

특집논문-03-08-4-08

MPEG-21 터미널

손 유 미*, 박 성 준*, 김 문 철*, 김 종 남**, 박 근 수**

MPEG-21 Terminal

Yumi Sohn*, Seongjoon Pak*, Munchurl Kim*, Jong-Nam Kim** and Keunsoo Park**

요 약

MPEG-21은 디지털 객체를 디지털 아이템으로 정의하고 이를 네트워크 상에서 생성, 변형, 전달, 소비를 위한 통합적 멀티미디어 프레임워크 제공을 위한 국제 표준화 작업을 진행하고 있다. 이러한 통합적 멀티미디어 프레임워크는 네트워크 상에서의 사용자로 하여금 사용자가 원하는 디지털 아이템에 범용적 접근을 가능하게 하고 사용자가 원하는 형태로 소비 할 수 있는 환경을 제공할 것으로 기대된다. 이러한 통합 멀티미디어 프레임워크를 위한 요소 기술 표준으로서 MPEG-21에서는 디지털 아이템의 선언, 식별, 권리 표현 언어, 권리 서술 사전 및 적용 방법 등에 대한 표준화 작업을 진행하였으며, 안전하고 투명한 디지털 아이템의 전달 및 거래를 가능하게 하기 위한 표준으로서 디지털 아이템 처리, 리소스에 대한 영속 관계 기술 및 지적 자산 관리 및 보호 등에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다.

본 논문에서는 MPEG-21의 디지털 아이템 선언, 적용 및 처리에 기반한 MPEG-21 터미널(단말) 아키텍처를 설계하고 MPEG-21 터미널을 구현한다. 또한 구현된 MPEG-21 터미널을 검증하기 위해 비디오 요약 서비스에 대한 응용 시나리오를 구성하였다. PC 및 PDA 플랫폼을 기반으로 하는 각각의 MPEG-21 터미널 특성에 맞게 디지털 아이템을 가공한 후 특정 형태로 디지털 아이템을 처리하고 이를 상호 호환적 형태로 터미널에서 처리하여 소비되는 일련의 실험 결과를 제시한다. 본 논문은 MPEG-21 디지털 아이템의 적용 및 처리를 위해 디지털 아이템이 표준화 된 형태로 제안된 MPEG-21 터미널에 상호 호환적 형태로 소비될 수 있는 터미널 구조 및 구현, 그리고 실험 결과를 처음으로 제시 하였는데 의미가 있다고 할 수 있겠다.

Abstract

MPEG-21 defines a digital item as an atomic unit for creation, delivery and consumption in order to provide an integrated multimedia framework in networked environments. It is expected that MPEG-21 standardization makes it possible for users to universally access user's preferred contents in their own way they want. In order to achieve this goal, MPEG-21 has standardized the specifications for the Digital Item Declaration (DID), Digital Identification (DII), Rights Expression Language (REL), Right Data Dictionary (RDD) and Digital Item Adaptation (DIA), and is standardizing the specifications for the Digital Item Processing (DIP), Persistent Association Technology (PAT) and Intellectual Property Management and Protection (IPMP) for transparent and secured usage of multimedia.

In this paper, we design an MPEG-21 terminal architecture based one the MPEG-21 standard with DID, DIA and DIP, and implement with the MPEG-21 terminal. We make a video summarization service scenario in order to validate our proposed MPEG-21 terminal for the feasibility to of DID, DIA and DIP. Then we present a series of experimental results that digital items are processed as a specific form after adaptation fit for the characteristics of MPEG-21 terminal and are consumed with interoperability based on a PC and a PDA platform. It is believed that this paper has an important significance in the sense that we, for the first time, implement an MPEG-21 terminal which allows for a video summarization service application in an interoperable way for digital item adaptation and processing with experimental results.

I. 서론

네트워크를 통한 디지털 콘텐츠의 전달 및 소비는 전송 매체인 네트워크의 환경과 디지털 콘텐츠를 소비하는 사용자 터미널의 특성에 따라 전달되는 콘텐츠의 형식 및 포맷이 매우 달라지게 된다. 기존의 멀티미디어 콘텐츠의 이용은 개인용 PC와 같은 고성능 사용자 터미널에서 주로 가능하였으며 콘텐츠에의 접근이라는 측면에서는 공간적 제약성이 있었다. 그러나 90년대 이후에는 개인용 휴대 단말기(PDA) 및 휴대용 PC가 널리 보급되면서 제한된 성능의 단말기를 통해서도 멀티미디어 콘텐츠를 이용하고자 하는 욕구가 증대되어 왔으며, 주식정보, 날씨정보, e메일 확인 및 방송 프로그램 수신 등 멀티미디어 정보의 이용도 다양화 되어 가고 있다.

네트워크 환경 하에서 디지털 콘텐츠 사용자는 자신이 원하는 콘텐츠를 언제 어디서나 접근하여 자신이 원하는 형태로 소비가 가능하며, 콘텐츠 제공자는 디지털 콘텐츠의 생성, 관리, 전달 및 소비 단계에 이르는 모든 가치사슬 (value chain)에서 제공 콘텐츠에 대해 언제 어디서나 식별 가능하고 추적 가능하며, 콘텐츠에 대한 권리 관리를 통한 안전한 콘텐츠의 유통을 가능하게 하기 위한 일환으로, MPEG-21은 디지털 객체(디지털 콘텐츠, 전자 책 등의 디지털 데이터)를 리소스라 정의 하고 이러한 리소스에 대한 서술 데이터를 포함하여 디지털 아이템으로 정의하여 이를 네트워크 상에서 생성, 변형, 전달, 소비를 위한 통합적 멀티미디어 프레임워크 제공을 위한 국제 표준 기술이다.

이러한 통합적 멀티미디어 프레임워크는 네트워크 상에서의 사용자로 하여금 사용자가 원하는 디지털 아이템에 범용적 접근을 가능하게 하고 사용자가 원하는 형태로 소비 할 수 있는 환경을 제공할 것으로 기대된다. 이러한 통합 멀티미디어 프레임워크를 위한 요소 기술 표준으로서 MPEG-21에서는 디지털 아이템의 서술, 식별 및 선언, 적응 및 처리에 대한 표준화 작업을 진행하였으며, 안전하고 투명한 디지털 아이템의 전달 및 거래를 가능하게 하기 위한 표준으로서 권리 서술 사전, 권리 표현 언어, 지적 자산 관리 및 보호, 그리고 리소스에 대한 상시 관계 기술 등에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다.

* 한국정보통신대학교 공학부 멀티미디어 컴퓨팅, 통신 및 방송 연구실
Laboratory for Multimedia Computing, Communications and Broadcasting School of Engineering Information and Comm., Univ.

** 한국방송공사 기술연구소
Technical Research Institute, Korean Broadcasting System (KBS)

디지털 아이템의 구성에 대한 선언 체계인 디지털 아이템 선언 (DID: Digital Item Declaration), 네트워크 상에서 디지털 아이템의 유일한 식별을 가능하게 하기 위한 식별체계를 제공하는 디지털 아이템 식별 (DII: Digital Item Identification), 디지털 아이템에 대한 지적 자산 관리 및 보호 (IPMP: Intellectual Property Management and Protection), 디지털 아이템에 대한 권리를 명시하기 위한 언어인 권리 표현 언어 (REL: Rights Expression Language), 이와 관련한 권리 서술 사전 (RDD: Rights Description Dictionary), 네트워크 환경에서 범용적 멀티미디어 접근을 가능하게 하기 위한 네트워크 환경, 사용자 특성 및 사용자 터미널 특성에 대한 정보를 서술하기 위한 디지털 아이템 적응 (DIA: Digital Item Adaptation), 디지털 아이템이 소비될 때 특정 소비 형태를 정의하고 콘텐츠 제공자의 의도대로 제어하기 위한 디지털 아이템 처리 (DIP: Digital Item Processing), 다양한 터미널 및 가변적 네트워크 환경에서 리소스를 유연하게 표현하여 다목적용 단일 비디오의 압축/표현을 위한 스케일러블 비디오 부호화 (SVC: Scalable Video Coding), 리소스에 대한 식별자 정보 및 서술 정보를 리소스 내에 워터마크 형태나 또는 전송 포맷의 헤더 부분에 영속적으로 기록 해 두기 위한 기능을 정의하는 영속 관계 기술 (PAT: Persistent Association Technologies) 등에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다.

본 논문에서는 멀티미디어에의 범용적 접근을 위해 필요 한 콘텐츠 변환 기술에 대한 요소 기술과 이를 통합한 환경에서 디지털 아이템을 최종적으로 소비하는 MPEG-21 터미널 구조를 제안하고 이에 대한 설계 및 구현, 그리고 실험 결과를 제시한다. 본 실험을 위해, 제안된 MPEG-21 터미널은 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에 기반하여 MPEG-21 요소 표준인 디지털 아이템 선언, 디지털 아이템 적응 및 디지털 아이템 처리 기술을 이용한 비디오 요약 서비스 응용 시나리오를 제시한다. 또한, 본 실험은 MPEG-21 디지털 아이템을 제공하고 소비 할 수 있는 서버-클라이언트 모델에 기반한 테스트베드를 구성하고 제안한 MPEG-21 터미널의 동작에 대한 실험 결과를 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 제안된 MPEG-21 터미널의 구성을 이루는 관련 MPEG-21 요소 표준들에 대하여 설명하고, 3장에서는 MPEG-21 프레임워크에 기반으로 한 MPEG-21 터미널의 구조를 제안하고 이에 대한 설계와 구현, 그리고 실험결과에 대해 소개하며, 4장에서는 결론을 제시한다.

II. MPEG-21 요소표준

1. MPEG-21 프레임워크

다양한 종류의 멀티미디어 콘텐츠가 각기 다른 사용자 단말, 가변적 네트워크, 다양한 사용자 특성 등의 멀티미디어 환경에서 이용되고 있다. 이와 같이 각기 다른 사용자 터미널, 네트워크를 사용하는 멀티미디어 환경 하에서 범용적 멀티미디어 접근을 위하여 전달과 소비를 위한 구성 요소들 간에 상호 호환성을 기술하는 표준이 필요하게 되었다. 이러한 표준이 MPEG-21이며 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 다양한 환경에서 사용자가 상호 호환적으로 쉽고, 편리하게 생성, 배급, 소비할 수 있는 방법을 정의하고 실현 할 수 있도록 하는 '멀티미디어 프레임워크'를 구축하는 것을 목표로 한다.

MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에서는 네트워크 상에서 디지털 데이터(콘텐츠)를 리소스라 정의하며, 디지털 아이템(DI: Digital Item)은 멀티미디어 콘텐츠와 식별자. 그리고 서술자를 포함하는 유통, 처리의 최소 단위이다. DI는 단순한

단일 형태의 리소스 일수도 있을 뿐만 아니라, 복잡한 형태의 복합적 멀티 리소스 일수도 있다. 그런 DI를 표준적으로 모델링 하기 위하여 디지털 아이템 정의 언어(DIDL: Digital Item Declaration Language)를 사용하여 정의하고, 다양한 사용자 터미널의 특성 및 네트워크 환경 등에 맞게 리소스를 제공하여 전달하기 위해 사용자 특성, 네트워크 자원 특성 및 사용자 환경 특성 등에 대한 정보를 서술하기 위한 표준으로서 디지털 아이템 적용에 대한 규격을 표준화 하였다. 한편, DI가 사용자 단말에 전달되었을 때 규정된 절차대로 여러 사용자 터미널에서 상호 호환적으로 처리될 수 있도록 하기 위한 표준을 정하였는데, 이와 관련한 기술이 바로 디지털 아이템 처리(DIP: Digital Item Processing)이다.

2. 디지털 아이템 선언

MPEG-21 디지털 아이템 선언(DID: Digital Item Declaration)은 디지털 아이템의 구성요소들을 통일되고 융통성 있는 개념의 상호 호환적 형태로 서술하기 위한 규

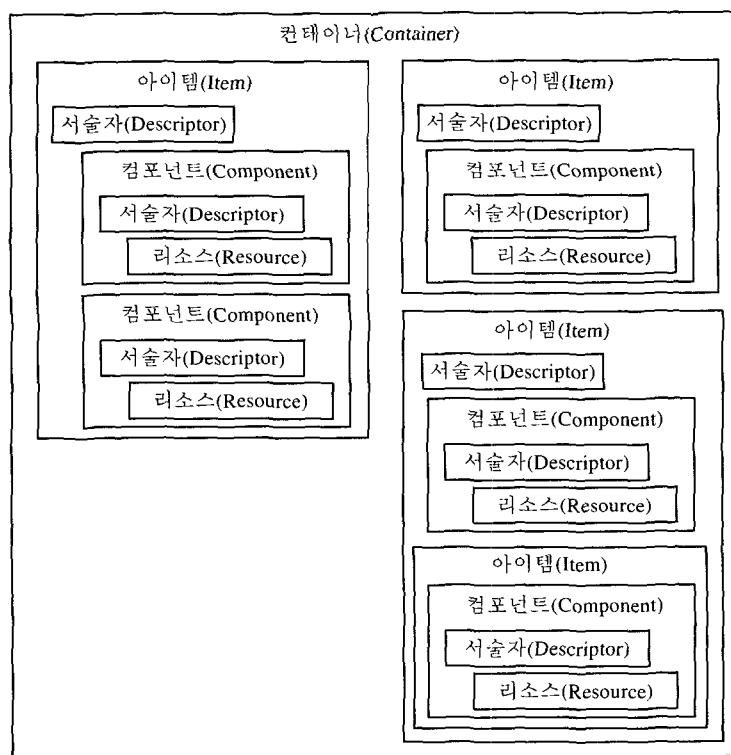


그림 1. DID 모델과 내부 구성 요소들 간의 관계^[1]
Fig 1. Relationship of the principle elements within the DID Model^[1]

격(ISO/IEC 21000-2)을 정의하고 있다.

DID의 목적은 디지털 아이템을 정의하는데 유용한 서술 모델을 규격화 하는 것으로서, 해당 아이템의 리소스, 메타데이터 그리고 이를 간의 상관관계를 서술하기 위한 구조를 정의 하고 있다. 그림 1은 디지털 아이템 선언 모델의 계층구조와 모델 내부의 여러 주요 구성 요소들 간의 관계를 나타내고 있다. 여러 디지털 아이템을 복합적으로 포함하는 컨테이너(Container), MPEG-21 프레임워크의 거래, 전송, 이용될 수 있는 디지털 아이템의 기본 요소인 아이템(Item), 디지털 아이템의 부분 요소들을 표현하는 컴포넌트(Component), 콘텐츠를 자체를 표현하는 리소스(Resource) 등을 구성 요소로 하여 디지털 아이템을 선언할 수 있다.

3. 디지털 아이템 적응

MPEG-21 디지털 아이템 적응(DIA: Digital Item Adaptation)은 디지털 아이템을 사용자 특성과 환경 정보, 네트워크나 터미널의 특성을 고려하여 다양한 멀티미디어

콘텐츠의 소비를 가능하게 하기 위하여, 크게 세 가지 서술 체계에 대한 표준을 정의 하고 있다. 첫째는, 사용자 특성, 터미널 특성, 네트워크 자원 특성 및 사용자 환경 특성에 대한 정보를 서술 할 수 있는 사용 환경에 대한 서술 체계이고, 둘째는 리소스 및 메타데이터를 사용 환경에 맞게 적응 및 변환을 용이하게 하기 위하여 상위 레벨에서 리소스 비트스트림의 구조를 서술하기 위한 디지털 아이템 리소스 적응 서술 체계이고, 마지막으로 사용자의 이동성과 디지털 아이템 제공 및 소비를 위한 설정 및 디지털 아이템 적응을 위한 메시지 서술 체계를 정의하고 있다.

그림 2는 입력 디지털 아이템에 대해 디지털 적응 서술 데이터를 이용하여 리소스 적응 엔진 및 메타데이터 적응 엔진을 통하여 사용자 특성, 터미널 특성 및 네트워크 자원 특성에 맞게 디지털 아이템을 적응/변환하는 개념을 도식화 하였다.

3.1 사용 환경 서술

■ 사용자 특성 서술

사용자 특성(user characteristics)정보는 리소스 자체에

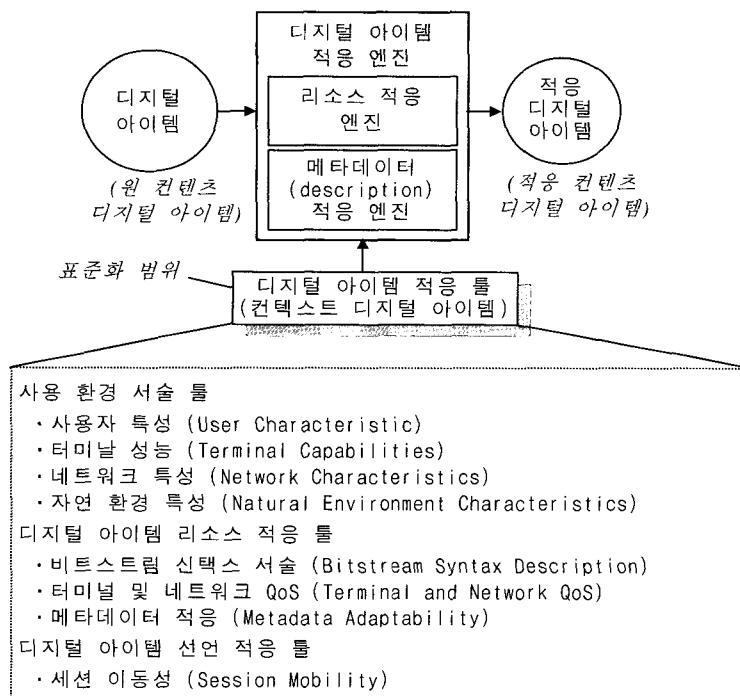


그림 2. 디지털 아이템 적응 변환의 개념^[12]
Fig. 2. Concepts of Digital Item Adaptation^[12]

대한 선호, 콘텐츠의 표현(presentation) 방법에 따른 선호, 접근성(accessibility) 및 이동성(mobility)에 대한 정보를 서술한다. 이러한 사용자 특성 정보는 결국 리소스를 제공하는 측에서 리소스를 사용자 특성에 맞게 최적으로 변환(적용)할 때 이용한다.

사용자 선호도는 사용자의 콘텐츠 소비에 관련된 선호도를 서술하는데 이용되며, 특정 사용자를 식별할 수 있는 사용자 식별자(user identifier), 필터링 및 검색(filtering and search preference) 선호도와 오디오 비주얼 콘텐츠의 요약 방식의 선호도인 브라우징 선호도(browsing preference)를 서술할 수 있는 하위 기술 구조로 구성되어 있다. 사용자의 리소스 사용 히스토리 서술은 콘텐츠를 소비하는 동안 프로그램에 대한 시청자의 액션 등을 내부의 사용자 액션 히스토리(user action history) 서술구조를 사용하여 정의하고 있다.

리소스 표현 선호도는 오디오 비주얼 및 텍스트 콘텐츠의 표현 방식에 대한 선호도와 디스플레이 장치에 대한 컬러 특성 표현의 선호도를 서술할 수 있는 모델을 정의 하고 있다.

리소스 접근에 대한 사용자 특성 기술은 사용자의 컬러에 대한 시력 및 음향에 대한 청력 특성을 서술할 수 있는 서술체계를 제시하고 있고, 이러한 정보를 바탕으로 시청 각 장애가 있는 사용자에게는 그러한 장애 특성에 맞게 리소스(오디오 비주얼 리소스)를 제공하여 제공할 수 있게 함으로써 특정 사용자의 리소스 접근을 매우 용이하게 할 수 있는 범용적 서술체계를 마련하고 있다.

이동성 특성 기술은 사용자의 물리적 위치, 움직임, 속도, 움직임 방향에 대한 정보를 기술하고 이러한 정보를 주기적으로 콘텐츠 제공자 측에 송신하여 이동 환경에 최적화된 콘텐츠를 적용(변환) 과정에 이용할 수 있게 한다.

■ 터미널 특성 서술

사용자의 터미널 특성 정보는 리소스 제공자의 입장에서 매우 중요한 정보이며 터미널의 콘텐츠 복·부호화 특성, 입출력 장치 특성, 디스플레이 장치 특성, 전력 및 저장 용량 특성, 단말 종류 등에 대한 정보를 체계적으로 기술 할 수 있는 모델을 정의 하고 있다.

■ 네트워크 특성 서술

네트워크 특성은 네트워크 지원 최대 대역폭, 최소 지원 대역폭, 데이터의 연속 전달 능력, 지연특성, 패킷 손실율, 비트 오류율 등에 대한 정보를 서술 한다. 이러한 정보는 가변적인 네트워크 특성을 리소스 제공 측에 제공함으로

써 리소스 변환 시에 허용 가능한 네트워크 자원을 반영하여 최적화된 리소스 적용 및 제공을 가능하게 한다.

■ 자연 환경 특성 서술

자연 환경 기술 정보는 사용 위치, 시각, 주위 환경의 조도 및 잡음 상태 등을 서술 한다.

3.2 리소스 및 메타데이터 변환

■ 리소스 변환

범용적 멀티미디어 접근 및 소비를 위해 원(original) 리소스를 사용자, 네트워크 및 단말 특성에 맞게 가공/처리 하여야 한다. 예를 들어, 리소스(비디오) 변환을 수행할 경우, 원 데이터를 리치 비디오라고 가정하고 제한된 네트워크 대역폭 및 사용자 단말의 제한된 계산 능력을 고려하여 공간 해상도 (spatial resolution) 및 시간 해상도 (temporal resolution)를 줄이거나 또는 사용자의 관심 있는 영역 (region of interest)을 중심으로 공간적 영역을 추출하여 사용자 터미널에 전달함으로써 가용 대역폭에 맞게 전달하는 방법이 있다. 또한 텍스트, 영상, 오디오 데이터가 결합된 하이퍼미디어 전달의 경우, 사용자 터미널의 디스플레이 능력에 따라 미디어를 멀티모달 기반 처리를 통해 전달 할 수 있다. 현재 MPEG-21 디지털 아이템 적용 표준에서는 리소스 변환 알고리즘이나 방법에 대한 표준은 별도로 만들지 않고 표준화 범위의 밖에 두고 있다. 이는 응용 개발자에 따라 적절한 리소스 적용 엔진을 개발하여 이용할 수 있도록 하는 개방형 표준을 지향하고 있기 때문이다. 일반적으로 리소스(오디오 비주얼) 변환은 이미 부호화된 바이너리 비트스트림 형태의 오디오 비주얼에 대해 완전 복호화를 통하지 않고 비트스트림 레벨에서 직접적인 변환을 수행하여야 하는 요구사항이 있으므로 MPEG-21 디지털 아이템 적용 표준에서는 바이너리 신팩스 서술 언어 (BDS_L: Binary Syntax Description Language)와 바이너리 콘텐츠 데이터의 구성 정보를 계층적으로 서술하여 리소스 변환 시에 부호화된 리소스를 복호화 한 후 리소스 변환을 하지 않고 비트스트림 레벨에서 직접적인 리소스 변환을 가능하게 하기 위해 비트스트림 구성정보를 표현하기 위한 스키마를 표준화 하고 있다.

■ 메타데이터 변환

리소스 자체에 대한 변환(적용) 처리뿐 만 아니라 리소스에 대한 적용 및 처리를 수행할 경우, 관련 메타데이터에 대한 변환(적용) 또한 필수적인데 메타데이터에 대한 적용을 위해 메타데이터 변환 스키마를 정의하고 있다.

4. 디지털 아이템 처리

전술한 바와 같이 디지털 아이템 요소의 구성 및 관계를 서술하기 위해 MPEG-21 디지털 아이템 선언(DID)에서 정의하고 있으나, 이러한 형태로 서술된 디지털 아이템은 리소스의 내용 및 정보를 서술하는 정적인 형태에 지나지 않으며, 디지털 아이템이 사용자 터미널에 전달/전송 되었을 경우 이에 대한 처리 규정을 정의 하지 않았다. 따라서 상호 호환적 형태로 디지털 아이템에 대한 처리 방식을 규정하고자 디지털 아이템 처리(Digital Item Processing)에 대한 표준화 작업을 시작 하였다^[3].

디지털 아이템 처리 방식에 대해 상호 호환성을 정의하기 위해 디지털 아이템 처리는 기본 동작 함수(DIBO: Digital Item Base Operation)와 이러한 기본 동작 함수를

이용하여 디지털 아이템의 처리 방식을 규정 할 수 있는 디지털 아이템 메소드 언어 (DIML: Digital Item Method Language)에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다^[3].

기본 동작 함수는 표준 규격 부분으로서 응용 프로그램 인터페이스(API: Application Program Interface)에 대한 신택스와 시맨틱스를 정의 하고, 디지털 아이템 메소드 언어로는 ECMA 스크립트 언어^[5]를 표준 언어로 규정 하였다. ECMA 스크립트 언어를 이용하여 디지털 아이템의 처리 방식을 상호 호환적(표준화된) 형태로 프로그램화 할 수 있다. 이때 기본 동작 함수(표준) 또는/그리고 확장 동작 함수(비 표준) API를 사용하여 ECMA 스크립트 언어로 표현된 프로그램을 디지털 아이템 메소드(DIM: Digital Item Method)라 하며 DID 문서 내에 포함되어 전달된다. 그림 3은 현재 DIP 표준 작업안^[3]에 정의된 기본 동작 함수들의

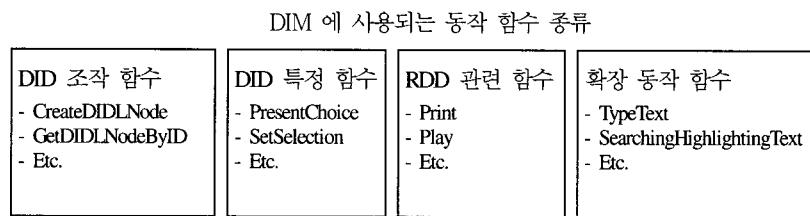


그림 3. 동작 함수의 종류^[3]
 Fig. 3. Type of Digital Item Basic Operation^[3]

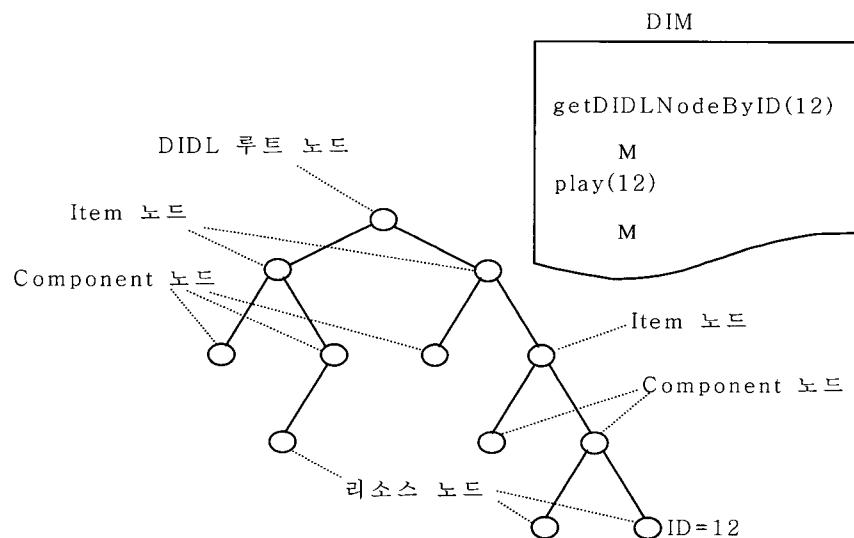


그림 4. DID 파싱 후 디지털 아이템의 논리적 구조 및 DIM 내 기본 동작 함수들과의 관계
 Fig. 4. Relationship between logical structure of DI and basic operation in DIM after parsing DID

종류를 나타낸다. 기본 동작 함수는 DID을 처리함에 있어 가장 기본이 되는 기능들을 담당하기 위해 트리 구조화된 디지털 아이템의 DID 노드를 조작할 수 있는 함수인 DID 조작 기본 동작 함수, DID 관련 노드 정보를 표현하는 DID 특정 기본 동작 함수, RDD에 정의된 동사(verb)와 관련된 대응 동작 함수를 규정하고 있는 RDD 관련 기본 동작 함수, 그리고 비 표준으로서 특정 응용 목적을 위해 정의된 확장동작 함수(DIxO: Digital Item eXtension Operation)로 분류된다.

그림 4는 DID 데이터 파일이 파싱된 후 DOM 트리 형태로 된 논리적 구조를 나타낸다. 예시된 DIM 내에서 getDIDLNodeByIS(12)는, 기본 동작 함수로서, 실행될 경우 “ID”가 12인 리소스 노드에 대한 주소를 리턴한다. Play(12) 기본 동작 함수를 통해 “ID”가 12인 리소스에 대한 플레이를 수행한다.

그림 5와 같이 DIM은 DIM 엔진에 의해 멀티미디어 미들웨어에 구현된 기본 동작 함수 및 확장 동작 함수들을 호출하여 실행된다. 즉, MPEG-21 터미널의 어플리케이션이 DID 문서 내에 정의된 특정 리소스를 처리하거나, 또는 DID 문서의 특정 노드에 접근하여 정보를 읽어 오거나 저장할 때에 해당 DIM을 구현한 ECMA 스크립터를 해석하여 기본 또는 확장 동작 함수를 호출하는 디지털 아이템 메소드 엔진을 실행시킨다.

표 1은 기본 동작 함수중의 하나인 GetDIDLNodeByID()에 대한 신택스 및 시멘틱스를 정의하고 있다. GetDIDL-

NodeByID() 함수는 DID 문서가 트리로 표현 되었을 때 노드 아이디로 특정 노드에 대한 접근을 위해 사용된다.

표 1. 기본 동작 함수의 한 신택스 및 시멘틱스 정의 예

Table 1. Definition example of syntax and semantics of DIBO

신택스	GetDIDLNodeByID(sourceDID, id)
서술	.id 매개변수로 주어진 값과 XML 스키마 데이터 타입 ID의 속성을 갖는 현재 DID로부터 존재하는 DIDL node를 뽑는다.
매개변수	sourceDID DIDL 노드를 검색할 소스 DID를 표현하는 MPEG DIDDocument 오브젝트
	id 검색될 DIDL 노드를 위한 데이터 타입 ID 속성을 기술하는 문자열에를 들면 item 요소는 id 속성의 값이 될 수 있고 Choice 요소의 choice_id 속성의 값이 될 수 있다.
반환 값	MpegDIDLNode 오브젝트 또는 노드가 없을때는 null이 반환된다.

III. MPEG-21 터미널 설계 및 구현

1. 테스트베드 구성

MPEG-21 기반 디지털 아이템에 대한 적용된 리소스(멀

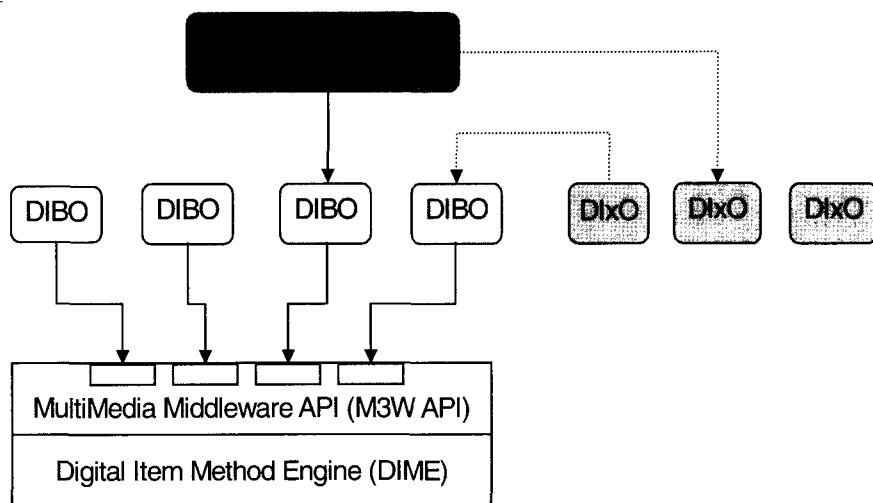


그림 5. MPEG-21 디지털 아이템 처리의 개관^[3]
Fig. 5. Overview of MPEG-21 Digital Item Processing^[3]

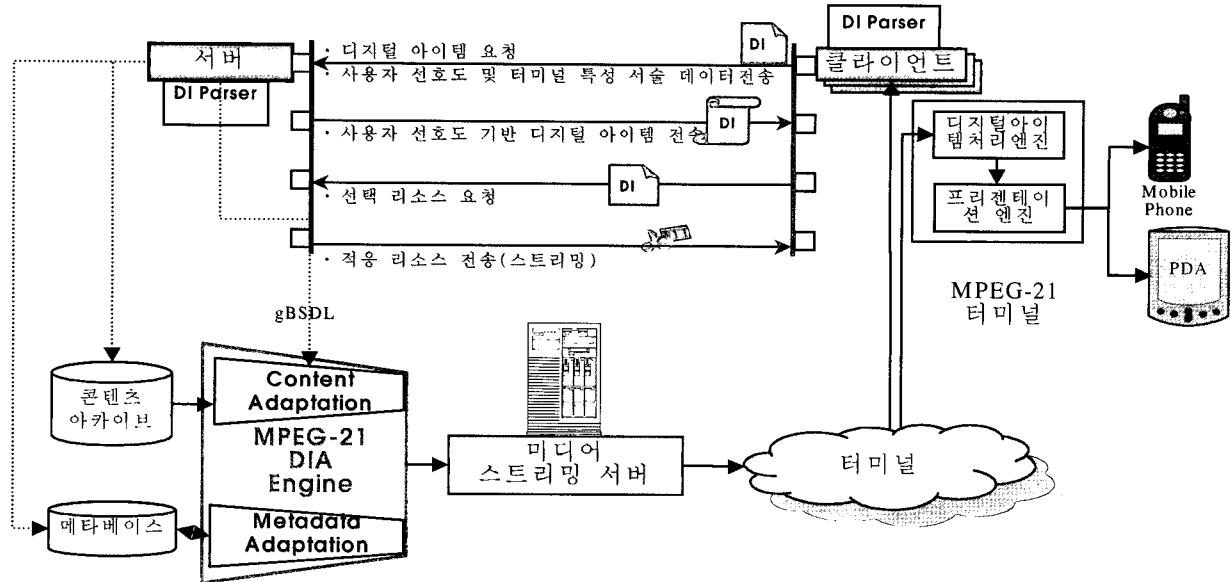


그림 6. 전체적인 시스템 구성도
Fig. 6. Whole system architecture

티미디어 콘텐츠)의 전달과 소비가 가능한 실험 테스트베드를 구성하기 위해 서버/클라이언트 모델을 그림 6과 같이 구축하였다. 클라이언트에서 사용자 특성 및 단말 특성 서술 데이터를 서버 쪽에 전송하고 디지털 아이템을 요청한다. 서버는 클라이언트 쪽에서 전달된 사용자 특성 및 단말 특성 서술 데이터를 파싱하고 사용자 특성 (사용자 선호도) 정보에 기반한 관련 디지털 아이템 정보를 클라이언트 쪽에 전달한다. 클라이언트는 서버로부터 전달된 DID 데이터를 파싱한 후 사용자 터미널을 통해 프리젠테이션 하면 사용자는 원하는 디지털 아이템에 대해 원하는 소비 형식을 선택하고 DIM은 서버 측에 해당 리소스(콘텐츠)에 대한 요청을하게 된다. 서버는 사용자 요청에 응답하여 사용자 터미널 특성에 맞게 콘텐츠 아카이브와 메타베이스에 있는 리소스와 메타데이터를 변형/가공하여 리소스(미디어) 스트리밍 서버를 통해 사용자 단말(MPEG-21 터미널)로 요청 콘텐츠가 전달되고 디지털 아이템 처리 엔진 및 프리젠테이션 엔진을 통해 MPEG-21 터미널에 프리젠테이션 된다.

2. 멀티미디어 서버

MPEG-21 테스트베드에서 서버는 MPEG-21 터미널과 통신을 수행하며, 터미널로부터 수신된 MPEG-21 데이터

파일을 파싱한 후 이에 상응하는 동작을 수행한다. 즉, 서버는 터미널의 특성에 기반하여 리소스(비디오)에 대한 적응(트랜스코딩)을 수행하여 적응된 비디오 데이터를 미디어 스트리밍 서버를 통해 사용자 터미널에 전송한다. 서버의 주요 핵심 모듈은 다음과 같이 구성되어 있으며 구성도는 그림 7과 같다.

- 네트워크 모듈 - 여러 클라이언트의 접속을 허가하며 서버에서 사용자 터미널로, 사용자 터미널로부터 서버로 DID 데이터 파일의 전송을 클라이언트와 통신을 수행하는 부분
- ROI 적응 변환 모듈 - 사용자의 영상 컨텐츠 콘텐츠의 관심 영역에 기반한 트랜스 코딩을 수행하는 부분
- 비디오 스트리밍부 - 비디오 데이터를 사용자 터미널로 스트리밍 하는 부분
- DID 파서 - 사용자가 보내온 DID 정보를 파싱하는 부분
- 콘텐츠 아카이브 - 리소스를 저장/관리하며 MPEG-21 DIA 엔진의 요청에 응답하여 MPEG-21 DIA 엔진 쪽으로 요청된 리소스를 출력하는 부분
- 메타베이스 - 데이터베이스에서 리소스에 대한 DID 데이터를 관리하는 부분

클라이언트의 요청이 있으면, 서버는 클라이언트의 아이디와 패스워드를 분석해서 접속 가능한 사용자 인지를 판별

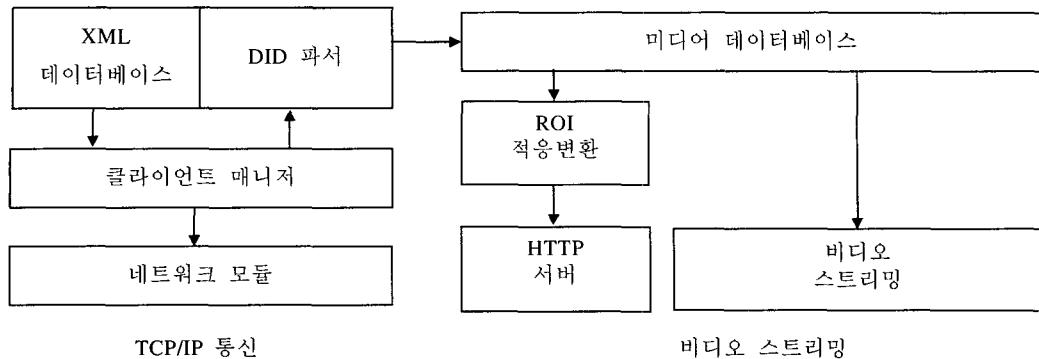


그림 7. 멀티미디어 서버의 구성도
Fig. 7. Architecture of Multimedia Server

한다. 클라이언트의 아이디와 패스워드 정보는 레지스트리에 저장된다. 사용자에 대한 인증이 이루어지면 서버는 MPEG-21 터미널로부터 DID 데이터(사용자 특성, 터미널 특성 및 사용 환경 특성 등)를 수신하기 위한 상태가 된다. MPEG-21 터미널에서의 사용자는 자신의 취향정보를 포함하는 DID 데이터(파일)를 서버에 전송한다. 서버는 터미널에서 전달된 사용자 특성 정보를 파싱한 후 사용자 선호도에 기반한 디지털 아이템 정보를 서술한 DID 데이터를 MPEG-21 터미널로 전송한다. MPEG-21 터미널은 수신된 DID 데이터를 파싱한 후 디지털 아이템 리스트 및 소비 형태에 대한 정보를 사용자 인터페이스를 통해 프리젠테이션 한다. 사용자는 원하는 리소스를 원하는 소비 형태로 소비하기 위해 해당 DIM을 선택함으로써 DIM 실행을 시작한다. 서버는 일반 비디오 스트리밍 기능과 더불어 실시간 적응변환 스트리밍 기능과 사용자의 영상 내의 관심 영역 (ROI)을 고려한 리소스 변환 스트리밍 기능을 가지고 있다^[7]. PDA에 기반한 사용자 터미널의 경우에 서버는 클라이언트에서 전송된 터미널 특성 정보를 바탕으로 PDA에서 디지털 아이템이 소비될 경우, 터미널 처리 능력 및 디스플레이 사이즈 등을 고려하여 PDA에서 처리 가능한 형태로 비디오 데이터를 실시간으로 적응 변환하여 스트리밍 한다.

3. MPEG-21 터미널

그림 8은 디지털 아이템을 소비하기 위한 MPEG-21 터미널 구조를 나타낸다. 네트워크와 연결되어 서버로부터 디지털 아이템을 수신하여 소비한다. MPEG-21 터미널 주요

기능 블록인 DID 파서, DIM 엔진, 디지털 아이템 프리젠테이션 엔진

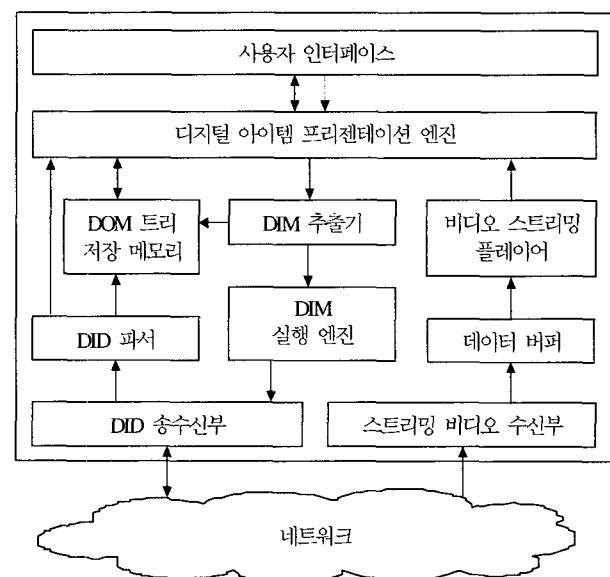


그림 8. MPEG-21 단말 구성도
Fig. 8. Architecture of MPEG-21 Terminal

엔진 기능에 대한 자세한 설명은 다음과 같다.

3.1 DID Engine파서

MPEG-21 터미널에 전송된 DID 데이터는 제공 가능한 디지털 아이템에 대한 목록과 각 해당 디지털 아이템에 대한 소비 형태를 규정하고 있는 DIM을 포함하고 있으며 사용자 인터페이스를 통해 디스플레이 된다. DID 파서는 파싱된 DID 데이터를 DOM(Document Object Model) 트리

형태로 메모리에 저장/관리하며 어플리케이션 레벨에서 접근 및 조작이 가능하도록 한다.

3.2 DIM 실행 엔진

DIM은 네트워크를 통해 전달된 DID 내에 포함되며, 리소스 제공자가 의도하는 형식 또는 절차에 따라 리소스를 처리하거나 DID 데이터를 조작하기 위해 일련의 절차적 동작들로 구성된 ECMA 스크립트 프로그램이다. DIM은 DID 내에 포함되어 DID 요소들을 처리, 식별하는 방법들로 조직화되어 있어야 하며, 발생되는 이벤트를 처리할 수 있어야 한다. 기본 동작 함수는 DI 내 요소들의 노드를 조작하거나, 리소스와 어플리케이션 실행 등의 기능을 수행할 수 있는 기본 동작들을 의미한다. 사용자가 선택한 DIM은 DIM 추출기에 의해 해당 DIM이 추출되어 DIM 엔진에 의해 실행된다. 이때 DIM 엔진은 기본 동작 함수를 호출하여 기능을 수행하게 된다.

그림 9는 사용자가 DID 파서를 거쳐 파싱된 특정 DID를 선택하게 되면 DIM 추출기를 이용하여 해당 DIM을 추출한 후, DIM 엔진을 통하여 미리 의도된 형태로 디지털 아이템이 처리된다. 이때 DIM이 특정 기본 동작 함수를 포함하고 있는 경우, DIM 엔진은 해당 터미널 내부의 미들웨어로 구현된 기본 동작 함수를 호출하여 기능을 수행한다. 이를 통해 서로 다른 여러 종류의 터미널에서도 디지털 아이템 제공자가 의도한 형태로 어떤 터미널에서도 표준화된 형태로 아이템이 처리되고 조작된다.

3.3 디지털 아이템 프리젠테이션 엔진

MPEG-21 터미널에 전송된 DID 데이터가 파싱되면 디지털 아이템 프리젠테이션 엔진에 의해 사용자 인터페이스를 통해 프리젠테이션 된다. 또한 MPEG-21 터미널에 수신된 리소스를 렌더링한다.

4. MPEG-21 터미널 구현 및 실험

4.1 시스템 구현

MPEG-21 터미널은 자바를 기반으로 구현되었으며 MPEG-21 참조 소프트웨어인 MPEG-21 DID 파서 및 DIM 엔진을 미들웨어로 사용하였다. PC와 PDA 클라이언트에서 사용자와 인터랙션을 할 수 있는 기본적인 GUI 및 디지털 아이템을 디스플레이 하는 확장 동작 함수는 자바를 이용하여 구현하였다. PC 기반 클라이언트에서는 비디오 데이터 처리 및 플레이 기능을 위한 디지털 아이템 프리젠테이션 엔진으로 MS™ Player SDK 9.0을 사용한 MFC 어플리케이션을 사용하였으며 PDA 클라이언트에서는 기존의 Windows Media Player를 연결하여 사용하였다.

서버는 MPEG-21 터미널의 요청에 따른 정보 제공과 비디오 트랜스 코딩 및 스트리밍 처리를 수행하는데, 이를 위해서 통신 모듈과 더불어, MS™ XML 파서, MS™ DirectX SDK, MS™ Encoder SDK를 이용하였고, MPEG-2 복호화를 위하여 Mainconcept™ 디코딩 필터를 사용하였다. 자바로 구현한 PC 및 PDA 클라이언트와 MFC로 구현한 서버

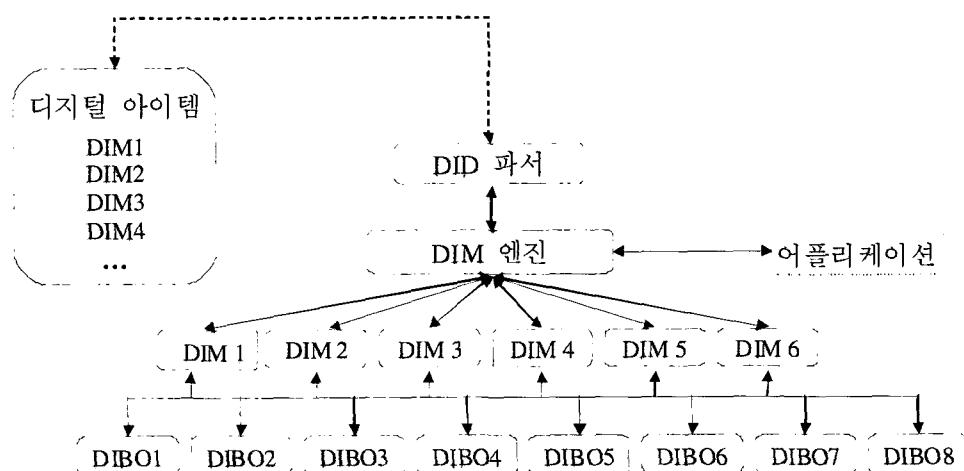


그림 9. Middleware의 구현 모듈
Fig. 9. Implementation module of middleware

사이의 통신을 수행하기 위하여 TCP/IP 기반의 소켓 프로그래밍을 이용하였다.

4.2 실험 결과

DID 데이터 파일에는 실제 디지털 아이템의 위치와 설명

등이 서술되어 있고 그 디지털 아이템들을 언제나 일정한 형태로 처리되도록 하는 디지털 아이템 메소드를 기술한다. 아래 그림 10은 본 실험에서 사용한, MPEG-21 터미널에 사용된, 실제 DID 데이터 파일의 한 예로 SOCCER란 디지털 아이템에 대한 간단한 설명(Descriptor)과 사용하려는

```

<Item id="DIM_LIST">
  <Component id="PlayOriginal">
    <Descriptor>
      <Statement mimeType="text/plain"> OriginalVideo</Statement>
    </Descriptor>
    <Resource mimeType="text/diml"><![CDATA[
      function PlayOriginal (item){
        var Resource = GetDIDLNode ( "Descriptor[4]/Component[1]", item );
        Play (Resource)
      }]]></Resource>
    </Component>
    <Component id="Treeview">
      <Descriptor>
        <Statement mimeType="text/plain"> OriginalVideo</Statement>
      </Descriptor>
      <Resource mimeType="text/diml"><![CDATA[
        function Treeview(itemList){
          var summaryList =
            didDocument.objectMap.getObjects(GetNodeID(itemList) + "SUMMARY_LIST");
          ShowTreeView(summaryList.length, GetDIDLNodeById(GetNodeID(itemList) +
            "SUMMARY"));
        }]]></Resource>
      </Component>
    </Item>
    <Item id="SOCCER">
      <Descriptor>
        <Component>
          <Resource mimeType="video/mpeg" ref=
            "http://210.107.133.71/MPEG21TB/worldcup/soccer.mpg" />
        </Component>
      </Descriptor>
      <Item id="SOCCER_SUMMARY">
        <Item id="SSCENE1">
          <Descriptor><Statement mimeType="text/plain"> Kick Off</Statement>
        </Descriptor>
        <Descriptor> <Component>
          <Resource mimeType="image/jpeg"
            ref="http://210.107.133.71/MPEG21TB/images/pkickoff.jpg"/>
        </Component></Descriptor>
        <Component>
          <Resource mimeType="video/wmv" ref="mms://210.107.
            133.71/MPEG21TB/worldcup/pkickoff.wmv" />
        </Component>
      </Item>
      <Item id="SSCENE2">
        <Descriptor><Statement mimeType="text/plain">Shooting</Statement>
      </Descriptor>
        <Descriptor> <Component>
          <Resource mimeType="image/jpeg"
            ref="http://210.107.133.71/MPEG21TB/images/pshooting.jpg"/>
        </Component></Descriptor>
        <Component><Resource mimeType="video/wmv"
          ref="mms://210.107.133.71/MPEG21TB/worldcup/pshooting.wmv"/></Component>
      </Item>
    </Item>
  </Component>

```

그림 10. DID 예제

Fig. 10. Example of DID

리소스(참조 위치를 포함한 이미지, 동영상)에 대하여 서술하고 있다. 하나의 Item 내부에 그 Item을 기술하기 위해 여러 세부 Item들(summary 등)이 존재하고 그 Item들에 작용할 수 있는 2가지 DIM(PlayOriginal, Treeview 등)이 DIM_LIST라는 Item에 표현되어 있다.

DID는 DID 파서를 통해 파싱되고 실제로 사용되는 디지털 아이템과 그 아이템에 작용하는 DIM이 어떤 것인지를 구분한다. 터미널 어플리케이션은 디지털 아이템에서 사용할 수 있는 DIM(PlayOriginal, Treeview)내에 DIBO(GetDIDLNode, Play 등)를 통하여 디지털 아이템 내 Descriptor에 서술되어 있는 텍스트 데이터나 아이템 리소스에 접근하여 그 실행 결과를 사용자 인터페이스에 나타낸다. 사용자가 선택한 DIM은 DIML 해석기에 의해 해석되고 DIM 엔진에 의해 기본 동작함수와 연결되어 기본 동작함수에 정의된 기능을 수행하게 된다. 실제적으로 비디오 요약을 트리뷰 형태로 프리젠테이션하는 트리뷰의 디스플레이이는 확장 동작 함수(Digital Item eXtension Operation : DIxO)에 의해 수행된다. 사용자가 선택한 DIM은 DIML 해

석기에 의해 해석되고 DIM 엔진에 의해 기본 동작함수와 연결되어 기본 동작함수에 정의된 기능을 수행하게 된다. 실제적으로 비디오 요약을 트리뷰 형태로 프리젠테이션하는 트리뷰의 디스플레이이는 확장 동작 함수(Digital Item eXtension Operation : DIxO)에 의해 수행된다.

표 2는 MPEG-21 터미널의 DIM 엔진에서 사용한 DIBO와 DIxO의 목록이다.

표 2. 사용한 DIBO & DIxO

Table 2. DIBO & DIxO list

DIBO	DIxO
GetDIDLNode	ShowSlideShow
GetDIDLNodeByID	ShowSummaryVideo
GetNodeID	ShowTreeView
Play	

그림 11은 PC와 PDA를 각각 플랫폼으로 하는 MPEG-21 터미널의 사용자 인터페이스를 나타내고 있다.

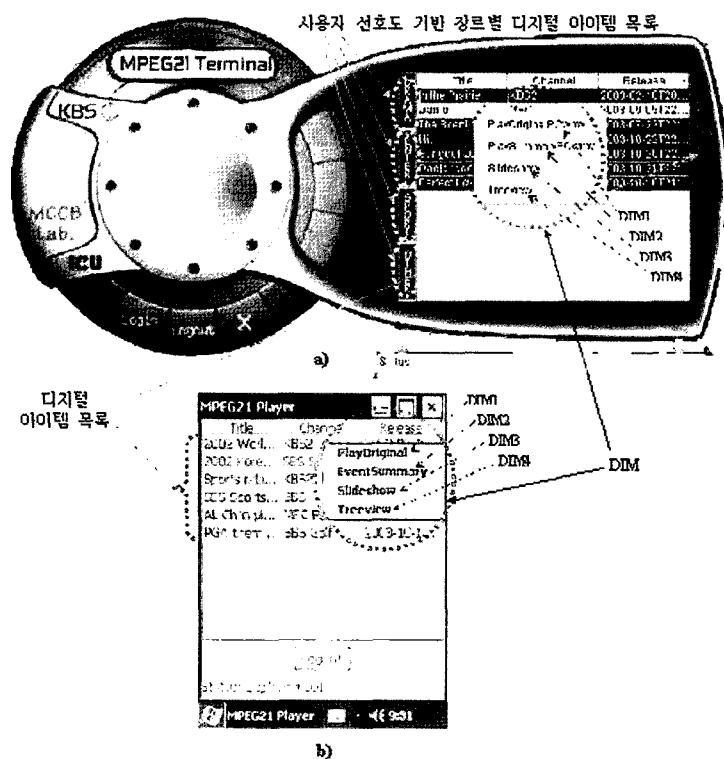


그림 11. MPEG-21 터미널 GUI : a) PC, b) PDA

Fig. 11. GUI for MPEG-21 Terminal : a) PC, b) PDA

사용자가 로그인 하면 해당 사용자의 선호도가 포함된 MPEG-21 DIA 데이터를 DID 데이터로 표현하여 서버로 전송한다. 서버는 이에 응답하여 사용자의 선호도에 기반하여 제공 가능한 디지털 아이템에 대한 정보를 DID 데이터 형식으로 표현하여 MPEG-21 터미널에 전송한다. 터미널에 전송된 DID 데이터는 전술한 바와 같이 DID 파서를 통해 파싱되고 파싱된 DID 파일을 사용자 인터페이스를 통해 사용자의 장르 선호도에 따라 그룹핑하여 제시한다. 사용자의 선호도에 기반한 디지털 아이템 정보의 제시는 사용자로 하여금 원하는 정보에 쉽게 접근하는데 매우 유용하다. 그림 11-a)는 PC를 기반으로 하는 MPEG-21 터미널에서

사용자의 장르 선호도가 드라마, 오락, 스포츠 순이며 이에 따라 해당 디지털 아이템 정보가 그룹핑 되었다. 이 밖의 장르는 기타(others)로 분류되어 그룹핑 되어있음을 보여준다. 한편, 그림 11-b)는 PDA를 기반으로 하는 MPEG-21 터미널에서 사용자의 장르 선호 순으로 디지털 아이템을 제시한다. 이 경우, 사용자 인터페이스의 물리적 공간의 제약으로 그림 11-a)의 경우처럼 개별 장르별로 그룹핑 되어 별도로 제시되지는 않았다. 그림 12는 사용자 선호도에 따른 장르별 부가 정보를 나타내고 있다. 사용자 선호도에 기반한 주요 뉴스, 뉴스 요약 및 스포츠 요약 등에 대한 부가(보조) 데이터가 사용자에게 전송됨으로써 맞춤형 정보의



그림 12. 부가 데이터
Fig. 12. Auxiliary Additional Data

제공 또한 가능하다.

그림 13은 디지털 아이템에 포함된 DIM의 실행 결과를 나타낸다. 실험에서 사용된 디지털 아이템은 비디오 요약 서비스를 MPEG-21 터미널에 제공하는 것이며 제공되는 비디오 서비스 형식은 이벤트 기반 비디오 요약 보기, 요약 비디오의 슬라이드 쇼 보기, 트리뷰 보기 및 원 컨텐츠 보기로 제공된다. 그림 13-a)는 이벤트 기반 비디오 요약 보기로서 한 드라마의 내용을 이벤트 별로 요약하여 각 이벤트 내용을 대표 프레임과 함께 텍스트로 표현 하였다. 그림 10의 예제에서 “EventSummary”라는 DIM을 선택하면 해

당 DIM이 실행되어 그림 13-a)와 같이 디스플레이 된다. 이때 사용자가 특정 대표 프레임을 선택하면 해당 비디오 클립이 스트리밍 된다. 그림 13-b)는 대표 프레임으로 요약된 비디오 데이터를 슬라이드 쇼 형태로 나타내었으며, 그림 13-c)는 트리뷰에 대한 비디오 요약을 나타낸다. 서비스를 MPEG-21 터미널에 제공하는 것이며 제공되는 비디오 서비스 형식은 이벤트 기반 비디오 요약 보기, 요약 비디오의 슬라이드 쇼 보기, 트리뷰 보기 및 원 컨텐츠콘텐츠 보기로 제공된다. 그림 13-a)는 이벤트 기반 비디오 요약 보기로서 한 드라마의 내용을 이벤트 별로 요약하여 각 이벤-



그림 13. PC 기반 MPEG-21 터미널에서의 DIM 실행 결과 : a) 이벤트 기반 요약, b) 슬라이드 쇼, c) 트리뷰

Fig. 13. Result of executing DIM in MPEG-21 terminal based on PC a) event based summary, b) slideshow, c)treeview

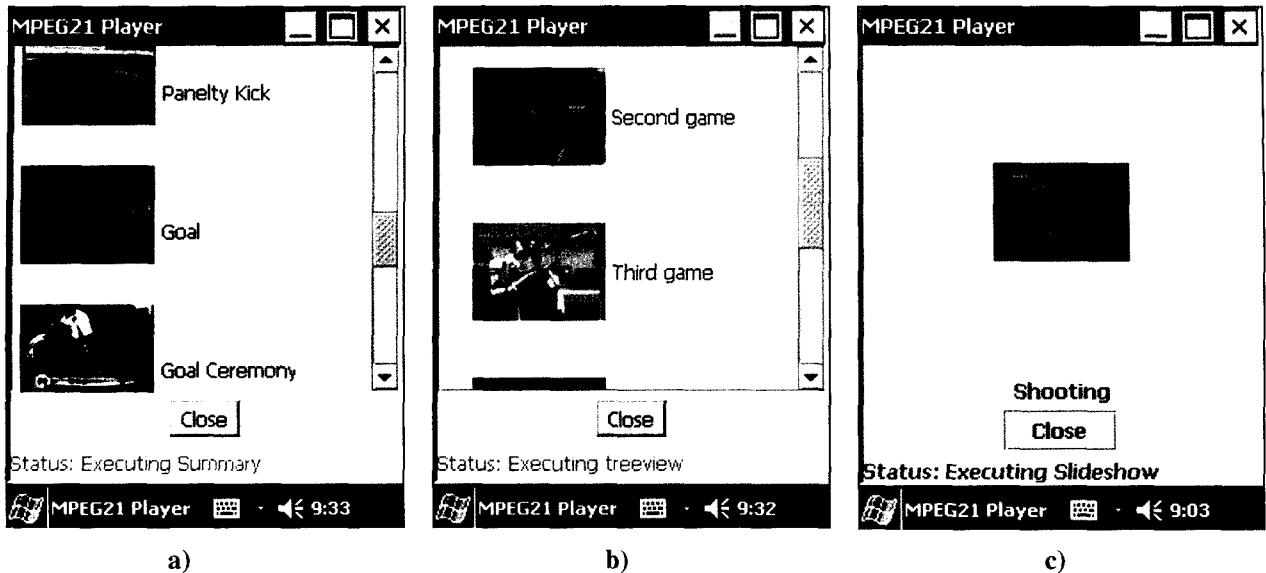


그림 14. PDA 기반 MPEG-21 터미널에서의 DIM 실행 결과 : a) 이벤트 기반 요약, b) 트리뷰, c) 슬라이드쇼

Fig. 14. Result of executing DIM in MPEG-21 terminal based on PDA : a) event based summary, b) treeview c) slideshow

트 내용을 대표 프레임과 함께 텍스트로 표현 하였다. 그림 10의 예제에서 EventSummary라는 DIM을 선택하면 해당 DIM이 실행되어 그림 13-a)와 같이 디스플레이 된다. 이때 사용자가 특정 대표 프레임을 선택하면 해당 비디오 클립이 스트리밍 된다. 그림 13-b)는 대표 프레임으로 요약된 비디오 데이터를 슬라이드 쇼 형태로 나타내었으며, 그림 13-c)는 트리뷰에 대한 비디오 요약을 나타낸다.

그림 14는 PDA를 플랫폼으로 하는 MPEG-21 터미널에서의 DIM 실행결과를 나타낸다. 그림 13과 같이 그림 14-a)는 이벤트 기반의 축구 비디오 요약을 나타낸다. “페널티킥”, “골인”, “골세레모니” 등의 이벤트에 대해 각 대표 프레임과 함께 나타내었으며 사용자가 “골인” 이벤트에 관심이 있을 경우 해당 대표 프레임을 선택하면 스트리밍 플레이가 되도록 하였다. 그림 14-b)는 트리뷰 기반의 대표 프레임을 이용한 야구 비디오 요약을, 그림 14-c)는 슬라이드 쇼로 비디오 요약을 프리젠테이션 한 결과를 나타낸다. MPEG-21 터미널이 PDA 기반 플랫폼이므로 이러한 터미널 특성에 대한 정보가 DID 데이터 파일 형태로 서버에 전송되면 PDA 플랫폼에 맞는 형태로 그림 14와 같이 적응된 리소스(적응 이미지, 적응 비디오 클립) 포맷으로 제한된 디스플레이 창에 맞게 의도된 형태로 소비된다.

그림 15는 서버에서 제공하는 오디오 비주얼 콘텐츠를 소비하기 위한 동영상 플레이어이다. 기본적으로 PC, PDA

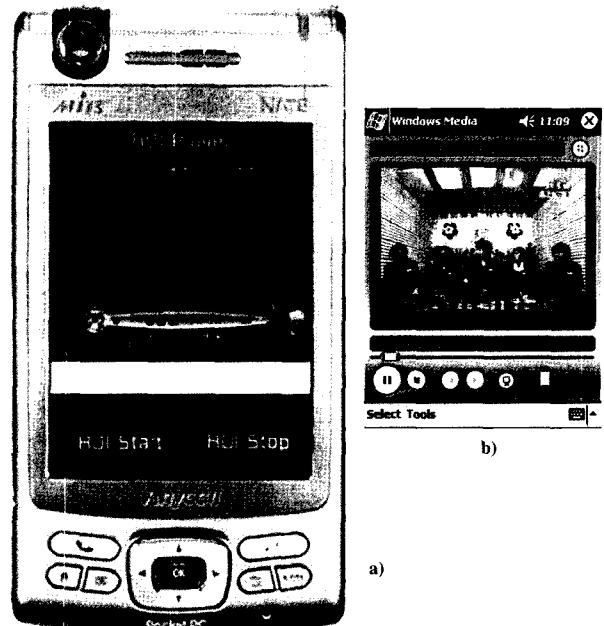


그림 15. MPEG-21 터미널의 Player GUI : a) ROI player - PC, b) WMP - PDA

Fig. 15. Player GUI for MPEG-21 Terminal : a) ROI player - PC, b) WMP - PDA

플랫폼 모두 사용자가 원하는 콘텐츠를 재생할 수 있다.

PDA 플랫폼에서는 서버의 원 리소스(비디오)가 PDA 특성(터미널 처리 능력, 디스플레이 사이즈, 컬러 깊이 등)에 맞도록 재 복호화된 콘텐츠가 스트리밍 되며, PC 플랫폼에서는 사용자가 관심 영역을 중심으로 변환된 콘텐츠를 원할 경우 ROI 입력 값을 받아들일 수 있도록 구현되었다. 입력된 ROI 위치 정보는 서버에 전달되고 해당 영역을 주위로 트랜스코딩 된 적응 비디오를 스트리밍 한다. PC 플랫폼의 ROI player는 MFC(Microsoft Foundation Class)를 기반으로 WMP(Windows Media Player) SDK(System Development Kits)를 사용하여 구현하였으며, PDA 플랫폼의 스트리밍을 위한 프리젠테이션은 기존의 WMP를 MPEG-21 터미널에 연결하였다. 요약 비디오 메타데이터는 MPEG-7 Summary 서술 체계나 TV Anytime 메타데이터 규격을 이용할 수 있으나, 이를 위해 단말에서 메타데이터의 유효성 검증을 위해 DID파서와 별도로 MPEG-7 파서 또는 TV Anytime 메타데이터 파서가 별도로 필요할 수 있다.

Anytime 메타데이터 규격을 이용할 수 있으나, 이를 위해서는 단말에서 메타데이터의 유효성 검증을 위해 DID파서와 별도로 MPEG-7 파서 또는 TV Anytime 메타데이터 파서가 별도로 필요할 수 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 MPEG-21 프레임워크에서 가장 기본적인 디지털 아이템이 실제로 각기 다른 사용자, 네트워크, 단말 등의 환경 하에서의 공통된 방법으로 사용될 수 있는 MPEG-21 터미널에 대한 연구와 구현 및 실험 결과를 제시하였다. 디지털 아이템의 전달 및 처리를 구체화하기 위하여 네트워크 환경 하에서 효과적인 콘텐츠의 소비가 가능하도록 비디오 요약 콘텐츠를 사용하였고 비디오

요약 서비스를 이용하여 DID, DIA와 DIP의 연동을 실체적 어플리케이션인 MPEG-21 터미널을 이용하여 실험하였다. MPEG-21의 요소 기술 중 디지털 아이템 선언, 디지털 아이템 적응 및 디지털 아이템 처리에 대한 요소 표준을 통합한 MPEG-21 터미널 테스트베드를 구현함으로써 미래의 지능형 방송 서비스 환경에서 MPEG-21 표준이 실제로 사용할 수 있는 가능성을 제시하였다. 향후에는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 내에서 디지털 아이템 적응이 실질적인 역할을 하기 위하여 MPEG-21의 다른 부분인 권리 데이터 사전(RDD), 권리 표현 언어(REL), 자적 재산권 관리 및 보호(IPMP) 등과 연동하여 통합적으로 수행할 수 있는 환경이 되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] MPEG document, MPEG-21 Overview v.5, ISO/IEC JTC1/SC29 /WG11/N5231, Shanghai, October 2002, Jan Bormans, Keith Hill.
- [2] MPEG document, MPEG-21 Digital Item Adaptation ISO/IEC 21000-7 Final Committee Draft, ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11 N5845, 65th MPEG Trondheim, July 2003.
- [3] MPEG document, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N5855, MPEG-21 Digital Item Processing Working Draft (WD) v.2 Trondheim, Norway, Jul. 2003.
- [4] MPEG document, Munchurl Kim, Jeongyeon Lim, Jong-Nam Kim and Kyeongsoo Kim, Extensions to Presentation Preference DS of MPEG-21 DIA, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m8968, Shanghai, China, Oct. 2002.
- [5] Standard ECMA-262 3rd Edition, ECMAScript Language Specification, Dec. 1999.
- [6] 손유미, 임정연, 김문철, 김종남, 김경수, 사용자의 관심 영역을 고려한 MPEG-21 디지털 아이템 적응변환, 2003 전자공학회 학술대회, Jul. 2003.
- [7] 박성준, 손유미, Hendry, 정현, 김종남, 박근수, 김문철, "MPEG-21 DIA 기반 관심 영역 추출을 위한 비디오 적응 엔진의 구현, 2003 방송공학회 학술대회, 2003년 11월.

저자소개

손유미

- 2002년 2월 : 숙명여자대학교 정보과학부 졸업(이학사)
- 2002년 2월 ~ 현재: 한국정보통신대학교 공학부 석사과정
- 주관심분야 : MPEG-7/21 및 디지털 방송

박성준

- 1998년 2월 : 서울시립대학교 전기전자컴퓨터 공학부 졸업(공학사)
- 2002년 2월 ~ 현재: 한국정보통신대학교 공학부 석사과정
- 주관심분야 : MPEG-21 및 비디오 코딩

김문철

- 1989년 2월 : 경북대학교 전자공학과 공학사
- 1992년 12월 : University of Florida, Electrical and Computer Engineering, 석사
- 1996년 8월 : University of Florida, Electrical and Computer Engineering, 박사
- 1997년 1월 ~ 2001년 2월 : 한국전자통신연구원, 선임연구원
- 2001년 2월 ~ 현재 : 한국정보통신대학교 공학부 조교수
- 주관심분야 : MPEG-4/7/21, 멀티미디어 정보처리 및 통신, 디지털 대화형 방송 미디어

김종남

- 1995년 2월 : 금오공과대학교 전자공학과 공학사
- 1997년 2월 : 광주과학기술원 정보통신공학과 석사
- 2001년 8월 : 광주과학기술원 기전공학과 박사
- 2001년 7월 - 현재 : KBS 기술연구소
- 주관심분야 : 멀티미디어 데이터 압축, 멀티미디어 신호처리, 멀티미디어 통신, 워터마킹, MPEG-4/7/21

박근수

- 1982년 2월 : 서울대학교 제어계측공학과 공학사
- 1984년 2월 : 한국과학기술원 전기전자공학과 석사
- 1984년 3월 - 현재 : KBS 기술연구소
- 주관심분야 : HD/SD 방송장비 개발, 영상 처리, 워터마킹, MPEG-21