

통방융합 유비쿼터스 콘텐츠 서비스 기술

Ubiquitous Content Access (UCA) Technology for Convergence of
Broadcasting and Communications

차세대 전파방송기술 특집

강정원 (J.W. Kang)

방통융합미디어연구팀 선임연구원

김재곤 (J.G. Kim)

방통융합미디어연구팀 팀장

홍진우 (J.W. Hong)

방송미디어연구그룹 그룹장

목 차

-
- I. 서론
 - II. 통방융합 멀티미디어 프레임워크
 - III. UCA 기술
 - IV. 관련 기술개발 동향
 - V. 결론 및 전망

UCA 기술은 이종망과 다양한 단말로 구성되는 통방융합 환경에서 사용자가 언제 어디서 원하는 방송 콘텐츠를 다양한 수준의 품질이 보장된 형태로 접근/소비할 수 있는 유비쿼터스 콘텐츠 서비스를 제공하기 위한 상호연동 가능한 멀티미디어 프레임워크 기술이다. UCA 기술은 OSMU, E2E QoS-enabled 콘텐츠 서비스, 개인 맞춤형 소비를 위한 서비스 기능 등을 제공하는 것으로, 향후 All-IP 기반의 통합 인프라로 진행될 것으로 전망되는 통방융합의 기반 기술로 통방융합 Info-Structure를 제공하기 위한 기술이라고 할 수 있다. 본 고에서는 UCA 기술의 전반적인 기술 개요 및 표준 기반의 주요 핵심기술을 소개하고 관련 기술개발 동향 및 전망을 살펴본다.

I. 서론

세계 상용 서비스 후 가입자가 증가하고 있는 위성 및 지상파 DMB와 시장 진입을 서두르고 있는 IPTV는 통신과 방송이 융합되는 디지털 컨버전스의 대표적인 서비스로 자리 매김하고 있다. 통방융합은 방송의 디지털화와 통신의 광대역화와 함께 통신 및 미디어 처리 기술의 발전에 따라 크게 망, 단말, 서비스 및 사업자 범주에서의 컨버전스로 진화하고 있다.

통신사업자 측은 IPTV 및 ICoD 등의 형태로 기존의 인터넷 및 음성 서비스와 함께 TV를 통한 거실로의 진출을 추진하고 있으며, 방송사업자 측은 양방향 디지털 방송, DMC 및 NGNA 기반의 디지털 케이블 방송 등의 형태로 방송 서비스를 탈피하여 인터넷 및 VoIP를 통한 통신 시장으로의 진출을 적극 추진하고 있다. 특히, 이동통신사업자들 역시 이동통신 시장을 벗어나 이동방송(DMB, DVB-H, MediaFLO) 및 휴대인터넷(WiBro), HSDPA 등 방송 콘텐츠 서비스로의 확장을 추진하고 있다.

통방융합의 전세계적 붐과 발맞추어 유선데이터 및 방송, 무선데이터, 이동통신 등 인프라의 종류를 막론하고 모든 사업자들은 방송/통신/데이터 및 음성 서비스의 통합을 추진하고 있으며, 이런 배경 속에서 방송 서비스 역시 전통적인 방송 매체를 통한 거실 TV 대상의 서비스로부터 탈피하여 각종 이종망과의 연동을 통한 다양한 종류의 단말을 대상으로 언제 어디서나 방송 콘텐츠의 접근 및 소비를 가능하게 하는 유비쿼터스 방송 서비스로 진화하고 있다.

본 고에서는 이와 같은 통방융합의 이종의 소비 환경에서 방송망과 다양한 이종의 인프라의 연동을 통하여 임의의 단말을 사용하는 사용자가 원하는 콘텐츠를 원하는 수준의 품질이 보장된 형태로 접근/소비하기 위한 유비쿼터스 콘텐츠 서비스(UCA) 기술과 관련 표준화 및 기술개발 동향을 살펴본다.

II. 통방융합 멀티미디어 프레임워크

통방융합 환경에서의 성공적인 콘텐츠 서비스 활성화를 위해서는 이종의 망을 통하여 다양한 단말로 콘텐츠를 서비스하기 위한 상호연동 가능한 통합 솔루션이 요구된다. 즉, 기존의 특정 인프라나 서비스 플랫폼에 제한되지 않고 다양한 인프라를 수용하는 'big picture'에 해당하는 개방형의 표준 프레임워크가 필수적으로 요구된다.

통방융합은 방송망(지상파/케이블/위성)과 통신망(Internet/WLAN/WiBro, CDMA/HSDPA 등)의 연동을 가정하는 것으로, 이종망간의 콘텐츠의 전달 뿐만 아니라 각 인프라에 접속되는 다양한 성능의 단말로의 콘텐츠 전달 및 소비가 제공되어야 한다. 따라서 이종망/이종단말 환경에서의 멀티미디어 콘텐츠의 E2E 서비스(생성/보호-전달/유통-소비)를 통합 관리하기 위한 멀티미디어 프레임워크 기술이 필수적이라 할 수 있다. 또한, 다양한 특성을 갖는 단말에 적합한 멀티미디어 콘텐츠를 이종망을 통해 E2E QoS를 보장하면서 끊임없이 전달하여 소비하도록 하기 위한 기술들을 포함하여야 한다.

MPEG-21 멀티미디어 프레임워크는 콘텐츠의 저작/보호-전달/유통-소비에 이르는 E2E 서비스를 위한 포괄적이고 체계적인 상호연동 가능한 멀티미디어 서비스의 골격을 제공한다[1]. MPEG-21의 비전은 궁극적으로 사용자가 단말 및 접속망을 의식하지 않고 시간과 장소의 제한 없이, 언제 어디서나 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 유비쿼터스 서

● 용 어 해 설 ●

통방융합 환경: 방송망(지상파/케이블/위성/DMB)과 통신망(Internet/WLAN/WiBro, CDMA/HSDPA 등)이 연동 가능한 서비스 환경으로, 사용자 단말이 접속되어 있는 망에 상관없이 방송망 및 통신망에서 가능한 서비스 또는 방송-통신망 연동을 통한 통방융합 서비스를 받을 수 있는 환경을 의미한다. 예를 들면, 통신단말에서 방송망을 통해 실시간 방송되는 콘텐츠를 통신망을 통해 소비할 수 있는 환경이다.

비스 환경에서의 원활하고 투명한 멀티미디어 콘텐츠 사용환경(usage environment)을 구축하는 것이다[2]. 또한, MPEG-21 멀티미디어 프레임워크는 하나의 방송 콘텐츠를 다양한 소비환경에 적합한 형태로 제공함으로써 OSMU의 효율적인 콘텐츠 활용을 가능하게 한다.

MPEG-21 표준은 패키지 생성, 보호 관리, 콘텐츠 적응 변환, 콘텐츠 처리 등의 파트별 표준을 제공한다[1],[2]. (그림 1)과 같이 MPEG-21 표준은 대부분의 파트별 표준이 완료 단계이며 일부 개정 작업 등이 진행 중이다.

MPEG-21 프레임워크에서는 생성, 전달, 변환 및 소비되는 새로운 콘텐츠로 디지털 아이템(DI)을 정의하고 있으며, 이는 미디어 리소스(resource)와 함께 메타데이터를 유기적으로 구조화하여 패키징함으로써 다양한 소비 기능과 서비스를 제공한다. 이러한 디지털 아이템을 효과적으로 서비스하기 위해서 아래와 같은 7가지 방향의 핵심 기술에 대한 표준을 제공하고 있다(그림 1) 참조).

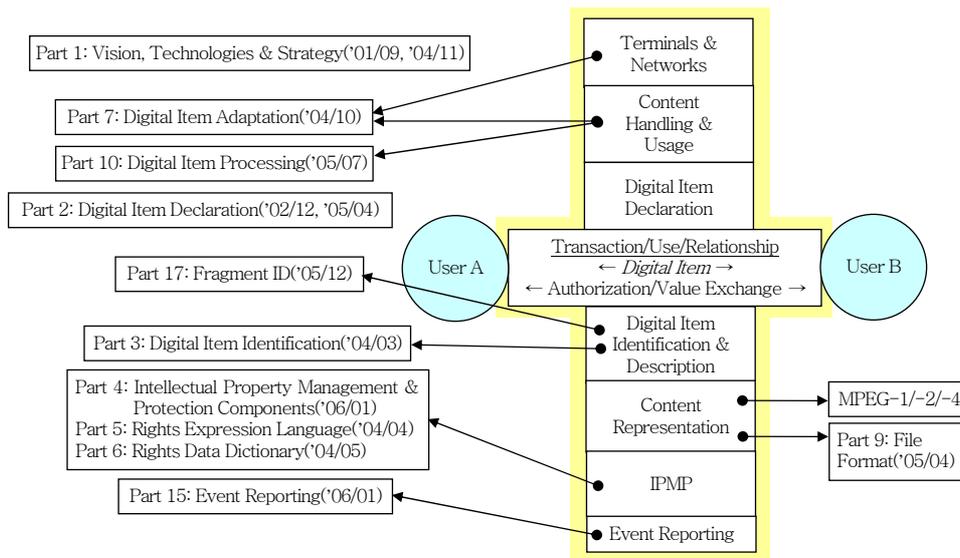
- 터미널 및 네트워크: 네트워크 및 터미널에서 콘텐츠에 상호 운용성 있고 투명하게 접근할 수 있게 해주는 수단

- 디지털 아이템 관리 및 이용: 콘텐츠 유통 및 소비 가치사슬에서 콘텐츠의 제작, 조작, 탐색, 접근, 저장, 배포를 가능케 하는 인터페이스 및 프로토콜
- 디지털 아이템 선언(DID): 디지털 아이템을 선언하기 위한 통일되고 융통성 있는 개념 및 상호 운용성 있는 스키마
- 디지털 아이템 식별 및 기술: 모든 엔티티의 식별 및 기술을 위한 프레임워크
- 콘텐츠 표현: 미디어 자원이 표현되는 방법
- 디지털 아이템 보호 및 관리: 다양한 네트워크 및 장치에서 콘텐츠가 영속적이고 신뢰성 있게 관리 및 보호되게 하는 수단
- 이벤트 리포팅(ER): 프레임워크 내에서 모든 보고 가능한 이벤트의 실행을 이용자가 정확히 이해할 수 있게 해주는 매트릭스 및 인터페이스

III. UCA 기술

1. 개요

UCA 기술은 다양한 종류의 콘텐츠 제작자로부터



(그림 1) MPEG-21의 주요 기술 및 파트별 표준

터 생성되는 다양한 종류의 콘텐츠를 미디어 서비스가 가능한 각종 전송 인프라가 혼재된 이종망 환경에서 서비스하기 위하여 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크에 기반하며, 다양한 소요기술 중 특히 MPEG-21 디지털 아이템 기반의 콘텐츠 패키징 기술, E2E QoS 보장 기술, 그리고 H.264 SVC 표준을 이용한 스케일러블 비디오 코덱 및 전송 기술을 중점적으로 활용한다.

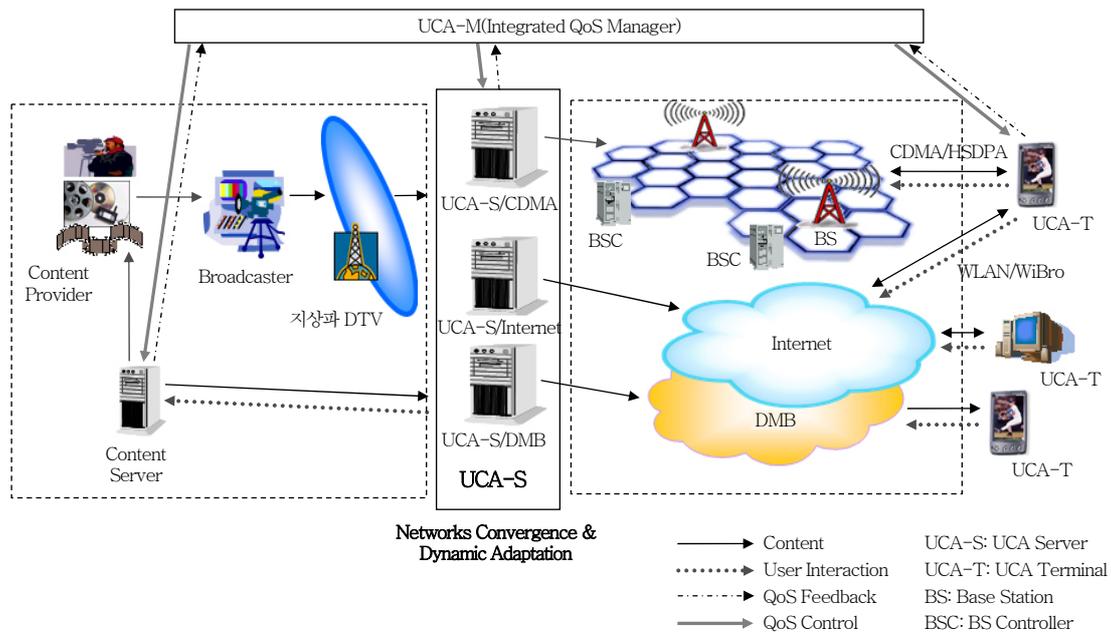
MPEG-21 디지털 아이템[3] 기반의 콘텐츠 패키지는 다양한 종류의 다수의 개별 콘텐츠가 유기적으로 조합되어 다양한 사용환경(단말/네트워크/사용자 선호도 등)에 적합한 형태로 다양한 대화형(interactive)의 소비경험(consumption experience)을 제공할 수 있다는 특징을 갖는다.

E2E QoS 보장 기술은 이종망 및 이종단말이 혼재하는 통방융합 환경에서 콘텐츠를 전송하고 소비하고자 하는 단말의 성능을 파악하여 소비환경에 적합하도록 콘텐츠를 적응(adaptation)하는 최적의 방법을 선택하고 적응변환을 수행하는 것을 핵심으로 하는 기술이다. 이러한 적응변환 기술은 MPEG-21 DIA 표준[4]에 기반한 기술로 소비환경에 적합한

콘텐츠의 최적의 적응방법을 찾기 위한 체계적인 솔루션을 제공한다.

SVC 코덱[5] 기술은 하나의 부호화된 비트스트림에서 특정부분의 비트스트림 일부를 추출하는 단순한 처리만으로 다양한 품질 수준의 시간/공간/화질을 갖는 비디오로 적응할 수 있는 특징을 갖는다. 따라서, SVC를 이용한 부호화 및 전송 기술은 통방융합의 다양한 소비환경의 동적 변화에 대응할 수 있는 실시간 적응변환을 가능하게 하는 것으로 UCA의 핵심기술의 하나라고 할 수 있다.

(그림 2)는 UCA 서비스 개념 구성도를 나타낸다. UCA 시스템은 콘텐츠 및 MPEG-21 디지털 아이템 기반의 콘텐츠 패키지를 생성/저장하고, 방송망 혹은 인터넷망으로 전송하는 UCA-C, 이종망간에 혹은 네트워크 노드 및 게이트웨이에 위치하여 방송망으로부터 입력되는 MPEG-2 비디오 신호를 MPEG-4 SVC로 실시간 부호화하거나, SVC를 네트워크 특성 및 단말의 성능 등에 적합하도록 적응시키는 기능을 담당하는 UCA-S, 콘텐츠 패키지를 소비하는 UCA-T, 이종망 환경에서 콘텐츠 생성-전송-소비의 E2E QoS를 관리/제어하는 UCA-M



(그림 2) UCA 서비스 개념 구성도

으로 구성된다.

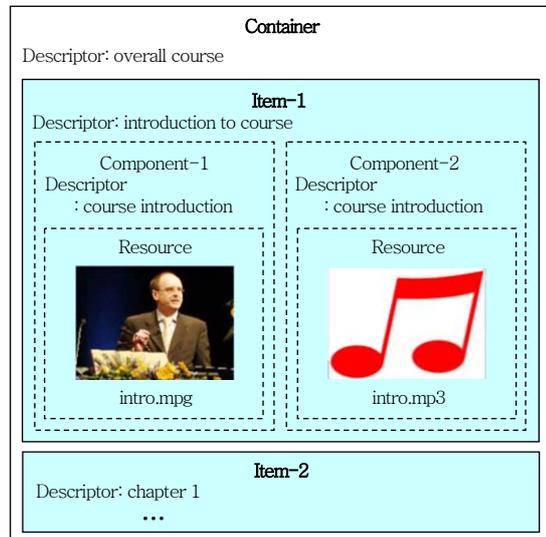
이러한 UCA 서비스 환경에서 콘텐츠 제공자(예, 방송사)는 OSMU의 경제적 효율성을 보장받을 수 있고, 소비자 측면에서는 언제 어디서든 자신의 단말 종류에 상관없이 방송 콘텐츠의 끊임없이 소비가 가능하게 된다.

2. 핵심기술

가. MPEG-21 디지털 아이템 기반의 콘텐츠 패키징 기술

패키지는 여러 가지 다양한 종류의 미디어 컴포넌트들이 유기적으로 결합된 패키지 형태의 새로운 형태의 콘텐츠로, 패키지의 구성요소인 컴포넌트는 비디오, 오디오, 이미지, 텍스트, 웹페이지 등과 같은 다양한 형태의 멀티미디어 콘텐츠를 포함하며, 각각의 콘텐츠를 기술(descriptor)한 부가정보도 포함한다.

패키지는 패키지 소비의 중심이 되는 메인 콘텐츠 및 메인 콘텐츠와 관련된 부가정보와 부가미디어 들로 구성될 수 있으며, (그림 3)의 예와 같이 메인 콘텐츠를 포함하지 않고 콘텐츠 상호간에 유기적으로 조합될 수도 있다. (그림 3)은 'introduction'과 'chapter 1'의 두 가지 아이템(item)을 가지는 패키지의 예를 보여주는 것으로서, Item-1인 'introduction' 아이템은 비디오(intro.mpg)를 포함하는



(그림 3) MPEG-21 디지털 아이템 기반의 콘텐츠 패키징의 예

'Component-1'과 오디오(intro.mp3)만을 포함하는 'Component-2'로 이루어짐을 볼 수 있다.

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

나. MPEG-21 DIA 기반의 콘텐츠 적응변환 기술

MPEG-21의 Part 7 DIA[4]는 비디오 적응변환을 위한 다양한 툴들을 정의하여, 네트워크 특성, 단말의 성능, 사용자 선호도 등과 같은 사용환경에 적합한 최적의 적응방법을 결정하기 위한 정보들을 기술할 수 있도록 한다.

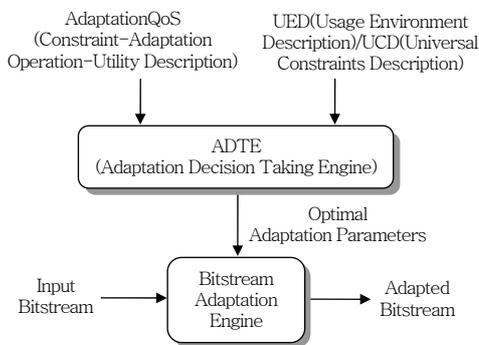
MPEG-21 DIA는 비디오 적응변환을 위한 툴인, UED, UCD, AdaptationQoS 등을 포함한다. UED는 사용환경을 나타내는 기술자(descriptor)로서 사용자 특성(사용자 정보 및 선호도), 단말의 성능, 네트워크 특성, 자연환경을 기술하는 데 사용되며, UED를 바탕으로 좀 더 구체적인 사용환경 제한을 표현하기 위해서 UCD 툴을 사용한다. Adapta-

● 용어해설 ●

OSMU: One-Source Multi-Use의 약자로서 동일한 내용의 콘텐츠를 전송망이나 단말 등의 소비환경에 따라 다른 형태/특성의 콘텐츠를 별도로 저장하여 저장 및 전송하는 것이 아니라, 이종의 소비환경을 고려한 패키지 형태의 콘텐츠를 생성하거나 콘텐츠의 적응변환을 통하여 단일 콘텐츠를 여러 소비환경에서 전송/소비 가능하도록 하는 기능을 의미한다. 예를 들면, 비디오 콘텐츠가 스케일러블 비디오로 부호화된 경우, 동일한 비디오 비트스트림이 적응을 통해 서로 다른 해상도를 갖는 모바일 단말뿐만 아니라 PC에서도 소비가 가능하게 되는 기능을 말한다.

tionQoS는 단말 및 네트워크 QoS를 보장하기 위해서 미디어 리소스 적응을 위한 정보를 기술하는 툴로서, 네트워크 대역폭 혹은 단말의 해상도와 같은 네트워크 및 단말의 제약 조건들을 기술하는 constraint, 기술된 제약 조건을 만족하는 적응방법을 기술하는 adaptation operations, 각 해당 적응방법을 적용한 후의 미디어 리소스의 품질을 기술하는 utility로 이루어진다.

(그림 4)는 앞에서 설명한 DIA 툴을 이용한 미디어 리소스의 적응변환 구조를 보여준다. ADTE는 AdaptationQoS, UED 및 UCD로부터 사용환경 제약조건과 관련된 정보를 입력 받은 후, 주어진 제약 조건 하에서 최적의 적응방법(optimal adaptation parameters)을 결정한다. Bitstream adaptation engine은 결정된 최적의 적응방법을 이용하여 입력 받은 미디어 리소스의 적응변환을 수행한다. 이러한 MPEG-21의 표준 툴들을 사용함으로써 특정 인프라나 서비스 플랫폼에 제한 받지 않는 상호연동 가능한 적응변환이 가능하게 된다.



(그림 4) MPEG-21 DIA 기반 적응변환의 구조

다. 스케일러블 비디오(SVC) 코덱 기술

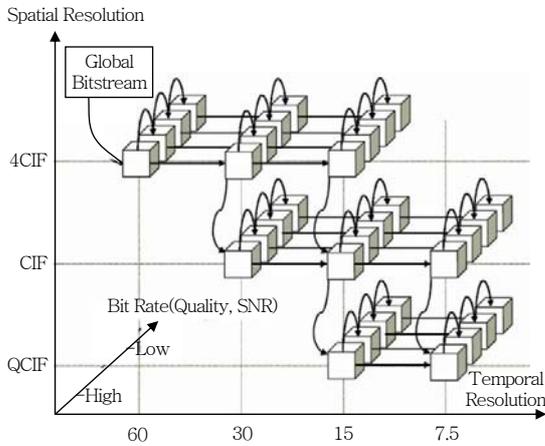
SVC는 2003년 3월 ISO/IEC MPEG의 MPEG-21에서 표준화를 시작하여, 현재 ITU-T VCEG와 공동작업으로 JVT에서 MPEG-4 Part 10 AVC (H.264) AMD3로 2007년 1월 표준화 완료를 목표로 현재 표준화가 진행중이다[5].

SVC는 H.264와 비슷한 부호화 효율을 가지면서

시간/공간/화질 영역의 스케일러빌리티(scalability)를 복합적으로 지원하는 부호화 방식이다. SVC를 이용하여 부호화된 하나의 스케일러블 비트스트림은 두 개 혹은 그 이상의 의존적인 계층으로 구성될 수 있다. 이 경우, 스케일러블 스트림은 하나의 기본 계층(base layer)과 다수의 상위계층(enhancement layer)들로 구성된다. 여기서 기본계층 및 연속되는 상위계층의 정보가 함께 이용되어 보다 개선된 비디오 비트스트림을 만든다. 그 예로 화질 스케일러빌리티는 하나의 비트스트림으로부터 동일한 공간 및 시간 차원(dimension)을 갖지만 각각 다른 화질을 갖는 비트스트림들을 만들어 낼 수 있다. 일반적으로 기본계층은 기본 화질을 제공하고, 연속된 상위계층은 이전 계층들로 만들어진 비디오보다 높은 화질을 갖도록 부호화한다. 마찬가지로 시간 및 공간 해상도에서도 동일한 원리를 적용하여 스케일러빌리티를 지원한다.

스케일러빌리티를 지원하기 위한 부호화 과정을 좀 더 자세히 설명하면, 첫째 SVC는 시간적 스케일러빌리티를 주기 위해서 hierarchical B picture 기법을 이용한다. 이는 매 프레임마다 구별된 시간적 레벨을 지정해 줌으로써 다양한 프레임률을 제공한다. 둘째 공간적인 스케일러빌리티는 상/하향 표본화를 통해 여러 해상도를 가지는 영상들을 계층적으로 구성하여 제공한다. 우선 하위계층의 크기가 작은 영상을 부호화한 후, 상위계층은 부호화된 하위계층의 정보를 이용함으로써 부호화 효율을 높인다. 마지막으로 화질(quality 혹은 SNR) 스케일러빌리티는 CGS 또는 FGS에 의해 구현된다. CGS는 계층 기반인 측면에서 공간적 스케일러빌리티와 동일한 방식이지만, 계층간에 동일한 해상도를 가지는 반면, 양자화(QP) 값을 다르게 할당하여 상위 계층일 수록 높은 화질을 제공한다. FGS는 bit-plane 부호화 기법과 유사한 cyclic 부호화 기법과 2-scan 기법으로 만들어지며, CGS보다 세밀한 비트양 및 화질 차이를 제공할 수 있다.

(그림 5)는 SVC가 지원하는 시간/공간/화질 측면의 복합적인 스케일러빌리티의 예를 보여준다.



(그림 5) SVC가 지원하는 시간-공간-화질 스케일러빌리티

라. SVC 스트리밍

비디오 스트리밍 서비스를 위해서는 일반적으로 RTSP, SDP, RTP, RTCP를 사용한다[6]-[8]. 현재 SVC를 RTP를 통해 전송하는 방법에 대한 표준화가 진행중이다[9]. 여기에는 하나의 RTP 세션을 통해 기본계층만 전송하는 방법, 하나 또는 여러 개의 상위계층을 전송하는 방법, 기본계층과 하나 또는 여러 개의 상위계층을 전송하는 방법에 대해 논의되고 있다. 기본계층을 전송하는 방법에 대해서는 최대한 H.264를 RTP를 통해 전송하기 위한 표준인 RFC 3984와 역호환성을 유지하는 방향으로 진행되고 있으며, RTP를 통한 여러 가지 SVC의 전송 방법들을 지원하기 위해 RTSP, SDP, RTCP 역시 각각의 기능이 추가되어야 한다[10].

SVC를 이용한 서비스 시나리오는 다음과 같이 크게 세 가지를 고려할 수 있다.

- Layered multicast: 부호화된 계층(layer)들을 각각의 독립된 RTP 세션을 통해서 멀티캐스팅하는 방식으로, 사용자는 IGMP를 이용하여 소비환경에 적합한 계층들을 수신하여 소비하는 시나리오이다. 계층에 따라 각각의 세션을 통해 전송해야 하므로 송·수신단에서 많은 포트(port)를 사용해야 하는 단점이 있으며, 특히 이

는 수신단에서 방화벽을 사용할 때에 문제가 될 수 있다.

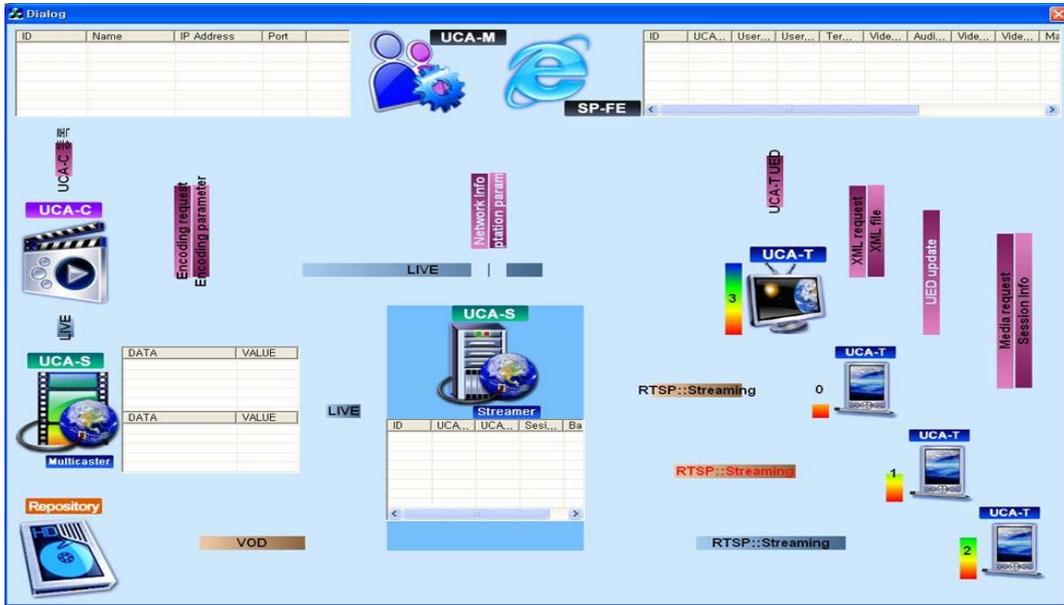
- Streaming of an SVC scalable stream: SVC에서 각 사용자의 소비환경에 적합하게 계층들을 조합하여 하나의 RTP 세션을 통해서 전송하는 방법으로 콘텐츠의 저장공간과 채널 대역폭에 관련된 문제에 대한 논의가 필요하다.
- Multicast to MANE, SVC scalable stream to endpoint: 위의 두 시나리오를 조합한 방식으로, 서버에서 MANE까지는 layered multicasting으로 콘텐츠를 전송하고 MANE에서 사용자의 소비환경에 따라 layer들을 조합하여 하나의 RTP 세션을 통해서 콘텐츠를 전송하는 방법이다. 이 방법은 최종 수신단에서 많은 포트를 사용해야 하는 layered multicast의 단점과 E2E간 하나의 RTP 세션을 통해 콘텐츠를 전송함으로써 발생하는 채널 사용의 비효율적인 부분을 보완하였다. 하지만 MANE가 높은 복잡도를 요구하게 된다.

3. UCA 테스트베드

본 장에서는 앞에서 설명한 기술들을 근간으로 하는 테스트베드의 구현에 대해 설명하고자 한다.

(그림 6)은 UCA-M의 GUI를 나타낸다. UCA-M은 콘텐츠 생성-전송-소비의 E2E QoS를 관리/제어하는 서브시스템으로서 UCA 서비스 기술개발을 통해 구현된 전체 테스트베드의 구성요소들간의 콘텐츠의 흐름 및 콘텐츠 소비를 위한 제어신호의 흐름들에 관한 정보들을 파악하고 제어하는 기능을 수행하며, (그림 6)은 이와 관련된 정보들을 보여준다.

UCA-C로부터 방송망을 통한 실시간 방송 서비스와 UCA-C의 일부인 “Repository”로부터 IP 망을 통한 VOD 서비스가 가능하다. 방송망을 통한 실시간 방송 서비스의 경우, MPEG-2로 부호화된 비디오 신호가 UCA-S “Multicaster”에서 SVC로 실시간 변환되어 UCA-S “Streamer”로 전달되고, VOD 서비스의 경우 SVC로 부호화되어 repository



(그림 6) UCA-M의 GUI

에 저장된 콘텐츠는 UCA-S streamer로 바로 전달되어 UCA-T에서 소비하도록 전송된다. 이 때 UCA-T는 메인 콘텐츠와 함께 디지털 아이템을 전달받아 메인 콘텐츠와 관련된 부가정보 및 부가미디어를 소비할 수 있게 된다. 또한, UCA-T는 단말의 성능, 사용자 선호도, 또는 사용자가 원하는 콘텐츠의 품질 수준을 UCA-M에 전달하고 UCA-S는 네트워크의 특성/상태 등을 UCA-M에 전달하여, MPEG-2 비디오 신호를 SVC로 변환 시 적절한 SVC 부호화 변수들을 결정하거나 최적의 SVC 적응방법을 결정하도록 한다. 그리고, 결정된 값들은 각각 UCA-S multicaster 혹은 UCA-S streamer로 전달되어 각 서브시스템이 적절한 콘텐츠 변환을 수행하도록 한다.

(그림 6)에서 보는 바와 같이 UCA-T로는 TV와 같은 방송단말뿐만 아니라, PC 단말 및 PDA 단말 등이 고려되고 있으며, PDA 단말은 통신용 단말로 CDMA 망뿐만 아니라 WLAN을 통해 UCA 서비스를 받는 것이 가능하도록 설계되었다. (그림 7)은 PDA 단말의 GUI 예를 보여준다. (그림 7a)는 디지털 아이템에 포함된 콘텐츠의 목록을, (그림 7b)는 (a)에서 선택된 콘텐츠의 부가정보를, (그림 7c)는



(a) 콘텐츠 목록

(b) 콘텐츠 부가정보



(c) 콘텐츠 재생화면 및 QoS 레벨 선택화면

(그림 7) UCA-T GUI의 예

선택된 콘텐츠의 재생화면 및 QoS 레벨(콘텐츠 품질수준)을 선택하는 화면을 나타낸다.

IV. 관련 기술개발 동향

1. ENTHRONE

ENTHRONE[11]은 MPEG-21에 기반하여 이종망간(방송망, 인터넷, 이동통신망)에 QoS가 보장된 콘텐츠 서비스를 위한 기술 개발을 목표로 하는 EU IST 프로젝트로, 현재 ETRI를 포함한 유럽의 9개국, 25개 산학연 기관과 공동으로 수행중이다.

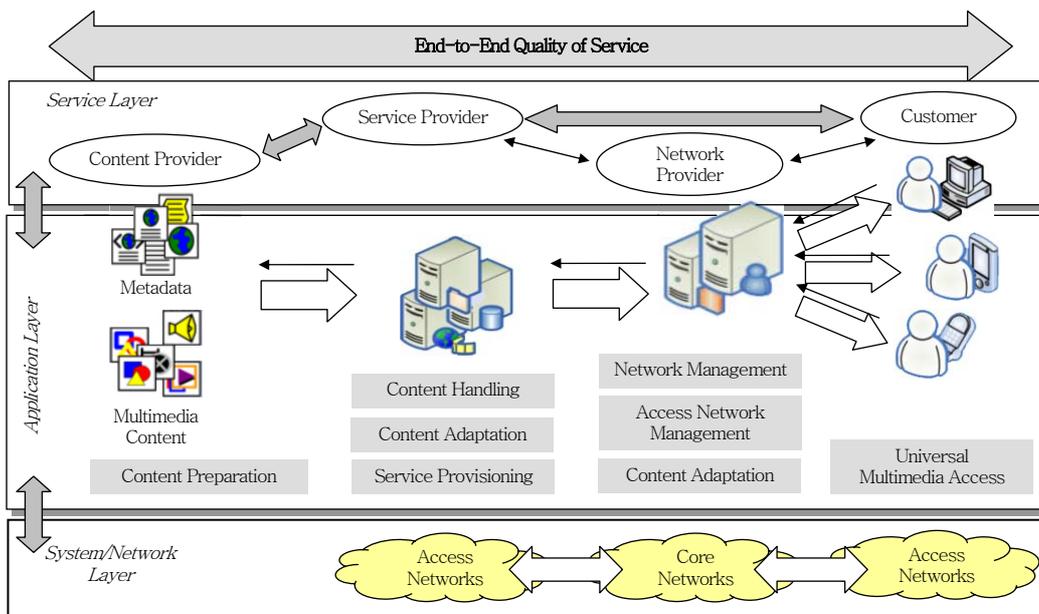
콘텐츠의 생성 및 보호, 다양한 네트워크를 통한 콘텐츠의 전달, 사용자 단말에서의 소비를 포함하여 전체 AV 서비스 유통구조를 개선하는 통합 관리 솔루션을 개발하여 inter-domain 환경에서의 E2E QoS-aware IP 서비스를 제공하고자 하며, MPEG-21 기술, 망 연동 기술, 웹서비스 등의 개방형 기술이 핵심기술로 사용되고 있다. 목표로 하는 네트워크 인프라는 IP 코어망, DVB 망, 유무선 IP 접속망, 비 IP 접속망(UMTS, DVB)을 고려하고 있다.

본 프로젝트에서는 (그림 8)에서 나타내는 바와 같은 이종망 및 이종단말 간의 E2E QoS에 기반한 통합관리 기술과 콘텐츠 서비스 전 과정을 포함하는

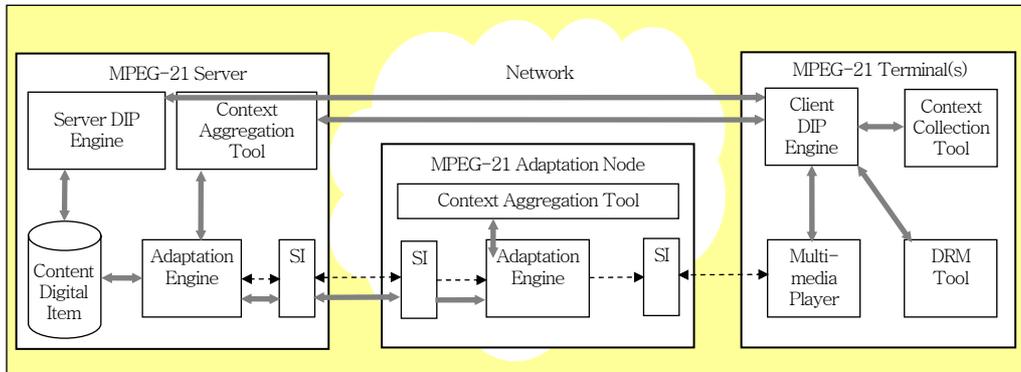
통합된 관리 솔루션을 제안한다. 전체 콘텐츠를 식별하고, 기술하고, 제어하는데, MPEG-21 데이터 모델을 사용하여 그 자원의 기능을 구현하고 관리하기 위한 지원을 제공한다. MPEG-21 표준에 기반한 개방형 인터페이스를 정의하고 이종 네트워크간의 E2E QoS 문제를 초기에 설정하는 단방향 처리로 보는 것이 아니라 다중 피드백 메커니즘으로 간주하여 개발을 진행중이다. 다양한 지점(생성에서 소비에 이르기까지 여러 네트워크를 거쳐)에서 QoS 레벨을 제어하며 IP 네트워크뿐만 아니라 DVB, WLAN과 같은 다른 형식의 네트워크까지 QoS policy 기반 관리 구조를 확장한다.

2. DANAE

DANAE[12]는 최소의 비용으로 사용자에게 E2E QoS를 제공하기 위한 멀티미디어 프레임워크를 개발하고 구현하는 것을 목표로 하는 EU IST 프로젝트로 ICL, ENST, Klagenfurt University, INRIA, IMEC, France Telecom, SIEMENS 등 11개의 산학연 기관들이 공동으로 수행중에 있으며, 주요 수



(그림 8) ENTHRONE의 구조도



(그림 9) DANAE의 구조도

행내용은 다음과 같다.

- 스케일러블 콘텐츠 포맷의 정의 및 콘텐츠와 관련된 부가정보(메타데이터)의 정의
- 네트워크 특성 및 단말 성능 등 소비환경에 적합한 실시간 콘텐츠 적응 기술 개발
- 소비 단말로의 멀티미디어 콘텐츠의 전송 기술 개발

DANAE의 경우도 다른 통방융합 환경에서의 E2E QoS 제공을 위한 프로젝트들과 같이 MPEG-21 기반의 멀티미디어 프레임워크를 근간으로 하며, 실시간 적응이 용이한 SVC 코덱 기술을 중점적으로 개발하고 있다(그림 9) 참조).

V. 결론 및 전망

UCA 기술은 통방융합 인프라에서 성공적인 콘텐츠 서비스를 위한 기반 기술로 이종망 연동을 통한 다양한 단말로의 QoS가 보장된 콘텐츠의 접근/소비를 제공하는 표준 기반의 상호연동 가능한 프레임워크 기술이다. 즉, 통방융합 Info-Structure 기술로 다음의 서비스 측면의 주요 기능을 제공한다.

- OSMU: 다양한 소비환경을 고려한 패키지 생성으로 이종의 인프라 및 서비스 플랫폼에서의 공통으로 사용할 수 있는 패키지 기반의 콘텐츠 생성/소비 기능 제공. 또한 동적 적응변화를 통하여 단말성능이나 망 특성에 따른 별도의 콘텐츠

생성/제공없이 동일 콘텐츠를 이종 소비환경에서 활용 가능

- E2E QoS-enabled 콘텐츠 서비스: 스케일러블 콘텐츠를 활용함으로써 망, 단말 등의 시변의 제한조건에 적합한 형태로 콘텐츠를 적응변환함으로써 끊임없는 QoS가 보장된 다양한 수준의 끊임없는 콘텐츠 서비스
- Personalized consumption: 다양한 형태의 멀티미디어 콘텐츠 및 메타데이터의 유기적인 결합을 통한 패키지 기반의 맞춤형 소비로 사용자 특성 등을 반영한 소비 및 사용자의 소비경험을 극대화

현재 방송 서비스 및 통방융합 진행의 큰 흐름은 각 서비스 인프라별로 급속히 진행중인 IP 기반으로 전환으로 현재 각 인프라별로 연계된 서비스 종류의 경계를 허물고 있으며 방송 서비스 역시 유/무선 방송망을 아우르는 종합 서비스 사업자 또는 각 영역별 서비스 사업자들의 긴밀한 연합체를 통하여 이종망 및 이종 단말로 제공되는 형태로 진화하고 있다. 즉, All-IP 기반의 인프라로 하부계층의 망 또는 물리인프라 종류에 상관없이 어떤 망에서도 방송 콘텐츠를 서비스 할 수 있도록 발전하는 추세이며 이는 중국에 All-IP 기반의 인프라로 통방융합이 완성될 것으로 전망된다. 단기적으로는 유선통신사업자/이동통신사업자/케이블방송사업자가 사업자별로 사업자 자신의 가장 전문적인 인프라를 통하여 각자의 통신/방송/데이터의 종합 서비스를 제공할 것이

며, 장기적으로는 물리적 인프라 레벨에서의 사업자 간 제휴 또는 인수합병 등을 통해 유/무선 인프라를 통합한 종합 방송서비스 사업자가 등장하게 될 것으로 전망된다.

UCA 기술은 All-IP 기반으로 진화되는 통합융합 환경에서 상기 기술한 주요 서비스 기능을 바탕으로 언제 어디서나 원하는 콘텐츠를 접근/소비할 수 있는 유비쿼터스 콘텐츠 서비스를 제공하는 All-IP 기반 통방융합 Info-Structure 구축의 기반 기술이 될 것으로 기대한다.

약어 정리

ADTE	Adaptation Decision Taking Engine
AVC	Advanced Video Coding
CGS	Coarse Grain Scalability
DANAE	Dynamic and Distributed Adaptation of scalable multimedia coNtent in a context-Aware Environment
DI	Digital Item
DIA	Digital Item Adaptation
DID	Digital Item Declaration
DMC	Digital Media Center
E2E	End-to-End
ENTHRONE	End-to-End QoS through Integrated Management of Content, Networks and Terminals
ER	Event Reporting
FGS	Fine Grain Scalability
ICoD	Internet Contents on Demand
IGMP	Internet Group Management Protocol
JVT	Joint Video Team
MANE	Media Aware Network Element
MPEG	Moving Picture Experts Group
NGNA	Next Generation Network Architecture
OSMU	One-Source Multi-Use
RTCP	RTP Control Protocol
RTP	Real-Time transport Protocol
RTSP	Real-Time Streaming Protocol

SDP	Session Description Protocol
SVC	Scalable Video Coding
UCA	Ubiquitous Content Access
UCD	Universal Constraints Description
UED	Usage Environment Description
VCEG	Video Coding Experts Group

참고 문헌

- [1] I. Burnett et al., "MPEG-21 Goal and Achievements," *IEEE Multimedia*, Vol.10, No.4, Oct. 2003, pp.60-70.
- [2] ISO/IEC 210001-1:2002, Information Technology - Multimedia Framework - Part 1: Vision, Technologies and Strategy, 2002.
- [3] ISO/IEC 210001-2:2003, Information Technology - Multimedia Framework - Part 2: Digital Item Declaration, Mar. 2003.
- [4] ISO/IEC 21000-7:2004, Information Technology - Multimedia Framework - Part 7: Digital Item Adaptation, 2004.
- [5] "Joint Scalable Video Model JSVM-6," Joint Video Team JVT-S202, JVT 19th meeting, Geneva, Switzerland, Apr. 2006.
- [5] H. Schulzrinne, A. Rao, and R. Lanphier, "Real Time Streaming Protocol(RTSP)," RFC 2326, Apr. 1998.
- [7] M. Handley and V. Jacobson, "SDP: Session Description Protocol," RFC 2327, Apr. 1998.
- [8] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, and V. Jacobson, "RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications," RFC 3550, July 2003.
- [9] S. Wenger, Y.K. Wang, and T. Schierl, "RTP Payload Format for SVC Video," draft-wenger-avt-rtp-svc-01.txt, Mar. 2006.
- [10] S. Wenger, M.M. Hannuksela, T. Stockhammer, M. Westerlund, and D. Singer, "RTP Payload Format for H.264 Video," RFC 3984, Feb. 2005.
- [11] ENTHRONE Homepage, <http://www.enthrone.org>
- [12] DANAE Homepage, <http://danae.rd.francetelecom.com>