

MPEG-21 표준화 기술

LG전자기술원 송영원 · 최현우

1. 서 론

오늘날, 멀티미디어 콘텐츠의 생성, 공급, 거래, 전송, 관리, 보호, 소비 등을 위한 여러 요소 기술들(예를 들어, (1) 멀티미디어 데이터의 압축 및 복원 기술, (2) 멀티미디어 콘텐츠에 대한 효율적 검색을 위한 특징 추출 및 그 묘사(Description) 기술, (3) 다양한 네트워크를 통한 멀티미디어 데이터의 전송 및 에러 복원을 위한 채널 코딩 기술, (4) 암호화/복호화 기술 (5) 지적 재산권 관리 및 보호 기술, (6) 효율적 데이터 저장 및 이용에 관한 기술 등)이 개발되었거나 개발 중이다. 그러나 다양한 네트워크/터미널 환경과 여러 멀티미디어 관련 커뮤니티(예를 들어, 유선, 무선, 컴퓨터, 단말기, 콘텐츠 생성/관리/보호/이용과 관련된 개인, 기관, 정부 등)가 목표로 하는 내용들을 효율적이며 상호호환적으로 만족시켜줄 수 있는 통합된 멀티미디어 프레임워크와 같은 큰 그림('Big Picture')이 없다[1]. MPEG(Moving Picture Experts Group)-21은 이러한 큰 그림을 그리기 위한 21세기 멀티미디어 프레임워크에 관한 국제적 표준 기술에 관한 것이다. 이를 위하여 ISO (International Organization for Standardization)/IEC (International Electrotechnical Commission) JTC1(Joint Technical Committee 1)/SC29(Sub Committee 29)/WG11(Working Group 11) (also known as MPEG)에서는 1999년 10월 제 49차 MPEG회의에서 'Multimedia Framework' 이라는 이름으로 기술 표준화 작업을 시작하였다[2]. 이는 2000년 3월 'Working Draft of Technical Report: MPEG-21 Multimedia Framework(Version 0.1)'이 작성되면서 MPEG-21이라는 이름으로 통

용되어 오고 있다[3]. 현재 MPEG-21은 Working Draft가 발전되어 PDTR(Proposed Draft Technical Report) Version 2.0(Document number: ISO/IEC 21000-1, N4040)이 작성되어 있다[4].

본 고는 이 PDTR 내용을 중심으로 MPEG-21 기술 내용을 설명한다. MPEG-21은 다양한 네트워크와 터미널 환경 하에서 멀티미디어 콘텐츠의 상호호환적이며 효율적인 이용이라는 비전을 완성하기 위한 새로운 요소 기술들의 제안을 권고하고 있을 뿐만 아니라, 기존의 여러 표준 기구들(예를 들어, ITU(International Telecommunication Union)[5], W3C(World Wide Web Consortium)[6], EBU(European Broadcasting Union) [7], SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers)[8] 등)과의 기술적 협력과 조화를 이루어 나가며 국제적이며 통합적인 기술 표준화를 완성해 나가고 있다. 현재 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크는 멀티미디어 비즈니스 모델과 밀접하게 관련하여 다음과 같은 일곱 가지 요소 기술들로 정의되어져 있다[4]. (1) Digital Item Declaration (2) Digital Item Identification and Description (3) Content Handling and Usage (4) Intellectual Property Management and Protection (5) Terminals and Networks (6) Content Representation (7) Event reporting

본 고의 제 2장에서는 이 7가지 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 요소 기술들을 상세하게 설명하기 전에 이와 관련된 기본적 내용을 기술한다. 2.1절에서는 MPG-21에서 다루는 디지털 아이템과 이것들과 상호관계를 갖는 User의 개념을 정의한다. 2.2절에서는 MPEG-21 프레임워크 요소 기술

과 밀접한 관계가 있는 멀티미디어 비즈니스 모델을 설명한다. 2.3절에서는 MPEG-21 PDTR에 기술된 프레임워크 요소 기술의 목표를 인용한다. 3장에서는 MPEG-21에서 다루는 User 모델의 정의와 개념을 상세하게 기술하고, 4장에서는 프레임워크 요소 기술들을 기술별로 상세하게 설명한다. 5장에서는 MPEG-21 표준 기술이 실생활에 어떻게 응용될 수 있고 그 변화가 무엇인지를 간략하게 기술한다.

2. MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 구조

2.1 Digital Item과 User 개념 정의

본 절에서는 MPEG-21에서 자주 사용하는 용어에 관한 개념을 설명한다.

(1) Digital Item: 디지털 아이템이란 멀티미디어 콘텐츠와 같은 개념으로 디지털 형태로 표현(혹은 코딩, 포맷팅)되어 네트워크나 터미널에서 취급 거래, 이용되는 기본적인 콘텐츠 단위이다. 이는 일종의 구조적인 멀티미디어 객체로서 멀티미디어 리

소스(예를 들어, 정지/동영상, 오디오 클립 등)뿐만 아니라, 이 디지털 아이템의 식별자(Identifier)와 그 기술자(Descriptor)와 같은 메타데이터(Meta-data)를 포함한다.

(2) User: 디지털 아이템을 사용하는 End-User뿐만 아니라, 디지털 아이템의 생성부터 사용과 관련된 모든 엔티티를 User라고 한다. 따라서, MPEG-21에서는 콘텐츠 생성, 공급, 거래, 인증, 소유, 관리, 보호, 사용과 관련된 모든 개인, 기관, 정부 등을 모두 User라고 한다.

2.2 Multimedia Business Model

본 절에서는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크의 요소 기술과 매우 밀접한 관계를 가지는 전자상거래 모델(e-Commerce Business Model)에 관하여 설명한다. 그림 1은 전자상거래 환경 하에서 멀티미디어 콘텐츠의 생성에서부터 전달, 거래, 이용과 관련하여 가치 교환, 지적재산 권리의 관리, 보호 등의 상호 유기적 연관관계를 잘 보여 주는 EC(European Commission)Funded IMPRIMATUR Business Model이다[9].

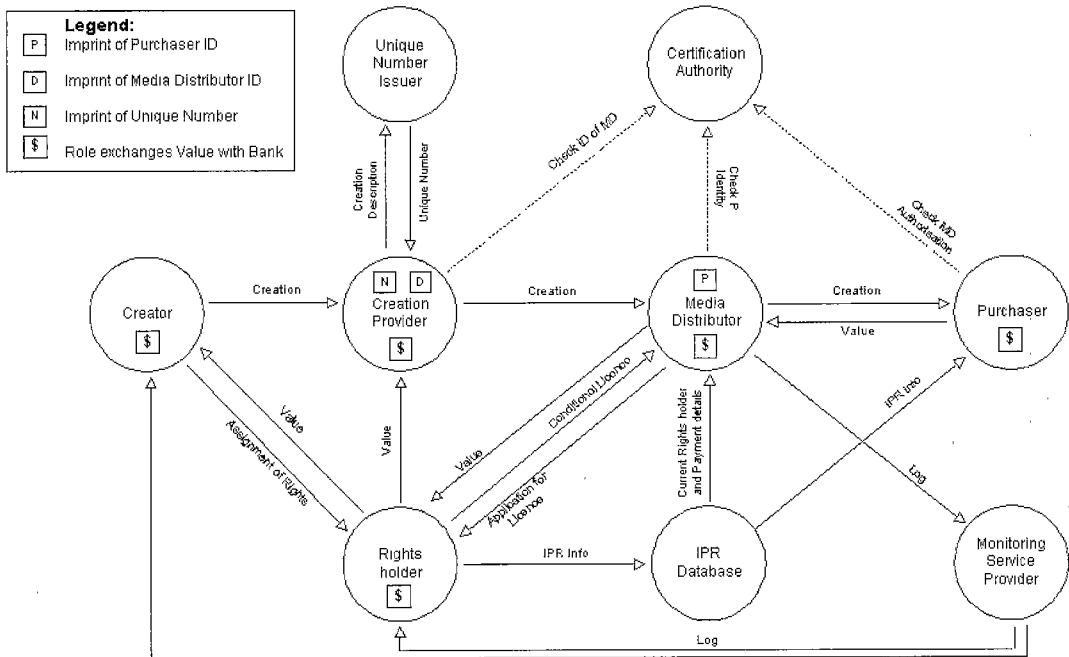


그림 1 IMPRIMATUR Business Model

이 모델에 나타난 User들(Creator, Creation Provider, Media Distributor, Right Holder, IPR(Intellectual Property Right) Database, Unique Number Issuer, Certification Authority, Monitoring Service Provider, Purchaser)은 각각의 역할 혹은 목표들이 있다. 이 역할이나 목표를 상호호환적이고 통합적으로 만족시키기 위하여, 현재의 기술적 환경을 분석하고, 그 분석에 따라 부족하거나 해결해야 할 내용들을 도출하고, 그 문제들을 해결하기 위한 구체적인 기술적 요구 사항들을 기술하고 국제적 표준을 완성하는 것이 MPEG-21의 목표이다.

IMPRIMATUR Business Model의 Users와 그 Users의 목표를 구현하기 위해 MPEG-21에서 정의한 요소 기술들을 매핑하면 표 1과 같다.

표 1 IMPRIMATUR Business Model과 MPEG-21 요소기술 간의 비교

IMPRIMATUR Users	MPEG-21 Elements
Creator	Content Representation
Creation Provider	Digital Item Declaration, Description
Media Distributor	Terminals & Networks
Right Holder	IPMP
IPR Database	Content Handling and Usage
Unique Number Issuer	Digital Item Identification
Certification Authority	Digital Item Identification, IPMP
Monitoring Service Provider	Event Reporting
Purchaser	Content Handling and Usage, IPMP

2.3 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 요소 기술의 목표

MPEG-21 PDTR에 기술된 멀티미디어 프레임워크를 구성하는 7가지 요소 기술들의 목표는 다음과 같다.

(1) Digital Item Declaration - 체계적이고 융통성 있으며 상호호환적인 표준적 디지털 아이템 모델의 정의

(2) Digital Item Identification and Description - 디지털 아이템의 특성, 타입이나 스케일에 무관한 식별 및 묘사에 관한 표준 체계 정의

(3) Content Handling and Usage - 디지털 아이템의 유통과 소비에 관한 먹이사슬에서 콘텐츠의 생성, 처리, 검색, 접근, 저장, 전송 및 (재)사용을 가능하게 하는 인터페이스와 프로토콜의 제공

(4) IPMP(Intellectual Property Management and Protection) - 광범위하고 다양한 네트워크와 터미널 하에서 콘텐츠가 지속적이고 신뢰성 있게 관리, 보호될 수 있는 기술의 표준화

(5) Terminals and Networks - 다양한 네트워크와 터미널 하에서 콘텐츠가 상호호환적이고 투명하게 접근 이용될 수 있는 기술의 표준화

(6) Content Representation - 미디어 자원을 효율적으로 표현(혹은 코딩)할 수 있는 표준적 기술 제공

(7) Event reporting - MPEG-21 프레임워크 내에서 User들이 디지털 아이템 관련 모든 보고될 만한 이벤트의 성능을 정확하게 파악할 수 있는 측정 기준과 인터페이스의 정의

3. MPEG-21 User 모델

MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에서 User들은 그림 2와 같이 또 다른 User와의 어떤 상호관계에 의하여 그 identity가 규정되어 진다. 이러한 디지털 아이템에 관한 User들 간의 상호작용으로 콘텐츠의 생성, 공급, 전송, 거래, 저장, 소비 등의 활동(Action)이 형성된다.



그림 2 Users들은 디지털 아이템 관련 특정한 거래 하에서 그들의 역할에 따라 정의되어진다.

이러한 User들간의 디지털 아이템에 대한 상호작용은 그림 3과 같이 Event Reporting을 제외한다

6가지의 요소 기술들로 설명된다. 여기서, MPEG-21 프레임워크의 중요 요소 기술 중의 하나인 Event Reporting은 이러한 6가지 요소 기술들에 의해 작용된 디지털 아이টে에 관해 발생한 주요 이벤트들 중 디지털 아이টে의 효율적 이용을 위해 적절히 User들에게 보고할 필요가 있는 이벤트들에 관한 포맷과 그 내용에 관한 표준 기술이다.

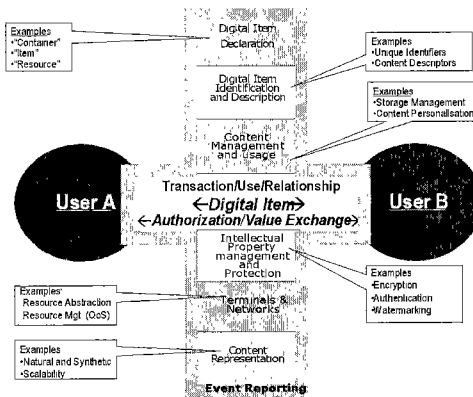


그림 3 User들간의 상호작용에 대한 디지털 아이টে에 관련된 주요 요소 기술은 7가지로 기술된다. 그 중, Event Reporting은 Post-Processing 관련 기술로서 상호작용에 대한 측정 기준이나 인터페이스를 정의한다.

4. MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 요소 기술

본 장에서는 멀티미디어 프레임워크의 7가지 요소 기술에 대한 현재 상황, 이와 관련하여 해결해야 할 기술적 내용에 관하여 설명한다.

4.1 Digital Item Declaration

MPEG-21 요소 기술 중 가장 기본적인 기술 중의 하나인 디지털 아이টে 정의 모델(MPEG-21에서는 이를 Digital Item Declaration이라고 함)은 2.1절에서 설명한 디지털 아이টে에 대해 융통성 있고, 규칙적이며, 상호호환적인 스키마(schema)에 관한 것이다.

최근까지는 다양한 멀티미디어 타입이나 응용

분야에 관계없이 상호호환적으로 적용될 수 있는 표준적 디지털 아이টে 정의 모델이 없었다[4]. 디지털 아이টে의 상호호환적 공급 및 이용에 관한 표준화 기술을 실현하기 위하여 MPEG-21 디지털 아이টে 정의 모델에서는 XML-Schema를 이용하여 그 정의 모델을 표준화하려고 한다[10]. 이 모델은 사용자가 이용하는 터미널이나 네트워크에 적절하게 이용하고자 하는 디지털 아이টে으로 구성이 가능한(configurable) 요소를 제공한다. 정의된 디지털 아이টে은 크게 컨테이너와 아이টে이라는 디지털 아이টে 요소로 구분되어져 있다. 컨테이너는 아이টে들이 패키징된 형태이고, 아이টে은 하위 레벨의 아이টে이나 혹은 멀티미디어 콘텐츠의 부품과 같은 컴포넌트(component)에 의해 정의된다. 그 중 아이টে은 이 아이টে을 사용자의 요구 조건(해상도, 포맷 등)에 맞게 구성할 수 있는 요소인 CHOICE와 SELECTION에 의해 configuration될 수 있다.

이 디지털 아이টে 정의 모델은 현재 WD (Working Draft) v2.0으로 작성되어 있으며, 2001년 7월경에 CD(Committee Draft)상태로 표준화될 예정이다.

4.2 Digital Item Identification and Description

MPEG-21에서 정의한 디지털 아이টে 식별 (Identification) 및 묘사(Description) 기술은 디지털 아이টে의 속성(nature), 타입(type)이나 구조적 형태(structure, format 등)와 관계없이 그 객체들을 식별, 묘사할 수 있는 표준적 프레임워크에 관한 것이다. MPEG-21에서는 기존의 식별과 묘사 기술들과 조화되면서 복잡한 멀티미디어 환경에서 표준적으로 응용될 수 있는 기술을 정의한다.

디지털 아이টে 식별 및 묘사 기술은 디지털 아이টে 각각에 대하여 유일한 식별자 부여 및 내용을 기술함으로써 그 디지털 아이টে 이용자가 그 디지털 아이টে에 대한 검색, 거래, 전송, 이용 등을 용이하고 효율적으로 수행하게 하기 위한 메타데이터 프레임워크에 관한 표준 기술이다.

오늘날 이와 관련된 많은 표준적 메타데이터 프레임워크 기술이 개발되었거나, 개발 중에 있다. (예를 들면, Identification 시스템의 경우, ISBN [11], ISRC[12], URN[13], URI[14], ISAN[15].

ISWC[16], DOI[17], cIDf[18] 등, Description의 경우, MPEG-7 MDS[19], W3C RDF[20], Warwick Framework[21], Indecs Multimedia Framework[22], CSDGM[23], MARC[24] 등). 그러나, 이러한 표준화 기술들은 특정 미디어 타입에 응용될 수 있는 콘텐츠 식별 및 묘사에 관한 메타데이터 프레임워크로서 MPEG-21 환경 하에서의 다양한 멀티미디어 타입에 대해서 통합적으로 응용하기 힘든 문제를 가지고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 MPEG-21에서는 unique, persistent, reliable, accurate, seamless ID 시스템과 디지털 아이템 검색 에이전트의 자동 검색, retrieval, acquisition이 가능하게 하기 위한 integral, integrated (기존의 메타데이터 프레임워크에 대하여) description system 표준화 작업을 제안, 연구하고 있다.

디지털 아이템 식별과 묘사는 현재 WD v1.0이 작성되어 있으며, 2001년 7월경에 CE(Core Experiment: 핵심 실험)을 통하여 검증하고, 검증된 안을 토대로 CD가 될 예정이다.

4.3 Content Handling and Usage

MPEG-21 멀티미디어 프레임워크는 다양한 네트워크와 디바이스를 이용한 콘텐츠의 생성, 조작, 탐색, 접근, 저장, 전송 및 (재)사용을 가능하게 하는 인터페이스와 프로토콜을 제공하여야 한다.

Content Handling and Usage 요소 기술은 User(s)가 원하는 디지털 아이템(personalized Content, User preference information)의 제공을 위한 interaction model에 관한 표준화 기술이다.

오늘날, 콘텐츠의 전송 및 이용은 사전에 미리 정해진 네트워크와 터미널을 통하여 이루어지고 있으며 어떤 임의의 네트워크와 터미널을 통한 User들간의 자유로운 콘텐츠 전송 및 이용은 어렵다. 콘텐츠 사용자 즉, 소비자나 서비스 제공자에게는 현재의 상황은 일종의 혼란의 상태이다. 또한 넘쳐나는 콘텐츠 속에서 소비자가 원하는 콘텐츠를 선택하는 것은 특정 서비스 제공자와 서비스 유형에 의해 결정되고 있다. 또 다른 문제점으로서 선택되어 사용되는 콘텐츠의 저장 용량은 한정되어 있다. 따라서 분산 환경 하에서의 표준화된 저장 및 관리 기법이 요구된다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 다음과 같은 네 가지 표준화를 위한 요구 조건이 있다.

첫째, 콘텐츠와 묘사에 대한 검색, 저장, 이용에 관한 표준화이다. 이 기법에는 일시 저장에 관한 것과 콘텐츠를 구성하고 카탈로그하는 기법도 포함하고 조건부 접근 기법과 변경 사항 추적과 콘텐츠의 유효 기간에 관한 관리 기법 등을 포함한다.

둘째, 콘텐츠 사용자, 즉 소비자에 관한 profile handling에 관해서 사용자가 자신의 선호도를 표현할 수 있는 표준화된 기법과 프라이버시를 제어할 수 있는 툴 등을 포함한다. 또한 이러한 profile이 적절한 방법으로 적절한 절차 하에 교환되거나 사용되도록 하는 포맷을 표준화한다.

셋째, User가 원하는 콘텐츠 구성에 관해서 사용자의 개인 성향 혹은 선호도에 따른 자동화된 구성/재구성 기법을 표준화한다.

넷째, 프레임워크 내에서 지능 에이전트를 이용할 수 있는 인터페이스와 프로토콜을 정의한다. 앞에서 제시한 현재의 여러 content handling 문제에 대한 하나의 해법으로서 에이전트가 사용자의 profile을 작성하여 탐색에 참가할 수 있는 인터페이스를 정의하고 에이전트간에 통신할 수 있는 에이전트 통신 언어 등을 포함한다.

현재까지 Content Handling and Usage에 관한 표준화 기술 제출 제안은 발행되어 있지 않으나 2001년 7월경 제 57차 MPEG 회의에서 표준안 제안서 모집(Call for Proposal)이 발행되리라 예상된다.

4.4 IPMP(Intellectual Property Management and Protection)

IPMP(Intellectual Property Management and Protection)는 지적 재산으로서 가치 있는 콘텐츠들을 영속적으로 유지 관리하며, 이를 거래 시 신뢰할 수 있는 관리 및 보호 방법에 관한 표준화 요소 기술이다.

오늘날 디지털 아이템에 대한 관리 및 보호 방법의 현황과 문제점은 다음과 같다.

(1) 현재 대부분의 콘텐츠는 단편적이고 기초적인 기능만 제공하는 IPMP 시스템에 의해 관리되고 있다(예를 들어, Clearing House, 전자 서명 등).

(2) 현존하는 IPMP 시스템들은 시스템간에 상호호환성이 부족하여 일반 사용자가 이질적인 시스템들 간에서 콘텐츠를 이용하기 어렵다.

(3) 콘텐츠의 소유자들은 콘텐츠의 생성, 전송 과정에서 자신에게 편리한 IPMP 시스템과 콘텐츠 관리 및 보호 기술을 자유롭게 선택하기가 어렵다.

(4) 콘텐츠의 소비자는 인터넷 환경에서 자신들의 개인적 정보가 보호받기를 원하나 이에 관한 기술적, 제도적 장치가 부족하다.

이러한 문제를 해결하기 위해 MPEG-21 IPMP 요소 기술에서는 다음과 같은 요구 조건을 만족하는 기술을 표준화한다.

(1) IPMP를 위한 추가적인 하드웨어를 최소화한다.

(2) 콘텐츠 이용에 관한 User들간의 합의된 명확한 의사 소통이 가능한 표준 기술을 제공한다.

(3) 사용자의 개인 정보는 보호한다.

(4) 콘텐츠와 이를 보유하고 있는 사용자의 권한은 하드웨어 또는 소프트웨어가 새로운 버전으로 변화하거나 다른 종류의 하드웨어로 변화되어도 유지한다.

(5) 콘텐츠에 대한 사용자의 권리 양도는 콘텐츠 권리 취득 시에 정해진 조건에 따른다.

(6) 영속적인 보안과 보안의 갱신이 이루어져야 한다.

(7) 콘텐츠의 관리 및 보호에 관한 구현은 콘텐츠의 가치에 따라 비용의 효용성을 고려한다.

(8) IPMP 시스템은 현재 가용한 기술로 구현되어야 한다.

4.5 Terminals and Networks

오늘날, 여러 다양한 콘텐츠를 쉽게 이용할 수 있게 된 배경은 많은 네트워크 및 디바이스의 발달에 있다. 그리고, 콘텐츠에 대한 User의 욕구 또한 엄청난 속도로 증가하고 있다. 이러한 환경 하에서, 다양한 네트워크나 터미널을 통하여 시간과 장소에 무관하며, 콘텐츠 이용자의 요구 사항(QoS (Quality of Service) Contract; High Delivery Quality, Higher Payment; Low Delivery Quality, Lower Payment)과 이용 환경I(Connectivity, Bandwidth 등)에 적합하게 멀티미디어 콘텐츠를 이용하게 할 수 있도록 하는 것이

MPEG-21 터미널과 네트워크의 표준화 목표이다.

현재 다양한 네트워크를 통하여 터미널에서 원하는 정보를 원하는 대로 이용할 수 있도록 할 수 있는 기술은 별로 없다. 예를 들어, 사용자가 방송 프로그램을 시청하면서 같은 터미널에서 원하는 화질의 화상회의를 하려고 할 경우 네트워크의 Bandwidth나 터미널에서의 AV신호 처리 능력에 관한 기술적 문제를 해결해야 하는 표준적 처리 구조가 요구된다.

현재 이러한 기술적 표준화를 이루기 위하여 ISO/IEC 14496-6(DMIF), IEEE P1520, IETF GSMP와 MS Forum을 통하여 많은 연구가 진행되고 있다. MPEG-21 Terminals and Networks 표준화 요소 기술에서는 이용되어지는 네트워크와 터미널의 기술적, 관리적 사양과 관계없이 End-User가 디지털 아이템을 상호호환적이고 QoS에 맞는 이용을 가능하게 하기 위하여 다음과 같은 내용의 표준화 작업을 진행한다.

(1) 터미널 QoS 관리를 위한 API와 관련된 Protocol의 표준화

(2) 네트워크 QoS 관리를 위한 NPI(Network Program Interface)와 관련된 Protocol의 표준화

(3) 터미널과 네트워크 공용의 QoS 관리를 위한 API와 관련된 Protocol의 표준화

(4) QoS Contract 구현을 위한 정규적 방법의 표준화

(5) QoS 에이전트 기술을 가능하게 하는 API의 표준화

4.6 Content Representation

MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에서 콘텐츠는 중요한 요소이다. 멀티미디어 프레임워크에서 콘텐츠는 전송 효율을 높이기 위해 압축된다. 그리고 손쉽게 검색 또는 관리하기 위하여 식별자(ID)가 부여된다. 전송된 콘텐츠 내용에 어떠한 내용이 포함되었는지 알기 위하여, 디지털 아이템 묘사와 같은 기술이 이용된다. 이러한 메타데이터와 함께 콘텐츠 내용이 전송, 저장, 보호, 거래 및 소비가 이루어진다. MPEG-21에서는 디지털 아이템이라는 콘텐츠에 AV뿐만 아니라 디지털 아이템 식별자와 묘사와 같은 메타데이터를 포함하므로 이 메타데이터에 대한 코딩 혹은 포맷, 전송은 중요한 이슈 중

의 하나이다.

현재 표준화되어 있는 콘텐츠의 코딩 혹은 포맷(MPEG-21에선 Content Representation이라 함)으로는 다음과 같은 것들이 있다.

정지화상의 경우에는 JPEG, JPEG-LS, JPEG 2000, GIF 등이 있다. 동영상의 경우, 프레임 기반의 H.261, H.263, MPEG-1/2 Video 그리고 객체 기반의 MPEG-4 Visual 등이 있다. 오디오와 관련된 표준으로서 MPEG-1/2/4 Audio 등이 있다. Synthetic AV의 경우, VRML, MPEG-4 AV 및 MIDI와 같은 표준이 있다. 기존의 개발된 혹은 개발 중인 표준들은 다양한 멀티미디어 타입들을 이용하는 MPEG-21 환경하에서 Content Representation 요소 기술에 대해 단편적인 접근 방법을 제공한다. 그리고 MPEG-21에서는 후각에 관한 Content Representation 기술도 고려하고 있다.

MPEG-21의 Content Representation 요소 기술에 관한 표준화 목표는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 기반에서 멀티미디어 콘텐츠에 관한 서비스를 언제(anytime) 어디서나(anywhere) 효과적으로 제공하기 위한 코딩 혹은 포맷을 정의한다. 이와 관련된 요구 조건으로서 “Efficiency”, “Scalability(Adaptivity, Survivability)”, “Error resilience”, “Interactivity”, 그리고 “Synchronization and Multiplexing” 등이 현재 고려되고 있다. 우선 Scalability를 만족하기 위하여 MPEG-4에서 다루어졌던 FGS(Fine Granular Scalability)에 대한 연구가 이루어질 예정이다.

4.7 Event Reporting

그림 3에 나타낸 모든 User들 간, 혹은 User와 디지털 아이템간에 발생하는 모든 상호 작용을 MPEG-21에서는 Event라고 한다. Event Reporting이란, 이러한 모든 작용의 항목, 내용 등을 어떻게 표준적으로 정의 할 것인가에 관한 기술이다. Event Reporting은 일종의 Post-Processing 과정으로서, 디지털 아이템의 생성부터 이용과 관련된 모든 사건을 정확하게 모니터링 함으로써, 이와 관련된 처리 과정을 효율적이고 최적화하기 위한 목적을 가지고 있다. 오늘날, 여러 분야, 예를 들면, Financial, Network Service Delivery, Advertising 분야 등에서 지적 재산권과 관련된 디지털 아

이템이 다루어지고 있는 것으로 알려져 있지만, 통합적이고 표준적이며 상호호환적인 Event Reporting metrics와 interface가 없는 것이 사실이다. 현재 MPEG-21에서는 다음 5가지 측면(Integrity, Interaction, Transaction, Delivery, Rules)과 관련된 기능을 제공할 수 있는 Event Reporting 표준 기술의 개발을 생각하고 있다.

(1) Integrity - 디지털 아이템과 관련된 회계감사의 추적이나 패키징된 디지털 아이템의 무결함성, 디지털 아이템 내용의 충실도에 대한 확신 등을 가능하게 할 것

(2) Interaction - User들 간 혹은 User와 디지털 아이템간의 상호 작용에 대한 표준적 측정, 개인화 된 디지털 아이템의 제공이나 개인의 프라이버시 관리, 콘텐츠 이용에 관한 등급과 내용 필터링 등을 가능하게 할 것

(3) Transaction - 완전하고 보장된 거래의 확신, 여러 종류의 가치 교환(예, 화폐, 주식, 정보, 물물교환 등), 기존에 개발된 내부 시스템과의 호환성(예, CRM: Customer Relationship Management, ERP: Enterprise Resource Planning 등), 동적인 지불 방법(예, 예약지불, royalty/event, one-time 등)에 대한 측정, 통상상의 규제준수 여부에 대한 측정(예, 회계감사, 세금납부 등) 등을 가능하게 할 것

(4) Delivery - 다양한 User들에 대한 차별화된 서비스 수준, 서비스에 대한 외부의 공격 시 이에 대한 대응의 성공 및 실패 측정 기준, 서비스 질에 대한 동적이고 자동화된 제어 등이 가능할 것

(5) Rules, processes and models - 비즈니스와 이용 규칙의 강화, 규정 준수, 다른 MPEG-21 요소기술과의 상호호환성 등이 가능한 Event Reporting 기술의 표준화가 진행 중이다.

5. MPEG-21 in an Ambient Intelligence context

MPEG-21에서는 이 표준 기술이 적용되는 디지털 환경(이를 Ambient Intelligence라고도 함)에서의 응용분야 및 그 영향을 연구하는 작업이 “MPEG-21 in an Ambient Intelligence context” 라는 제목으로 작성되고 있다[25]. 본 장은 그 내용을 소개함으로써 MPEG-21 표준기술

내용에 대한 이해를 높이고자 한다.

인간이 멀티미디어 콘텐츠를 쉽고 편안하며, 원하는 바대로 이용할 수 있는 디지털 환경의 구축을 추구하는 Ambient Intelligence의 비전은 다음 3가지 기술의 완성에 의하여 이루어 질 수 있다고 알려져 있다: Ubiquitous Computing, Ubiquitous Communication, Intelligent User-Friendly Interfaces. 이러한 3가지 중요기술에 의해 구현된 Ambient Intelligence의 응용 장소는 일상의 집, 사무실, 자동차 안 등이 될 수 있고, 이는 다양한 형태의 distributed, scalable networked (or embedded) 센서나 디바이스 환경을 의미한다. MPEG-21 프레임워크 비전이 “to enable transparent and augmented use of multimedia resources across a wide range of networked devices” 라는 점을 생각할 때, 이는 Ambient Intelligence가 요구하는 내용과 유사한 맥을 가지므로 Ambient Intelligence에 대한 연구는 MPEG-21 프레임워크 표준화와 중요한 관련이 있다. 다음은 MPEG-21의 요소기술이 구현될 경우 그 기술이 Ambient Intelligence 측면에서 실생활에 어떠한 영향을 줄 수 있는지 기술한다.

Digital Item Declaration

- 공급, 거래, 이용되는 디지털 아이템에 대한 취급 단위 및 그 포함 요소들의 표준적 정의에 의해, 디지털 아이템의 취급 내역이 투명하여 이와 관련된 지적재산권 청구, 사용료 지불, 세금처리 등이 정량화 될 수 있다.

Digital Item Representation

- 디지털 아이템의 scalability가 표준적으로 구현되어 다양한 터미널 (예를 들어, PC, TV, PDA, IMT-2000 등) 과 네트워크 (예를 들어, LAN, MODEM, 무선이동통신 등) 환경에 호환적인 콘텐츠가 이용이 가능.

Digital Item Identification and Description

- 디지털 아이템에 대한 통합적 ID의 부여로 최적의 빠른 디지털 아이템 접근, 검색이 가능하고, 디지털 아이템에 관한 내용, 형식 등등에 대한 표준적 묘사(description)를 통하여 원하는 정보의 편리한 검색, 이용이 가능

Content Handling and Usage

- 맞춤형의 이용자가 원하는 콘텐츠(person-

alized or user preference content)의 공급, 이용이 가능하고 콘텐츠 이용에 관한 표준적 측정 기준으로 콘텐츠 이용 정도에 관한 표준 통계의 산출이 가능. 이를 이용 향후, 선호도가 높은 콘텐츠의 생성, 공급, 이용이 더욱 발달할 수 있다.

Intellectual Property Management and Protection

- 지적재산 권리소유자와 이용자가 정당한 권리의 보호 하에 안전한 멀티미디어 콘텐츠 이용이 가능
Terminals and Networks

- 콘텐츠 이용자의 서비스 요구조건과 다양한 터미널과 네트워크의 상황(예를 들어, Bandwidth, 전송속도, 전송효율 등) 간의 표준적 정의에 의해 차별화 된 콘텐츠의 전송, 이용이 가능 (High Payment, High Quality Service and vice-versa)

Event Reporting

- 멀티미디어 콘텐츠 이용자의 요구 내용대로 콘텐츠가 공급되었는지, 콘텐츠 이용상 불공정한 거래 나 오류는 없었는지, 콘텐츠 이용정도가 어느 정도 이었고, 이로 인한 수익은 어느 정도 이었는지, 등등의 콘텐츠 이용에 관한 중요 이벤트 등의 확인, 적절한 관련 User들에게의 feedback, 이에 따른 문제 해결, 중요 정보제공, 제어 등등이 가능

6. 맺음말

본 고에서는 다양한 멀티미디어 커뮤니티와 터미널 및 네트워크 환경 하에서 멀티미디어 콘텐츠의 투명하고, 상호 호환적 이용을 목표로 하는 국제 기술 표준인 MPEG-21에 관한 전반적 내용에 관하여 살펴보았다. 현재 MPEG-21은 2002년 말 경에 그 기술 표준의 완성을 목표로 표준화 작업이 진행되고 있다. 이 기술의 상용화는 2004년 말 혹은 2005년 초 가 되리라고 예상하고 있다. 본 고의 2장에서는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크의 기본구조를 설명하였는데 먼저, MPEG-21 표준화 내용 중 중요한 용어인 디지털 아이템과 User의 개념을 설명하였고, 프레임워크의 구조를 이루는 7가지 요소 기술들의 기본적 배경이 되는 멀티미디어 비즈니스 모델을 IMPRIMATUR Business Model을 이용하여 설명하였다. 그리고, 프레임워크의 핵심적 요소 기술들의 목표를 설명함으로써

MPEG-21 멀티미디어 프레임워크의 구조를 간략하게 살펴보았다. 3장에서는 MPEG-21의 요소기술과 마찬가지로 중요한 내용인 User 모델에 대하여 프레임워크의 7가지 요소기술과 결합하여 기술하였다. 4장에서는 MPEG-21 요소 기술들에 대해 현재 관련된 기술 현황, 문제점들, 그와 관련하여 해결해야 할 내용 중심으로 상세하게 설명하였다. 5장에서는 Ambient Intelligence를 MPEG-21 표준기술과 연관하여 설명하고 MPEG-21 표준기술에 의해 실현되어질 내용들에 대하여 설명하였다.

참고문헌

- [1] Leonardo Chiariglione, "Technologies for E-Content," published on the Internet at <http://www.csel.it/leonardo/paper/wipo99/index.htm>, August 1999.
- [2] ISO/IEC, "First ideas on defining a Multimedia Framework," Melbourne, October 1999.
- [3] ISO/IEC, "Working Draft of Technical Report: MPEG-21 Multimedia Framework (version 0.1)," Noordwijkerhout, March 2000.
- [4] ISO/IEC 20001-1, "Information Technology - Multimedia Framework - Part1: Vision, Technologies and Strategy," March 2001.
- [5] ITU:International Telecommunication Union, <http://www.itu.int/home/index.html>
- [6] W3C: World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/>
- [7] EBU:European Broadcasting Union, <http://www.ebu.co.uk/>
- [8] SMPTE: Society of Motion Picture and Television Engineers, <http://www.smpte.org>
- [9] IMPREMATUR Services Ltd: The IMPREMATUR Business Model, Version 2.1, June 1999.
- [10] ISO/IEC 20001-2, "Information Technology-Multimedia Framework-Part2: Digital Item Declaration," March 2001.
- [11] ISBN:International Standard Book Number, http://www.bowker.com/bowker/web/isbn_san/isbn_san.htm
- [12] ISRC: International Standard Recording Code, <http://www.ifpi.org>
- [13] URN: "Uniform Resource Names - RFC 2141," IETF Draft Standard <http://www.ietf.org>, May 1997.
- [14] URI: "Uniform Resource Identifier - RFC 2396," IETF Draft Standard <http://www.ietf.org>, August 1998.
- [15] ISAN: International Standard Audio-visual Number, <http://www.nlc-bnc.ca/iso/tc46sc9/isan.htm>
- [16] ISWC: International Standard Work Code, <http://http://www.nlc-bnc.ca/iso/tc46sc9/1swc.htm>
- [17] DOI: Digital Object Identifier, <http://www.doi.org/>
- [18] cIDf: content ID forum, <http://www.cidf.org>
- [19] ISO/IEC, "Information Technology-Multimedia Content Description Interface-Part5: Multimedia Description Schemes," March 2001.
- [20] Dan Brickley and R.V. Guha, "Resource Description Framework (RDF) Schema Specification 1.0," W3C Candidate Recommendation, March 2000.
- [21] Lagoze, Carl, Clifford A. Lynch, and Ron Daniel Jr., "The Warwick Framework: A Container Architecture for Aggregating Sets of Metadata," Cornell Computer Science Technical Report TR96-1593, July 1996.
- [22] Godfrey Rust and Mark Bide, "The <Indecs> metadata framework-Principles, model and data dictionary," WP1a-006- 2.0, June 2000.
- [23] CSDGM: Content Standards for Digital Geospatial Metadata, <http://www.fgdc.gov/>
- [24] MARC: Machine Readable Cataloging, <http://lcweb.loc.gov/marc/>
- [25] Jan Bormans, "MPEG-21 in an Ambient Intelligence context," ISO/IEC, Pisa, January 2001.

송 영 원



1981 한양대학교 전자공학과(학사)
1984 서울대학교 전자공학과(석사)
1997 Iowa State Univ. 전기 및 컴
퓨터공학과(박사)
1984~현재 LG 전자기술원, 정보기
술연구소
관심분야:통신 및 신호처리, MPEG-
21, Metadata Framework,
VLSI 회로 설계, 비파괴 평가
(NDE)
E-mail:ysong@LG-Elite.com

최 현 우



1998 한양대학교 전기공학과(학사)
2000 한양대학교 전자공학과(석사)
2000~현재 LG 전자기술원, 정보기
술연구소
관심분야:MPEG-21, 디지털 아이템
식별자 모델, Terminals and
Networks
E-mail:hwchoi@LG-Elite.com

• 알고리즘과 계산이론에 관한 한·일 공동 워크샵 •

- 일 자 : 2001년 6월 28~29일
- 장 소 : 부산대학교
- 주 최 : 컴퓨터이론연구회
- 문 의 처 : 서강대학교 컴퓨터학과 장직현 교수
Tel. 02-705-8491
E-mail : jchang@alglab.sogang.ac.kr