

주 제

통신·방송 융합 콘텐츠 서비스 기술 : 멀티미디어 프레임워크

ETRI 김태희, 김재곤, 홍진우

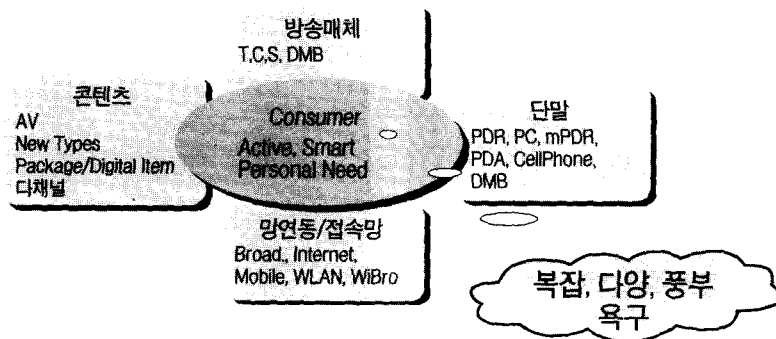
차례

- I. 서론
- II. 통방융합 멀티미디어 프레임워크
- III. 통방융합 콘텐츠 서비스 기술 개발 현황
- IV. 결론

I. 서론

통신의 광대역화와 방송의 디지털화 그리고 디지털 미디어 처리기술의 놀라운 발전으로 통신·방송 융합의 새로운 멀티미디어 콘텐츠 소비 패러다임으로 나아가고 있다. 방송과 통신의 융합이 가속화됨에 따라 방송 콘텐츠를 중심으로 한 멀티미디어 콘텐츠

의 소비환경도 양방향 방송, 다매체, 다채널화 되고 있을 뿐만 아니라, 이종 망과 다양한 단말을 수용하는 등 복잡 다양한 형태로 변화하고 있다. 이러한 콘텐츠 소비환경의 변화는 그 주요 구성 요소인 방송 콘텐츠, 방송 매체, 사용자 수신 단말 및 사용자 측면에서 다음과 같이 전망된다.



(그림 1) 통방융합의 새로운 콘텐츠 소비환경

우선 콘텐츠의 변화는 다매체, 다채널 방송 환경에서 방대한 양의 고품질 방송 콘텐츠가 생성되어 디지털 콘텐츠의 주류가 될 것으로 예측된다. 그 종류도 기존의 비디오 중심에서 영상, 텍스트, 그래픽 등의 멀티미디어 콘텐츠뿐만 아니라 응용 S/W, 게임, 웹 페이지 등 새로운 형태의 콘텐츠가 고려되고 있다. 특히 다양한 종류의 다수 개별 콘텐츠의 유기적인 조합을 통하여 다양한 대화형 및 소비환경 맞춤형의 소비 경험을 제공하는 패키지(TV-Anytime package, MPEG-21 Digital Item) 형태의 콘텐츠로 변모되고 있다. 통방융합 환경에서의 방송매체는 기존의 지상파, 위성, 디지털 케이블과 더불어 방송망과 인터넷, 이동통신망, WLAN, WiBro 등 이종망의 연동을 통하여 콘텐츠를 제공하게 된다. 사용자의 경우 제한된 채널 선택을 통한 단방향의 방송 프로그램을 수신하는 수동적인 시청에서 벗어나 방송 서비스에 직접 참여하거나 또는 원하는 시간에 원하는 프로그램을 수신, 시청하고자 하는 능동적인 콘텐츠 소비자로 변모하고 있다. 이러한 환경에서 사용자는 다양한 접속망을 통해 다양한 단말로 방송 콘텐츠를 소비하게 될 것이고, 이에 따라 사용자의 욕구도 이전보다 훨씬 더 다양해질 것이다. 이미 IP-TV, DMB, 양방향 데이터 방송 등과 같은 통방 융합형 멀티미디어 서비스 시장이 형성되고 있으며, 고품질 콘텐츠의 양방향 이동 서비스에 대한 수요가 증대되고 있다.

이러한 통방융합 환경에서의 콘텐츠 서비스를 위한 기술은 크게 콘텐츠 전달망의 광대역화, 휴대 단말 등을 통한 이동성 제공 및 이종 접속망 간의 연동 등을 제공하기 위한 Infra-Structure 기술과, 콘텐츠의 생성에서 소비까지 전체 전달 경로에서의 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 체계적으로 관리/제어하고 처리하기 위한 상호운용성이 보장된 통방융합 멀티미디어 프레임워크를 제공하는 Info-Structure 기술을 고려할 수 있다.

Info-Structure 기술의 핵심은 멀티미디어 프레임워크로 이종망과 다양한 단말로 구성된 통방융합 환경에서 멀티미디어 콘텐츠의 저작, 보호, 전달, 적응, 소비의 단대단(End-to-End: E2E) 서비스를 위한 포괄적이고 체계적인 상호연동 가능한(interoperable) 멀티미디어 서비스의 골격을 말한다.

이를 바탕으로 궁극적으로 사용자가 이종의 다양한 망을 통하여 원하는 임의의 방송 콘텐츠(Any Content)를 원하는 시간(Anytime)에 원하는 장소(Anywhere)에서 다양한 단말(Any Device)을 통해 원하는 형태로 즐길 수 있는 통방융합 유비쿼터스 콘텐츠 서비스(UCA: Ubiquitous Content Access)를 제공하고자 하는 것이다.

멀티미디어 프레임워크와 관련한 국제 표준으로 ISO/IEC에서는 MPEG-21 표준화 작업이 활발히 진행 중이며, 관련 국내의 기술 개발로 ETRI에서는 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 테스트베드 및 UMA(Universal Multimedia Access) 시연 시스템을 개발하였고, 이를 바탕으로 이종망과 다양한 단말로 구성된 통방융합 환경에서 E2E QoS가 보장된 방송 콘텐츠를 제공하기 위한 UCA 기술 개발을 진행 중이다.

본 고에서는 우선 이러한 통방융합 환경에서의 콘텐츠 서비스를 위한 기술로 MPEG-21 기반 멀티미디어 프레임워크 기술 개요와 국내의 관련 기술 개발 현황을 소개하고자 한다.

II. 통방융합 멀티미디어 프레임워크

1. 개요

서론에서 살펴본 바와 같이 통방융합 환경에서 콘텐츠의 소비환경은 이종망을 통한 콘텐츠 제공, 다양

한 단말의 수용, 새로운 형태의 콘텐츠 제공 및 사용자의 다양한 소비욕구 등으로 인하여 이전보다 훨씬 더 복잡하고 풍부하고 다양한 형태로 변화 중이다. 이와 같은 통방융합 환경에서는 다양한 수준(level)의 품질이 보장된 콘텐츠를 효과적으로 제공하고 소비하기 위한 Info-Structure로 멀티미디어 콘텐츠의 E2E 서비스를 위한 상호운용성을 보장하는 멀티미디어 프레임워크 기술 개발이 필수적이다.

2. MPEG-21 멀티미디어 프레임워크

멀티미디어 콘텐츠 운용에 있어서 통일된 형태의 큰 비전과 통합 표준 제공을 목표로 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 표준화가 2000년 초부터 시작하여 현재도 활발히 진행 중에 있다. MPEG-21 표준화 규격은 다양한 접속망 및 상이한 사용자 단말 환경에서 멀티미디어 콘텐츠의 생성에서 소비까지 전 과정을 총체적으로 통합, 관리하는 상호운용성이 보장된 통합 멀티미디어 프레임워크를 구축하는데 그 목적이 있다. MPEG-21 기술의 비전은 궁극적으로 사용자가 단말 및 접속망을 의식하지 않는 상태에서 시간과 장소에 구애 받지 않고, 언제 어디서나 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 '유비쿼터스(Ubiquitous)' 서비스 환경에서의 원활하고 투명한 멀티미디어 콘텐츠 사용 환경 구축을 지향하고 있다. 또한, MPEG-21 멀티미디어 프레임워크는 하나의 방송 콘텐츠를 다양한 환경에서 유료화 함으로써(One-Source-Multi-Use) 부가적인 경제적 효과를 얻을 수 있을 것으로 예상된다.

MPEG-21 프레임워크 내에서 생성, 전달, 변환 및 소비되는 구조적인 멀티미디어 콘텐츠를 디지털 아이템(Digital Item : DI)이라 부르며, 이는 미디어 리소스(Resource)뿐만 아니라 메타데이터를 포함함으로써 다양한 소비 기능과 서비스를 제공한다. 이러한

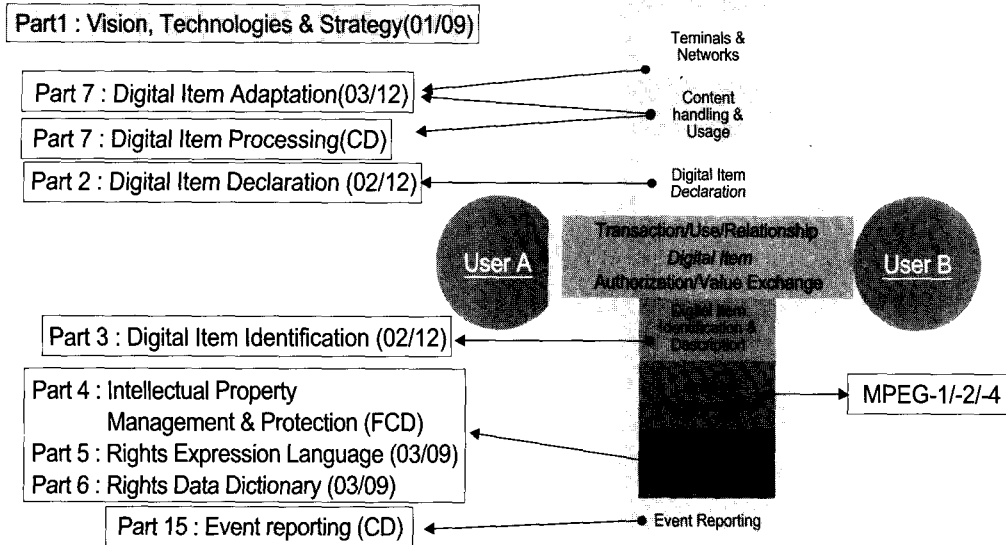
디지털 아이템을 효과적으로 서비스하기 위해서는 아래와 같은 7가지 방향의 핵심 기술 개발을 고려해야 한다.

- 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(Digital Item Declaration: 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(Event Reporting : ER) : 프레임워크 내에서 모든 보고 가능한 이벤트의 실행을 이용자가 정확히 이해할 수 있게 해주는 매트릭스 및 인터페이스

(그림 2)에서는 상기에서 언급한 7개 핵심기술과 관련 표준화 Part 및 표준화 현황을 보여주고 있다.

III. 통방융합 콘텐츠 서비스 기술 개발 현황

1. 통방융합 멀티미디어 프레임워크 기반 UMA 서비스 기술 개발



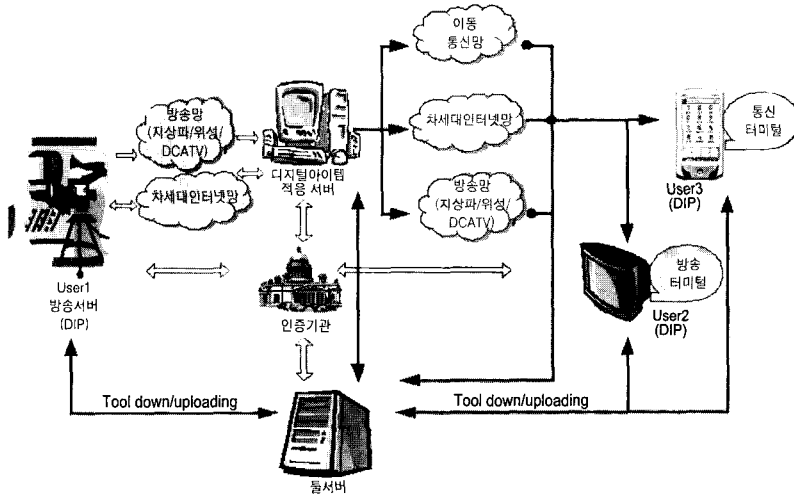
(그림 2) 7 MPEG-21 핵심 요소기술과 표준화 현황

UMA는 이종 망 환경에서 멀티미디어 콘텐츠를 네트워크 환경과 사용자 단말에 최적화된 형태로 변환하여 전달/소비하는 기술로 요소 기술로서는 콘텐츠 적응변환 기술, 내용기반 콘텐츠 변환을 위한 콘텐츠 분석 기술, 관련 메타데이터 기술, 영상통신 기술, 응용 서비스 기술 등을 포함한다. UMA 기술은 다양한 콘텐츠 제공자에 대해 사용자가 원하는 콘텐츠를 쉽게 찾고 선택하여 접근하기 위한 관련 기술들 간의 인터페이스 및 프로토콜의 표준화 및 통합을 이룰 수 있고, 다양하고 광범위한 매체를 통해 전달되는 멀티미디어 자원을 투명하고 효율적으로 이용할 수 있도록 하는 수단을 제공한다. 또한 UMA 기술은 멀티미디어 프레임워크에 대한 기술 표준인 MPEG-21의 핵심 기술 응용 분야로서, 다양한 이종 단말/네트워크 상에서의 UMA 서비스를 위한 디지털 아이템 적응 기술(Digital Item Adaptation: DIA)에 대한 표준화 작업이 완료되었다.

(그림 3)은 ETRI가 개발한 MPEG-21 기반 UMA

테스트베드의 구성도이다. UMA 서비스 환경에서는 MPEG-4 콘텐츠를 재생할 수 있는 PDA를 가지고 있는 사용자가 이동통신망에 접속하여 디지털 아이템을 다운로드하거나 VOD 형태로 시청할 수 있도록 한다. 이를 위하여 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 상에서 7가지 핵심기술을 중심으로 테스트베드를 구현하고 통합하였다.

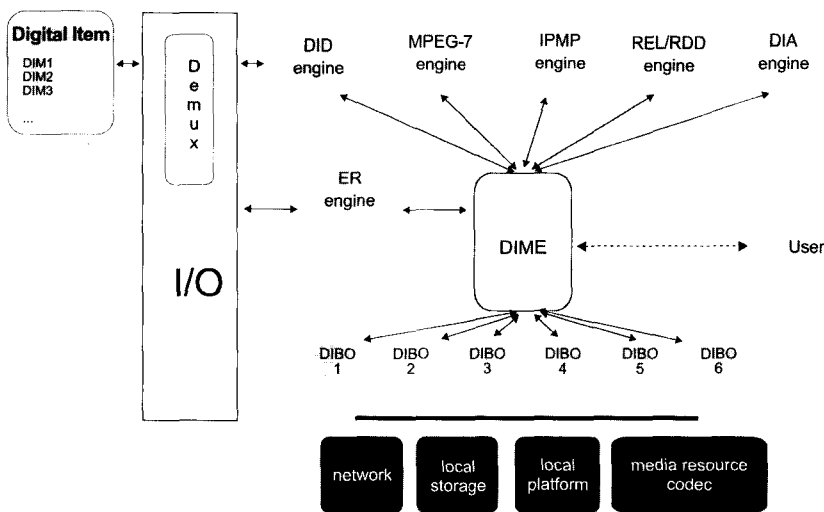
(그림 4)는 UMA 서비스 테스트베드에서 디지털 아이템의 생성 및 소비 기능을 수행하는 디지털 아이템 플레이어(Digital Item Player; DIP)를 보이고 있다. DIP는 MPEG-21 기반 방송·통신 융합 서비스 프레임워크에서 방송서버, 방송단말 및 통신단말로 사용될 수 있으며 기능별로 입출력, DID, MPEG-7, IPMP(Intellectual Property Management and Protection), REL(Right Expression Language)/RDD(Right Data Dictionary), DIA, DIME(Digital Item Method Engine) 블록과 유저 인터페이스(GUI) 부분으로 구성되어 있다. 또한 DIP는 MPEG-



(그림 3) MPEG-21 기반 통방융합 UMA 서비스 테스트베드 구성도

21 프레임워크 내 구성 모듈인 디지털 아이템 적용서버, 툴 서버 등과의 연동을 통해 방송 또는 통신 단말기에서 사용자가 원하는 다양한 서비스를 제공할 수 있는 기능을 제공한다.

ETRI는 본 테스트베드 개발을 통하여 DIA, ER, FF(File Format) 기술 등 MPEG-21 표준화 기술을 개발 검증하고 표준화 활동을 통하여 국제표준으로 채택하는 성과를 거두었다.



(그림 4) MPEG-21 DIP 기능 구성도

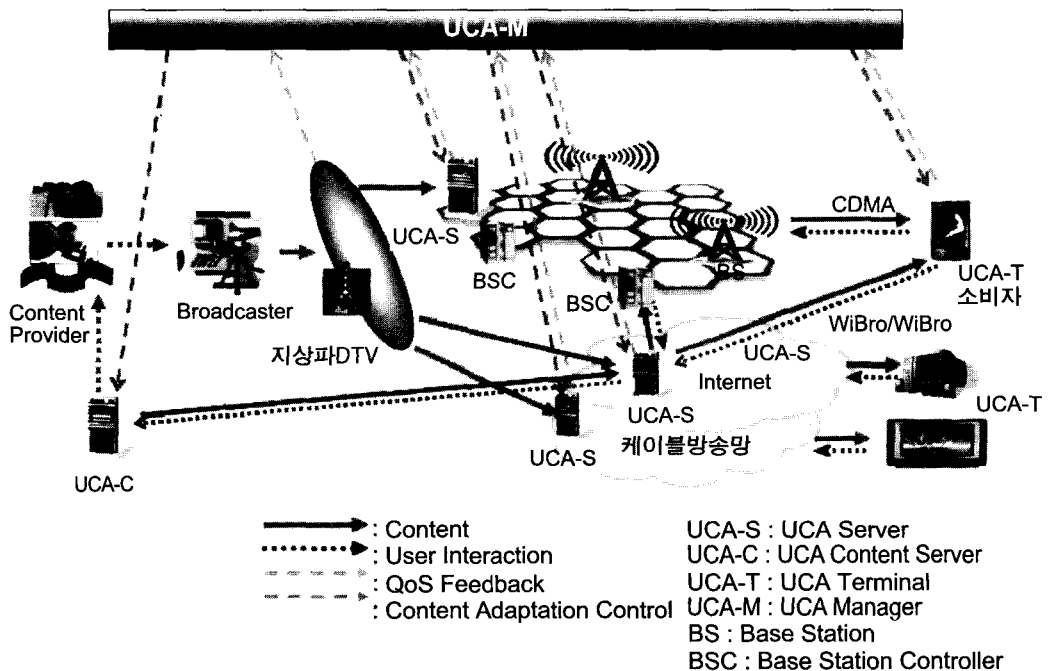
2. 통방융합 환경에서의 유비쿼터스 콘텐츠 서비스(UCA) 기술 개발

UCA 서비스 기술은 통방융합 환경에서 소비자가 원하는 방송 콘텐츠를 이종망을 통하여 다양한 단말에서, 시간과 장소에 제한받지 않고 E2E QoS가 보장된 품질로 단절없이 서비스하기 위한 Info-Structure 기술이다. 요소 기술로는 표준 멀티미디어 프레임워크 및 맞춤형 소비를 제공하는 메타데이터 기술과 스케일러블 미디어 부호화 및 전달/적용 기술, 네트워크 및 스트림 처리 기술 등이 있다.

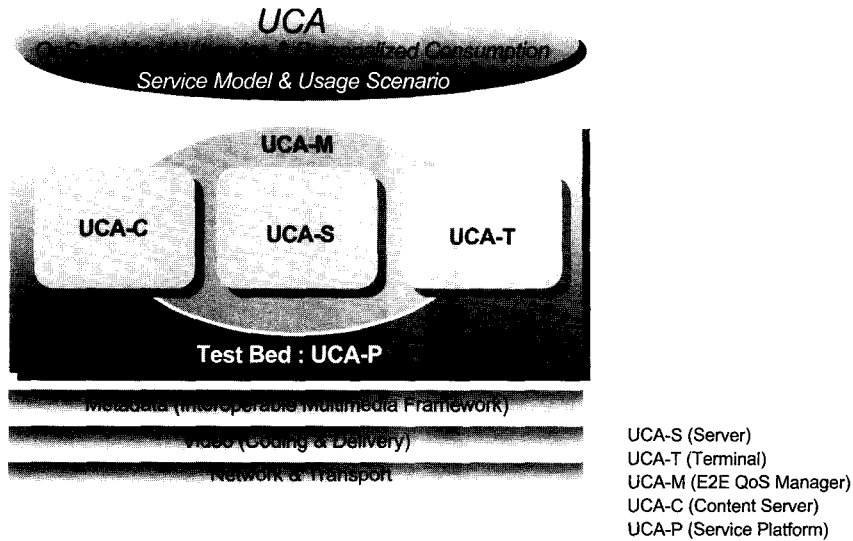
UCA 서비스 환경에서는 콘텐츠 제공자(예, 방송사)는 One-Source Multi-Use의 경제적 효율성을 보장받을 수 있고, 소비자 입장에서는 언제 어디서든 자신의 단말 종류에 상관없이 방송 서비스를 끊김없

이 소비가 가능한 특징을 갖는다.

(그림 5)에서는 UCA 서비스의 개념도를 보이고 있다. UCA 서비스 환경에서 TV와 같은 일반적인 방송 단말은 방송사로부터 방송망을 통해 전달받은 MPEG-2 AV 방송 콘텐츠를 포함하는 디지털 아이템을 직접 수신 받아 적절한 형태로 소비하게 되고, 통신망(CDMA)이나 무선 인터넷망(WLAN/WiBro)을 통한 이동 단말은 콘텐츠를 단말의 재생 화면 크기 및 접속망 대역폭 등의 소비환경에 적합한 형태로 적용 변환된 콘텐츠를 수신 소비한다. 이때 각 단말에서는 QoS 모니터링 정보를 QoS 관리 서버인 UCA-M(UCA-Manager)에게 전달하고, UCA-M은 이러한 QoS 모니터링 정보를 분석하여 콘텐츠의 적용 변환 제어 정보를 UCA-S(UCA Server)에 전달하여 E2E QoS를 제공한다.



(그림 5) UCA 서비스 개념도



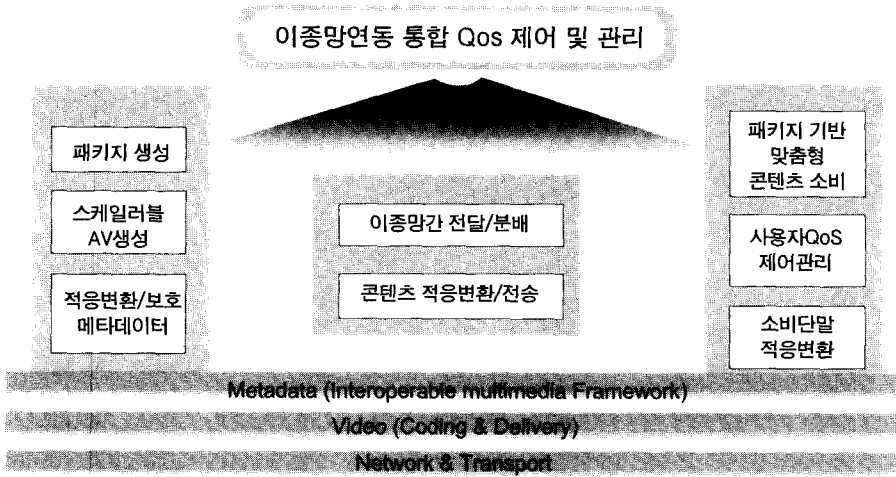
(그림 6) UCA 기술 구성도

UCA 서비스 플랫폼을 제공하기 위해서는 이종망 간의 망 연동 기술, QoS 통합 제어 및 관리 기술, 다양한 환경에서의 끊임없는 콘텐츠 서비스를 위한 스케일러블 부호화 기술 및 콘텐츠 적응 변환 기술 그리고 맞춤형 콘텐츠 소비를 위한 메타데이터 기술이 기본적으로 제공되어야 하며, (그림 6)에서와 같이 UCA-C(UCA Content Server), UCA-S 및 UCA-T(UCA Terminal) 그리고 QoS 통합 제어 및 관리를 담당하는 UCA-M을 주요 구성요소로 포함한다. 이러한 서브 시스템들을 통합한 UCA-P(UCA Platform)를 통해 맞춤형 콘텐츠 소비를 지원하는 다양한 QoS AV 서비스를 제공한다.

통방융합 환경에서의 UCA 서비스를 위한 기술 개발은 (그림 7)과 같은 핵심요소 기술을 포함한다. (그림 7)에서와 같이 콘텐츠 생성 및 전달 측면에서는 콘텐츠의 패키지 생성, 스케일러블 AV의 생성 그리고 콘텐츠의 적응 변환 및 보호를 위한 메타데이터 생성 기술이 핵심 요소 기술이며, 콘텐츠 소비 측면에서는 패키지 기반의 맞춤형 콘텐츠 소비 기술, 사용자

QoS 제어 및 관리 기술과 단말에서의 콘텐츠 적응 변환 기술이 핵심기술로 고려해야 한다. 또한 콘텐츠 적응변환 및 이종망간 콘텐츠 전달 기술과 이종망 연동 환경에서의 통합 QoS 제어 및 관리 기술도 UCA 서비스를 위해서는 반드시 해결해야하는 핵심 기술이다. UCA 서비스를 구성하는 기술을 콘텐츠의 흐름 관점에서 보자면 (그림 8)과 같이 모형화할 수 있다. 이를 다시 자세히 살펴보면 다음과 같이 정리할 수 있다.

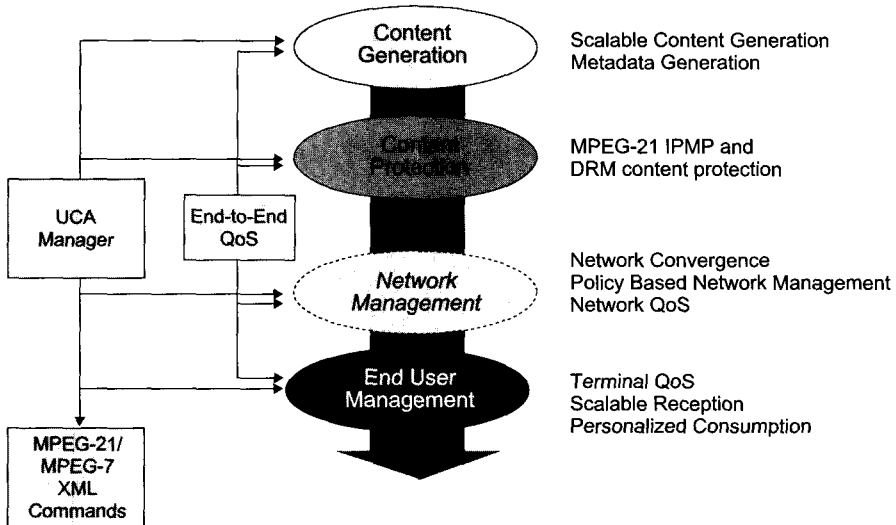
- 스케일러블 콘텐츠의 생성 및 메타데이터 생성과 같은 콘텐츠 생성 기술
- MPEG-21 IPMP 및 DRM 과 같은 콘텐츠 보호 기술
- 망 융합, Policy 기반 망 관리 및 망 QoS와 같은 망 관리 기술
- 단말 QoS 관리, 단말에서 스케일러블 콘텐츠 및 맞춤형 콘텐츠의 소비를 위한 단말 기술
- 망 QoS 와 미디어 QoS의 통합 관리를 위한 E2E QoS 관리 기술



(그림 7) UCA 핵심 요소기술

통방융합 UCA 기술의 핵심은 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 기술과 QoS 관리 기술의 접목으로 볼 수 있다. 통방융합 환경에서 E2E QoS 보장형 멀티미디어 서비스를 위해서는 이질적 환경 간에 상호 연

동성을 보장하는 멀티미디어 프레임워크 기술을 기반으로 하고, 통합 QoS 제어 및 관리 기술의 고려가 요구된다.



(그림 8) 콘텐츠 흐름 관점에서의 UCA 기술의 구성

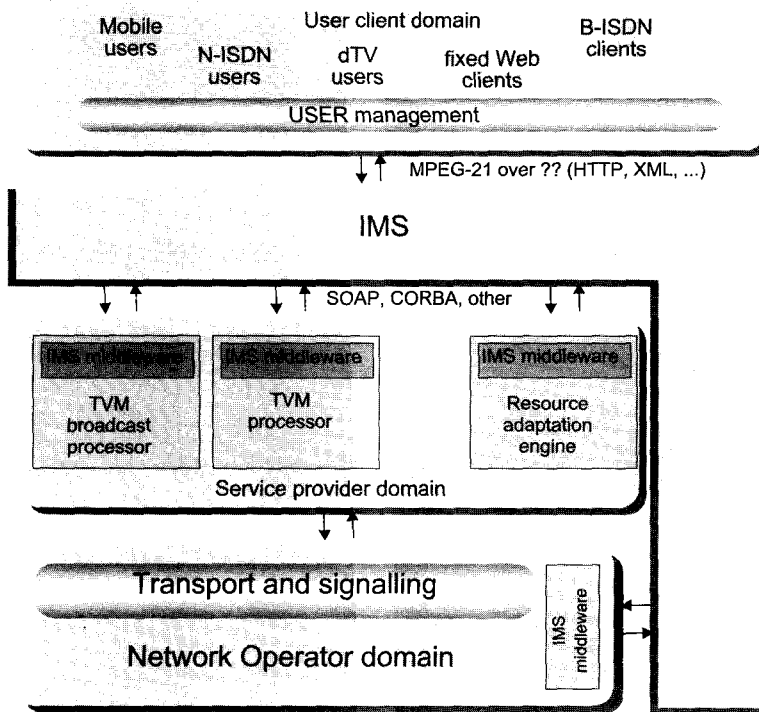
3. ENTHRONE (End-to-End QoS through Integrated Management of Content, Networks and Terminals)

ENTHRONE은 MPEG-21에 기반하여 이종 망간(방송망, 인터넷, 이동통신망)에 QoS가 보장된 콘텐츠 서비스를 위한 기술 개발을 목표로 하는 EU IST 프로젝트이다. 현재 ETRI를 포함한 유럽의 9개국, 25개 산학연 기관과 공동으로 수행 중이다.

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 인지(aware) IP 서비스가 목표이다. 특히, ENTHRONE 프로젝트의 목표는 방송망과 통신망이 융합된 환경에서 개방형 표준에 기반하여 구현된 멀티미디어 단말기를 통해 QoS를 보장받을 수 있는 서비스 환경을 구축하는 것인데, MPEG-21 기술, 망 연동 기술, 웹서비스 등의 개방형 기술이 핵심기술로 사용되고 있다. 목표로 하는 네트워크 인프라는 IP Core 망, DVB 망, 유무선 IP 접속망, 비 IP 접속망(UMTS, DVB)을 고려하고 있다.

본 프로젝트에서는 기본적으로 이종 망 및 이종 단말 간의 E2E QoS에 기반한 통합 관리 기술과 콘텐츠 서비스 전 과정을 포함하는 통합된 관리 솔루션을 제안한다. 전체 콘텐츠를 식별하고, 기술하고, 제어하



(그림 9) ENTHRONE의 구조도

는데, 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 진행 중이다. 다양한 지점(생성에서 소비에 이르기까지 여러 네트워크를 거쳐)에서 QoS 레벨을 제어하며 IP 네트워크뿐 만 아니라 DVB, WLAN 과 같은 다른 형식의 네트워크 까지 QoS policy 기반 관리 구조를 확장한다.

ENTHRONE의 서비스 프레임워크 상에서 자원이 충분하지 않은 이동 망의 경우 (그림 9)에서의 IMS (Integrated Management Supervisor)는 네트워크 자원 상황에 맞게 콘텐츠를 적응시킨다. MPEG-21 과 같은 표준화 프레임워크에서 E2E QoS 접근방법에 기반하여 전체 데이터 모델, 프로토콜 그리고 미디어 처리 엔진으로 구성되는 전체 구조와 모든 동작을 관리하는 IMS를 규정하는 것이다.

IV. 결 론

통방융합을 위해서 통신 기술은 다양한 인프라의 등장과 전송로의 고도화가 실현되어 갈 것이고, 방송 기술은 디지털화에 따른 다양한 시청 형태를 고도화한 서비스로 실현될 것이다. 특히 방송은 사용자들이 자유롭게 적극적으로 참여하고 이용할 수 있는 개인형, 참여형, 이동형, 맞춤형이라는 통신 개념을 수용하는 방향으로 전개될 것이며, 디지털 융합이 완결되면 다양한 품질의 콘텐츠가 이종망과 다양한 단말을 통해 소비자에게 저렴하게 맞춤형으로 제공되는 유비쿼터스 콘텐츠 서비스가 핵심적인 부가 서비스로 자리 잡을 것으로 전망된다.

MPEG-21 기반 멀티미디어 프레임워크 기술은 통방융합 환경의 콘텐츠 생성에서부터 소비까지의 콘

텐츠 서비스 전 경로에 대한 상호연동 가능한 해법을 제공하는 Info-Structure의 표준 골격을 제공하고, UCA 기술은 MPEG-21 멀티미디어 프레임워크를 기반으로 E2E QoS를 보장하는 끊임없는 멀티미디어 콘텐츠의 생산, 전달, 소비를 가능하게 한다. 즉, 사용자가 이종의 다양한 접속망을 통하여 원하는 임의의 방송 콘텐츠(Any Content)를 시간(Anytime)과 장소(Anywhere)에 구애 받지 않고 다양한 단말(Any Device)에서 원하는 형태로 소비할 수 있도록 한다. 따라서 UCA 기술은 통방융합 환경에서의 콘텐츠 서비스를 활성화하고 부가 가치를 창출하는 핵심 기술로 자리매김 할 것으로 기대된다.

향후 진정한 통방융합이 완성되기 위해서는 방송의 디지털화 및 통신의 광대역화의 Infra-Structure 개발과 함께, 멀티미디어 콘텐츠를 다양한 사용자 요구조건과 소비환경에 맞는 다양한 품질 레벨로 제공하기 위한 Info-Structure 기술 개발이 함께 진행되어야 한다. 특히, Info-Structure 기술 개발을 통하여 현존하는 다양한 접근망을 이용한 통방융합형 콘텐츠 서비스를 제공함으로써 통방융합의 부가 서비스를 적기에 제시하여 지속적인 통방융합을 유도하고, 개별적으로 진행되는 Infra-Structure 및 신규 통방융합 서비스를 수용하는 진정한 통방융합 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 통방융합 서비스의 활성화를 위한 정책 보완의 병행도 요구된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 김재곤, 김규현, IT 신성장 동력: 통신·방송 융합을 고려한 맞춤형 방송 기술 동향, 주간기술동향, 통권 1168호, 2004년 10월
- [2] 강정원, 이희경, 김재곤, 맞춤형 콘텐츠 서비스를 위한 TV-Anytime 기반 콘텐츠 패키징, 방송

- 공학회논문지, 2004년, 제9권, 제4호
- [3] 박구만, “방송통신 융합 네트워크의 발전 방향 분석,” 방송공학회지 제8권 4호, 2003.12
- [4] 변상규, “방송통신 융합을 주도하는 DMB 서비스” ETRI CEO Info 3호, 2004.5
- [5] 김용배, “무선인터넷서비스의 대중화를 선도 하는 휴대 인터넷 기술” ETRI CEO Info 6호, 2004.6
- [6] 김성민, 지상파 DMB 시장현황 및 전망, TTA 저널, 제94호, pp.39-46, 2004년
- [7] ROA Group, 모바일 콘텐츠 시장의 향후 트렌드 변화와 전망, ROA-00-2-027, 2004. [8] 김재곤, 최진수, 김진웅, 맞춤형방송 기술과 표준화 동향, 전자통신동향분석, 제19권, 제4호, 2004년 8월
- [9] 고석주 외 “인터넷방송을 위한 멀티캐스트 기술 동향” 전자통신동향분석, 제17권, 제3호 2002년 6월
- [10] ENTHRONE Homepage <http://www.enthrone.org>
- [11] MPEG Homepage <http://mpeg.nist.gov/>
- [12] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 21000 MPEG-21 Requirements
- [13] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 21000-1 Vision, Technologies and Strategy
- [14] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2100-7 MPEG-21 DIA
- [15] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Multimedia Content Description Interface-Part 5: Multimedia Content Description Schemes, IS 15938-5
- [16] TV-Anytime Forum, <http://www.tv-anytime.org/>
- [17] TV-Anytime Forum, Specification Series, [Online] Available: <ftp://tva:tva@ftp.bbc.co.uk/pub/Plenary/>
- [18] H. Lee, J.-G. Kim, J. Choi, and J. Kim, Package Schema for Targeting & Synchronization, TV-Anytime, AN602, March 2004
- [19] 강정원, 이희경, 김재곤, 메타데이터 기반 맞춤형 방송 기술, 정보과학회지, 2004년 9월



김태희

1992년 ~ 1996년 인하대학교 전자공학과(공학사)
1996년 ~ 1998년 인하대학교 대학원 전자공학과
(공학석사)
1998년 ~ 2003년 인하대학교 대학원 전자공학과
(공학박사)
2003년 ~ 현재 한국전자통신연구원 방송미디어연구
그룹(연구원)

관심분야 : MPEG-7/MPEG-21, MPEG Video Analysis, 디지털 방송, 멀티미디어 프레임워크.



김재곤

1990년 경북대학교 전자공학과(학사)
1992년 KAIST전기 및 전자공학과(석사)
2005년 KAIST전기 및 전자공학과(박사)
2001년 ~ 2002년 뉴욕 콜롬비아대학교 연구원
1992년 ~ 현재 ETRI 방송미디어연구그룹 선임연구
원/방송융합미디어연구팀장

관심분야 : 영상통신, 비디오신호처리, 디지털방송,

멀티미디어 프레임워크, TV-Anytime/MPEG-7/MPEG-21



홍진우

1978년 ~ 1982년 광운대학교 응용전자공학과(공학사)
1982년 ~ 1984년 광운대학교 대학원 전자공학과
(공학석사)
1990년 ~ 1993년 광운대학교 대학원 전자계산기공
학과 (공학박사)
1998년 ~ 1999년 독일 프라운호퍼연구소 (파견연
구원)

1984년 ~ 현재 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹장 (책임연구원)
2000년 ~ 현재 한국음향학회 교육이사 및 뉴미디어음향 학술분과위원장,
한국방송공학회 편집위원
관심분야 : 오디오 신호처리 및 부호화, 디지털 콘텐츠 보호 및 관리, 디
지탈 방송 기술, MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 기술