

MPEG-21 Testbed의 설계 및 구현

Design and Implementation of MPEG-21 Testbed

손정화, 권혁민, 손현식, 조영란, 김만배

강원대학교 컴퓨터정보통신공학과 영상통신연구실

Jeong Hwa Son, Hyuk Min Kwon, Hyun Sik Sohn, Young Ran Cho, Man Bae Kim

Department of Computer, Information and Telecommunications, Kangwon National University.

manbae@kangwon.ac.kr

Abstract

1990년대 후반부터 다양한 디지털 통신망을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠 서비스가 가능하게 되었다. 하지만, 멀티미디어 콘텐츠의 전달 및 이용을 위한 기반 구조들의 독자적 발전 및 다양한 통합적 관리 체계 시스템으로 인해, 멀티미디어 콘텐츠 표현 방식의 호환성 문제, 혼재하는 네트워크 전달 방식과 단말 방식의 호환성 문제 등의 잠재적인 문제점이 발생한다. 이런 문제의 대안으로 현재 존재하는 기술 및 기반 구조들 사이의 연동을 통한 큰 프레임워크인 MPEG-21이 진행 중이다. MPEG-21의 목표는 표준화 목표를 구체화하는 것부터 진행하여, 최종적으로 “다양한 네트워크 환경과 단말기에 있어서, 투명하고 통합적으로 멀티미디어 자원의 이용을 가능하게 하는 것”이다

본 논문에서는 현재 표준화 작업이 진행 중인 MPEG-21을 기반으로 하는 Testbed를 제안한다. Testbed는 server, client, DIA(Digital Item Adaptation)의 세 모듈로 구성된다. Server의 역할은 멀티미디어 콘텐츠를 Digital Item(DI)으로 생성하고, client가 DI를 요구할 경우 DIA 모듈을 통해서 변환된 DI를 client에게 제공한다. DIA 모듈은 server에서 동작되며 client로부터 요청된 DI를 분석하고 client로부터 전송된 환경 정보를 이용하여 client 환경에 적합하게 변환된(adapted) DI를 생성하는 것이 주 기능이다. Client는 server에 저장되어 있는 DI를 선택하고 user preference, terminal capability 등의 필요한 정보를 server로 전송한다. Testbed에서는 스포츠 경기의 동영상, 정지 영상, 경기 내용, 역사를 기록한 파일 등의 DI를 이용한다. 표현 언어는 XML이며, HTTP 기반의 Web 환경에서 구동되도록 설계된다.

Keywords : MPEG-21 Testbed, Digital Item, Server-Client, DIA

1. 서론

1990년대 후반부터 다양한 디지털 통신망을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠 서비스가 가능하게 되었다. 하지만, 멀티미디어 콘텐츠의 전달 및 이용을 위한 기반 구조들의 독자적 발전과 다양한 통합적 관리 체계 시스템으로 인해, 멀티미디어 콘텐츠 표현 방식의 호환성, 혼재하는 네트워크 전달 방식과 단말 방식의 호환성 등의 잠재적인 문제점이 발생한다. 이런 문제의 대안으로 현재 존재하는 기술 및 기반 구조들 사이의 연동을 통한 큰 프레임워크인 MPEG-21이 진행 중이다. MPEG-21은 표준화를 구체화하는 것부터 진행하여, 최종적으로 “다양한 네트워크 환경과 단말기에 있어서, 투명하고 통합적으로 멀티미디어 자원의 이용을 가능하게 하는 것”이다[1].

MPEG-21은 Digital Item Declaration(DID), Digital Item Identification and Description, Content Handling and Usage, Intellectual Property Management and Protection(IPMP), Terminals and Networks, Content Representation, Event Reporting 등의 7가지 요소로 구성되어 있다[1]. 또한 표준화된 표현, 식별, 그리고 메타데이터를 지니는 구조화된 객체를 디지털 아이템(Digital Item: DI)이라고 정의하였다 [1][2].

본 논문에서는 현재 표준화 작업이 진행 중인 MPEG-21을 기반으로 하는 Testbed를 제안한다. Testbed는 server, client, DIA(Digital Item Adaptation)의 세 모듈로 구성된다. Server의 역할은 멀티미디어 콘텐츠를

Digital Item(DI)으로 생성하고, client가 DI를 요구할 경우 DIA 모듈을 통해서 변환된 DI를 client에게 제공한다. DIA 모듈은 server에서 동작되며 client로부터 요청된 DI를 분석하고 client로부터 전송된 환경 정보를 이용하여 client 환경에 적합하게 변환된(adapted) DI를 생성하는 것이 주 기능이다. Client는 server에 저장되어 있는 DI를 선택하는 기능과 user preference, terminal capability 등의 필요한 정보를 server로 전송한다. Testbed에서는 스포츠 경기의 동영상, 정지 영상, 경기 내용, 역사를 기록한 파일 등의 DI를 이용한다. 표현 언어는 XML이며, HTTP 기반의 Web 환경에서 구동되도록 설계된다.

본 논문의 2 절에서는 구현되어 있는 MPEG-21 Testbed의 전체적인 구조와 모듈에 대해서 기술하고, 3 절에서는 server와 client, DIA 모듈의 세부적인 구조와 그 기능을 기술한다. 4 절에서는 Testbed의 구조에 대해서 기술하며, 마지막으로 5 절에서는 본 논문의 요약 및 향후 과제에 대해서 언급한다.

2. MPEG-21 Testbed Architecture

본 논문에서 제안하는 MPEG-21 Testbed의 구조는 그림 1과 같이 DI를 관리하며, client로부터 DI에 대한 요청이 왔을 경우에 DI를 client로 전송하는 server와 이 server에 DI를 선택 요청하고 server로부터 획득한 DI를 이용하는 client로 구성되어 있다. 먼저 client는 Browser를 통해서 server에 있는 DI를 요청한다. 요청한 내용은 Parser를 거쳐 Network Tools를 통해 server로 전송이 된

다. 또한 server에 사용될 DIA Negotiation Message를 server로 같이 전송한다 [11].

Server는 Network Tools를 통해서 client의 요청 정보를 얻는다. 그리고 Parser를 통해 DI의 종류를 요청하는지를 분석하고, server에 저장되어 있는 DI를 검색한다. Server는 검색된 DI를 Parser를 통해서 Description과 Resource를 분석한다. 그리고 client로부터 얻은 DIA Negotiation Message를 분석하여 DIA Tool을 통해 client 환경에 적응된 DI(Adapted DI)를 생성한다. 이렇게 생성된 DI는 다시 server의 Network Tools에 의해서 Client로 전송이 되며, client의 Network Tools이 DI를 수신하고 Parser를 통해 Description을 분석하고 Resource를 얻어 client의 Viewer를 통해서 최종 사용자가 Digital Item을 서비스 받게 된다.

MPEG-21에서는 REL/RDD, IPMP 등과 같은 Digital Item의 지적 권리에 대한 규약 등을 중요시 여기고 있지만 [1], 현재의 Testbed에서는 구현하지 않는다.

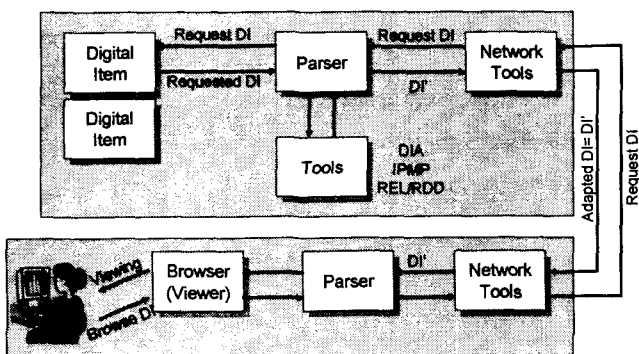


그림 1. MPEG-21 Testbed Architecture

3. Testbed 구조

가. Server

Testbed의 server는 DI Demux, Parser, Message Interchange Interface, Tools, Processing Unit 등의 크게 5 가지 모듈로 구성된다 (그림 2).

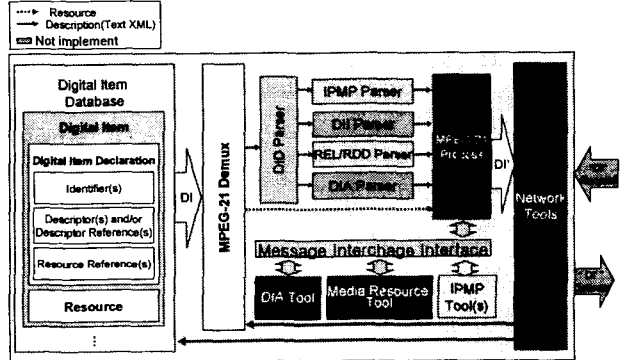


그림 2. Server의 구성도

(1) DI Demux

이 모듈의 기능은 DI를 Parser로 입력되는 DI Description(DID)과 Resource로 분할하는 것이다. DID와 resource가 Binary 형태로 결합되어 있는 Binary DI인 경우에는 먼저 resource와 DID부분을 분리한 후 Binary

DID를 Text 형태의 DID로 변환하여 DI를 분할한다 (그림 3).

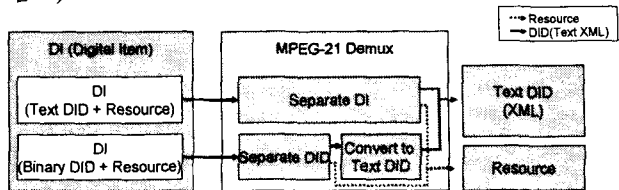


그림 3. DI Demux의 구성도

(2) Parser

DID Parser는 DI로부터 분리된 DID를 각각의 parser가 parsing할 수 있도록 분할한다. 또한 DII Parser는 DID의 식별정보(Identifier Information Description)를 받아서 parsing한다. REL/RDD Parser는 DID의 REL/RDD을 받아서 parsing한다. DID의 IPMP Description의 Parsing은 IPMP Parser가 담당한다. DIA Parser는 DID의 DIA usage environment description과 client의 DIA Negotiation Message를 parsing한다. Network Parser는 DID의 Network Information Description을 받아서 parsing한다.

(3) Message Interchange Interface (MII)

MII는 Tool들 간에 사용되는 정보의 공유 및 상호 운용을 가능하게 한다. 예를 들어, DIA Tools에서 resource를 변경할 때 Media Resource Tool의 기능 중 decoding과 encoding을 이용하여 resource를 변경한다. Processing Unit로부터 전달받은 description 정보와 Resource를 DIA 및 Media Resource Tool로 전달하고, 반대로 변경된 description과 resource를 Processing Unit로 전달한다.

(4) Tool

DIA Tool은 client에서 보낸 DIA Negotiation Message를 이용하여 요청한 DI를 수정한다. Media Resource Tool은 DIA Tools에서 resource를 변경하기 위해서 multimedia resource들의 decoding, composition 및 rendering을 수행한다. IPMP Tool은 IPMP Parser로부터 받은 정보를 이용하여 IPMP의 역할을 수행한다. Network Tool은 HTTP를 통하여 server와 client간에 상호 통신을 담당한다.

(5) Processing Unit (PU)

Parser에서 parsing된 내용들과 DI Demux에서 출력된 resource를 MII를 통해 DIA Tool과 상호 운용하여 client에 환경에 적응된 Description(D')과 resource(R)로 수정한 후 이 수정된 DI를 client에게 전송한다. PU의 역할을 요약하면 다음과 같다: (i) 각 Parser에서 parsing된 description 들을 저장, (ii) DI Demux에서 출력된 resource를 저장, (iii) 각 Tools에게 MII를 통해 parsing된 description의 내용과 resource를 전달, (iv) MII를 통해 얻은 Tool에서 변경된 결과물들을 저장, (v) Client에게 전송한 수정된 DI를 생성, 및 (vi) Client에게 변형된 DI를 전송.

나. Client

Testbed의 client는 server와 유사하게 DI Demux, Parser, Message Interchange Interface, Tool, Processing Unit 등으로 크게 5가지 부분으로 구성되어 있다 (그림 4). 각 모듈들의 기능은 server와 유사하다. Media

Resource Tool은 DIA Tools에서 resource를 변경하기 위해서 멀티미디어 자원들을 처리한다. Network Tools은 server와 client간에 상호 통신을 담당한다. 즉, client와 절의 화일, 응답 화일, DI 등을 송수신한다. DIA Negotiation Tool은 DIA Creator에서 client의 환경정보를 생성한 뒤 DIA Negotiation Tool을 통해 이 정보를 XML 문서 형태로 변환한다. 이 정보를 Network Tool을 통해 server로 전송을 되고, server는 이 정보를 이용해 DIA 모듈에서 DI를 수정한다. DI Browser Tool은 사용자가 server에 있는 DI를 선택할 수 있는 사용자 인터페이스를 제공한다. 일반적으로 인터넷의 경우 웹 브라우저의 기능을 하는 모듈이다.

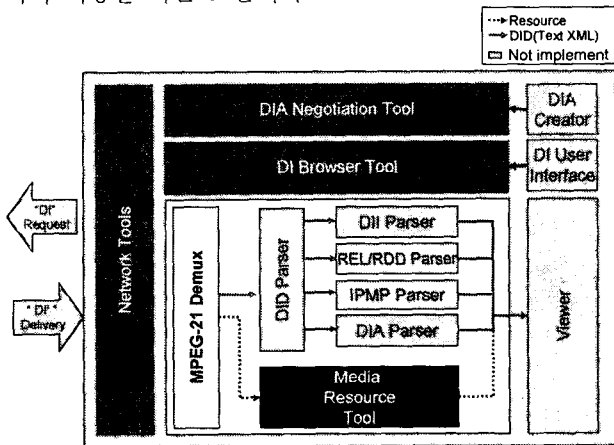


그림 4. Client의 구성도

다. DIA

Testbed의 DIA는 DI Demux, Resource Converter, Description Modifier, DI Integrator 등으로 크게 4가지 부분으로 구성되어 있다 (그림 5). DI Demux는 server와 동일하게 동작한다. Description Modifier는 DI Demux에서 분리된 description과 client에서 보내온 환경정보(DIA Negotiation Message)를 이용하여 description을 수정한다 [11]. Resource Converter는 Description Modifier과 마찬가지로 DI Demux에서 분리된 resource를 환경에 맞게 수정한다. 수정된 description과 resource는 DI integrator에 의해서 다시 DI로 구성된다. Testbed에서 DIA는 server의 한 모듈로 수행된다. Client의 환경정보는 user preference, terminal capability 등을 고려한다[5][6][8].

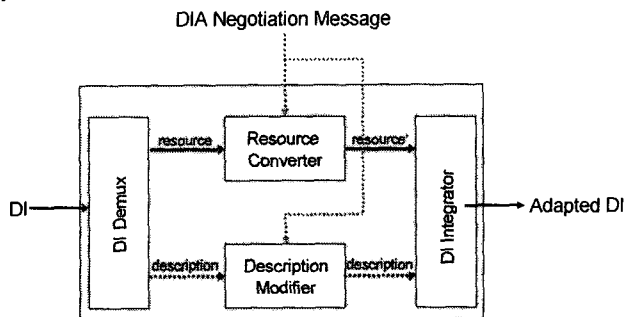


그림 5. DIA의 구성도

4. Testbed Implementation

가. Use Case Scenario

본 논문에서 정한 Use Case Scenario은 다음과 같다.

스포츠를 좋아하는 사용자 A가 있다. A는 스포츠 중계를 보기 위해 사이트에 접속을 한다. 웹에 접속을 하였더니 4가지 스포츠를 주요 아이템으로 하는 웹 페이지가 보여진다. 아이템은 축구, 농구, 배구, 하키 등이다. A는 축구를 선택한다. 축구를 선택하였더니, 축구를 주제로 한 미디어들의 목록이 있다.

- 1) 동영상과 메타데이터로 구성된 동영상 아이템
- 2) 축구중계의 음성만 저장한 오디오와 메타데이터를 가지고 있는 오디오 아이템
- 3) 축구경기의 장면과 메타데이터를 가지고 있는 Still Image 아이템
- 4) 축구경기의 역사를 저장하고 있는 문서에 메타데이터를 가지고 있는 문서 아이템

나. Digital Item Declaration

Testbed에서 사용되는 DI는 MPEG-21에서 규정한 DIDL[3]에 의해서 정의된다. Digital Item은 크게 A/V Item과 Audio Item, Still Image Item, History Item으로 나누어진다. A/V Item은 MPEG-7을 기준으로 메타데이터를 작성하였고 [9][10], Video resource는 MPEG-1, MPEG-2, Audio Item의 resource는 wave, mp3, Image Item은 jpeg, bmp이다.

다. User Interface

사용자는 다음과 같은 과정을 이용하여 원하는 DI를 받을 수 있다.

- 1) 동영상 View버튼을 클릭하니 화면에 MPEG-1 player와 table of contents(TOC)가 있다. A/V Player의 재생 버튼을 누르니, server에 있던 MPEG-1 동영상이 transcoding 되어 서비스 된다. TOC에서 원하는 주요 장면, 즉 각 선수의 highlight를 선택하니, 동영상 화면이 원하는 장면으로 이동한다. Information을 클릭하면, 현재 경기에 대한 자세한 내용이 적혀 있는데, 자세한 내용의 목록은 방영시간 (년월일시간), 선수명단, 감독, 심판명단 등이다.
- 2) Audio view버튼을 클릭하니, server에 있던 게임의 해설자가 설명했던 설명을 음성으로 저장한 오디오가 transcoding 되어 사용자 A에게 전달된다.
- 3) Still Image view 버튼을 클릭하니, server에 있는 still image들의 목록이 보여진다. 첫 번째 목록의 View 버튼을 클릭하니, 해당하는 이미지와 이미지에 대한 정보들이 server로부터 transcoding 되어 서비스 된다.
- 4) History View버튼을 클릭하니, 해당 종목의 역사와 유래, 경기 규칙을 기술한 문서가 A에게 서비스 된다.

그림 6은 client가 server에 접속하였을 때의 최초 서비스 되는 화면이다. 각각의 스포츠 아이템의 메인화면으로 이동하기 위해서 View 버튼을 이용한다.

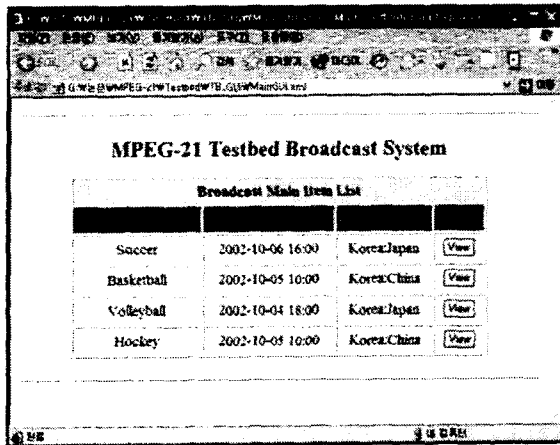


그림 6. server 접속 화면 (주아이템 선택)

그림 7은 스포츠의 메인화면이다. 이 화면에서는 선택한 스포츠의 아이템 포맷을 선택한다. 아이템은 동영상과 오디오, 정지영상, 역사를 기술한 문서 등의 4가지로 구성되며, 이 아이템을 서비스 받기 위해서 View 버튼을 이용한다.

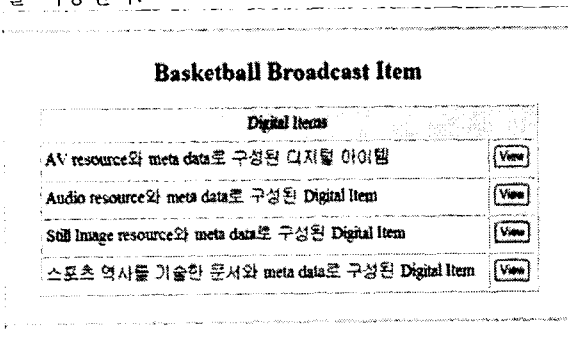


그림 7. 스포츠 메인 화면 (아이템 포맷 선택)

그림 8은 A/V 콘텐츠를 서비스하는 화면이다. 화면은 크게 A/V Player와 Table of Content로 구성되어 있다. A/V Player의 재생버튼을 누르게 되면 server로부터 콘텐츠가 서비스되며, Table of Contents의 Frame 번호를 클릭하게 되면, Highlight에서 설명하고 있는 장면으로 이동하여 재생한다. 그리고 서비스 되는 경기의 추가적인 정보를 보기 위해서는 하단부의 "Go To View" 버튼을 이용한다. 그림 9는 Audio 콘텐츠를 서비스하는 화면으로 크게 Audio Player와 콘텐츠의 메타데이터를 표시하는 부분으로 나누어져 있다. 그림 10은 Still Image 콘텐츠를 서비스 하는 메인 화면이다. 사용자가 Still Image를 선택하면 먼저 server에서 관리하고 있는 Still Image의 목록을 표시한다. 목록 중 View 버튼을 통해 콘텐츠를 선택하면 그림 11과 같은 실제 이미지와 메타데이터가 서비스 되는 화면으로 이동한다.

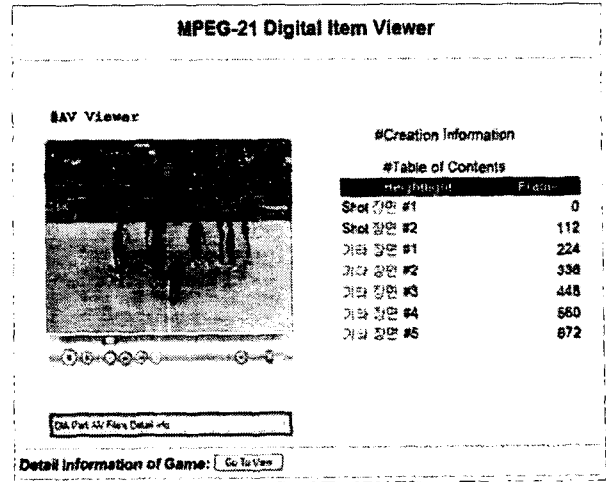


그림 8. A/V 서비스 화면

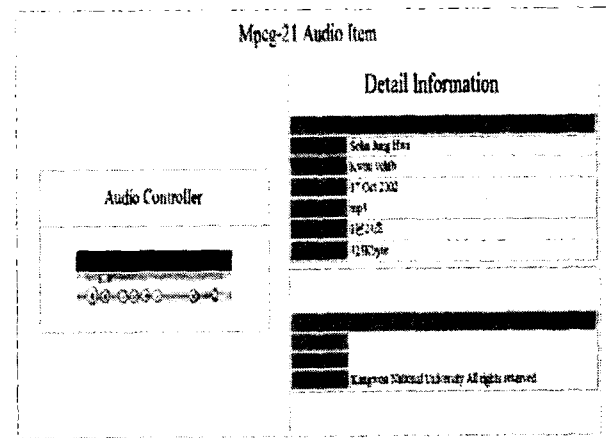


그림 9. Audio 서비스 화면

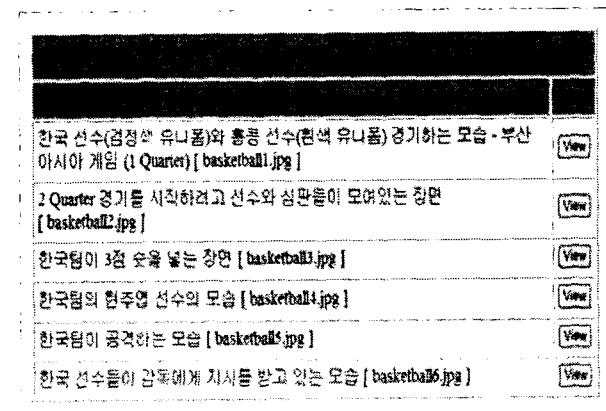


그림 10 Still Image 서비스 메인 화면

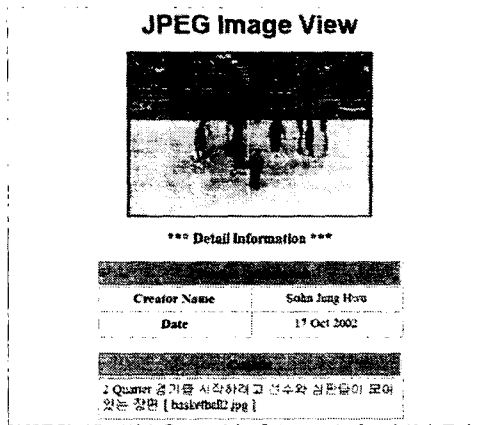


그림 11. Still Image 서비스 화면

5. 결론 및 향후 연구

본 논문은 현재 정보교환을 위해서 일반화 되어 있는 인터넷을 위한 프로토콜인 HTTP 기반으로 server-client 환경의 MPEG-21 Testbed를 구현하였다. Testbed에서 server는 DI를 관리한다. 그리고 만약 client로부터 DI에 대한 요청이 오면, client로 DI을 찾아 서비스한다. 또한 DIA를 이용하여 server에 있는 DI를 client가 무조건 서비스 받는 것이 아니라, client는 자신의 환경정보를 server에 요청함으로써 server로부터 DI를 서비스 받을 때 client 환경에 적합하게 수정된 DI를 서비스 받는다. 따라서 사용자는 DI의 제약없이 최적의 서비스를 얻을 수 있다. 그리고 testbed에서 사용된 DI는 A/V, Audio, Still Image, document 등의 다양한 포맷의 멀티미디어 데이터를 통합하는 수단으로 사용될 수 있었다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 논문은 정보통신부 지원 "MPEG-21 기반 방송, 통신 융합 서비스 프레임워크 기술 개발" 과제의 수행결과로써, 관계자 여러분께 감사의 글을 드립니다.

6. References

- [1] "MPEG-21 Overview V.4", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4801, May 2002
- [2] ISO/IEC Draft of Technical Reports 21000-1, "Part1: Vision, Technologies and Strategy", MPEG/N4333, July 2001.
- [3] "MPEG-21 Digital Item Declaration FDIS", MPEG/N4813, May 2002.
- [4] "Second Study of the Digital Item Identification FCD(ISO/IEC FCD 21000-3)", MPEG/N4815, May 2002.
- [5] "MPEG-21 Digital Item Adaptation WD (v3.0)", MPEG/N5178, October 2002.
- [6] "MPEG-21 Digital Item Adaptation AM (v3.0)", MPEG/N5179, October 2002.
- [7] 김옥중, 홍진우, "MPEG-21 기술 개요", 제 4회 춘천 멀티미디어 합동 학술회의, 2002년 6월.
- [8] "MPEG-21 Requirements on Digital Item Adaptation", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4799,

May 2002.

- [9] B. S. Manjunath, Philippe Salembier, Thomas Sikora, "Introduction to MPEG-7 Multimedia Content Description Interface", JOHN WILEY & SONS, LTD, 2002.
- [10] "MPEG-7 Part7: Multimedia Description Schemes", N4062, March 2001.
- [11] "MPEG-21 Digital Item Processing and DIA Negotiation Mechanism", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 M8516, July 2002.
- [12] 김종민, 이민우, 허준희, 최한석, "POWER XML", 정보게이트, 2002.
- [13] 김영숙, 조성호, "XML Bible", 삼양출판사, 2001.