MPEG-21 멀티미디어 프레임워크

김해광 • 세종대학교 교수

1. MPEG(Moving Picture Expert Group) 멀티미디어 표준

MPEG은 CD-ROM과 Digital TV에 동영상과 소리를 기록, 전송, 재생하기 위한 동영상 압축, 소리 압축 전송에 관한 표준인 MPEG-1과 MPEG-2를 제정하였으며, DVD(Digital Versatile Disk), 디지털 TV, MP3 등 매우 큰 시장에서 표준으로 사용되는 성과를 거두고 있다. MPEG은 다양한 멀티미디어와 상호작용을 지원하는 리치미디어 콘텐츠를 처리하기 위한 MPEG-4 표준과 콘텐츠에 대한 메타데이타 표준인 MPEG-7 표준을 제정하였으며, 현재 디지털 콘텐츠의 전자상거래에 필요한 요소기술들과 통합기술의 표준화를 멀티미디어 프레임워크 MPEG-21이라는 이름으로 진행 중이다. 본 고의 구성은 다음과 같다. 2장에서 MPEG-21의 개요를 설명하고, 3장에서 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크를 구성하는 7개 요소기술을 소개한다. 4장에서는 MPEG-21의 표준 경과 및 일정을 소개하고 5장에서 결론을 짓는다.

2. MPEG-21 개요

인터넷, CD-ROM, DVD, Digital TV 등의 미디어를 통해 수 많은 디지털 콘텐츠가 보급되고 있다. 오락, 교육, 뉴스, 연구 등 다양한 분야의 콘텐츠는 사람의 창조적인 지적노동의 생산물이다. 콘텐츠는 사람들 사이의 교류를 통해, 지식의 활용, 지식의 축적, 새로운 지식의 창출에 기여한다는 측면에서 인류문명 발전의 원동력이라고도 할 수 있다. 따라서, 양질의 콘텐츠가 많이 만들어지고, 많은 사람들이 이러한 콘텐츠를 쉽게 획득하고, 사용할 수 있는 환경은 대단히 중요하다. 디지털 콘텐츠는 제작 및 편집, 대량 생산 및 배급, 접근 및 사용의 측면에서 많은 이점을 갖고 있다. 현재 인터넷, 웹, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7 등의 많은 표준화된 디지털 요소기술들이 부분적인 해결책을 제공하여, 디지털 콘텐츠의 보급은 급속히 증가되고 있다. MPEG-21은 디지털 콘텐츠의 제작, 배급, 사용 등 디지털 콘텐츠 전반에 걸친, 일관적이고 통일된 환경인 멀티미디어 프레임워크 표준으로서, 특히 안전하고 편리한 디지털 콘텐츠의 전자상거래 환경에 중심을 두고 있다. MPEG-21은 또한 다양한 디지털

콘텐츠 사업모델을 지원하는 것을 목표로 하고 있다.

MPEG-21 표준화 전략은 먼저 멀티미디어 프레임워크의 요소기술들을 파악하여, 해당되는 기존의 표준 기술이 있으면 이를 활용하고, 표준화되어 있지 않은 요소기술들은 자체적으로 표준화하며, 이러한 요소기술들을 통합하는 시스템 기술을 표준화하는 것이다. 이에 따라 MPEG-21은 첫 번째 표준으로서 기술보고서를 만들었다. 이 기술보고서는 멀티미디어 프레임워크의 목적 및 '사용자'를 정의하고 있으며, 필요한 요소기술과 이 요소기술에 대한 '사용자'의 요구사항을 정의하고 있다. 이 기술보고서를 기준으로 각 요소기술에 대한 표준화가 진행되고 있다.

MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에서 정의하는 '사용자'는 콘텐츠를 소비하는 최종 사용자만을 의미하는 기존의 MPEG-1, 2, 4, 7 표준과 달리, 콘텐츠의 생성에서 소멸에 관련하는 모든 개체(사람, 컴퓨터)로서 정의되며 저자, 출판자, 저작권자, 편집자, 최종 소비자 등이 될 수 있다.

3. MPEG-21의 7개 요소기술

기술보고서에 정의된 멀티미디어 프레임워크의 7가지 요소기술을 소개한다.

3.1 디지털 품목 선언(DID: Digital Item Declaration)

디지털 품목(Digital Item)은 멀티미디어 자원(소리, 동영상 등), 메타데이타, 식별자로 구성되며, MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 환경에서 처리되는 디지털 콘텐츠의 기본단위이다. MPEG-21 표준의 기반이 되는 요소로서, 가장 먼저 표준화되었다. 예를 들어 어떤 게임 소프트웨어를 구입할 때, 단순히 CD-ROM만을 거래하지는 않는다. CD-ROM과 함께, 사용설명서, 사용권한 등에 관한 문서를 모두 담은 하나의 패키지 형태로 구입한다. 디지털 품목 선언은 전자적으로 이러한 패키지를 표현할 수 있도록 하고 있다.

3.2 디지털 품목 식별자/메타데이타(DII&D: Digital Item Identification and Description)

디지털 품목을 구성하는 요소로서, 디지털 품목 식별자는 디지털 품목의 검색, 저작권 보호 등을 위해 하나의 디지털 품목에 하나의 유일한 식별자를 부여하는 표준이다. MPEG-21에서 DID와 함께 가장 먼저 표준화가 이루어졌다. 현재 표준에서는 식별자만이 URN(Universal Resource Name)을 사용하는 방식으로 DOI, CiDF, ISBN 등 기존의 모든 콘텐츠 식별자를 사용할 수 있도록, 매우 단순하게 표준화가 되어 있다. 메타데이타 분야는 어떠한 표준도 정하지 않고, 디지털 품목 선언에서, MPEG-7, Dublin DC, RDF 등의 표준을 이름공간을 사용해서 메타데이타를 기술할 수 있도록 하고 있다.

3.3 콘텐츠 표현 (Contents Representation)

디지털 품목을 구성하는 매체의 부호화 표준이다. 소리, 정지영상, 동영상, 문자, 그래픽스, 애니메이션 등의 개별 미디어와 장면 구성 정보 및 사용자 상호작용 정보의 부호화 표준을 말한다. MPEG-21에서 새로운 표준화의 중심주제는 아니고 기존의 관련 표준인 MPEG-1, 2, 4, SMIL, VRML, H.261, G.723, HTML 등을 사용한다. 특별히 새로운 콘텐츠 부호화 표준에 대한 요구사항이 있으면 MPEG-21에서

표준화할 수 있다. 예를 들면 냄새정보를 콘텐츠에 표현할 수 있고, 이것에 대한 표준이 요구된다면, MPEG-21에서 표준화할 수 있다.

3.4 디지털 품목 관리와 사용(Digital Item Management and Usage)

디지털 품목의 생성에서부터 소멸까지의 생명주기 사이에 생성, 검색, 접근, 저장, 전송하고(재)사용할 수 있도록 하는데 필요한 인터페이스와 전송규약의 표준을 목표로 하고 있다. MPEG-21에서 아직 구체적인 표준이 이루어지지 않고 있다.

3.5 저작권 관리 및 보호 (IPMP: Intellectual Property Management and Protection)

저작권자의 측면에서, 디지털 콘텐츠의 편리한 편집, 손쉬운 대량 복제/배급 등의 장점은 불법으로 대량 유통될 수 있다는 단점이 되어, 많은 콘텐츠 제작자들이 디지털 콘텐츠 환경에 적극적으로 참여하는 것을 주저하게 하고 있다. 저작권 관리와 보호를 다루는 기술을 DRM(Digital Rights Management)라고도 하는데, 많은 회사들이 독자적인 기술을 개발하고 있다. DRM 기술의 요소기술은 크게 비밀 키를 사용하여 콘텐츠를 암호화하는 기술과 암호화된 콘텐츠가 해독된 후에도 저작권에 관한 정보를 유지하는 워터마킹 기술 및 콘텐츠에 대한 사용권리를 기술하는 저작권 표현 기술이 있다. 현재 시장의 제품/서비스들은 이러한 요소기술들을 전자지불, 전자서명 기술등과 조합하여 개발된 것이다.

MPEG-21 저작권 관리 및 보호는 디지털 품목에 대해 다양한 통신망과 단말에 걸쳐, 지속적으로 저작권을 관리 보호할 수 있는 프레임워크의 표준을 목표로 하는데, 저작권 표현 언어(REL: Rights Expression Language), 저작권 사전 (RDD: Rights Data Dictionary) 그리고 IPMP의 3개 세부분야로 나누어 표준화하고 있다. 현재 MPEG-21 IPMP는 다양한 그리고 앞으로 개발될 새로운 암호기술과 워터마킹 기술도 모두 수용할 수 있는 MPEG-4의 IPMP 확장 프레임워크 기술에 기반하고 있다. MPEG에서는 암호기술 자체나 워터마킹 기술자체의 표준화는 하지 않는다. MPEG-21의 시스템 구조에 대한 이해가 미비하여, MPEG-21 IPMP에서 새롭게 표준화한 부분은 거의 없다. 저작권 표현 언어는 디지털 품목의 사용권(복사, 재생, 대여)과 조건(가격, 인증) 등을 기술할 수 있는 언어로서 미국 ContentGuard사의 XrML을 기반으로 표준화가 진행되고 있다. 저작권 데이터 사전은 저작권 표현 언어가 사용하는 용어에 대한 표준을 정의한다. 저작권 정보는 하나의 메타데이타로서 디지털 품목에 포함된다.

3.6 단말기와 통신망(Terminal and Network)

사용자가 단말기와 통신망의 기술적인 사항을 의식하지 않고, 디지털 콘텐츠에 대한 서비스의 질을 요구하여 요구한 질의 콘텐츠를 서비스 받을 수 있도록 하는 것을 목표로 한다. 통신망에 관련해서는, MPEG-DMIF(Delivery Multimedia Framework) 표준이 많은 부분을 충족하고 있다. MPEG-21에서는 디지털 품목 적응(DIA: Digital Item Adaptation)이라는 표준을 만들고 있는데, 이것은 단말기, 통신망, 사용자 특성, 사용자 선호성, 자연환경으로 구성된 사용환경에 대한 정보를 표준화한다. 이러한 디지털 품목 적응정보는 사용자로부터 DIA 변환기로 보내지는데, DIA 변환기는 입력된 디지털 품목을 이 정보에 기반해서 사용자에게 최적인 디지털 품목으로 변환하여 전송한다. 하나의 예를 들면 DIA 변

환기는 사용자의 환경이 흑백 모니터이면, 입력된 칼라영상을 흑백으로 변환, 전송하여 통신사용량을 줄일 수 있다.

3.7 사건 보고(Event Report)

디지털 품목에 관련된 다양한 사건 정보를 보고하기 위한 측정 단위와 인터페이스의 표준을 목표로 한다. 예를 들면 전송 성공율, 사용자의 평균 사용시간 등을 들 수 있다. MPEG-21에서는 아직 구체적인 표준화를 하고 있지 않다.

4. MPEG-21 표준화 경과 및 일정

1999년 10월 호주 회의에서 MPEG-7의 후속 표준 과제로서, 디지털 콘텐츠 전자상거래를 주요 응용 목표로 하여, 멀티미디어 프레임워크에 대한 논의가 시작되었다. 그리고 2000년 3월 네덜란드 회의에서 공식적인 표준화 과제로서 MPEG-21이 승인되었다. 2000년 7월 북경 회의에서는 멀티미디어 프레임워크의 7가지 요소기술과 각 요구사항을 담은 안정된 기술보고서의 기초가 만들어졌다. 2000년 10월 프랑스 회의에서 MPEG-21 표준의 기초가 되는 디지털 품목 선언과 디지털 품목 식별 및 기술분야를 시작으로 본격적인 요소기술에 대한 표준화가 시작되어서, 현재 표 1에서 나타나는 8개의 세부 표준이 완료되었거나 진행되고 있다. 참조 소프트웨어는 아직 구체적인 일정이 잡혀있지 않다.

표 2는 MPEG-21의 7개 요소기술과 MPEG-21의 세부 표준과의 관계를 보여주는데, 7개 요소기술과 세부 표준은 1대 1의 관계를 갖고 있지 않음을 보여준다. 기술보고서(Tech Report)는 7개 요소 모두에 대한 요구사항을 기술하고 있으며, 참조 소프

표 1. MPEG-21 표준화 일정

MPEG-21 표준 분야	CFP	WD	CD	FCD	FDIS	IS
Part 1: 기술보고서						01/09
Part 2: 디지털 품목 선언				01/12	02/03	02/05
Part 3: 디지털 품목 식별			01/12	02/03	02/07	02/09
Part 4: 저작권 보호 및 관리				01/12	02/03	02/05
Part 5: 저작권 표현 언어		01/12	02/10	02/10	02/03	03/05
Part 6: 저작권 데이터 사전		01/12	02/10	02/10	02/03	03/05
Part 7: 디지털 품목 적응	02/03	02/05				
Part 8: 참조 소프트웨어						

표 2. MPEG-21 표준과 7 요소

MPEG-21 표준 / 7 요소	Tech. Report	DID	DII	IPMP	REL	RDD	DIA	Ref. soft
디지털 품목 선언	○	○						○
디지털 품목 식별 및 기술	○		○					○
콘텐츠 표현	○							○
디지털 품목 사용과 관리	○							○
저작권 보호 및 관리	○			○	○	○		○
통신망과 단말	○						○	○
사건 보고	○							○

트웨어(Ref. Soft)는 아직 전혀 구현되지 않았지만 7개 요소기술에 대한 모든 표준에 대하여 소프트웨어를 구현하고 이것이 표준이 될 것이다. 7개 요소 중 콘텐츠 표현, 디지털 품목 사용과 관리, 사건보고 부문에서는 구체적인 표준 활동이 아직 전혀 이루어지고 있지 않다.

5. 결론

MPEG-21은 산업, 문화, 사회에 걸쳐 막대한 영향을 끼치는 디지털 콘텐츠에 관련한 총체적인 기술을 다루는 매우 중요한 국제표준이다. 초기에 MPEG-21 표준의 범위가 애매하고, 광범위하며, 아무도 다루지 않았던 분야이어서, 많은 표준 참가자들조차 표준의 성공에 대해 회의적이었으나, 기술보고서 제정과 요소기술들의 구체적인 표준화과정을 통해, 많은 진전을 이루었다. MPEG-21 표준은 산업을 위한 표준이지만, 상당한 부분이 미개척 분야로서, 많은 연구적인 측면의 활동을 요구하고, 중요한 원천특허가 나올 수 있는 분야이다. 우리나라에서도 산학연에서 많은 기고문을 제출하며, 국제표준으로 채택시키기 위해 활발히 활동하고 있다. MPEG-21은 장기적으로 계속 새로운 요소들을 발굴하여 표준화할 것으로 예상되며, 우리나라 관련자들의 더 많은 관심과 지원, 활동이 요구된다.

참고문헌

[1] MPEG Requirements Group, "MPEG-21 Overview," Editors: J. Bormans and K. Hill, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4511, Pattaya, Thailand, December 2001.

[2] MPEG Requirements Group, "Text of ISO/IEC 21000-1 DTR", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4333, Sydney, July 2001.

[3] MPEG Requirements Group, " MPEG-Rights Expression Language WD v3.0,", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4816, FairFax, U.S.A, May 2002.

[4] MPEG Requirements Group, "Text of ISO/IEC 21000-2 FDIS - Part 2: Digital Item Declaration", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4813, FairFax, U.S.A, May 2002.

[5] MPEG Requirements Group, "MPEG-21 Rights Data Dictionary WD v3.0", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4818, FairFax, U.S.A, May 2002.

[6] MPEG Requirements Group, "MPEG-21 Digital Item Adaptation WD(v1.0)", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4819, FairFax, U.S.A, May 2002.

[7] MPEG Requirements Group, " MPEG-21 Requirements, V.1", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4799, FairFax, U.S.A, May 2002.

저자 약력

1982년 ~ 1986년 : 한양대학교 전자공학과(학사)
1985년 ~ 1991년 : 삼성전자 종합연구소(주임연구원)
1992년 ~ 1994년 : 프랑스 뽈사바띠에 대학 전산학(D.E.A)
1994년 ~ 1997년 : 프랑스 뽈사바띠에 대학 전산학(박사)
1997년 ~ 2000년 : 현대전자 정보통신연구소(책임연구원)
2000년 ~ 현재 : 세종대학교 소프트웨어공학과(조교수)