

MPEG-21 디지털 아이템 브라우징 시스템

류지용¹, 김옥중², 김문철³

한국정보통신대학원대학교^{1, 3}
한국전자통신연구원 방송미디어연구부²

MPEG-21 Digital Item Browsing System

Correspondence³: (e-mail) mkim@icu.ac.kr, (phone) 042-866-6137

요약

네트워크상에서 멀티미디어 콘텐츠(디지털 아이템)를 다양한 전송 매체(인터넷, 방송, 무선전화 등)를 통해 전달하고, 서로 다른 기능의 단말기(PDA, PC, TV, Phone 등)를 통해 디지털 아이템을 소비하는데 있어 상호호환성(Interoperability)을 제공하기 위해 디지털 아이템의 생성, 전달, 소비 단계에 이르기까지 디지털 아이템의 규격을 제정하고자 MPEG-21(멀티미디어 프레임워크)이라는 이름의 국제 표준화 작업이 진행 중이다[1].

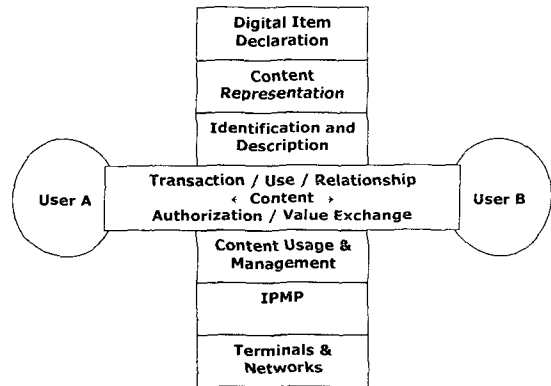
본 논문에서는 MPEG-21의 디지털 아이템 선언 언어인 DIDL(Digital Item Declaration Language)을 이용하여 컨텍스트 디지털 아이템(XDI: conteXt Digital Item)을 XML 문서형태로 생성하고, 이를 콘텐츠 디지털 아이템(CDI: Content Digital Item)의 종류(영화, 음악, 도서, 게임 등)에 구매 받지 않고 웹 브라우저를 통해 소비할 수 있는 디지털 아이템 브라우저를 구현하였다. 디지털 아이템의 다양한 형태에 적절히 대응하기 위해 XSLT(XML Stylesheet Language Transform)를 이용하여 디지털 아이템 정보를 표현하고 웹 브라우저를 통해 소비자의 환경에 적합한 디지털 아이템을 소비 및 이용할 수 있는 어플리케이션을 제공하는 환경에 대한 연구 결과를 제시한다.

1. 서론

현재의 멀티미디어 환경은 멀티미디어 콘텐츠의 전달과 소비를 위한 다양한 프레임워크와 요소들이 존재하고 있다. 그러나, 이러한 다양한 프레임워크간 상호 운용적으로 멀티미디어 콘텐츠의 유통을 위한 통합환경의 부재로 인해 서로 다른 멀티미디어 프레임워크간의 네트워크를 통한 콘텐츠 유통이 매우 어려운 실정이다. 다시 말해, 멀티미디어 콘텐츠를 어떻게 제작하여 안전하게 전달하고 쉽게 검색하고 접근해서 사용할 것인가에 대한 상호 호환적인 규칙과 다양한 네트워크 환경(Protocol, Bandwidth, Resolution, Format 등)과 사용 단말(PC, PDA, Mobile Phone 등)을 통해 이용하도록 지원하는 방법의 부재와 멀티미디어 콘텐츠의 불법적인 사용과 지적재산권의 침해를 방지하고 보호할 것인가에

대한 문제점을 해결할 표준이 아직 규정되지 않았다는 것이다.

따라서, 이러한 문제점들을 해결하고자 MPEG-21은 다양한 멀티미디어 환경하에서 멀티미디어 콘텐츠의 제작, 접근, 전달, 사용, 가공 등에 대한 통합 멀티미디어 프레임워크에 대한 표준 제정을 그 주요 목적으로 하고 있다. 그림 1은 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크의 기본 개념과 전체적인 구성 요소들을 나타내고 있다 [1].



<그림 1> 멀티미디어 프레임워크

이러한 MPEG-21은 사용자(예: 서버)와 사용자(예: 클라이언트)들간의 멀티미디어 콘텐츠 활용에 대한 전자상거래, 디지털 영화, 음반등에서의 Copyright 보호, 전자출판과 전자도서관, 그리고 여행 및 의료 산업에서의 활용등에 이르기까지 대단히 광범위한 분야에서 사용될 것이다.

2. MPEG-21 디지털 아이템

MPEG-21에서의 디지털 아이템은 멀티미디어 콘텐츠를 생성, 공급, 거래, 인증, 소유, 관리, 보호, 사용과 관련된 사용자들간에 전달하는 과정에서 디지털 형태로 표현되어 네트워크나 터미널에서 이용되는 멀티미디어 콘텐츠의 기본 단위를 의미한다. 디지털 아이템은 미디어 리소스인 콘텐츠 (비디오, 오디오, 이미지, 그래픽,

eBook 등)와 식별자, 콘텐츠의 메타데이터, 그리고 선택 정보를 기술하는 요소들로 구성되어 있다. 멀티미디어 콘텐츠와 콘텐츠의 정의 및 기술에 대한 표준은 멀티미디어 콘텐츠의 유효성을 인증하며 구조적으로 잘 구성된 디지털 아이템은 관리를 편리하게 함으로써, 폭넓은 어플리케이션에서의 활용이 가능하기 때문에 디지털 아이템의 가치를 높일 수 있으며, 현재 인터넷을 통한 유통되는 수많은 멀티미디어 콘텐츠들의 검색과 활용에 매우 중요한 역할을 한다[6].

디지털 아이템의 life cycle은 광고와 전송, 사용, 저장의 콘텐츠 획득 과정이다[7]. MPEG-21의 디지털 아이템은 이러한 과정에서의 디지털 아이템 제작 및 활용의 표준 규격을 제공한다.

2.1 디지털 아이템 선언

MPEG-21에서 디지털 아이템은 2가지 형태로 구분하여 정의하고 있다. 콘텐츠 디지털 아이템(CDI: Content Digital Item)은 데이터(이미지, 비디오, 텍스트, 그래픽, eBook 등) 그 자체를 대상을 리소스(또는 essence)를 의미하며 컨텍스트 디지털 아이템(XDI: Context Digital Item)은 콘텐츠 디지털 아이템(리소스)에 대한 정보(저작권, 콘텐츠 ID, 종류, 등)를 기술한 메타데이터를 의미한다.

디지털 아이템의 선언은 XDI를 XML 문서 형태로 제작(instantiation)하는 과정으로서 디지털 아이템 선언을 기술하는 언어인 DIDL(Digital Item Declaration Language)을 이용하여 XML형태로 작성되며 DIDL의 구성요소들은 아래 표 1과 같이 구성되어 있다.

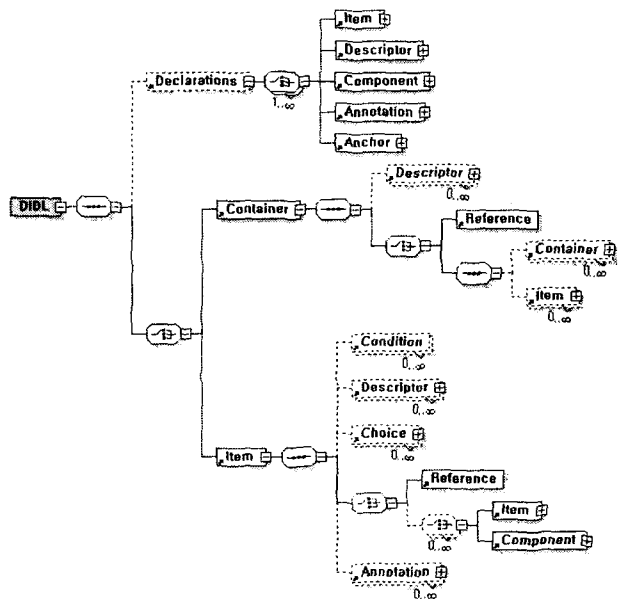
표 1. DIDL의 구성 요소들[2]

DIDL	Declaration	Container	Item
Component	Resource	Descriptor	Statement
Anchor	Choice	Selection	Condition
Reference	Annotation	Assertion	

<DIDL> 요소는 DID 모델의 루트요소로서 모든 MPEG-21 디지털 아이템은 <DIDL>로 시작하여 내부에 구성요소들을 가지게 된다. <Declaration> 요소는 C 언어에서의 헤더파일과 같은 기능으로 다음에 그 내용을 여러 군데에서 반복하여 적지 않고 재이용하고자 할 경우에 미리 정의하는 경우에 사용한다. <Container> 요소는 디지털 아이템을 복합적으로 담고 있는 경우에 사용한다. 복합적인 디지털 아이템은 그 자체에 또 다른 디지털 아이템을 포함하는 등, 회귀적(recursively)으로 정의된다. <Item> 요소는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에서 거래, 전송, 이용이 될 수 있는 디지털 아이템의 기본적 요소이다. <Item>과 <Container> 모두 복합적 형태의 디지털 아이템이라는 공통적 특성이 있지만 <Container>의 경우는 'package' 혹은 'shelf' 기능으로 그 안의 내부 요소들을 단순히 묶거나 정돈하는데 반해, <Item>은 구성 요소를 이용하여 원하는 디지털 아이템을 체계적으로 구성할 수 있도록 한다. <Component> 요소는 디지털 아이템의 부품에 해당하는 요소로서 단일 콘텐츠 내용들을 나타내는 경우에 사용한다. <Resource> 요소는 디지털 아이템의 핵심에

해당하는 콘텐츠를 나타낸다. <Descriptor> 요소는 현재 객체의 내용이 무엇인지에 대한 기술 혹은 설명을 한다. <Statement> 요소는 현재 요소에 대한 정보 혹은 메타데이터를 기술한다. <Anchor> 요소는 <Component>내에 있는 <Resource>의 일정 부분을 지정하고자 할 때 사용된다. <Choice> 요소는 디지털 아이템을 콘텐츠의 재생 장치나 네트워크의 이용 및 전송 등의 상황 조건에 맞도록 디지털 아이템을 재구성하고자 할 경우, 그 선택 조건들을 기술 할 수 있는 요소이다. <Selection> 요소는 <Choice>내에서 특정한 선택의 조건들을 기술하고자 할 경우에 사용된다. <Condition> 요소는 디지털 아이템을 구성할 경우 <Condition>와 <Selection>으로 선택을 하는데 있어 그 대상이 되는 <Item>이나 <Component>와 연결하고자 할 경우에 기본적인 조건을 기술한다. <Reference> 요소는 이미 작성된 <DIDL>내의 요소를 재이용하고자 할 때 참조형식으로 사용된다. <Annotation> 요소는 <Item>이나 <Declaration>에 부가적인 내용을 첨가하고자 하는 경우에 이용된다. <Assertion> 요소는 <DIDL>의 <Choice>내에 있는 <Selection>내용을 사전에 디폴트로 선택하거나 혹은 선택하지 않을 때 사용한다[2].

이들 요소들의 관계는 그림 2와 같이 구성되어 있다. 먼저, <DIDL>은 하위 구조로 <Declaration>을 선택적으로 가지고 <Container>와 <Item>중 하나를 가진다. <Declaration>은 <Item>, <Descriptor>, <Component>, <Annotation>, <Anchor>의 요소들을 가질 수 있으며, <Container>는 <Descriptor>를 선택적으로 가지고, <Reference>를 가지거나 회귀적으로 여러 개의 <Container>나 <Item>을 가질 수 있다. <Item>은 선택적으로 <Condition>, <Descriptor>, <Choice>, <Annotation>을 가지며, <Reference>를 가지거나 회귀적으로 여러 개의 <Item>과 <Component>를 가진다.



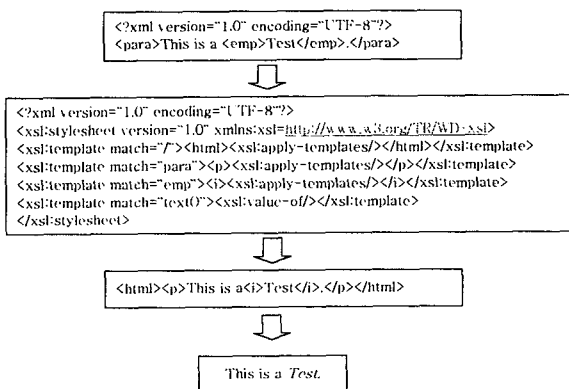
<그림 2> DIDL 요소들의 관계

이러한 DIDL 요소들의 구조적인 관계는 계층적 트리 구조의 Nesting관계와 그래프 구조의 Reference관계로 나타내어지며, 이러한 메타데이터들은 다양한 버전을 수용할 수 있는 유연성과 MPEG-7, RDF(Resource Description Framework)등의 다양한 포맷을 처리할 수 있는 복잡성을 가져야 한다[8].

2.2 디지털 아이템 표현

디지털 아이템은 DIDL로 구성되어 있는 XML 형태로서 일반적인 텍스트 형태로는 그 내용을 확인하기 매우 어려운 환경이다. 따라서, 이러한 디지털 아이템을 웹 브라우저등을 통해 사용자에게 표현하기 위해서는 XML 문서를 표현 가능한 형식으로 변환하여야 한다. 이러한 기능을 제공하는 것이 XSLT(XML Stylesheet Language Transform)이다. XSLT는 XML 문서와 데이터의 포매팅 정보를 기술하기 위해 개발된 언어로 XML의 엘리먼트 내용을 어떻게 표현하는가를 정의한다. XSL은 웹상에서 설계한 스타일시트 언어로 CSS(Cascade Style Sheet)에서 지원하는 모든 기능과 함께 웹상에서 DSSSL(Document Style Semantics and Specification Language)과 동일한 기능을 지원할 목적으로 설계되었다. CSS는 간단한 구조의 XML 문서나 HTML 문서를 디스플레이 시키는데 사용할 수 있는 반면, XSL은 보다 강력하고 전문화된 포매팅 기능을 요구하는 환경이나 XML 문서와 같이 상세히 구조화된 문서를 포매팅할 경우에 주로 사용되는 언어이다.

XSL 또한 XML 문서이기 때문에 시작태그와 마침태그가 있어야 되며, <xsl:stylesheet>태그를 루트 태그로 사용하여 네임스페이스를 지정한다. 가장 기본적인 요소들로는 규칙을 표현할 때 사용하는 <xsl:template match="element">와 지정된 위치에 있는 엘리먼트 사이의 내용을 수행하는 <xsl:apply-templates>, 그리고 XML 엘리먼트 내의 내용 값을 표현하는 <xsl:value-of select="element">가 있다. 또한 반복적인 작업을 수행하는 <xsl:for-each select="element">와 필터링 작업을 수행하는 <xsl:choose>, <xsl:when test="condition">, <xsl:otherwise>, <xsl:if test="condition">의 요소들과 정렬 작업을 수행하는 <xsl:sort select="element" order="ascending/descending"> 요소들이 있다.

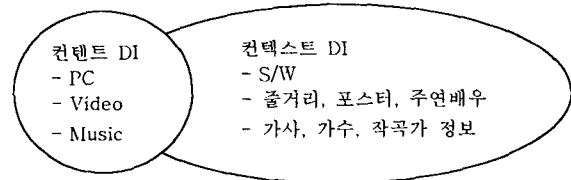


<그림 3> XSLT를 통한 XML의 HTML로의 변환 예제

그림 3은 기본적인 XSLT 요소들을 사용하여 간단한 XML문서를 HTML문서로 변환하는 예제이다. 상단에 있는 XML문서를 중간에 있는 XSLT를 적용하여 하단의 HTML 문서 형태로 변환되어 웹 브라우저에 표현되는 예제이다.

3. 디지털 아이템 브라우징

지금까지 멀티미디어 콘텐츠의 서비스 환경은 서비스 제공자에 의해 일방적으로 서비스가 제어되는 형태였으나 인터넷 등의 네트워크 환경의 발전과 함께 소비자는 자신이 원하는 형태에 맞는 서비스를 선택하여 제공 받을 수 있는 환경이 되고 있다. 일반적으로 서비스 제공자에 의해 전달되는 디지털 아이템의 형태는 그림 4과 같이 실제 콘텐츠를 구성하는 콘텐츠 DI와 실제 콘텐츠의 부가적인 정보를 기술하는 컨텍스트 DI 즉, 메타데이터로 구성된다[5]. 따라서, 소비자는 이러한 컨텍스트 DI를 이용하여 실제 콘텐츠의 종류를 확인하고 자신의 환경에 적합한 콘텐츠를 선택할 수 있다[3]. 예를 들어, 영화의 경우 콘텐츠 DI는 영화 동영상 자체가 되며 컨텍스트 DI는 영화에 대한 해설, 포스터, 주인공 설명, 그리고 감독등에 대한 정보를 포함한다.



<그림 4> 디지털 아이템의 형태

이러한 컨텍스트 DI는 콘텐츠 DI와는 별도로 존재할 수도 있으며, 콘텐츠 DI와 같이 캡슐화되어 플러그 형태로 플랫폼 독립적으로 전달될 수도 있다[8].

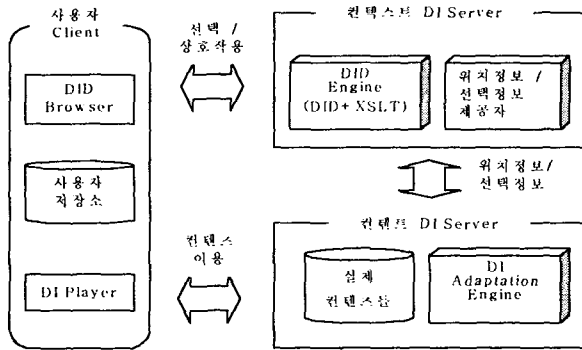
따라서, 서비스 제공자에 의해 제공되는 DI들 가운데 자신의 환경에 적합한 DI만을 선택해서 서비스를 제공 받을 수 있도록 하는 환경을 제공하고자 하는 것이 이 논문의 목적이다. 예를 들어, 서비스 제공자들에 의해 제공되는 영화 콘텐츠들 가운데 자신의 환경이 Mobile Phone일 경우에는 작은 해상도의 영화 동영상과 요약된 줄거리 정보들을 선택하여 시청할 수 있는 환경을 제공하는 시스템은 제공하는 것이다.

이러한 디지털 아이템 관리 시스템은 다양한 범위(음반, 잡지, 영화 등)의 디지털 아이템을 수용하고 검색할 수 있으며, 디지털 아이템의 계층적인 구조를 확인할 수 있으며, 다양한 포맷(MPEG-7, RDF, DIG35 등)을 처리할 수 있는 유연성과 확장성, 미디어를 저장하는데 사용되는 DB포맷이나 파일 시스템 포맷, 그리고 패킹 포맷 등의 특정 포맷을 추출할 수 있으며, 대용량의 저장, 관리 기능들을 가져야 한다.[8]

3.1 디지털 아이템 브라우징 시스템

그림 5는 MPEG-21의 디지털 아이템을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠 정보와 서비스를 제공하는 디지털 아이

웹 브라우저 시스템의 구성도를 나타낸다. 본 시스템은 Universal Multimedia Access(UMA) 즉, 터미널간의 통신, 저장, 처리, 표현의 차이점에 대한 한계를 극복하여 다양한 콘텐츠를 어떠한 네트워크 환경이나 사용자 선호도, 단말기에서도 디지털 아이템이 활용될 수 있는 환경을 구축하는 것이다 [3][4][6].



<그림 5> 디지털 아이템 브라우저 시스템 구성도

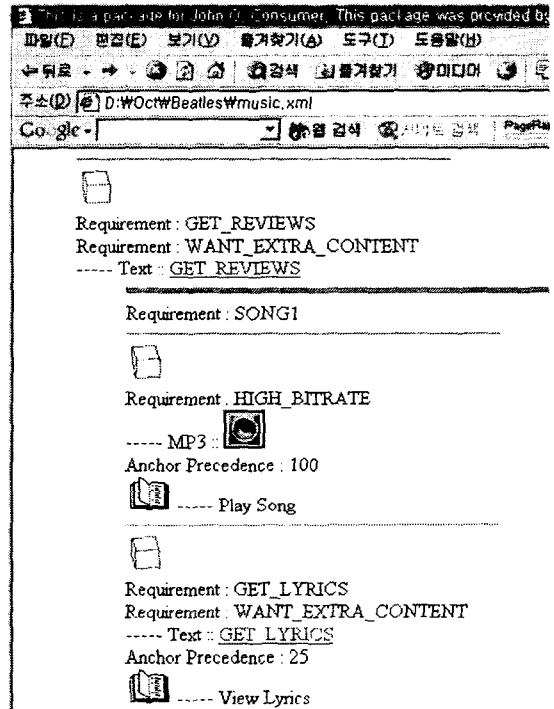
이 시스템은 사용자 Client, 컨텍스트 DI Server, 그리고 콘텐츠 DI Server로 구성되어 있다. 사용자 Client에는 컨텍스트 DI를 표현할 수 있는 디지털 아이템 브라우저와 콘텐츠 DI를 이용할 수 있는 디지털 아이템 플레이어, 그리고 사용자가 자신의 로컬 저장소에 DI를 저장할 수 있는 사용자 저장소로 구성되며, 컨텍스트 DI 서버는 DID를 XSLT를 이용해 웹 브라우저를 통해 표현할 수 있는 디지털 아이템 브라우저 엔진과 콘텐츠 DI의 위치 정보를 저장하고 사용자의 선택 정보를 전달하는 위치 / 선택 정보 제공자로 구성된다. 사용자는 디지털 아이템 브라우저 엔진을 통해 자신의 단말 환경과 선호도에 맞는 멀티미디어 콘텐츠를 확인하고 원하는 부가정보를 선택함으로써 사용자가 직접 콘텐츠 DI에 접근할 수 있는 위치 정보를 제공받는다. 콘텐츠 DI Server는 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 제공하는 일반적인 웹 서버들이 될 수 있으며, 사용자의 요청에 따라 콘텐츠 DI를 제공하고 사용자의 선택 정보에 따라 DI를 재가공하여 사용자에게 전달하는 DI Adaptation Engine으로 구성된다.

```
<?xml version="1.0"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="did.xsl"?>
<DIDL xmlns="urn:mpeg:mpeg21:2002:01-DIDL-NS">
  <Declarations>
    <Descriptor id="ALBUM_RATING">
      <Statement mimeType="text/plain">
        Content ratings provided by Parents of Teens, Inc.
      </Statement>
    </Descriptor>
  </Declarations>
  <Container>
    <Descriptor>
      <Statement mimeType="text/plain">
        This is a package for John Q. Consumer.
      </Statement>
    </Descriptor>
    <Item>
      <Choice choice_id="PLATFORM_Choice" minSelections="1"
        maxSelections="1" default="PLATFORM_LINUX">
        <Selection select_id="PLATFORM_WINDOWS"></Selection>
        <Selection select_id="PLATFORM_LINUX"></Selection>
      </Choice>
```

```
<Choice choice_id="IMAGE_FORMAT_Choice"
  default="JPEG_IMAGE">
  <Condition require="GET_ART">
  <Selection select_id="JPEG_IMAGE"></Selection>
  <Selection select_id="GIF_IMAGE"></Selection>
</Choice>
<Component>
  <Condition except="PICK_SONGS">
  <Resource ref="http://www.dmu.com/always_red/always_red.m3u"
    mimeType="audio/x-mpegurl"/>
  <Anchor precedence="1000"></Anchor>
</Component>
<Component>
  <Condition require="GIF_IMAGE LARGE_IMAGE">
  <Resource ref="http://www.dmu.com/always_red/B002U0A.I.gif"
    mimeType="image/gif" localPath="cover.img"/>
</Component>
</Item>
<Condition require="SONG1">
<Component>
  <Condition require="HIGH_BITRATE">
  <Resource
    ref="http://www.dmu.com/always_red/01_Save_It_192.mp3"
    mimeType="audio/mp3" localPath="01_Save_It.mp3"/>
</Component>
<Component>
  <Condition require="GET_LYRICS">
  <Resource ref="http://www.dmu.com/always_red/Save_It.txt"
    mimeType="text/plain"/>
</Component>
</Item>
```

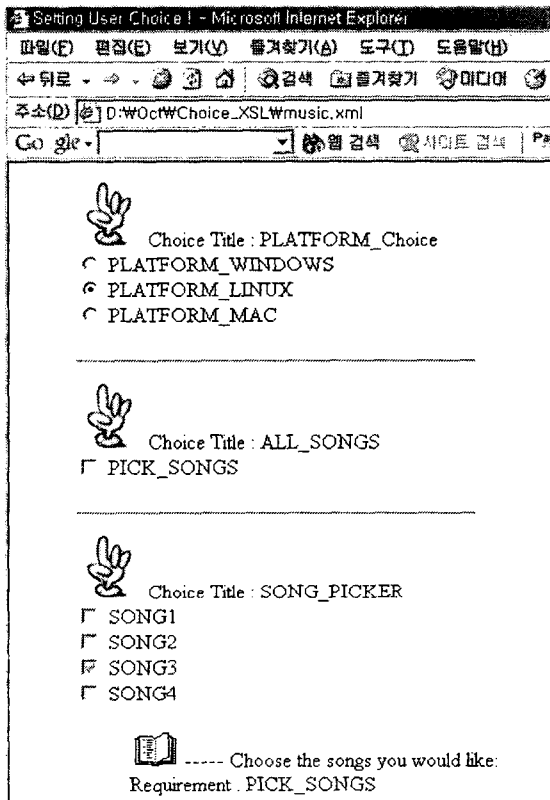
<그림 6> 음악 앨범에 대한 디지털 아이템 예제

디지털 아이템의 기술은 MPEG-21의 DID에서 정의하는 DIDL을 사용하여 그림 6와 같은 XML형태로 기술된다. 그림 6의 예제는 MPEG-21 표준문서에 기술되어 있는 음악앨범에 대한 DID이다. 이러한 디지털 아이템을 사용자가 직관적으로 인식하고 내용을 파악하기는 어려운 실정이며 자신이 원하는 부가정보를 선택하거나 자신의 환경에 적합한 콘텐츠를 확인하는 것 또한 매우 어려운 상황이다.



<그림 7> 음악 앨범 디지털 아이템 브라우저 화면

따라서, 그림 7과 같이 DID의 내용을 쉽게 확인할 수 있는 직관적인 환경을 제공하도록 한다. 여기에서 적용되는 XSLT 파일은 디지털 아이템을 기술하기 위해 사용되는 DIDL의 모든 요소들에 대해 적용될 수 있도록 선언을 하여 단순히 하나의 디지털 아이템에만 적용되는 것이 아니라 어떠한 종류(영화, 음반, 도서, 게임 등)의 DID라 하더라도 동일한 시각적 환경을 제공한다. 또한 DIDL 요소들의 계층구조를 들여쓰기를 통해 시각적으로 확인할 수 있도록 표현함으로써 요소들간의 계층구조를 쉽게 구별할 수 있도록 하고 있다.



<그림 8> 디지털 아이템 선택 화면

또한, 디지털 아이템에 대한 사용자의 선택 사항을 그림 8과 같이 시각적인 사용자 인터페이스를 사용함으로써 직관적인 확인이 가능하도록 한다. 예를 들어, 최대 선택사항이 하나일 경우 라디오 버튼을 사용하여 더 이상을 선택을 방지하도록 하며, 선택사항이 둘 이상이 경우에는 체크박스 버튼을 사용함으로써 복수 선택이 가능하도록 한다. 또한, 선행 조건이 기술되어 있는 선택 사항인 경우에는 선행 조건이 먼저 실행이 되어야만 선택 가능하도록 한다. 예를 들어, 그림 8의 예제에서 플랫폼 선택은 하나만 가능하므로 라디오 버튼으로 구성되며, 각 노래의 선택은 우선 pick_songs의 선택을 요구함으로써 현재 pick_songs가 선택되지 않은 상황에서는 각 노래를 선택할 수 없도록 비활성 상태로 표현된다.

이렇게 사용자는 DI의 멀티미디어 리소스들 가운데 자신의 단말 환경과 선호도에 적합한 멀티미디어 리소스들을 선택/접근하여 DI 접근에 대한 네트워크 부하를 줄임으로써 효과적인 DI의 이용을 가능케 한다.

4. 결론 및 향후 연구 계획

본 논문에서는 멀티미디어 콘텐츠를 기술하는 표준인 MPEG-21 DIDL로 표현되는 컨텍스트 DI를 이용하여 사용자 하여금 자신의 단말 환경이나 선호도에 적합한 멀티미디어 콘텐츠를 선택하여 이용할 수 있도록 하며, 표현하고자 하는 디지털 아이템의 종류에 구애 받지 않고 웹 브라우저를 통해 표현할 수 있는 디지털 아이템 브라우저 시스템에 대한 연구결과이다.

본 연구결과를 바탕으로 향후 디지털 방송 환경 하에서 지능형 에이전트에 의해 추출된 사용자 선호도를 기반으로 컨텍스트 디지털 아이템을 방송 서버측으로 전송하여 사용자 환경과 선호도에 최적화 된 콘텐츠 디지털 아이템(멀티미디어방송 프로그램)으로 가공하여 제공할 수 있는 지능형 멀티미디어 퍼스널캐스팅 프레임워크에 통합할 계획이다.

참고 문헌

- [1] "MPEG-21 Part 1: Vision, Technologies and Strategy" ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 TR 21000-1
- [2] "MPEG-21 Part 2: Digital Item Declaration FDIS", ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N4813 May 2002, Fairfax, VA, USA
- [3] "MPEG-21 Use Case Scenario Document", ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N4991 July 2002
- [4] "Current Vision on MPEG-21 Digital Item Processing", ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 N5228 October 2002, Shanghai
- [5] Hideki Sakamoto, Masanori Yamada, Takao Nakamura, and Tadashi Nakanishi, "Additional Content-Related Service / Product Offering System based on New Standards: MPEG-21 and Content ID/DOI", Multimedia and Expo, 2002. Proceedings. 2002 IEEE International Conference on , Volume: 2 , 2002, Page(s): 329 -332
- [6] E. Fossbakk, P. Manzanares, J.L. Yago, A. Perkis, "An MPEG-21 Framework for Streaming Media", Multimedia Signal Processing, 2001 IEEE Fourth Workshop on , 2001, Page(s): 147 -152
- [7] Artue Lugmayr, Samuli Niiranen, Anurag Mailaparampil, Perttu Rautavirta, Mikko Oksanen, Florina Tico, and Seppo Kalli, "Applying MPEG-21 in Digital Television -example use scenario: ePostCard, eGame, and eTicket, Multimedia and Expo, 2002. Proceedings. 2002 IEEE International Conference on , Volume: 2 , 2002, Page(s): 293 -296
- [8] Richard J. Qian, Todd Schwartz, Eugene Epshteyn, "Digital-Item-Based Media Management System and Application", Multimedia and Expo, 2002. Proceedings. 2002 IEEE International Conference on , Volume: 1 , 2002, Page(s): 757 -760