특집논문-04-09-4-04

맞춤형 콘텐츠 서비스를 위한 TV-Anytime 기반 콘텐츠 패키징

강 정 원[a)‡], 이 희 경[a)], 김 재 곤[a)]

Content Packaging based on TV-Anytime for Personalized Content Services

Jung Won Kang[a)‡], Hee-Kyung Lee[a)] and Jae-Gon Kim[a)]

요 약

다수의 미디어들을 하나의 콘텐츠로 조합하여 다양한 맞춤형의 콘텐츠 소비 기능을 제공하는 콘텐츠 패키지(package)가 새로운 형태의 미디어로 표준화되고 있다. 본 논문에서는 TV-Anytime Phase-2(TVA-2)에 제안하여 현재 표준화 작업중인 패키지 데이터 모델을 제시하고자 한다. TVA-2 패키지 기반의 교육용 콘텐츠를 사용한 맞춤형 서비스 시나리오를 제안하고, 제안된 맞춤형 교육용 콘텐츠 서비스 시나리오를 지원하기 위한 TV-Anytime 패키징 기술을 설명한다. 또한, TV-Anytime 패키징 기술에 의해 다양한 종류의 콘텐츠를 매체에 상관없이 사용자의 선호도 및 소비환경(usage environment)에 적합하게 대화형(interactive) 소비 경험을 제공하는 맞춤형 서비스가 가능함을 보인다.

Abstract

In this paper, a package, that is a new type of contents providing new consumer experience under digital broadcasting environments, is introduced. To present various advantages of package that is in standardization process of TV-Anytime Phase-2, a service scenario for personalized educational content is proposed. Then, TV-Anytime Packaging technology to support the scenario is described. It is also shown that the personalized service that provides interactive and personalized consuming experience independent of the types of content and delivery channels is feasible by using TV-Anytime Packaging technology.

Keywords : 맞춤형 방송, PDR, Metadata, TV-Anytime, 패키지 콘텐츠

Ⅰ. 서 론

디지털 방송과 함께 방송과 통신의 융합이 가속화됨에 따라 방송환경도 다매체, 다채널 뿐만 아니라, 기존의 단방향 수신에서 이종의 망과 다양한 단말을 수용하는 복잡한 형태의 방송환경으로 변화하고 있다. 이러한 디지털 방송환경의 변화는 그 주요 구성 요소인 방송 콘텐츠, 방송 매체, 사용자 수신 단말 및 사용자(또는 시청자) 측면에서 다음과 같이 전망된다.

방송 콘텐츠 변화의 경우, 다매체 다채널 환경에서 방대한 양의 고품질 방송 콘텐츠가 생성되어지고 있고, 디지털 콘텐츠의 주류가 될 것으로 예측되고, 그 종류도 기존의 비디오 중심에서 영상, 텍스트, 그래픽 등을 포함한 멀티미디어 콘텐츠로 변화되고 있으며, 응용 SW, 게임, 웹 페이지 등 새로운 형태의 콘텐츠도 고려되고 있다.

방송매체는 지상파, 위성, 디지털 케이블, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 등의 방송망과 더불어 인터넷, 이동통신망, 휴대인터넷과 무선랜 등 이종망의 연동을 통하여 방송 콘텐츠를 제공, 소비하는 통신·방송 융합 환경이 새로운 방송환경으로 대두되고 있다. 이러한 환경에서 사용자는 다양한 접속망을 통해 다양한 단말(TV, PC, 휴대전

a) 한국전자통신연구원 디지털방송연구단 방송미디어연구그룹
Broadcasting Media Research Group, Digital Broadcasting Research Division, ETRI

화, PDA, DMB단말 등)로 방송 콘텐츠를 소비하게 될 것이다.

시청자의 경우 제한된 채널 선택을 통한 단방향의 방송 프로그램을 수신하는 수동적인 시청에서 벗어나 방송 서비스에 직접 참여하거나 원하는 시간에 원하는 프로그램을 수신, 시청하고자 하는 욕구가 확산되고 있다.

이러한 변화는 방송환경이 보다 복잡 다양하게 개인화된 형태로 진화되고 있다고 요약할 수 있으며, 이러한 변화를 극대화하여 보여줄 수 있는 새로운 형태의 콘텐츠에 대한 필요성이 현재 대두되고 있다. TV-Anytime Phase-2 (TVA-2) 기반 패키지 형태의 콘텐츠는 앞에서 언급한 세 가지 측면에서의 디지털 방송환경에서의 변화를 모두 수용하는 것으로서, 다양한 종류의 다수의 개별 콘텐츠가 유기적으로 조합되어 다양한 사용환경에 맞춰서 다양한 대화형(interactive)의 소비경험(consumption experience)을 제공할 수 있다는 장점을 갖는다[1].

따라서, 본 논문에서는 TVA-2 패키지 기반의 교육용 콘텐츠를 사용한 맞춤형 서비스 시나리오를 제안하고, 제안된 맞춤형 교육용 콘텐츠 서비스 시나리오를 지원하기 위한 TV-Anytime 패키징 기술을 설명하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II 장에서는 TV-Anytime Forum(TVAF)[2]에 대해 간략히 설명한다. III 장에서는 패키지를 이용한 교육용 콘텐츠 서비스 시나리오를 기술하고, IV 장에서는 제안된 서비스 시나리오를 지원하기 위한 패키징 기술을 제안한다. 마지막으로, V 장에서는 본 논문에서 제안한 서비스 시나리오와 패키징 기술을 요약하고 결론을 맺는다.

II. TV-Anytime Forum

TVAF는 저장매체를 갖는 단말, 즉 PDR(Personal Digital Recorder) 또는 PVR(Personal Video Recorder) 중심의 소비환경에서 원하는 AV(audiovisual) 콘텐츠를 원하는 시간에 선택, 소비할 수 있는 Anytime 서비스를 위한 메타데이터를 표준화하기 위한 민간 표준기구이다. 이들 표준은 가정하는 방송환경과 제공하고자 하는 주요 기능적인 측면에서 Phase 1(TVA-1)과 Phase 2(TVA-2)의 두 단계로 나누어진다.

TVA-1은 주 방송 프로그램이 단 방향의 방송채널로 전송되고 양방향 네트워크를 통해서 추가적인 메타데이터를 획득할 수 있는 방송환경에서, PDR을 중심으로 메타데이터를 이용한 AV 데이터의 탐색(search)-선택(selection)-획득(acquisition)-소비(consumption)의 일련의 콘텐츠 서비스를 가능하게 하는 것을 목표로 한다.

TVA-1의 표준은 다음의 7개 부분으로 구성된다[3]. Part 1: Phase 1 Benchmark Features, Part 2: System Description, Part 3: Metadata[4], Part 4: Content Referencing[5], Part 5: RMPI for Broadcast Applications, Part 6: Metadata Services over a Bi-directional Network[6] 및 Part 7: Bidirectional Metadata Delivery Protection.

현재 규격화가 진행중인 TVA-2는 TVA-1을 확장하여 홈네트워크 환경에서 단말간의 콘텐츠 공유(sharing) 및 재분배, 다양한 사용자 환경에 맞는 콘텐츠를 제공하는 타겟팅(targeting) 등의 서비스를 제공하며, 콘텐츠도 TVA-1의 AV 뿐만 아니라 다양한 형태의 콘텐츠를 수용한다[7]. TVA-2에서는 또한 패키지(package) 형태의 콘텐츠를 정의한다.

III. 패키지 기반 교육용 콘텐츠 서비스 시나리오

E-learning과 같은 현재의 교육용 콘텐츠 서비스는 충분한 대역폭 확보의 어려움으로 인해 multi-angle 비디오나 동시에 여러 비디오 스트림을 보는 것과 같은 다양한 방식의 교육이 불가능 할 뿐만 아니라, 피교육자가 수동적으로 제공되는 교육용 콘텐츠를 시청하거나 혹은 간단한 질문에 대한 답을 하는 정도의 제한적인 양방향성(interactivity)만을 제공한다. 이것은 피교육자가 능동적으로 배우고자 하는 내용에 참여하거나 또는 원하는 내용을 선택하거나 하는 것을 제한하는 요인이 되어 교육의 효과를 떨어뜨릴 수 있다. 또한, 현재의 교육은 일방적인 것으로서 피교육자 개개인의 선호도나 교육용 콘텐츠의 소비환경을 고려하지 않으므로 인해 소비자의 욕구를 충족시키지 못하는, 비효율적인 측면이 있다.

그러므로, 교육의 효과를 극대화시키기 위해서는 앞에서 언급된 현재의 교육용 콘텐츠 서비스의 한계를 극복하는 것이 필요하다고 할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 한계를 극복하기 위한 방법으로서, 피교육자 개개인에게 적합한 맞춤형 교육 서비스를 제공할 수 있는 패키지 기반 대화형 맞춤형 교육용 콘텐츠 서비스 시나리오를 제안한다.

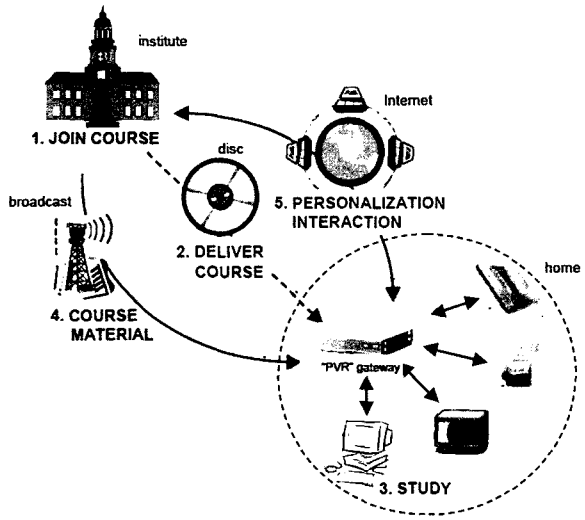

그림 1. 패키지 기반 대화형 맞춤형 교육용 콘텐츠 서비스 시나리오
Fig. 1. Service scenario for interactive and personalized content based on TV-Anytime Packaging technology

〈시나리오〉

그림 1은 패키지 기반 대화형 맞춤형 교육용 콘텐츠 서비스 시나리오를 나타내며, 상세한 설명은 다음과 같다.

1. 피교육자가 학교 혹은 기타 교육기관에 등록한다.
2. 교육기관은 과목의 교육 내용을 담은 패키지 기반의 콘텐츠가 저장된 DVD 혹은 Blu-ray와 같은 디지털 저장장치를 피교육자에게 전달한다.
3. 피교육자는 집에서 다양한 형태의 개인 단말을 이용하여 개인의 능력 및 선호도에 적합하게 과목을 배운다.
   3.1 소비하고자 하는 단말의 특성과 콘텐츠의 사용환경 조건을 이용하여, 저장장치의 패키지 기반 콘텐츠 가운데 피교육자의 선호도나 사용환경에 적합한 콘텐츠를 "PVR" gateway나 피교육자가 선택한다.
   3.2 "PVR" gateway는 선택된 콘텐츠의 위치식별 과정을 통해서, 저장장치에 존재하는 교육용 콘텐츠의 위치정보를 얻는다.
   3.3 콘텐츠의 위치정보로부터 콘텐츠를 획득하여 피교육자가 교육내용을 학습한다.
4. 부가적인 고화질(High-Definition:HD) 교육자료가 방송망(DVB, ATSC, 인터넷 등)을 통해 피교육자에게 전달된다. 전달된 교육자료는 시나리오 3번의 과정을 통해 소비된다.
5. 인터넷을 통해 교육 기관과의 대화(interaction)가 이루어지며, 위의 모든 것을 통해 피교육자의 능력 및 선호도에 맞는 맞춤형 서비스가 이루어진다.
   5.1 시나리오 3.2의 경우에서 선택된 콘텐츠가 저장장치에 존재하지 않으므로 인해 "PVR" gateway가 콘텐츠의 위치정보를 얻을 수 없다면, 위치식별이 인터넷에 연결된 서비스 제공자(service provider)에 의해 이루어진 후 콘텐츠의 위치정보가 "PVR" gateway로 제공된다.
   5.2 얻어진 콘텐츠의 위치정보를 이용하여 인터넷에 연결된 콘텐츠의 서버(주로 교육기관에 위치)에 접속하여 콘텐츠를 획득하여 소비한다.
   5.3 또한, 인터넷을 통해, 피교육자의 선택에 의하거나 피교육자의 능력, 선호도, 사용환경에 맞게 타겟팅된 보다 다양한 교육 내용을 피교육자가 획득, 소비한다.

제안된 시나리오를 살펴보면, 디지털 저장장치와 방송망을 사용하는 것에 의해 HD급의 비디오를 피교육자에게 전달하는 것이 가능하게 되며, 동시에 인터넷을 통해 피교육자가 보다 능동적으로 피교육자의 능력 및 선호도에 맞는 대화형 교육을 받는 것이 가능하게 된다. 이러한 서비스가 가능하기 위해서 가장 중요한 부분은 제안된 서비스 시나리오를 지원할 수 있는 콘텐츠의 생성이다. TVA-2에서 현재 정의되고 있는 패키지는 다양한 종류의 다수의 개별 콘텐츠가 유기적으로 조합되어 다양한 대화형(interactive)의 소비경험을 제공하는 가장 적합한 형태의 콘텐츠라고 할 수 있다.

제안된 시나리오를 만족하기 위해서 TVA-2에 기반한 패키지를 구성하는데 필요한 요소들을 살펴보면 다음과 같다.

- 패키지 및 패키지를 이루는 콤포넌트들의 식별
- 패키지를 이루는 콤포넌트들의 상관관계에 대한 서술 (description)
- 개인의 사용환경 및 선호도에 따른 소비가 가능하도록하는 타겟팅 조건에 대한 서술
- 패키지를 이루는 콤포넌트들에 대한 서술

다음 장에서는 앞에서 언급한 패키지 구성에 필요한 요소들을 중심으로 TV-Anytime 패키징 기술에 대해 설명한다.

Ⅳ. 패키징(Packaging)

패키지는 여러가지 다양한 종류의 콤포넌트들이 패키지 형태로 이루어진 새로운 형태의 콘텐츠로서, 패키지의 구성요소인 콤포넌트는 비디오, 오디오, 이미지, 웹페이지, 게임, application등과 같은 다양한 형태의 멀티미디어 콘텐츠 타입을 포함할 수 있다[8]. 그림 2는 'introduction'과 'chapter 1'의 두 가지 아이템(item)을 가지는 패키지의 예를 보여주는 것으로서, Item-1인 'introduction' 아이템은 비디오(intro.mpg)를 포함하는 'Component-1'과 오디오(intro.mp3)만을 포함하는 'Component-2'로 이루어짐을 볼 수 있다.

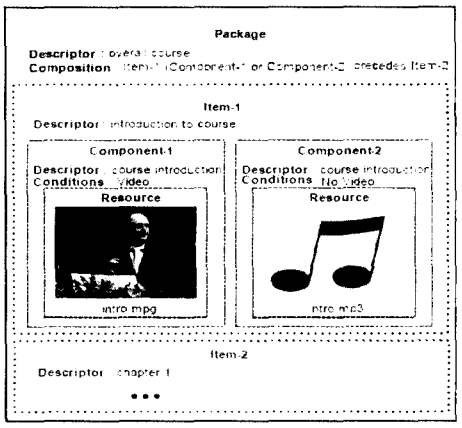

그림 2. 패키지의 예
Fig. 2. An example of package

그림 2 에서와 같이 구성된 패키지는 제공되는 여러 콤포넌트들의 일부 혹은 모두가 이용자의 경험/선호도/단말 및 네트워 환경에 따라 또는 이용자의 직접 선택에 의해 다양한 형태로(즉, 콤포넌트들의 다양한 조합 및 다양한 선택) 소비될 수 있으며, 이로 인해, 이용자는 다양한 대화형, 맞춤형의 소비 경험을 할 수 있게 된다.

위와 같은 특징을 갖는 패키지 데이터 모델을 위하여, MPEG-21 DID(Digital Item Declaration)[9]의 멀티레벨 구조, 즉, container-item-component 구조를 TVA-2 환경에 적합하게 확장, 구체화 하였다[8][10][11]. 그림 3은 TVA-2의 스키마를 나타낸 것으로, TVA-2 스키마의 최상위 구조(그림 3(a))에서 볼 수 있듯이 패키지를 나타내기 위한 PackageTable 과 패키지를 위한 메타데이터를 나타내는

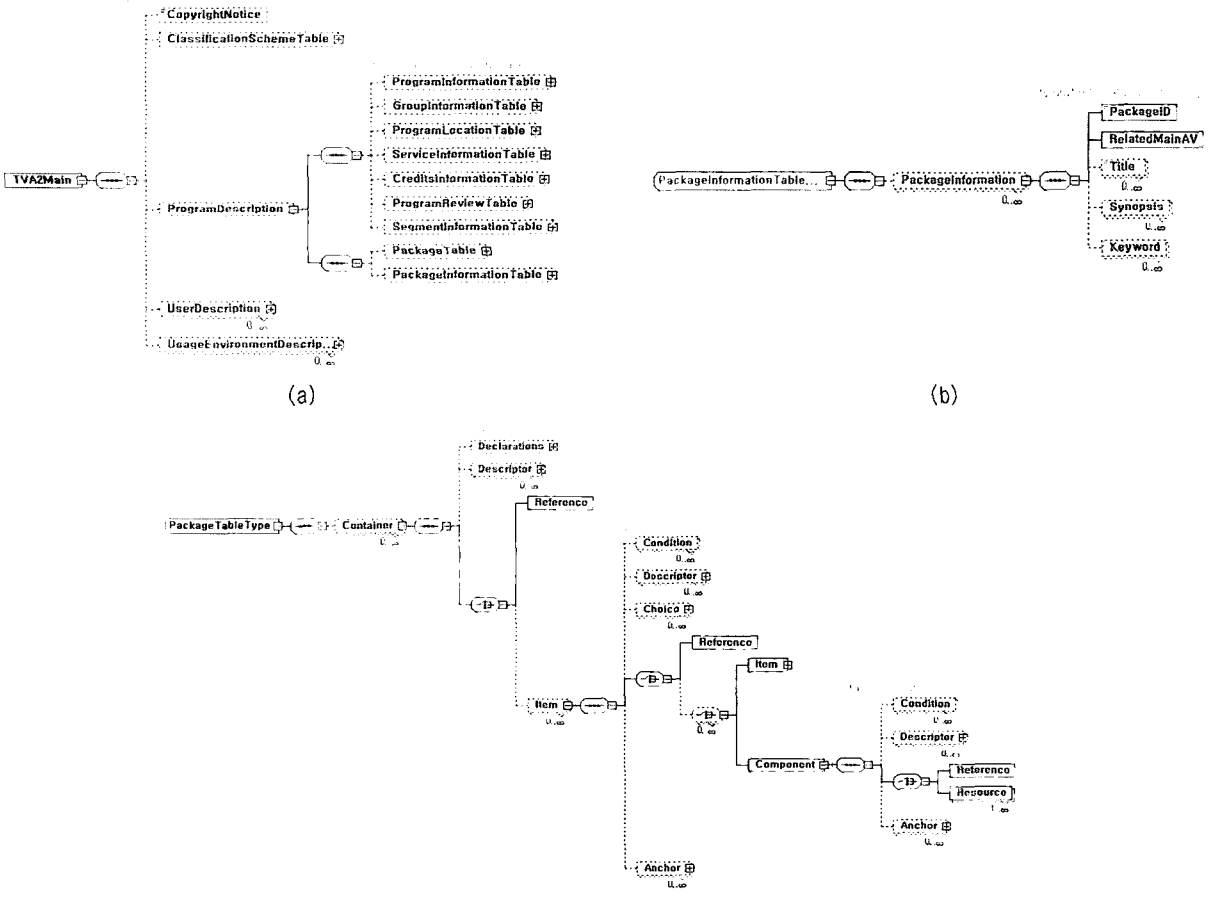

그림 3. TV-Anytime Phase 2 스키마 (a) TV-Anytime Phase 2 스키마의 최상위 구조 (b) 패키지 정보를 위한 스키마 (c) 패키지 스키마
Fig. 3. TV-Anytime Phase 2 schema (a) High-level structure of TV-Anytime Phase 2 schema (b) Schema for package information (c) Package Schema

PacakgeInformationTable 은 ProgramDescription의 하위 레벨에 위치한다. 그림 3(b)에 나타낸 패키지 정보를 위한 스키마인 PackageInformationTable은 패키지에 대한 정보(예를 들어 패키지를 위한 식별자, 패키지 제목, 패키지 줄거리, 키워드 등)를 나타내는 것으로서 소비하고자 하는 패키지를 검색이나 EPG(Electronic Program Guide)를 통해 찾고자 할 때 이용된다.

그림 3(c)는 패키지를 표현하기 위한 스키마로서, 앞서 말한 바와 같이, container-item-component 구조를 기반으로 하며, 패키지내의 콤포넌트나 아이템을 선택하기 위한 조건인 아이템 혹은 콤포넌트들 간의 동기화 정보 등을 포함한다. 본 장에서는 이러한 패키지를 구성하기 위한 중요한 개념들을 설명한다.

1. 식별(Identification)

패키지와 패키지를 구성하는 콤포넌트들을 식별하고, 위치 정보를 해독하여 획득하는 모든 과정은 TVAF에서 정의한 콘텐츠 식별(Content Referencing) 체계를 따른다.

콘텐츠 식별 체계는 콘텐츠 식별자(즉 Content Referencing Identifier:CRID)를 사용하여 콘텐츠의 물리적 위치와는 독립적으로 콘텐츠를 식별하는 것으로, 콘텐츠 식별자는 위치 식별과정을 통해 하나 또는 그 이상의 콘텐츠를 획득할 수 있는 위치정보로 해석될 수 있다.

콘텐츠 식별 체계의 특징은 CRID와 콘텐츠를 실제로 획득하기 위한 정보인 위치 지정자(Locator)를 분리함으로써, 하나의 식별자가 여러 위치에 존재하는 콘텐츠를 참조할 수 있도록 한다는 것이다. 또한, 특정한 위치에 존재하는 콘텐츠를 획득할 수 있도록 하기 위해서, 인스턴스 메타데이터 식별자(Instance Metadata Identifier: IMI)를 각각의 위치 지정자에 할당할 수도 있다. 그림 4 는 콘텐츠 식별자와 인스턴스 메타데이터 식별자를 이용한 위치식별과정을 나타낸다.

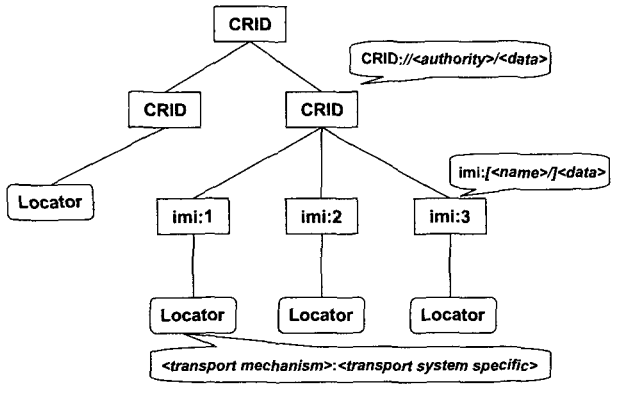

그림 4. 트리구조를 갖는 콘테츠 식별자(CRID), 인스턴스 메타데이터 식별자(IMI) 및 위치 지정자(Locator)의 예
Fig. 4. The tree structure with CRID, IMI, and locator

앞에서 설명한 콘텐츠 식별체계를 따르는 패키지의 개괄적인 소비과정은 다음과 같다.

- **이용자가 원하는 패키지의 검색/탐색의 결과로서 패키지의 콘텐츠 식별자를 얻게 된다.**
- **검색의 결과인 패키지의 콘텐츠 식별자를 이용하여 위치 식별 과정을 거쳐 패키지의 위치 지정자를 알게 된다.**
- **위치 지정자에 의해 패키지를 획득한다.**
- **패키지로부터 콤포넌트를 선택한 후, 선택된 콤포넌트의 콘텐츠 식별자(패키지에 포함되어 있음)를 통해 콤포넌트를 획득한다.**
- **선택된 콤포넌트를 소비한다.**

콘텐츠 식별자는 콘텐츠의 물리적인 위치와는 독립적으로 콘텐츠를 식별하고 위치 지정자는 모든 전송 시스템을 위해 정의될 수 있으므로, 패키지나 패키지를 이루는 콤포넌트들은 인터넷, 방송망, 디지털 저장장치 등에 위치하여 패키지가 소비되는 환경을 다양화시킬 수 있다. 또한, IMI를 콘텐츠 식별자와 함께 사용하는 것에 의해서, 패키지에서 다른 포맷(예를 들면, HD와 SD(Standard Definition) 비디오)을 가지는 같은 미디어를 식별할 수 있게 된다. 이러한 기능을 이용하면, 타겟팅 어플리케이션의 경우 단말에서 주어진 사용자 환경에 따라 적절한 포맷의 콤포넌트를 자동으로 선택할 수 있는 매커니즘이 가능하게 된다.

2. 아이템/콤포넌트 선택을 위한 조건 서술

패키지는 사용자가 콘텐츠의 내용에 따라 콤포넌트나 아이템을 선택할 수도 있고, 사용환경에 맞는 콘텐츠를 타겟팅할 수도 있다. 이러한 기능들이 가능하도록 하기 위하여, 콤포넌트를 선택 혹은 타겟팅하기 위한 조건을 서술하는 것이 우선적으로 필요하며 그림 5는 이를 위한 스키마를 나타낸다. 그림 5에서 'Selection'의 하위 레벨에서는 각 'Selection'을 선택하기 위한 조건을 'Descriptor'와 'Condition'을 이용하여 명시한다. 특히 'Descriptor'의 하위 레벨에 있는 'Relation'은 콤포넌트들간의 관계를, 'TargetingCondition'은

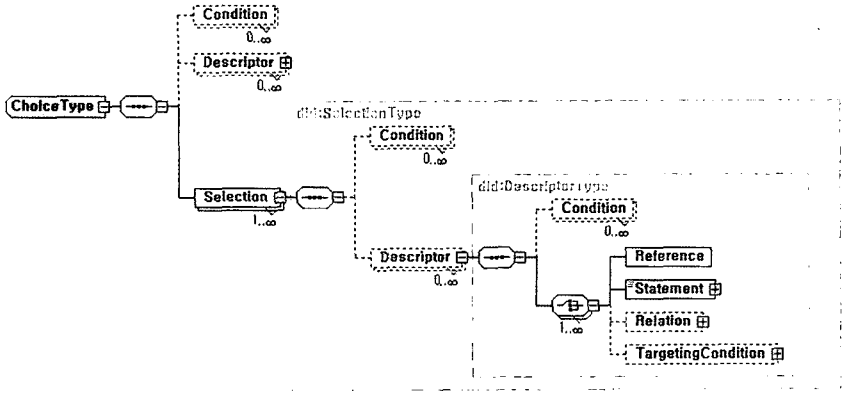

그림 5. 아이템/콤포넌트 선택을 위한 조건을 나타내는 스키마
Fig. 5. Schema to describe condition for selection of item/component

사용환경에 따른 타겟팅 조건을 나타내는 것으로서 패키지에서 중요한 부분이다.

2.1. 동기화 (Synchronization)

패키지의 콤포넌트들은 서로간에 연관관계를 가진다. 교육용 패키지를 예를 들면, 모든 과목의 개요는 시간적으로 첫 번째 장에서 혹은 첫 번째 장보다 먼저 소개되며, 연습문제에 관한 비디오는 연습문제와 관련된 텍스트 위에 일반적으로 위치한다. 이러한 콤포넌트들간의 상관관계를 패키지에 나타내기 위하여, 본 논문에서는 콤포넌트 작성 모델을 제안한다.

패키지에서는 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language), XMT-O(Extensible MPEG-4 Textual Format), SVG(Scalable Vector Graphics), BIFS(Binary Format for Scenes)와 같이 시간과 공간상(spatial-temporal domain)에서의 정확한 동기정보를 나타내기 위한 다소 복잡한 방법들을 사용하기보다는 콤포넌트들 간의 상관관계를 나타내기 위해 CS(Classification Schemes)[11]에 미리 정의된 용어들을 사용하므로써, 콤포넌트들이 어떻게 처리되고 소비될지를 나타낸다. 더 나아가, 콤포넌트들 간의 정확한 관계를 나타내기 위하여, CS를 정의하는 것과 동시에 정량적 표현을 할 수 있도록 그림 6과 같은 스키마를 제안한다.

패키지에 표현되는 관계들은 다음과 같이 세 가지로 분류된다.

- **Selection relation: 상대적으로 중요한 콤포넌트**
- **Temporal relation: 시간상에서 소비되는 콤포넌트들의 순서**
- **Spatial relation: 공간상에서 보여지는 콤포넌트들의 상대적 위치**

2.1.1 Selection relation

Selection relation (선택 관계)은 콤포넌트들을 선택적으로 소비할 때 콤포넌트들 간의 상대적인 중요도를 나타낸

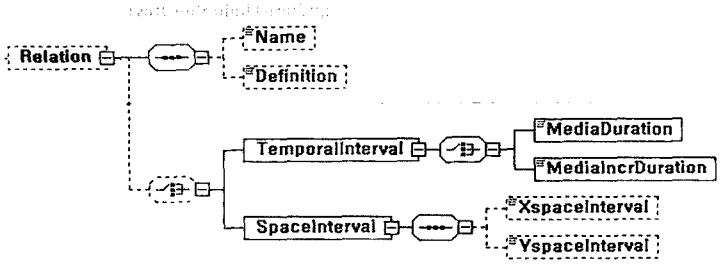

그림 6. 콤포넌트들간의 동기화를 나타내기 위한 스키마
Fig. 6. Schema for synchronization between components

다. 표 1은 selection relation을 위해서 SelectionRelationCS[11]에 정의된 관계들을 나타낸다.

표 1. SelectionRelationCS 에 정의된 관계
Table 1. Relations defined in the SelectionRelationCS

Relation (관계)	Relation Description (내용)
And	콤포넌트들이 이용자에게 동시에 제공되어야만 한다.
Or	콤포넌트들 가운데 하나만 선택할 수 있다.
Optional	콤포넌트들은 이용자에 의해 소비될 수도 소비되지 않을 수도 있다.

이러한 관계들은 MPEG-7 MDS(*Multimedia Description Scheme*)[12]의 BaseRelationCS에서 정의된 set-theoretic relation에 상응한다. 그림 7은 Optional SelectionRelationCS을 이용한 예를 보여준다.

2.1.2 Temporal relation

Temporal relation(시간관계)은 시간상에서 소비되는 콤포넌트들의 순서를 나타내기 위한 것으로 MPEG-7 TemporalRelationCS[12]와 Allen의 13 temporal relation[13]에 기반하여 TemporalRelationCS를 정의하였다. TV-Anytime TemporalRelationCS[11]에 표시된 용어들로는 precedes, meets, starts, overlaps 등이 있다.

콤포넌트들 간의 시간차이를 나타내기 위해서 사용된 정량적 표현으로는 절대적인 시간을 나타내는 MPEG-7 MediaDuration과 상대적인 시간을 나타내는 MPEG-7 MediaIncrDuration을 차용하였다[12].

그림 8은 precedes relation을 사용한 예를 보여주는 것으로, 앞서 말한 바와 같이, 콤포넌트들간의 시간 차이를 나타내기 위해서 정량적 표현을 사용하였다.

2.1.3 Spatial relation

Spatial relation(공간관계)은 공간상에서 콤포넌트들의 상대적인 위치를 나타내는 것으로서, MPEG-7 SpatialRelationCS[12]와 MPEG-7 BaseRelationCS[12]에 기반한다. SpatialRelationCS[11]는 spatial relation의 집합을 나타내는 것으로서 south/north, west/east, left/right, below/above,

```
<Selection select_id="Selection_Optional">
  <Descriptor>
    <Relation type="urn:tva:metadata:cs: SelectionCS:2003:Optional"/>
  </Descriptor>
</Selection>
```

그림 7. SelectionRelationCS의 예
Fig. 7. An example of SelectionRelationCS

```
<<Selection select_id="Temp_precedes">
 <Descriptor>
   <Relation type="urn:mpeg:mpeg7:cs:TemporalRelationCS:2003:precedes">
     <TemporalInterval>
     __<MediaIncrDuration mediaTimeUnit="PT1001N30000F"> 3000 </MediaIncrDuration>
     </TemporalInterval>
   </Relation>
 </Descriptor>
</Selection>
```

그림 8. TemporalRelationCS의 예
Fig. 8. An example of TemporalRelationCS

```
<Item>
  〈Choice minSelection="1" maxSelection="1"〉
    <Selection select_id="Spatial_north">
      <Descriptor>
        <Relation type="urn:mpeg:mpeg7:cs:SpatialRelationCS: 2003:north"/>
      </Descriptor>
    </Selection>
  </Choice>
  <Item>
    <Condition require="Spatial_north"/>
    <Component>
      <Resource mimeType="image/gif"
                crid="crid://www.imbc.com/EnglishEducation/Imagesforlogo"/>
    </Component>
    <Component>
      <Resource mimeType="video/mpg"
                crid="crid://www.imbc.com/EnglishEducation/FirstPhrase"/>
     </Component>
  </Item>
</Item>
```

그림 9. SpatialRelationCS 의 예
Fig. 9. An example of SpatialRelationCS

over/under, overlaps, touches, disjoint, separated 등으로 이루어진다.

그림 9는 north 관계를 보여주는 예로서, 로고가 화면(presentation interface)에서 첫 번째 장의 내용으로부터 북쪽(north)에 위치하는 경우를 나타낸다.

2.2 타겟팅(Targeting)

타겟팅은 사용자의 콘텐츠에 대한 선호도, 단말 성능, 네트워크 특성 등 사용 환경에 따라서 자동으로 적합한 콘텐츠를 제공하는 것을 말한다. 사용자의 소비 환경에 맞게 콤포넌트 리소스(콘텐츠)를 타겟팅하기 위해서, 패키지는 사용환경 메타데이터 (usage environment metadata) 및 사용환경 메타데이터와 관련되는 리소스들의 관계를 포함한다. 사용환경 메타데이터로는 MPEG-21 DIA(Digital Item Adaptation)[11]의 사용환경 서술자(Usage Environment Description: UED)가 사용된다. 그림 10은 UED를 사용한 콤포넌트의 타겟팅 조건을 나타내기 위한 스키마이며, 타겟팅 조건을 나타내는 요소들은 다음과 같다.

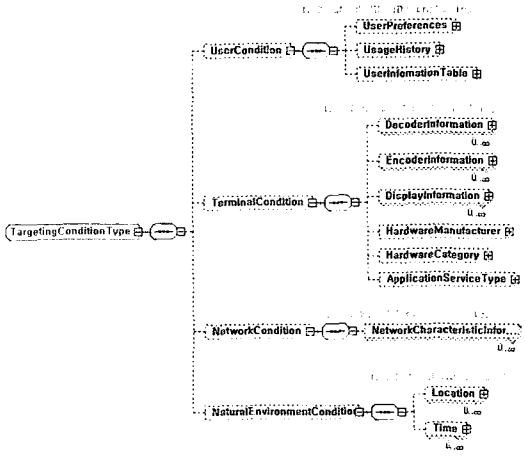

그림 10. 콤포넌트의 타겟팅 조건을 나타내기 위한 스키마
Fig. 10. Schema to describe targeting condition of component

- **사용자 특성 (User Condition)**
  사용자의 다양한 특성을 서술하는 것으로 일반적인 사용자 정보, 사용자 선호도 및 사용 내역 등을 포함한다.

· 단말 성능 (Terminal Condition)
단말 성능에 대한 서술은 특정한 단말의 콘텐츠 소비 및 처리 성능을 나타내기 위해서 필요로 한다. 단말의 성능은 코덱 성능(부호화, 복호화 성능), 디바이스 특성(파워, 저장능력, 데이터 입출력 특성), 입, 출력 특성(디스플레이 및 오디도 출력 특성) 등을 포함한다.

· 네트워크 특성 (Network Condition)
네트워크 특성에 대한 서술은 효율적인 리소스의 전송을 위해 사용되는 것으로서, 사용 가능한 대역폭, 지연, 오류 특성 등을 의미한다.

· 자연 환경 특성(Natural Environment Condition)
자연 환경 특성에 대한 서술은 리소스의 사용 시간 및 사용자의 물리적 위치와 주변환경에 따른 시청각적 특성을 나타낸다. 시청각적 특성을 예를 들면, 시각적 측면에서는 시각정보(visual information)를 실제로 볼 때 영향을 줄 수 있는 illumination 특성을, 청각적인 측면에서는 소음 정도 및 소음 주파수 영역을 나타내는 서술이 있다.

그림 11은 패키지에서 타겟팅 조건을 나타내는 Targeting-Condition 의 예로서 단말의 코덱 성능에 적합한 콤포넌트

```
<Item>
  <Choice minSelections="1" maxSelections="1">
    <Selection select_id="Audio_WAV">
      <Descriptor>
        <TargetingCondition>
          <TerminalCondition xsi:type="dia:CodecCapabilitiesType">
            <dia:Decoding xsi:type="dia:AudioCapabilitiesType">
              <dia:Format href="urn:mpeg:mpeg7:cs:FileFormatCS:2001:9">
                <mpeg7:Name xml:lang="en">WAV</mpeg7:Name>
              </dia:Format>
            </dia:Decoding>
          </TerminalCondition>
        </TargetingCondition>
      </Descriptor>
    </Selection>
    <Selection select_id="Audio_MP3">
      <Descriptor>
        <TargetingCondition>
          <TerminalCondition xsi:type="dia:CodecCapabilitiesType">
            <dia:Decoding xsi:type="dia:AudioCapabilitiesType">
              <dia:Format href="urn:mpeg:mpeg7:cs:FileFormatCS:2001:4">
                <mpeg7:Name xml:lang="en">MP3</mpeg7:Name>
              </dia:Format>
            </dia:Decoding>
          </TerminalCondition>
        </TargetingCondition>
      </Descriptor>
    </Selection>
  </Choice>
  <Component>
    <Condition require="Audio_WAV"/>
    <Resource mimeType="audio/wav"
              crid="crid://www.imbc.com/EngScriptperPhrase/FirstPhrase" imi="imi:1"/>
  </Component>
  <Component>
    <Condition require="Audio_MP3"/>
    <Resource mimeType="audio/mp3"
              crid="crid://www.imbc.com/EngScriptperPhrase/FirstPhrase" imi="imi:2"/>
  </Component>
</Item>
```

그림 11. TargetingCondition 의 예
Fig. 11. An example of TargetingCondition

를 소비하는 것이 가능하도록 패키지내에서 서로 다른 오디오 형식(WAV와 MP3)을 나타낸 것이다.

3. Component information

MPEG-21 DID(Digital Item Declaration) 콘테이너(container)에는 콤포넌트를 위한 서술 메타데이터(description metadata)가 존재하지 않기 때문에, 콤포넌트의 제목(title), synopsis등을 나타내기 위해서는 임의의 namespace의 임의의 요소(element)를 사용하여 서술하여야만 한다. 그러나 이러한 방법은 이미 정해진 namespace를 쓰지 않으므로 인해 시스템의 호환성을 떨어뜨린다는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여, TVAF에서는 다양한 형태의 콤포넌트를 위한 서술 메타데이터(그림 12)를 그림 3의

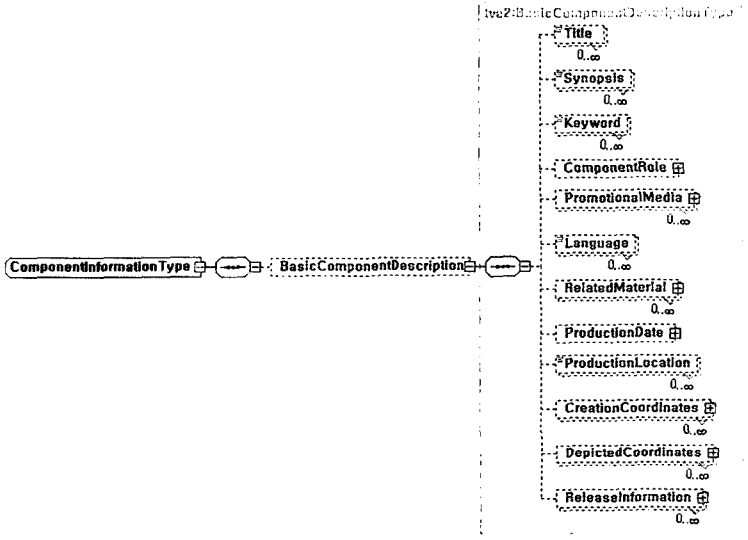

그림 12. 콤포넌트 서술을 위한 메타데이터 스키마
Fig. 12. Metadata schema for component description

```
<Item>
  <Choice minSelection="1" maxSelection="1">
    <Selection select_id="Spatial_northwest">
      <Descriptor>
        <Relation type="urn:mpeg:mpeg7:cs:SpatialRelationCS: 2003:northwest"/>
      </Descriptor>
    </Selection>
  </Choice>
  <Item>
    <Condition require="Spatial_northwest"/>
    <Component>
      <Resource mimeType="image/gif"
                crid="crid://www.imbc.com/EnglishEducation/Imagesforlogo"/>
    </Component>
    <Component>
      <Resource mimeType="video/mpg"
                crid="crid://www.imbc.com/EnglishEducation/FirstPhrase"/>
     </Component>
  </Item>
</Item>
```

그림 13. 콤포넌트 메타데이터의 예
Fig. 13. An example of component metadata

'Component' 아래 'Descriptor' 레벨에 정의한다[10]. 뿐만 아니라, 콤포넌트의 타입(비디오, 이미지, 오디오, 문자, HTML 등)에서 필요한 추가적인 요소들(이미지의 경우, 파일포맷, 파일크기, aspect ratio 등)도 정의한다.

그림 13의 예는 콤포넌트가 HTML 문서와 관련되는 720x240 크기를 갖는 gif 형식의 이미지인 경우의 콤포넌트 메타데이터를 나타낸다.

Ⅵ. 결론

본 논문에서는 TV-Anytime 패키징 기술 및 패키지에 기반한 대화형 맞춤형 교육용 콘텐츠 서비스를 제안하였다. 첫 번째로, 인터넷, 방송망, 디지털 저장장치와 같은 다양한 전송 매체에서 콘텐츠를 식별할 수 있도록 하는 콘텐츠 식별체계에 대해 설명하였다. 제안된 교육용 콘텐츠 서비스 시나리오에서는 HD 비디오와 같은 대용량의 콘텐츠는 방송망이나 디지털 저장장치로 전송되는 반면, 대화형 맞춤형 콘텐츠는 인터넷을 통해 전송되는 것을 가정하였다.

두 번째로, 본 논문은 패키지에서 콤포넌트를 구성하고 동기를 맞추기 위한 selection, temporal, spatial relation을 소개하였다. 이러한 관계들은 MPEG-7 MDS에서 정의된 relation에 기반하며 패키지에 유연성을 부여하여, 대화형 콘텐츠 사용 및 콘텐츠에 대한 접근 제어를 가능하게 한다.

세 번째로, 본 논문은 다양한 사용환경(사용자 특성, 단말 성능, 네트워크 특성, 자연환경 특성)에 적합하도록 패키지를 구현하는데 있어서 MPEG-21 DIA의 UED 툴을 이용한 타겟팅 메타데이터가 실제로 어떻게 사용될지를 설명하였다.

현재, 패키지 기반의 대화형 맞춤형 교육용 콘텐츠 서비스를 검증하기 위해서 테스트베드를 설계, 구현하고 있다.

참 고 문 헌

[1] P. Hulsen, J.-G. Kim, H.-K. Lee and K.-O. Kang, "Delivering T-Learning with TV-Anytime Through Packaging," Proc. IEEE ISCE-2004, Reading, UK, pp. 614-619.

[2] The TV-Anytime, "TV-Anytime Forum," http://www.tv-anytime.org/. 2004

[3] The TV-Anytime Forum, Specification Series, [Online] Available: ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/Plenary/.

[4] The TV-Anytime Forum, Specification Series: S-3 on Metadata: SP003v13(2002, Dec.). [Online] Available: ftp://tva:tva@ftp.bbc.co. uk /pub/Plenary/.

[5] The TV-Anytime Forum, Specification Series: S-4 on Content Referencing: SP004v12(2002, June.). [Online]Available: ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/ Plenary/.

[6] The TV-Anytime Forum, Specification Series: S-6 on Metadata Services over a Bi-directional Network: SP006v10(2003, Feb.). [Online]Available: ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/Plenary/.

[7] The TV-Anytime Forum, Requirement Series: RQ001v2.0 on Phase 2 Business Model: TV140 (2003, April). [Online]Available: ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/Plenary/

[8] TV-Anytime Forum, Output Document: Specification Series: S-3 (Phase 2) on Metadata for TV-Anytime Phase 2 Technology, TV120r9 (2004, Sept.) [Online]Available: ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/ Plenary/.

[9] MPEG-21 Digital Item Declaration FDIS, ISO/IEC 2002-2 (N4813), May 2002, Fairvax, VA, USA.

[10] H. Lee, J.-G. Kim, J. Choi, and Kim, "Package Schema for Targeting & Synchronazation," TV-Anytime Forum, AN602, March 2004. [Online]Available: ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/Contributions/.

[11] TV-Anytime Forum, Working Document: Packaging and Targeting (2004, June). [Online]Available: ftp://tva:tva@ftp.bbc.co. uk /pub/Plenary/WD997.zip

[12] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 (MPEG), "Multimedia Content Description Interface-Part 5: Multimedia Content Description Schemeser," IS 15938-5, ISO/IEC, 2002.

[13] James F. Allen, "Maintaining Knowledge about Temporal Intervals," Communications of the ACM, vol. 26, No.11, 1983.

[14] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 (MPEG), "21000-7 FDIS Part 7:Digital Item Adaptation," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N6168, Dec 2003.

저 자 소 개

강 정 원

- 1993년 : 한국항공대학교 항공전자공학과 (학사)
- 1995년 : 한국항공대학교 항공전자공학과 신호처리전공 (석사)
- 2003년 : Georgia Institute of Technology ECE (공학박사)
- 2003년~현재 : 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹 선임연구원
- 주관심분야 : MPEG-7, TV-Anytime, 비디오 신호처리, 영상인식, 음성인식

이 희 경

- 1999년 : 영남대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)
- 2002년 : 한국정보통신대학원대학교 공학부(멀티미디어&컨텐츠전공) 졸업(석사)
- 2002년~현재 : 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹 연구원
- 주관심분야 : MPEG-7, TV-Anytime, 디지털 방송, 맞춤형 방송, 컨텐츠 적응 변환

김 재 곤

- 1990년 : 경북대학교 전자공학과 (학사)
- 1992년 : KAIST 전기 및 전자공학과 (석사)
- 2001년~2002년 : 뉴욕 콜롬비아대학교 방문연구원
- 1992년~현재 : 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹 선임연구원/방송콘텐츠연구팀장
- 주관심분야 : 영상통신, 비디오신호처리, 비디오적응, MPEG-7, MPEG-21