

## MPEG-21 디지털 아이템 선언 및 식별 기술

김해광(세종대학교)

### I 서론

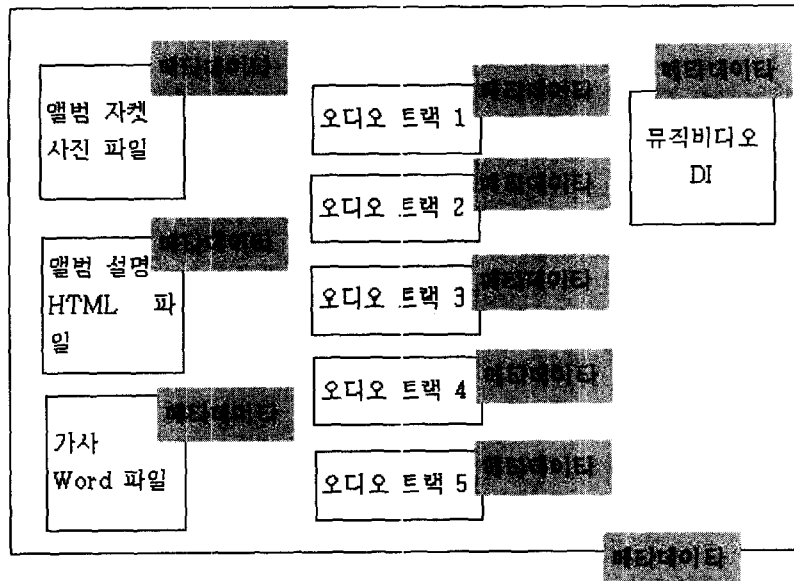
MPEG은 ISO/IEC JTC1 SC29/WG11 그룹의 별칭으로서 CD-ROM, DVD, Digital TV, PVR, 인터넷, 모바일 등의 거의 모든 전송 매체에서 멀티미디어 제품과 서비스의 핵심 기술로 사용되고 있는 동영상 부호 표준 MPEG-1과 MPEG-2, 리치미디어 부호 표준 MPEG-4, 그리고 멀티미디어 메타데이터 부호 표준인 MPEG-7 국제 표준을 제정하였다.

MPEG-21은 1999년 MPEG 의장인 Dr. Charlione Leonardo에 의해서 발제되어, 현재 진행 중인 표준으로서, 디지털 콘텐츠의 제작에서부터 유통, 소비에 이르기까지의 전체 생명주기에서, 콘텐츠 제작자, 유통업자 및 최종 사용자가 편리하게 국제적인 호환성을 갖고 멀티미디어 콘텐츠를 처리할 수 있도록 하는 멀티미디어 프레임워크의 핵심 기술의 표준을 목표로 한다. MPEG-21의 주요 응용은 디지털 콘텐츠의 전자상거래이다.

MPEG-21의 표준에서 가장 먼저 이루어진 것

은 MPEG-21표준의 목표와 비전, 표준 개발 방향 그리고 표준화할 기술 요소를 정의한 기술 보고서이다. 이 기술보고서에서는 MPEG-21 프레임워크에서 처리되는 디지털 콘텐츠의 기본 단위로서 디지털 아이템으로 정의하고 있다. MPEG-21의 사용자에게 대해서는 기존의 MPEG-1, 2, 4, 7이 사용자를 최종 단말에서의 콘텐츠 사용자로 정의하고 있음에 비해, 콘텐츠 제작자, 저작권 소유자, 유통업자, 최종 사용자와 관련되는 단말을 포함하는 MPEG-21 프레임워크를 이용하는 모든 개체로서 정의하고 있다. MPEG-21에서는 멀티미디어 프레임워크를 구성하는 전자 지불, 전자 인증 등과 같이 MPEG의 표준 범위 밖에 있는 기술이나 이미 개발된 기술들에 대해서는 표준화 하지 않는다. MPEG-21의 표준 기술 요소로서는 다음과 같은 7대 기술 요소를 정의하고 있다.

- 디지털 아이템 선언 (DID)
- 디지털 아이템 식별자 및 메타데이터 (DII & Description)
- 디지털 콘텐츠 표현 (Contents Representation)



〈그림 1〉 메타데이터와 미디어자원으로 구성되는 디지털 아이템

- 디지털 아이템 관리와 사용 (Digital Item Management and Usage)
- 저작권 보호 및 관리 (Intellectual Property and Management)
- 단말과 통신망 (Terminal and Network)
- 이벤트 보고 (Event Reporting)

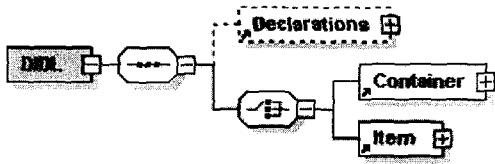
이 기고에서는 MPEG-21에서 가장 먼저 표준화된 기술인 디지털 아이템 선언과 디지털 아이템 식별자 기술에 대하여 소개한다. II 장에서는 디지털 아이템 선언 기술을 소개하고 II 장에서는 디지털 아이템 식별자 기술을 소개하며 IV 장에서 이 기고의 결론을 짓는다.

## II. 디지털 아이템 선언 기술

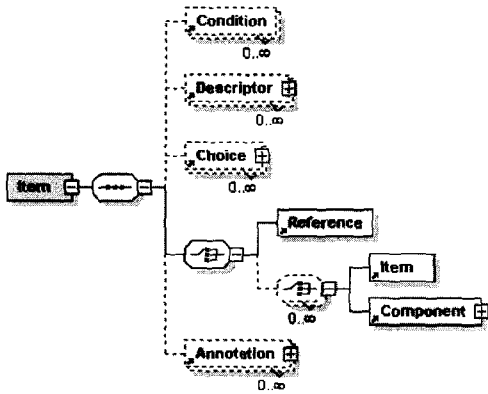
디지털 아이템 선언 기술은 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에서 콘텐츠의 처리 단위인 디

지털 아이템(DI : Digital Item)을 기술하는 XML 기반의 언어이다. 예를 들어 게임 소프트웨어 콘텐츠는 콘텐츠를 담은 CD-ROM과 함께, 사용설명서, 사용권한 등에 관한 문서를 모두 담은 하나의 패키지의 형태로 구성된다. DID는 전자적으로 이러한 패키지를 표현할 수 있도록 하고 있다. 디지털 아이템은 크게 식별자, 메타데이터, 저작권 정보 등의 메타데이터와 오디오, 동영상, 그래픽스, HTML 문서 등의 미디어 자원으로 구성되며, 하나의 디지털 아이템은 다른 디지털 아이템들을 포함할 수 있다.

그림 1은 디지털 아이템의 한 예로서 음악 앨범 패키지의 구성을 보여주고 있다. 이 디지털 아이템은 미디어자원으로서 하나의 앨범 자켓 사진 파일, 앨범 설명 HTML 파일, 가사 워드 파일 그리고 5개의 오디오 파일을 포함하며, 하부 디지털 아이템으로서 뮤직비디오 디지털 아이템을 포함하고 있고, 각 미디어 자원과 디지



〈그림 2〉 MPEG-21 디지털 아이템 패키징 루트 요소 (DIDL)



〈그림 3〉 MPEG-21 디지털 아이템 요소 (Item)

털아이템에 대해 III장에서 다룬 디지털 아이템 식별자를 포함한 메타데이터가 연결되어 있다. MPEG-21의 메타데이터는 MPEG-21에서 표준으로서 정의하고 있는 저작권 보호 표현 (REL: Rights Expression Language)과 디지털 아이템 변환 (DIA: Digital Item Adaptation) 그리고 MPEG의 메타데이터 표준인 MPEG-7외에도 MPEG이 정하지 않은 다른 모든 메타데이터 기술들을 적용할 수 있도록 하고 있다. 다음은 MPEG-21 디지털 아이템을 구성하는 주요 요소들을 XML Spy 다이어그램과 함께 소개한다.

### 1. 디지털 아이템 패키지 루트 요소(DIDL)

MPEG-21의 디지털 아이템 패키징은 그림 2

에서 보이듯이 HTML 문서의 시작을 나타내는 <HTML>요소에 해당하는 <DIDL> XML 요소로서 시작되며, 그림 2에서 보이듯이 <DIDL> 요소는 0 개 혹은 하나의 <Declarations> 요소를 포함할 수 있고, <Container> 요소 혹은 <Item> 요소의 둘 중 하나를 선택해서 포함한다.

### 2. 디지털 아이템 요소(Item)

먼저 MPEG-21 디지털 아이템을 표현하는 기본 요소인 <Item>요소를 설명하고 <Container>와 <Declarations>는 설명을 뒤로 미룬다. 그림 3에서 보이듯이 <Item> 요소는 각각 0 개 이상의 <Condition>, <Choice>, <Descriptor>와 <Annotation> 요소를 포함할 수 있으며, 0개 이상의 <Item> 요소와 <Component> 요소를 직접 포함하거나 <Reference> 요소를 사용하여 참조적으로 포함할 수 있다. <Component> 요소는 오디오, 비디오, 애니메이션과 같은 미디어 자원을 포함하는 요소이다.

### 3. 디지털 아이템의 선택적 구성 요소: <Condition>/<Choice>

<Condition>요소는 <Choice> 요소와 함께 사용되며 <Item> 요소 외에도 MPEG-21 디지털 아이템을 구성하는 다른 요소들에서도 적용되는데, 요소들이 선택적으로 디지털 아이템에 포함되는 것을 표현한다. <그림 4는> 디지털 아이템 선언 표준에 따른 <Condition> 요소와 <Choice>요소를 사용한 디지털 아이템 패키지의 XML 코드를 보여준다. 이 패키지는 하나의 <Choice> 요소와 2개의 <Component> 요소로 구성된 하나의 디지털 아이템으로 구성되어 있

```

<DIDL>
  <Item>
    <Choice minSelections="1" maxSelections="1">
      <Selection select_id="ASF포맷">
        <Descriptor>
          <Statement mimeType="text/plain">ASF 파일 포맷</Statement>
        </Descriptor>
      </Selection>
      <Selection select_id="MP4포맷">
        <Descriptor>
          <Statement mimeType="text/plain">MPEG-4 파일 포맷</Statement>
        </Descriptor>
      </Selection>
    </Choice>
    <Component>
      <Condition require="ASF포맷"/>
      <Resource ref="실미도.asf" mimeType="video/asf"/>
    </Component>
    <Component>
      <Condition require="MP4포맷"/>
      <Resource ref="실미도.mp4" mimeType="video/mp4"/>
    </Component>
  </Item>
</DIDL>

```

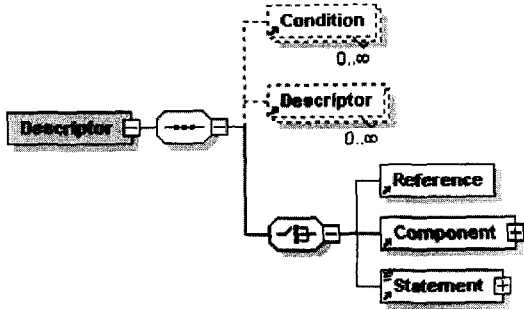
〈그림 4〉 〈Condition〉 요소와 〈Choice〉 요소에 의한 디지털 아이템의 선택적 구성 예

다. 첫번째 <Component> 요소는 'ASF' 파일 형식의 동영상을 미디어 자원으로 갖고 있으며, <Condition>으로서 'ASF포맷' 이 설정되기를 요구한다. 두번째 <Component> 요소는 'MP4' 파일 형식의 같은 동영상을 미디어 자원으로 갖고 있으며, <Condition>으로서 'MP4포맷' 이 설정되기를 요구한다. 이러한 설정은 <Choice> 요소에 의해 결정된다. 이 예에서 <Choice> 요소는 각각 'ASF포맷' 과 'MP4포맷' 을 설정할 수 있는 두 개의 <Selection> 요소로 구성되어 있다. MPEG-21 디지털 아이템 처리 소프트웨어는 이 <Choice> 요소를 사용자 인터페이스에

보여주어 사용자가 <Selection>들을 선택할 수 있도록 한다. 이 예에서는 <Condition> 요소의 최소(minSelections), 최대 (maxSelections) 속성이 모두 "1"로 되어 있어, 반드시 하나의 <Selection>만 선택할 수 있다.

#### 4. 디지털 아이템 메타데이터 요소 〈Descriptor〉

<Descriptor>요소는 저작권, 콘텐츠 내용, 식별자 등의 메타데이터를 나타내는 요소이다. <Condition> 요소를 갖고 있어 <Choice> 요소



<그림 5> MPEG-2 메타데이터 요소 <Descriptor>

에 의해 선택되어 사용될 수 있다. <그림 3>에서 <Item> 요소가 <Descriptor>를 갖고 있는데, 이 때 <Descriptor> 요소는 이 <Item> 요소에 대한 메타데이터 정보를 포함한다. <Descriptor>요소가 <Component> 요소에 포함될 경우는 <Component> 요소에 대한 메타데이터이다. <그림 5>에서 <Descriptor>는 0개

이상의 <Descriptor> 요소들을 가질 수 있는데, 이것은 <Descriptor>를 하나의 저작물로서 이에 대한 메타데이터를 지원할 수 있도록 한 것이다. <Descriptor>의 메타데이터의 내용은 <Component> 요소나 <Statement> 요소 중 하나를 선택하여 표현하거나 혹은 이 요소를 <Reference> 요소를 사용하여 참조해서 포함할 수 있도록 하고 있다. 미디어 자원을 나타내는 <Component>를 사용한 메타데이터 표현의 예로서, 하나의 동영상의 메타데이터로서 요약 비디오 미디어 자원을 사용할 수 있는 것이다. <Statement> 요소는 문자를 사용한 메타데이터의 표현에 사용한다.

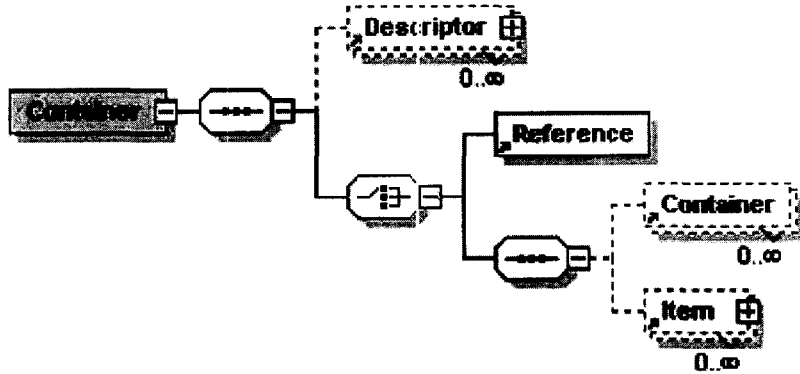
그림 6은 <Statement> 요소에 의한 MPEG-7 표준을 사용한 메타데이터 기술의 예를 보여준다. 이 디지털 아이템 패키지는 동영상 "실미도.asf"를 포함하는 하나의 <Component> 요소

```

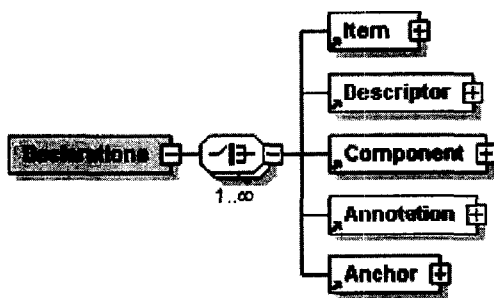
<DIDL>
  <Item>
    <Component>
      <Resource ref="실미도.asf" mimeType="video/asf"/>
      <Descriptor>
        <Statement mimeType = "text/xml">
          <mpeg7:Mpeg7>
            <mpeg7:DescriptionUnit xsi:type="CreationInformationType">
              <mpeg7:Creation>
                <mpeg7:Title 실미도 </mpeg7:Title>
              </mpeg7:Creation>
            </mpeg7:DescriptionUnit>
          </mpeg7:Mpeg7>
        </Statement>
      </Descriptor>
    </Component>
  </Item>
</DIDL>

```

<그림 6> <Statement> 요소에 의한 메타데이터 기술 예



〈그림 7〉 전송, 보관을 위한 논리적 패키지를 위한 〈Container〉 요소



〈그림 8〉 디지털 아이템의 구성의 효율적 구성을 위한 〈Container〉 요소

를 갖고 있으며, 이 〈Component〉 요소에 대한 메타데이터로서 MPEG-7 표준을 사용해서 제목 “실미도”를 기술하고 있다. MPEG-21에서는 MPEG-7 표준만이 아니라 XML의 이름 범위 (namespace)을 사용해서 다른 메타데이터도 사용할 수 있도록 하고 있다.

## 5. 〈Container〉 요소

〈Item〉이 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에서의 기본 콘텐츠 작품을 표현하는 요소인데 비해, 〈Container〉는 단순히 전송이나 보관을

위해 디지털 아이템이나 다른 〈Container〉들을 포함하는 패키지 요소이다. 〈Item〉요소는 〈Container〉 요소를 포함하지 못한다.

## 6. 〈Declarations〉 요소

〈Declaration〉 요소는 〈Item〉이나 〈Container〉 요소를 시작으로 하는 콘텐츠 표현에서 참조해서 사용할 수 있도록 미리 〈Item〉, 〈Descriptor〉, 〈Component〉 등의 요소들을 정의해 놓은 것이다.

## II. 디지털 아이템 식별자 기술

디지털 아이템의 메타데이터 중 하나이다. 디지털 아이템 식별자는 디지털 아이템의 검색, 저작권 보호 등을 위해 디지털 아이템 혹은 그 구성 요소에 유일한 식별자를 부여하는 표준이다. MPEG-21에서 디지털 아이템 선언 표준과 함께 가장 먼저 표준화가 이루어 졌다. 디지털 아이템 식별자는 URI (Universal Resource Name)을 사용하는 방식으로 DOI, CiDE,

ISBN 등 기존의 모든 콘텐츠 식별자를 사용할 수 있도록, 매우 단순하게 표준화가 되어 있다. 디지털 아이TEM 식별자는 XML 기반의 언어로 표준화 되어 있으며, <Identifier>, <RelatedIdentifier>, <Type>의 세가지 요소를 정의하고 있다. <Identifier>는 해당하는 디지털 아이TEM 및 구성 요소에 대한 유일한 식별자이며, <RelatedIdentifier>는 <Identifier>가 식별하는 자원에 관련된 자원들에 대한 유일한 식별자이다. <Type>은 <Identifier>가 식별하는 디지털 아이TEM의 형태를 표현한다. MPEG-21 디지털 아이TEM 식별자에 대한 등록기관이 유럽의 CISAC으로 결정되었다. 다음 그림 9의 XML

코드는 한국전산원이 개발한 RDC 식별자를 MPEG-21 디지털 아이TEM에 적용한 예를 보여 준다.

### III. 결론

이 기고에서는 멀티미디어 콘텐츠의 전자 유통을 주요 응용으로 하는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 표준의 핵심이 되는 디지털 아이TEM 선언과 디지털 아이TEM 식별자 기술에 대해 소개하였다. 현재 MPEG-21은 14부의 세부 파트로 나누어 표준화가 진행되고 있으며, 계속 새로운 표준 항목을 발굴하여 표준화가 진행될

```

<DIDL>
  <Item id="앨범패키지">
    <Descriptor>
      <Statement TYPE="text/text">조용필 3집 앨범</Statement>
    </Descriptor>
    <Descriptor>
      <Statement TYPE="text/xml">
        <dii:Identifier>
          urn:mpegRA:mpeg21:dii:RDC:001-ChoYongPil1.001-Fmp21
        </dii:Identifier>
      </Statement>
    </Descriptor>
    <Item id="재킷영상">
      <Component>
        <Descriptor>
          <Statement TYPE="text/xml">
            <dii:Identifier>
              urn:mpegRA:mpeg21:dii:RDC:001-ChoPicture.003-Fjpg
            </dii:Identifier>
          </Statement>
        </Descriptor>
        <Resource ref="조용필앨범3.jpg" mimeType="image/jpg"/>
      </Component>
    </Item>
  <Item id="가사">

```

```

<Component>
  <Descriptor>
    <Statement TYPE="text/doc">
      <dii:Identifier>
        urn:mpegRA:mpeg21:dii:RDC:001-ChoYongPil1.003-Fdoc
      </dii:Identifier>
    </Statement>
  </Descriptor>
  <Resource ref="조용필앨범3-가사.doc"/>
</Component>
</Item>
<Item id="앨범소개">
  <Component>
    <Descriptor>
      <Statement TYPE="text/html">
        <dii:Identifier>
          urn:mpegRA:mpeg21:dii:RDC:001-ChoYongPil1.007-Fhtm
        </dii:Identifier>
      </Statement>
    </Descriptor>
    <Resource ref="소개.html" mimeType="text/html"/>
  </Component>
</Item>
<Item id="Track1">
  <Component>
    <Descriptor>
      <Statement TYPE="text/xml">
        <dii:Identifier>
          urn:mpegRA:mpeg21:dii:RDC:001-ChoYongPil1.009-Fmp3
        </dii:Identifier>
      </Statement>
    </Descriptor>
    <Resource ref="노래1.mp3" mimeType="audio/mp3"/>
  </Component>
</Item>
</Item>
</DIDL>

```

〈그림 9〉 한국 전산원의 RDC 식별자를 사용한 MPEG-21 식별자 예



예정이다. 향후 MPEG-21은 오디오, 텍스트, 동영상, 컴퓨터 그래픽스 등 모든 디지털 콘텐츠에 대한 콘텐츠 전자상거래, T-Commerce, 유비쿼터스 컴퓨팅, T-Commerce 등 다양한 응용 분야에서 제품과 서비스 표준으로서 채택되어 활용될 것으로 전망된다.

#### 참고문헌

- [1] MPEG MDS Group, "Working Draft of 21000-1 MPEG-21 Vision, Technologies and Strategy", MPEG Doc. N6042, Brisbane Australia, Oct. 2003
- [2] MPEG MDS Group, "MPEG-21 Part 2 Digital Item Declaration FDIS", MPEG Doc. N4813, Fairfax, USA, May 2002.
- [3] MPEG MDS Group, "MPEG-21 Part 3 Digital Item Identifier FDIS", MPEG Doc. N4939, Klagenfurt, Austria, July 2002.

#### 저자소개



김해광

1992년 - 1994년 프랑스 뵈사바피에 대학 전산학 D.E.A  
 1994년 - 1997년 프랑스 뵈사바피에 대학 전산학 박사  
 1982년 - 1986년 한양대학교 전자공학과 학사  
 1985년 - 1991년 삼성전자 주임연구원  
 1997년 - 2000년 현대산업전자 책임연구원  
 2000년 - 현재 세종대학교 소프트웨어공학과 조교수  
 주관심분야 멀티미디어 유통, 멀티미디어 이터닝, 신호처리, 멀티미디어 응용 시스템