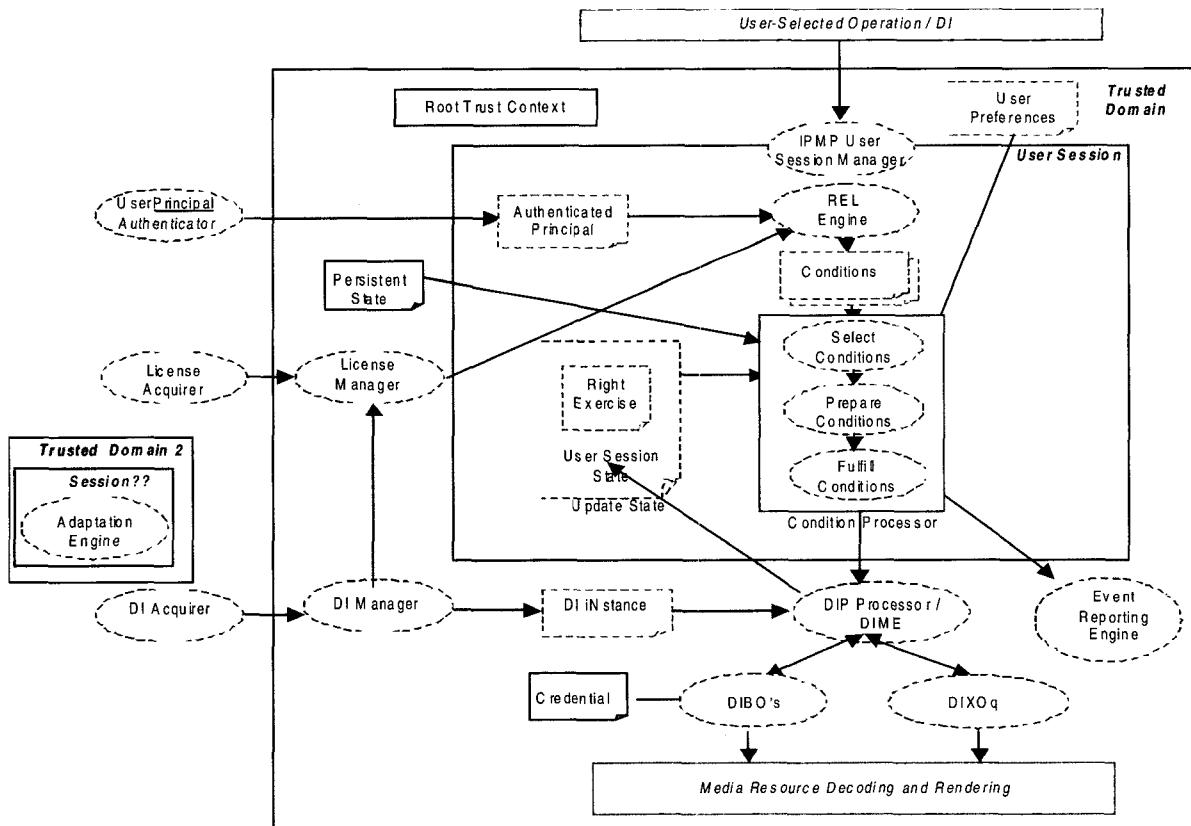


그림 1. MPEG-21 Architecture 기술제안 예제(파나소닉 싱가포르연구소 안)
Fig. 1. Proposed Technical example of MPEG-21 Architecture (Parasonic Singapore Lab.)

였으며, 이로 인하여 IPMP와 MPEG-21 Architecture에 대한 요구를 또 다시 요청하게 되었다. 결국 IPMP 표준작업은 실질적으로 완성하지 못하고, 2003년 10월 제 66차 회의에서 MPEG-21 IPMP와 MPEG-21 Architecture에 대한 요구사항 요청서 작업을 시작하고, 차기 회의와 차차기 회의를 통하여 기술 제안서를 제안 받기로 일정을 조정하였다.

그림 1은 지금까지 논의되어 왔던 MPEG-21 Architecture와 MPEG-21 IPMP의 기능에 대한 기술제안의 일 예로서 파라소닉 싱가포르연구소에서 지난 제 66차 회의에서 제의한 내용이다. 그러나, 이 제안은 다른 요소들과의 관계가 명확하지 않고 복잡하여, Requirement group에서 지적을 받고, 현재 논의 밖에 있는 기술 제안이다. 그러나, 이 제안은 MPEG-2 IPMP 시스템을 완벽하게 소화해내고, 또한 MPEG-4 IPMP 시스템과도 호환성을 유지하고 있어, 새로운 문제로 대두된 기존의 MPEG-2/4 IPMP와 MPEG-21 IPMP 시스템과의 호환문제를 어떻게 처리할 것인가에 좋은 본보기가 되고 있다.

2. MPEG-2 IPMP 표준화 진행사항

MPEG-2 시스템에서는 표준안이 채택될 당시에도 컨텐츠의 저작권을 보호하고 식별하기 위한 틀이 있었다. 컨텐츠

의 식별을 위해 저작권 서술자가 있는데 프로그램을 구성하는 몇 개의 스트림 뿐만 아니라 개개 스트림의 저작권에 대한 정보를 포함할 수 있도록 개별적으로 식별되어져 있다. 저작권 서술자(copyright descriptor)는 컨텐츠의 형태를 파악할 수 있는 ISBN, ISSN과 같은 32비트로 된 식별자 등록기관에서 부여 받은 고유의 저작권 식별자를 가지고 있고 이런 저작권 정보는 오디오나 비디오 스트림 레벨로 검증되어질 수 있고 또한 시스템 레벨에서도 검증이 가능하다. 컨텐츠의 저작권 보호의 경우는 스크램블 되어지고 조건부 접근(Conditional Access)을 가능하게 하기 위해 관련 기능들이 MPEG-2 시스템 표준에 포함되어져 있다. 그러나 이것은 아주 초보적인 컨텐츠에 대한 저작권 보호 방법으로서 이것만 가지고는 저작권 보호에 있어서 디지털 컨텐츠의 다양한 응용과 그에 따른 다양한 권리에 대해 충분히 대응할 수가 없다는 문제점을 안고 있다. 이런 문제점을 해결하기 위해 MPEG-2에 대해서도 IPMP에 관련된 사항을 시스템에 삽입하기로 결정하였고 MPEG-2 IPMP에 대한 WD v. 1.0이 2001년 12월 회의에서 발표되고 2002년 7월 회의에서 FCD까지 마쳐 MPEG-2 part 11 IPMP로 발표가 되었다.

그림 2는 MPEG-2 IPMP Interface에 대한 구조를 보여주고 있다. MPEG-2 IPMP에 따르는 단말에서 Elementary

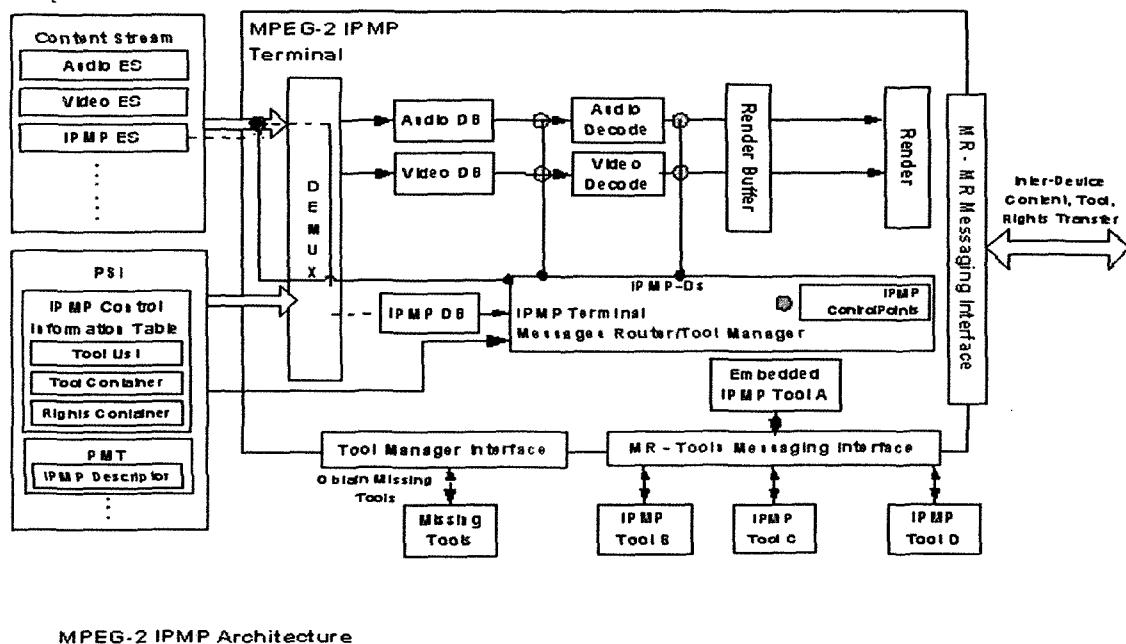


그림 2. MPEG-2 IPMP 아키텍처

Fig. 2. MPEG-2 IPMP Architecture

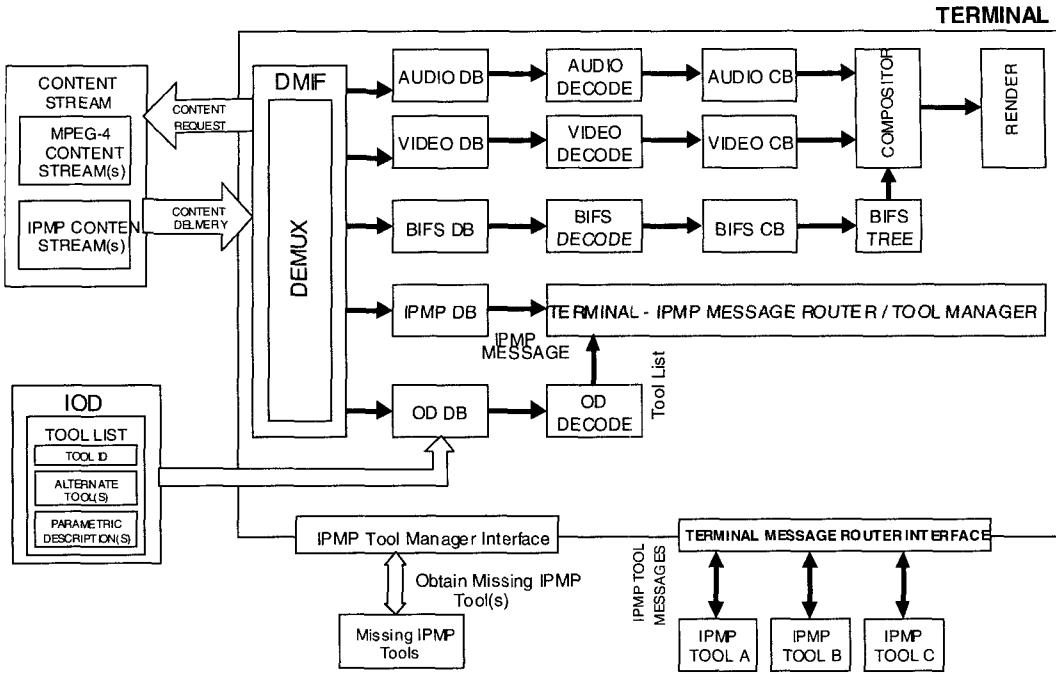


그림 3. MPEG-4 IPMP 확장 아키텍처
Fig. 3. MPEG-4 IPMP Extension Architecture

Stream인 Video와 Audio에 대해 복호화가 되기 전 Access Point를 가지고 있고 또 복호화가 이루어지고 난 다음 렌더링이 이루어지기 전에 또한 Access Point를 가질 수 있다. 즉 IPMP Sub-Systems(IPMP Tools)이 제어점을 둘 수 있는 영역을 보여주고 있다. 제어점을 비디오와 오디오 콘텐츠에 대해 각각 디코더 버퍼와 디코더 사이에 위치 시킬 수도 있고 각각의 디코더와 렌더 버퍼 사이에 위치 시켜 IPMP 툴이 접근할 수 있도록 하는 구조를 가지고 있다.

3. MPEG-4 IPMP 표준화 진행사항

다음 그림 3은 MPEG-4 IPMP Interface를 자세히 보여주고 있다. 이 인터페이스는 IPMP 툴 Application 설계자들이 최대한 활용할 수 있도록 설계되어졌다. MPEG-4 단말에서 Application을 설계하는 사람들, 즉 IPMP System을 설계하는 사람들이 IPMP 제어를 둘 수 있는 제어점을 두고 있다. 대부분의 시스템들이 역다중화기와 스트림의 복호화기 사이에 제어점을 둘 것이지만 복호화기 뒷단에도 또한 제어점을 두는 것이 가능하다. 일반적으로 컨텐츠를 부호화하기 전에 삽입되어진 워터마크는 컨텐츠를 복호화한

후에 검출이 가능하다. BIFS 스트림과 각 Elementary 스트림이 복호화된 후의 영역에 제어점을 위치시키는 것이 필요 할 수도 있는데 이것은 근본적으로 다른 종류의 운용이다. IPMP 제어점들은 암호화된 데이터를 복호화하는 것부터 워터마킹까지 다양한 종류의 메커니즘을 포함하고 있다. 이런 제어에 대한 실제 처리는 IPMP 시스템에서 일어난다. IPMP 프레임워크가 기존의 MPEG-4 시스템의 확장으로서 설계되어졌기 때문에 동기화 문제는 기존의 Elementary 스트림과 객체 서술자의 동기화 기술을 그대로 사용한다. MPEG-4는 지적재산권의 소유자가 그들의 컨텐츠를 운용하고 보호할 수 있도록 IPI Data Set(Intellectual Property Identification Data Set)을 통해 컨텐츠를 식별할 수 있는 메커니즘을 제공한다.

그림 4는 IPMP System의 개략적인 구조를 나타내고 있다. 그림에서 왼쪽은 MPEG-n의 표준화 영역(Normative)과 표준으로 포함되지 않은 영역(Non-Normative)의 경계를 보여주고 있다. 이는 MPEG-n IPMP는 인터페이스에 대한 표준안으로서 표준화에 포함된 부분과 포함되지 않은 부분간에 인터페이스를 명확히 함으로서 표준안으로 규정하기에는 벅찬 내용인 IPMP 시스템과 표준안에 포함되어

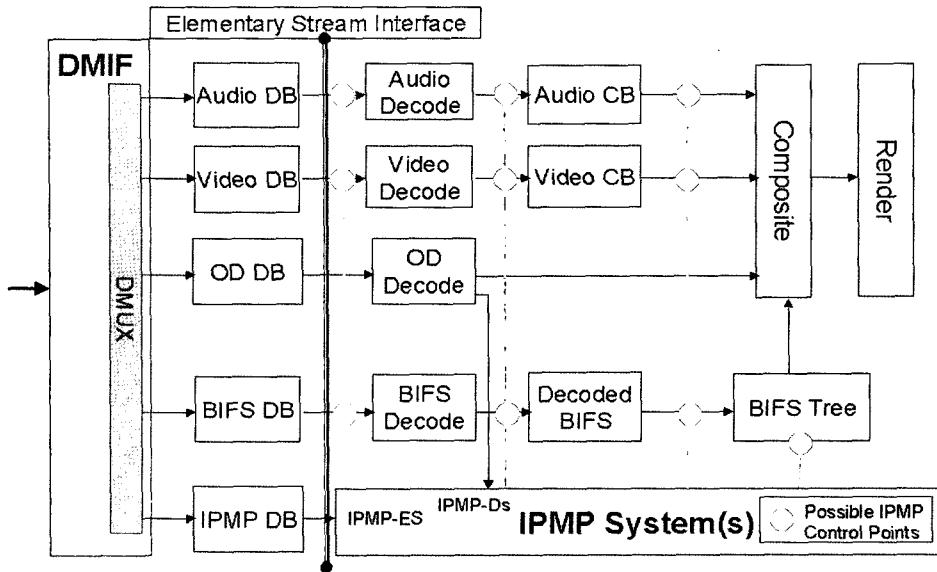


그림 4. MPEG-4 IPMP 시스템

Fig. 4. MPEG-4 IPMP System

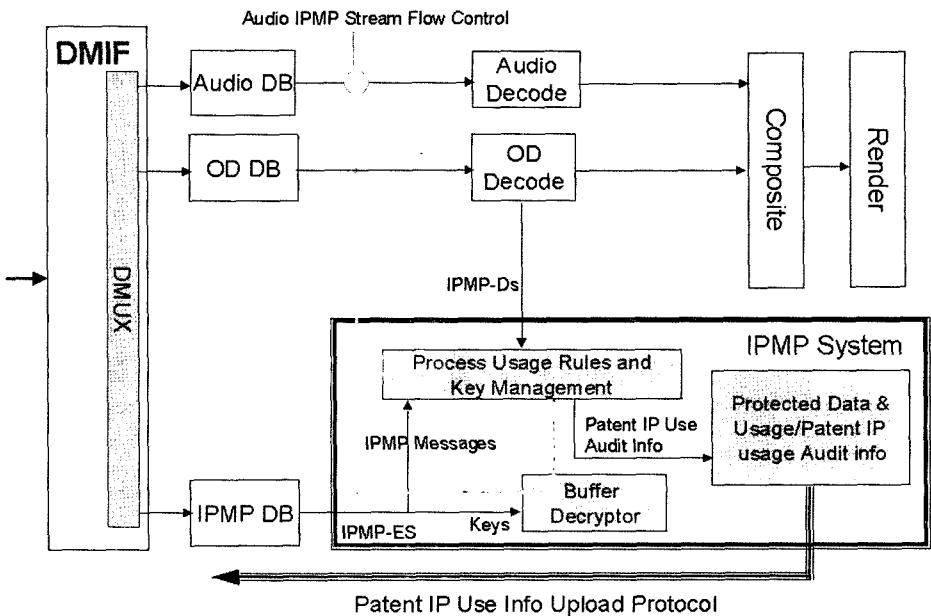


그림 5. MPEG-4 IPMP 스트림 흐름 조절

Fig. 5. MPEG-4 IPMP Stream Flow Control

진 요소들간의 응통성 있는 응용을 가능하게 한다. 이 같은 인터페이스를 표준화하는 접근 방법이 IPMP 시스템이 단 말 복호화 과정에서 임의의 위치에 삽입되어질 수 있도록

해준다. IPMP 시스템 자체를 표준화하는 것이 아니라 IPMP 인터페이스를 표준화하는 것이라고 언급했다. IPMP-Ds와 IPMP-ES는 IPMP 시스템과 MPEG-n 단말사

이에 통신 메커니즘을 제공한다. 어떤 응용에서는 여러 개의 IPMP 시스템을 필요로 하기도 한다. MPEG-n 컨텐츠가 보호되어져야 할 때 컨텐츠는 그것과 관련된 IPMP-Ds를 가지고 이것들은 어떤 IPMP 시스템이 사용되어져야만 하는가와 컨텐츠를 어떻게 운용하고 보호해야 하는가에 대한 정보를 준다.

예를 들어 MPEG-4로 부호화된 컨텐츠를 인증된 MPEG-4 클라이언트에 전송하는 서버를 고려해보자. 일반적으로 컨텐츠는 암호화된 컨테이너에 저장되어 있거나 또는 스트리밍 서비스와 같이 실시간으로 암호화하면서 전송되어진다. 컨텐츠를 사용하기 위한 복호화 키나 규칙들이 응용에 따라 컨테이너 안에 포함되어져 있거나 분리된 채널을 통해 배포되어 진다.

그림 5에 MPEG-4 stream flow control에 대한 설명을 위한 IPMP 시스템의 구성도가 표현되고, 여기서는 일단 MPEG-4 스트림이 클라이언트에게 전송되어진다고 가정하자. 먼저 클라이언트가 초기화되어지고 그 다음에 장면 서술(Scene Description: BIFS), 객체 서술자(Object Descriptors: OD), IPMP Elementary 스트림이 초기화된다. 클라이언트는 서버사이에 암호화 전송채널을 생성하고 유지하기 위해, 공개키 암/복호화 엔진, 블록단위 암호화 방법 그리고 많은 해쉬 함수들을 가지고 있다. 또한 클라이언트는 클라이언트측의 키를 운용하기 위한 프로토콜을 포함한 IPMP 시스템을 가질 수 있다. 클라이언트가 특정 MPEG-4 컨텐츠에 전송을 요청하면 클라이언트와 서버는 인증된 안전한 채널을 확보하기 위해 상호 인증 프로토콜을 실행한다. 세션 채널이 형성되고 나면 암호화된 컨텐츠 복호화 키를 클라이언트에게 IPMP-ES(Elementary Stream)를 통해 전송하고 키와 컨텐츠의 매팽은 컨텐츠에 따르는 IPMP-Ds(descriptors)를 통해 이루어진다. 그리고 IPMP-ES로부터 키를 추출하고 클라이언트의 복호화 엔진은 컨텐츠 버퍼에 있는 내용을 복호화한다.

IPMP 인터페이스는 IPMP ES과 IPMP Ds로 구성된다. IPMP-ES는 기준의 다른 Elementary Stream과 구조가 거의 유사하고 IPMP-Ds는 MPEG-4 객체 서술자의 확장이다. IPMP Ds는 객체 서술자 스트림에 일부로서 전송되어지고 IPMP ES는 다중 객체 서술자에 연관지을 수 있는 시간에 따라 변하는 IPMP 정보를 전달한다. IPMP 시스템은 표준의 대상이 아니지만 IPMP 관련 함수들을 제공한다. 보호된 MPEG-n 컨텐츠를 단말에서 사용할 수 있도록 IPMP 시스템은 IPMP ES와 Ds에 의해 전달된 정보를 사

용한다. 그리고 응용 프로그램이 선택적으로 IPMP 시스템을 사용하지 않을 수도 있다.

III. MPEG-21 Architecture와 MPEG-21 IPMP 요구 사항

지난 66차 MPEG 회의(2003년 10월 Brisbane)에서 발표된 MPEG-21 Architecture와 MPEG-21 IPMP에 대한 요구사항은, MPEG-21 멀티미디어 프레임워크를 중심으로 MPEG-21 지적재산권 보호와 관리 및 MPEG-21 전체 구조에 대한 내용을 포함하는 것으로 언급되었다. 이러한 요구들은 MPEG-21 구조적인 특징 또는 MPEG-21 규격화에 언급된 IPMP에 대한 관점과 기능을 측정하는 방법을 사용托록 한다. MPEG-21 멀티미디어 프레임워크가 디지털 아이템의 흐름과 사용을 조정하는 방향으로 개발되어 왔기 때문에, 이를 통하여 프레임워크는 사용자가 원하는 방향으로 상호 호환성을 제공하게 된다. 결국 MPEG-21 프레임워크는 사용자가 신뢰받는 환경에서 위험을 최소화하고 최선의 혜택을 누릴 수 있도록 보호와 관리의 단계를 정의할 수 있어야 한다. 이러한 기본적인 사항을 만족시켜주는 최소한의 요구사항을 아래에 Architecture와 IPMP에 대한 부분으로 나누어서 각각의 요구사항으로 기술하였다. 아래에 기술된 요구사항은 2003년 10월 회의의 결과로 발표된 문서(N6043)에 근거하여 기술한 것이며, 12월 회의 결과(N6271)에 따라 요구사항 일부가 새롭게 추가가 되었다. 다만, 본 고에서는 10월 회의 기준으로 작성된 문서에 따라 논의한다.

1. MPEG-21 Architecture 요구사항

Architecture를 정의하는 목적은 디지털 아이템 선언(MPEG-21 part-1 DID) 안에서 가장 최상 단계의 요소들을 항상 제공될 수 있도록 가정하는데 있다. 즉 디지털 아이템 선언은 암호화 등으로 포장되어 있다면 이를 항상 사용자에게 보여줄 수 없을 것이다. 보호되는 자원은 DID에서 지시되는 가장 최상 단계 요소들의 내부에 포함되도록 한다. 모두 7가지의 요구사항이 기술되어져 있는 바, 아래와 같다.

1.1 통제된 DI 처리(Governed DI Processing)

MPEG-21 단말기는 통제된 환경(governed environment) 아래에서 통제된 DI 또는 자원을 처리할 수 있어야 한다.

물론 통제된 환경아래에 있지 않은 MPEG-21 단말기들은 통제된 자원을 처리하지 않아도 된다. 여기서 통제된 환경이란 디지털 아이템의 생성 또는 처리가 사용자에 의해 구속을 강요할 수 있도록 예측되게 관리되어지는 MPEG-21 멀티미디어 내부의 환경을 말한다.

1.2 통제의 결정(Determination of Governance)

Architecture는 만약에 DI 또는 자원이 통제되어 진다면, 결정되어 지는 방법을 제공하여야 한다. DI를 예측 조정하기 위해서, 통제가 되었던 되지 않았던 DI로부터 독단적으로 결정할 수 있어야 한다. 동일하게 DI는 다중의 자원을 포함하는 경우에도 그것의 비록 일부분만 통제되었다고 하더라도 결정이 가능하여야 한다.

1.3 보호된 DI들(Protected DIs)

통제가 결정되어지는 기계장치는 전체가 아닌 DI의 일부분이 보호되어 지는 상황이라도 보호될 수 있어야 한다. 이것은 아마도 DI의 모든 부분을 접근할 수 있는 가능성은 아니다. 이런 경우, 어디라도 DI가 통제되는 것을 확인할 수 있어야 한다. 물론 이런 경우 DI는 암호화된(보호화 하는 어떤 방법으로) REL license를 가질 수 있다.

1.4 MPEG-21 요소들의 동작(Operation of MPEG-21 components)

Architecture는 당연히 모든 MPEG-21 요소 부분들의 동작으로 지원하여야 한다. 대부분의 경우, Architecture는 MPEG-21 IPMP 부분과 매우 밀접한 관계를 가지고 있지만, 이와는 별도로 전체 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크를 구성하는 모든 다른 요소들과의 관계에서 발생되는 동작을 지원하여야 한다.

1.5 디지털 아이템의 사용(Use of DIs)

MPEG-21 Architecture는 다른 파일 양식이 요구되는 것을 제공하지 않는다 하더라도 상호 단말 통신을 위해서 DI를 사용할 수 있어야 한다. 다른 파일 양식을 제공할 때까지 DI는 상호 단말 통신을 위해 최적의 파일양식을 고려하여야 한다.

1.6 단말의 명확한 인식(Unambiguous Identification of peers)

Architecture는 MPEG-21 단말에서 언급된 상호 단말의 메시지를 전달하는 목적을 위해서 애매모호한 인식은 제공하지 않아야 한다. 여기서 말하는 메시지란 일종의 형식화

된 새로운 DI로 메시지의 목적지가 명확할 필요가 있다.

1.7 IPMP 요구의 명세(Specification of IPMP requirements)

Architecture는 DI가 처리되기 위해서 존재하는 IPMP 요구사항의 명세사항을 지원하여야 한다. 즉 IPMP 시스템은 어떻게 다른 사용자가 DI를 처리할 수 있는지 정의하도록 원하는 사용자의 지원을 가능토록 할 필요가 있다.

2. MPEG-21 IPMP 요구사항

여기서 기술되는 요구사항 내용은 IPMP 시스템에서 지난 회의까지 진행된 MPEG-4/21 IPMP 요구사항에서 기술된 내용보다는 보다 높은 단계의 요구사항을 나타내는 것으로, 다음 67차 회의를 통하여 완벽한 MPEG-21 IPMP 요구사항(CfR)을 작성하게 되며, 이를 통하여 제안서 요청서(CfP)를 발표한 후, 이에 대한 기술제안을 차차기 회의에서 등록하게 될 것이다. 아래에 사항은 요구사항서의 일부를 기술한 것이다.

2.1 자원의 보호(Protection of Resources)

IPMP 시스템은 자원(Resources)을 보호할 수 있어야 한다. DID의 프레임워크 내부에서 보호된 자원을 포함하는 것이 가능하여야 한다. 즉 보호된 비디오 스트림을 포함하는 DI가 이런 보호된 자원의 하나가 된다.

2.2 REL 선언부의 보호(Protection of REL Statements)

IPMP 시스템은 REL 상태가 보호되도록 지원 가능하여야 한다. 이런 경우에는 DI가 보호된 REL 상태를 전달하여야 하고, MPEG-21은 어떻게 작업을 완료할 수 있어야 하는지 지원 가능하여야 한다. 물론, 이것은 Architecture 요구사항에도 포함될 수 있다.

2.3 신뢰받는 관리(Trust Management)

IPMP 시스템은 신뢰받는 관리(Trust Management)가 제공되어야 한다. 여기에서 신뢰받는 관리는 통제된 환경이 기대되는 처리 방법에서 행위가 이루어질 때 인증할 수 있는 그러한 체계를 의미한다.

2.4 사건 보고의 통제(Government of Event Reposts)

IPMP 시스템은 사건 보고(Event Reporting: ER)의 통

제와 부연된 요구 사항들을 지원하여야 한다. 여기에서 사건 보고는 요청을 처리한 실질적인 결과물인 이벤트 리포트(사건 보고서: ER)와 이를 요구하는 사건 보고 요구(ER-Request: ER-R)로 구성되며, 통제가 되었거나 안 되었거나 모두 지원이 가능하여야 한다.

2.5 통제된 사건 보고 요구의 응답(Response to governed Event Report Requests)

IPMP 시스템은 통제된 ER-R의 행위가 일어날 수 있도록 지원하여야 한다. 사용자가 통제된 ER-R을 수신하게 되는 경우, ER-R을 생성한 사용자에 의해 의도하는 방향으로 ER-R을 실행될 수 있도록 하여야 한다.

2.6 IPMP 내역의 핵심(Granularity of IPMP Specification)

IPMP 요구사항의 내역은 IPMP 요소들이 기술되고 구체화 될 수 있는 단계의 유연성을 제공하여야 한다. 어떤 사용자의 경우에는 오로지 완전한 IPMP 시스템이 주어진 DI를 처리하는 단말을 요구하기를 자세히 기술되도록 원할 것이다. 그러나 또 다른 사용자는 그들의 IPMP 시스템이 보다 더 가공되지 않은 단계에서 사용되어지는 각 개인별 MPEG-21 요소들을 특화시켜 사용하게 되도록 한다.

2.7 IPMP 요소의 단일 명세화(Unique specification of IPMP components)

IPMP 시스템은 IPMP 요소가 단일하게 정의되는 장치를 제공하여야 한다. 이것은 두개의 서로 다른 IPMP 요소들, 또는 도구들이 같은 상황에서 구별할 수 있도록 해주는 예방책이다.

IV. 방송환경에 적용된 MPEG-21 Architecture 및 MPEG-21 IPMP System

현재 MPEG-21에서는 여러 개의 많은 사용자 시나리오가 발표되어 왔으며, 이는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크를 구성하기 위해 만들어진 몇 개의 예가 지난 10월 회의에서도 추가 발표가 되었다. 그러나, 실제 일부 업체에서 MPEG-21 시나리오 실행을 위한 노력은 많이 있었으나, 아직까지 실제 시스템으로 구성하여 전체적인 MPEG-21 Architecture와 MPEG-21 IPMP 시스템으로 완성되어 진

사례는 없었다. 그래서, 본 고에서는 방송용 환경에 맞는 실제 MPEG-21 Architecture와 MPEG-21 IPMP 시스템을 구성한 사례를 만들고, 이를 통해 발생되는 요인들을 고찰해 보기로 한다.

실질적으로 방송환경에서 적용되어야 할 기술은 기존의 DRM 기술들과는 적용상에 차이가 있다. 즉 양방향성 또는 단방향성에 따라 적용의 사례도 달라질 것이고, 공영방송 또는 민간방송에 따라서도 달라질 것이다. 그러므로, 지금 까지 방송에 적용된 사례는 케이블방송이나, 위성방송 등에서 CAS(Conditional Access System)의 개념으로 지불수단(Billing system)과 연계되어 일부 제공되었다. 이러한 기능들은 STB(Set-Top Box)을 중심으로 시스템을 관리하면서 제어하게 된다. 그러나, 보통의 공영 지상파 방송의 경우에는 지금까지 별다른 지적재산권 관리와 관련된 기술을 적용하여 제공한 사례들은 극히 드물다. 본 고에서는 공영 지상파 방송을 인터넷을 활용하여 실시간 stream 방송하면서 이와 관련된 필요한 MPEG-21 관련 기술들을 접목시키는 통신, 방송융합 기술의 일환으로 제공한다.

1. 방송환경 시나리오

보통의 경우 방송용 환경이란, 지금까지 쌍방향의 일반 통신환경에서 벗어나 일방적으로 정보를 전달하는 환경이라고 할 수 있다. 그러나, 본 고에서 다루려고 하는 시나리오에 의하면, MPEG-21 단말 전용 플레이어는 인터넷 환경에서 사용하고 있으므로, 일반적인 인터넷 환경과 크게 다를 것이 없다. 다만, 전달되는 정보가 인터넷 환경과 같지 않고 정해진 시간동안 정해진 정보만을 전달하게 된다. 대신에 사용자 요청사항에 대해서는 인터넷 환경을 이용하여, 원하는 정보를 전달할 수 있다.

그래서, 본 고에서 사용될 방송 환경용 시나리오는 교육용 지상파 방송 프로그램을 인터넷 환경 아래에서 MPEG-21 파일 형식에 맞추어서 전송을 하게 되면, 미리 등록된 사용자는 필요에 따라 접속하여 방송을 청취하면 된다. 이는 일부 VOD 서비스와 매우 밀접한 상황을 연출 시킬 수 있지만, VOD 서비스와는 달리 정해진 시간에 본 방송을 수신하는 것을 원칙으로 하고, 다만 부가적인 서비스는 별로로 활용 가능하게 한 시나리오이다. 사용자는 가장 먼저 교육방송에서 실시하고 있는 고등학교 학생들을 위한 영어교육 프로그램인 "Study of English(MP4 화일)"을 청취하게 되는데, 이 프로그램은 부가적인 컨텐츠가 필

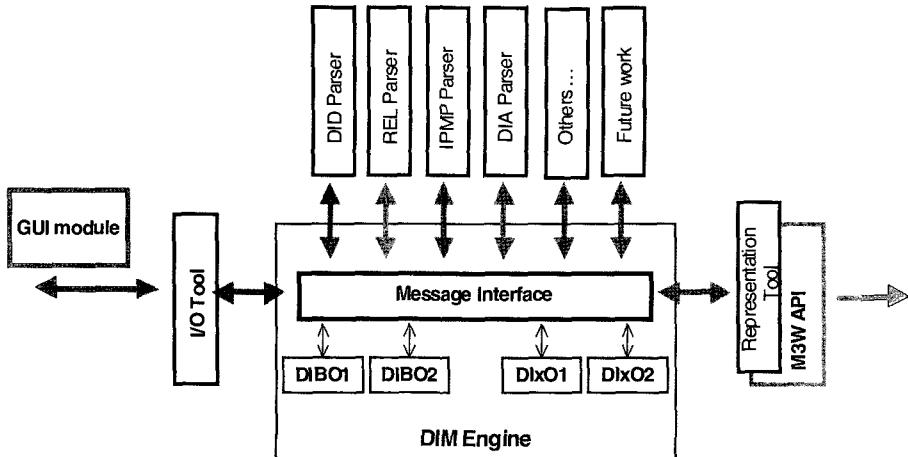


그림 6. MPEG-21 고급단계 아키텍처 구성도

Fig. 6. MPEG-21 High-level Architecture

요하다. 필요한 컨텐츠는 방송용 주 교재(Text book: Doc 파일)와 보조 교재 (VRML 파일, AAC 파일, MPEG-2 파일 등)들을 포함하고 있으며, 이 교재들을 모두 포함하여 하나의 DI로 구성하였다.

이렇게 구성된 DI는 복합 디지털 아이템으로 MPEG-21 DI file format을 가지는 하나의 DI이지만, 내부적으로는 여러 개의 컨텐츠 자원이 결합되어져 있는 상태이다. 복합 DI는 단일하게 구성된 하나의 멀티미디어 파일 형식에 포함하여 (원어민 대화 시청용) 비디오 스트림, (주 교재용) 문자 및 그림 정보, (영어 청취용) 오디오파일, (부수적인 graphic 정보용) 3D 정보, 그리고 발표용 프리젠테이션 자료까지 모두 포함하고 있는 종합적인 디지털 아이템으로 구성되어져 있다. 이러한 복합 DI는 단순한 경우에 비하여 MPEG-21 DID에 의해 포함될 정보의 양이 많아질 뿐만 아니라 각각 MPEG-21 요소 정보에 대한 기술이 매우 복잡하게 된다.

처음 사용자는 DI를 요청하는 것으로 실시간 방송인 "Study of English"을 시청하기 위한 준비를 하는데, DID에 포함된 권리의 선언과 표현을 해석하고, 이에 따라 IPMP tool을 통하여 암호화된 방송 스트림을 decrypted하여 사용자의 요구에 맞추어서 실행을 하게 된다. 그리고, 이 경우에 사용자의 추가적인 요구가 발생하게 되면, 이에 따라 별도의 자원들을 새로이 해석하게 되며, 해석된 결과에 따라 사용자에게 보여주게 한다.

2. Architecture 구성

MPEG-21 프레임워크를 구성하는 요소들을 중심으로 지금까지 표준화 회의에서 논의되고 정의된 Architecture 구성을 살펴보면 MPEG-21 7개 기본 요소들을 중심으로 설계되었다. MPEG-21 part 1 TR에 근거하여 기술된 가장 기본적인 MPEG-21 high level Architecture(Terminal model)을 근간으로 본 고에서는 제 66차 회의까지 진행된 표준화 결과를 포함시킨 기술을 고려하여 방송용 환경에 맞도록 일부 수정하고, 필요한 기술들을 새롭게 연결시켜 새로이 Architecture을 구성하게 되었다.

2.1 High level Design

MPEG-21 Architecture가 가지고 있는 가장 큰 단점은 MPEG-2/4와 달리 자원을 전달시키는 방법을 자체적으로 포함하고 있지 않다는 것에 있다. 이것은 MPEG-21 Architecture에서는 멀티미디어 자원을 어떻게 전송하는냐의 문제는 다루지 않고, 필요한 하나의 도구라 생각하여 실제 rendering 되어지는 환경에서 표현도구를 연결해 줌으로서 가능토록 설계가 되었다. 본 고에서 제안된 architecture는 high level 단계에서 설계된 구성도로서 아래 그림 6에 나타나져 있다.

가장 중심을 이루는 부분은 MPEG-21 터미널로 나타내는데, I/O Tool module을 통해 외부와의 연결을 이루며 사

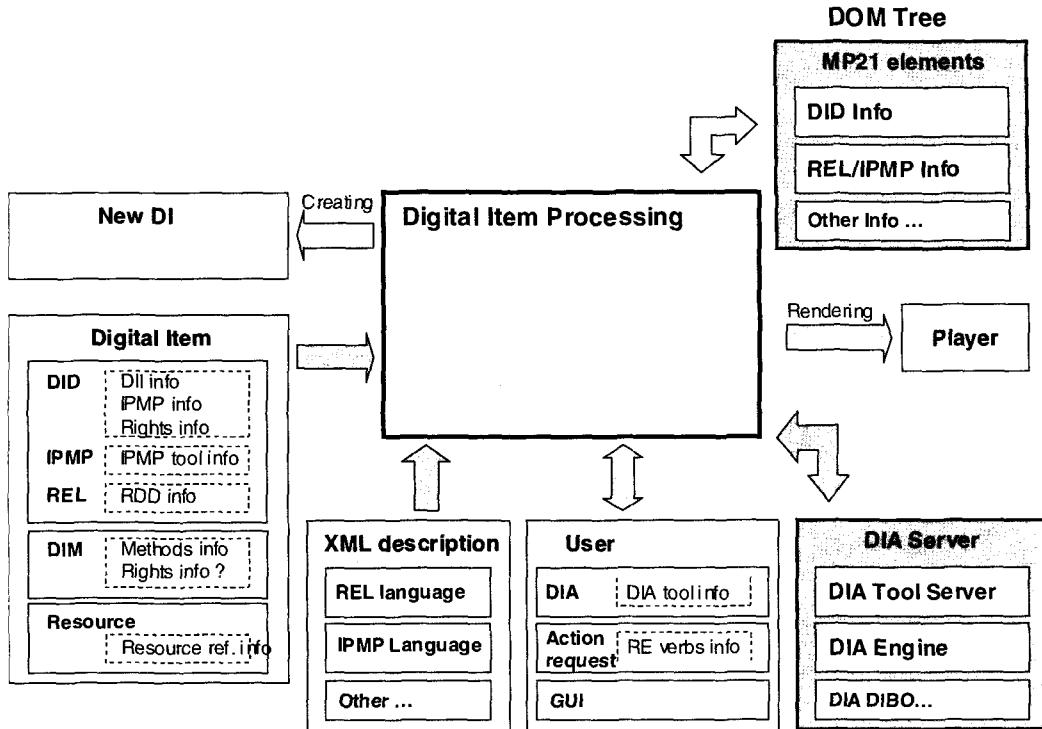


그림 7. MPEG-21 DIP와 외부 GUI 구성도

Fig. 7. Configuration of MPEG-21 DIP and external GUI component

용자의 입장에서는 사용자 인터페이스 GUI 모듈을 이용하게 된다. 그리고, 터미널을 통해 rendering에 필요한 representation 도구를 이용하여 멀티미디어 자원을 실행시키게 된다. MPEG-21 터미널은 그 중심이 되는 DIP (Digital Item Processing)과 MPEG-21 요소별 엔진으로 크게 분류할 수 있으며, DIP는 DIM(Digital item Method) 엔진과 MPEG-21 요소별 엔진과의 통신을 위한 MI(Message Interface), 실행을 위한 동작 도구인 DIBO(Digital Item Basic Operator)와 DIxO(Digital Item extended Operator)로 구성되어져 있다. MPEG-21 요소별 엔진 부분은 앞으로 표준화 과정이 진행되면서 사건 보고(ER)와 같이 추가로 가감이 되어질 부분이다.

사용자의 요구에 의해 선택된 DI는 가장 먼저 DIM 엔진을 통하여 DID parser로 전달이 되며, 여기서 가능한 모든 DID 정보를 추출하여, 사용자가 원하는 작업을 할 수 있도록 준비되어 진다. 컨텐츠 생산자에 의해서 정해진 서비스의 종류는 DIM 엔진을 통하여 DIM 목록으로 처리되어 사용자에게 보여지도록 되어 있어, 사용자가 원하는 서

비스의 종류를 선택하게 되고, 이에 따라 지정된 작업을 진행할 수 있게 된다. 선택된 서비스가 결정되면, DIM 엔진은 각 엔진에게 필요한 정보를 전달해 주고, 각 엔진과의 통신은 MI을 통하여 이루어진다. 모든 작업은 항상 REL 엔진에 의해 실행할 수 있는 권한을 확인하며, 실행할 수 있는 권한이 있다면 IPMP 엔진을 통하여 최종적인 실행을 위한 모든 준비를 마치게 된다. 그리고 사용자에게 보여주게 된다.

2.2 MPEG-21 DIP과의 연결

MPEG-21 터미널을 좁은 개념으로 본다면 MPEG-21 DIP라 할 수 있으며, 이와 통신하는 외부의 GUI와의 관계를 연결한 그림이 아래의 그림 7에 나타나 있다. DIP의 실행은 새로운 DI를 실행하거나 실행중인 DI를 통하여 변환된 정보로 새롭게 DI를 생성하는 기능을 포함하고 있으며, 실행을 위한 DI의 경우, DIP에서 해석된 DI XML 결과값을 사용자를 위해서 알려줄 수 있는 기능과 사용자의 요구사항이 전달되어야 하는 GUI 환경도 포함이 된다.

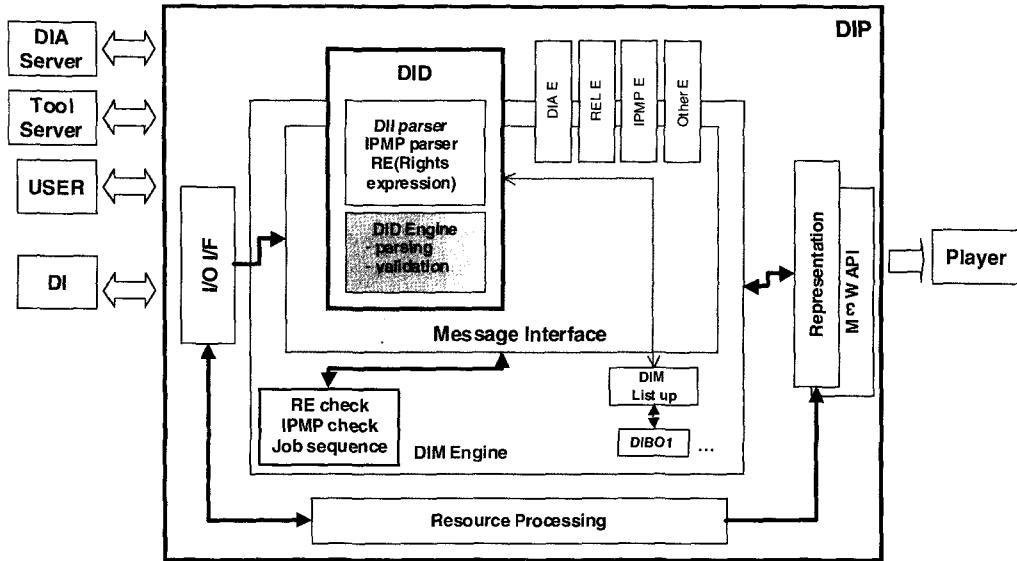


그림 8 DIP 내부 시스템 구성도
Fig. 8. Configuration of MPEG-21 DIP internal component

이와는 별도로 MPEG-21 part 7 표준인 DIA(Digital Item Adaptation)과의 연결이 가능도록 되어져 있다. 사용자가 적용을 원하는 정보를 DI의 형태로 변환시켜, DIA 서버에게 전달해 줄 수도 있으며, DIA 서버는 전달 받은 개인정보를 활용하여 사용자가 원하는 형태로 자원을 변환시켜 다시 사용자에게 자료 적용된 DI 정보로 전송시켜 준다. 그러나, DIA 서버로부터 전송받은 정보는 새로운 DI로 인식하지 않고, 자원에 대한 정보만을 고려하여 실행을 시켜준다. 이렇게 전달받은 DI를 어떻게 인식하는 문제는 새로운 논의의 대상이 되므로 여기서는 논의하지 않겠다.

2.3 MPEG-21 DIP 시스템

MPEG-21 part 10인 DIP는 지난 회의까지의 결과로 표준화 작업이 WD v. 3.0까지 진행이 되었다. 표준으로 확정되지는 않았지만 회의에서 논의된 내용을 중심으로 본다면, 대부분의 MPEG-21 DI 처리를 위한 작업이 DIP 내부에서 이루어지고 있다 할 수 있으며, 다른 MPEG-21 요소 엔진들과의 연계도 자체적으로 처리되어 진다. 아래 그림 8은 DIP을 기본으로 한 MPEG-21 시스템 구성도이다. 앞에서 언급한 바와 같이, 사용자의 DI 요청에 따른 job procedure는 I/O interface를 거쳐 DIM 엔진의 MI를 통하여 DID 엔진으로 모든 자료가 전달되고 해석된 후 DID 엔진에서는

필요에 따라 자체적으로 처리되기도 하고, 또 다른 요소 엔진에게 전달시켜 작업을 진행하도록 한다.

DID 엔진의 처리결과 중 일부인 DIM list는 사용자에게 생산자가 사용할 수 있는 서비스의 조건과 방법을 기술한 것으로 사용자가 초기 조건 아래 또는 아무런 조건없이 받아 들여야만 가능해 진다. 이러한 DIM list 중 하나를 사용자가 선택하게 되면, 정해진 job sequence대로 작업이 이루어지게 된다. 작업은 보통의 경우, 선택된 DI의 정보를 해석함에 따라 포함되어진 표현언어정보를 이용하여 권리정보와 권리보호정보를 각 요소 엔진을 통하여 획득하게 되며, 이 결과는 마지막 전달방식을 선택하여 최종적으로 사용자에게 전달하게 된다.

3. MPEG-21 IPMP system 구성

아래 그림 9는 MPEG-21 터미널에 IPMP 모듈을 높은 단계의 구성도를 나타낸다. IPMP 모듈을 제외한 나머지 부분은 앞에서 언급된 MPEG-21 시스템 구성도와 큰 차이가 없으며, 단지 IPMP 모듈을 보다 세분화하여서, IPMP 엔진과 그에 따르는 control panel 등으로 나눌 수 있다.

IPMP 엔진은 MPEG-4와 비슷한 형태로 구성되어진 바, 실질적으로 처리에 필요한 Tool 관리 부분과 Tool의 처리에 필요한 조정부분, 그리고 필요한 Tool을 보관하는 부분 등

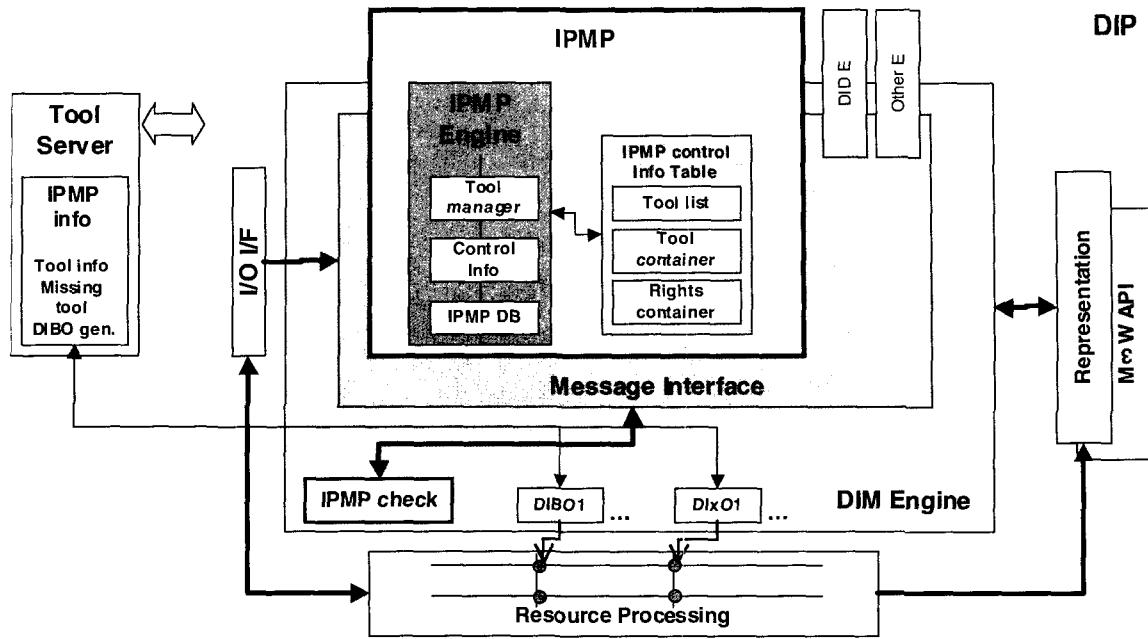


그림 9. MPEG-21 IPMP 엔진 상세 구성도
Fig. 9. Detailed configuration of MPEG-21 IPMP Engine

으로 나눌 수 있으며, DI의 상태에 따라서 없어진 Tool의 관리, 획득 등에 관련된 부분으로 구성되어질 수 있다. 이와 반대로 IPMP control panel 부분은 Tool 엔진에서 일을 처리하는 데 필요한 지원부분을 구성한 것으로, 사용되고 있는 도구들의 list, 보관 장소, 획득 방법, 그리고 도구와 관련된 권리 등을 기술하고 있다.

MPEG-21 터미널에서 처리되는 과정은, 실행권리의 여부에 따라, 필요한 IPMP 도구들을 선택하는 과정과, 선택된 도구들을 이용하여 실질적으로 IPMP decoding을 처리하는 과정으로 나눌 수 있다. 그러므로, MPEG-21 IPMP 모듈에서 처리되는 행위들은 필요한 도구들을 언제 어디서 어떻게 활용하는지에 대한 정보를 획득함으로서, MPEG-21 DIM 엔진에서는 획득된 IPMP 도구들을 이용하여 실행을 지원하게 된다. 물론, 이러한 Tool에 대한 관리를 IPMP 엔진에서 할 수도 있지만 Architecture 설계상 외부에서 관리하는 것이 보다 효율적이라 판단되며, 이를 위해 별도의 Tool Server를 설치할 수 있다. 이러한 Tool Server는 MPEG-21 DIP와 연계하여 필요 시 Tool을 제공하고, 잃어버린 Tool의 획득과 관리를 제공하게 한다. 이와 관련된 부분은 아직 MPEG 표준화 활동에서 논의되고 있지는 않는다.

4. MPEG-21 DIP player

MPEG-21 멀티미디어 프레임워크는 앞에서도 언급하였지만, 별도의 delivery system을 보유하고 있지 않고 있기 때문에, representation을 위해서는 별도의 수단을 강구하여야 한다. 그러나, 모든 멀티미디어 형식에 대한 전달체계를 갖추고 있어야 할 필요가 없기 때문에 필요에 따라 전달체계를 사용하면 된다. 이러한 연유로 비디오를 위해서는 기존의 MS의 Window Multimedia Player이나 Real Player, QuickTime 등을 이용할 수도 있고, text, graphic, image 등을 위해 기존에 유용하게 사용되는 수단을 사용하면 될 것이다.

그러나, 본 고에서는 별도의 MPEG-21 DIPlayer을 제작하고, 각각자원의 파일 형식에 따라 MPEG-21 DIPlayer가 별도의 rendering system을 수용하도록 제작되었다. 그림 10에서 보는 바와 같이, 방송용 환경에 맞도록 실시간 방송 채널을 보여주는 메인 화면과 관련되어져 있는 DIM list, MPEG-7 meta data, 그리고 content description 정보 등을 부가적인 서비스로 보여주게 된다. 그리고, 각각의 추가 아이템에 대해서는 별도로 각 아이템에 맞는 rendering 방법을 사용하여 새로운 pop-up 화면으로 제공하게 된

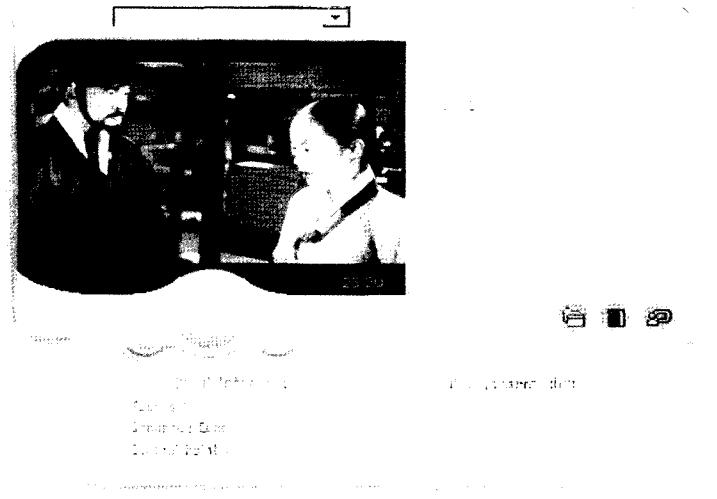


그림 10. MPEG-21 디지털 아이템 플레이어

Fig. 10. MPEG-21 DIPlayer

다. 이때 각 아이템에 맞는 권리정보, IPMP 정보들도 마찬가지 방법을 사용하여 사용자에게 편리함을 제공해주게 된다.

V. 결 론

MPEG-21 Architecture와 MPEG-21 IPMP의 표준화는 아직까지 완성된 상태가 아니며, 추진 중에 있어 추후 변동 가능성이 매우 크다고 볼 수 있다. 다만, 본 고에서는 지금 까지 진행된 MPEG-21 표준기술을 적용하여 방송용 환경에 맞는 시나리오를 작성하고 이에 적합한 MPEG-21 Architecture와 MPEG-21 IPMP를 구성하였다. 그리고, 본고에서 정의된 Architecture와 IPMP 시스템은 앞으로 진행될 MPEG 회의에서 기술기고를 통하여 표준기술로 정착시킬 노력을 준비 중에 있다.

MPEG-21 DI의 파일 형식은 또 다른 문제로, 복합 DI와 단순 DI와의 구별을 통하여 보다 체계적으로 Architecture에서 DID parsing을 효율적으로 해석할 수 있도록 지원할

수 있다. 이 기술도 아직까지 표준기술로 정의되지 않고 있으며, 향후 기술표준으로 제안을 통하여 표준화 작업을 추진할 필요가 있다. 아직까지 MPEG-21 표준화 작업에는 많은 분야에 기술 제안이 가능할 뿐만 아니라, 새로운 비즈니스 모델을 구축하여 새로운 사업을 시작할 수 있는 여건도 충분히 있으며, 작금의 시장 환경도 서서히 MPEG-21의 필요성을 인정하는 분위기로 돌아서고 있으므로, 더 심도깊은 기술 검토 및 제안이 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] ISO/IEC JTC-1/ SC29/WG11 N3950 Call for Requirements for a RDD and REL
- [2] ISO/IEC JTC-1/ SC29/WG11 N4044 Reissue of the CfP for a RDD and REL
- [3] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N2614 MPEG-4 IPMP Overview & Applications Document
- [4] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N3461 MPEG Issues CfP on IPMP and Protection Solutions for MPEG-4 Digital Multimedia
- [5] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N3543 Call for Proposals for IPMP

Solutions

- [6] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N3943 IPMP in MPEG Standards
- [7] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N4717 Study of Text of CD ISO/IEC 21000-4:2001 Part 4: IPMP
- [8]]ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N4850 MPEG-2 and MPEG-4 IPMP Extension Reference Software Architecture based on IM1
- [9] ISO/IEC JTC-1/SC29/WG11 N4987 Draft Requirements for MPEG-21 IPMP
- [10] ISO/IEC 21000-1 MPEG-21 part 1 - Multimedia Framework, ISO [N4333]
- [11] ISO/IEC 21000-2 MPEG-21 part 2, Digital Item Declaration, ISO [N4813]
- [12] ISO/IEC 21000-3, MPEG-21 part 3, Digital Item Identification, ISO [N4940]
- [13] ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5839 MPEG-21 REL FDIS
- [14] ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5842 MPEG-21 RDD FDIS
- [15] ISO/IEC JTC1/ SC29/WG11 N5939 MPWG-21 DIP WD v. 3.0

- [16] IETF RFC 2396, Uniform resource identifiers (URI): Generic syntax, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>.
- [17] JTC1 Registration Authority, www.jtcl.org
- [18] Transport Layer Security, <http://www.ietf.org/html.charters/tls-charter.html>
- [19] Open Mobile Alliance, <http://www.openmobilealliance.org/>
- [20] Digital Video Broadcasting, <http://www.dvb.org/>
- [21] 4C, <http://www.4centity.com/>
- [22] 5C, <http://www.dtcp.com/>
- [23] ISMACryp, <http://www.isma.tv/>
- [24] <http://www-106.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-secure/>
- [25] <http://www.w3.org/TR/xkms/>
- [26] IPR systems, ODRL ver. 1.1(2002.08), <http://odrl.net/>
- [27] OeBF(Open e-Book Forum), <http://www.openebook.org>
- [28] eXtensible rights Markup Language (XrML) 2.0, http://www.xrml.org/get_XrML.asp

저자 소개

채종진



- 1991년 2월 : 서강대학교 대학원 전자공학과 (석사)
- 1999년 6월 : UCSB ECE (박사)
- 2003년 2월 : 주식회사 마크텍 연구소장
- 현재 : 주식회사 넷앤티비 연구소장, 카톨릭대학교, 한양대학교 정보통신대학교 겸임교수
- 주관심분야 : 멀티미디어처리, 영상신호처리, 저작권보호 및 관리, MPEG-4/21 등

김종연



- 1995년 2월 : 한국항공대학교 전자계산학과(이학사)
- 1998년 2월 : 한국항공대학교 전자계산학과 대학원(이학석사)
- 1998년 3월~2002년 1월 : (주)파이언소프트 포털 솔루션 개발 팀장
- 2002년 2월~현재 : (주)넷앤티비 IPMP 연구소 책임연구원
- 주관심분야 : MPEG-4 시스템, D