

PoC BoX시스템이 적용된 모바일 환경에서 단말로의 효율적인 전송을 위한 RTSP 기반 미디어 표현 및 구조 생성 방법

이성준[†], 김대원^{**}

요 약

이동통신 기술이 발전함에 따라 새로운 단말 서비스들이 계속 생겨나고 있다. 그 중 기존 무전기 개념을 이용한 그룹통화 및 인스턴트 메시징 서비스인 PoC (Push-to-talk over Cellular)는 표준 제정이 활발하게 논의되어 1.0을 지나 2.0 및 2.1 버전이 새로이 정의되고 있다, 이 중 기존의 음성사서함과 유사하며 PoC 클라이언트를 대체하는 기술인 PoC Box가 새롭게 논의되고 있으며, PoC Box 기술 중 가장 큰 이슈는 PoC Box에 저장되는 정보의 처리와 미디어를 전송하는 부분이다. 본 논문에서는 PoC 클라이언트 사용자가 PoC Box에 저장된 미디어를 동적 제어하는 내용과 방법에 중점을 두고 있으며 이를 통해 저장된 미디어에 사용자가 원하는 특정의 재생위치나 재생범위를 들 수 있게 하여 효율적 전송을 할 수 있음을 제시하고자 한다. 또한 이를 구현하여 PoC Box에 적합한, RTSP를 이용한 동적 제어의 방법과 각 미디어의 생성, 표현, 그리고 처리 방법에 대한 내용을 다루고 비교, 분석해 본다.

Media Expression and Structure Generation under RTSP for Effective Transmission on Mobile Environment with PoC Box system

Sung-Jun Lee[†], Daewon Kim^{**}

ABSTRACT

The brand new type of mobile terminal services are kept being introduced in accordance with the development of mobile communication technology. Among many kinds of mobile application services, the PoC application standard which is using instant messaging service and group calls method with the existing walkie-talkie technology has been finished as the version 1.0 after tremendously active discussion and is being continued to be confirmed as 2.0 and 2.1. The PoC Box, which is discussed for replacing the PoC client and intermediate object as a voice messaging box, is currently being introduced and the biggest issues for PoC Box technology topics include the part of saved informations' processing and effective multimedia contents' transmission in the PoC Box system. In this research, we propose that the PoC client could effectively transmit the media to the end-user by specifying the playback location or range, focusing on the contents and the methods of dynamic controlling for saved media in PoC Box. This paper deals with the way of dynamic controlling method using the RTSP which is appropriate for PoC Box and the effective method for generation, expression, processing of various multimedia contents including audio and video objects.

Key words: PoC(푸쉬 투 톡 오버 셀룰러), PoC Box(PoC 박스), Mobile terminal(모바일 단말), Multimedia(멀티미디어), OMA(오픈 모바일 얼라이언스)

※ 교신저자(Corresponding Author) : 김대원, 주소 : 충남 천안시 안서동 산29번지(330-714), 전화 : 041)550-3487, FAX : 041)550-3487, E-mail : dr_dwkim@dankook.ac.kr
접수일 : 2008년 12월 8일, 완료일 : 2009년 6월 1일

[†] 단국대학교대학원 정보컴퓨터학과 컴퓨터과학 석사

(sizil@naver.com)

^{**} 정회원, 단국대학교천안캠퍼스 공학대학 컴퓨터학부 멀티미디어공학전공 조교수

※ 본 연구는 2008학년도 단국대학교 연구 지원으로 수행되었음

1. 서 론

무선 단말 이동통신의 획기적인 발전과 통신망의 확대에 인하여 휴대폰을 이용한 보다 확장되고 다양한 서비스와 응용 프로그램 및 서비스가 제공되고 있다. 또한 사용자의 요구도 다양화되어 단순 통화 서비스를 벗어나 위치정보 제공 및 확인 서비스, 멀티미디어 전송 및 관리 서비스, 모바일 웹 서비스, PTT (Push-to-Talk) 서비스 등으로 확대되고 있다. 특히 PTT 서비스는 종래 무전기나 TRS (Trunked Radio System) 등에 가능했던 그룹 통화와 음성통화는 물론 인스턴트 메신저, 사용자의 상태 표시 등 다양한 부가적 기능을 지원한다. PTT는 원래 미국의 사업자 Nextel이 Motorola의 iDEN 기술을 사용하여 처음 소개한 것으로서, 당시 새롭게 기술되고 있던 PTT 기술들과 VoIP 기술의 표준이 필요했다. 이에 OMA (Open Mobile Alliance)라는 전 세계 단말 표준화 기구 내 PoC working group에서 규격화를 시작하면서 그 이름이 PoC(Push-to-talk over Cellular)로 불리고 있다. 현재 이를 이용한 많은 이동통신 사업의 중요성이 부각되고 있으며 미국과 일본에서는 이미 몇몇 통신사업자들이 서비스를 시작했고 국내에서도 서비스를 준비 중이다[1,2].

PTT는 VoIP 기술을 이용하여 무선 이동통신망에서 음성 패킷데이터를 1-1또는 1-N으로 통화하는 기술이다. 이 기술은 상대방과 통화하기 위해서 버튼을 누른다는 점에서 “위키토키”와 유사하다. PTT 서비스가 되기 위해서는 PTT 기술뿐만 아니라 클라이언트들에게 사용자 서로간의 상태정보(log on/off, 위치정보 등)를 알려주는 Presence 서비스와 클라이언트들의 그룹을 관리하는 기술인 Group Management 서비스도 같이 제공되어야 하기 때문에 현재 OMA의 Presence working group과 공동으로 규격 제정 작업을 진행 중이다[3,4].

OMA PoC working group은 PoC 규격 제정 작업으로 2005년 5월에 PoC 1.0의 음성 패킷 기반의 기술을 마무리 지었고, 여기에 멀티미디어 전송 서비스가 추가된 PoC 2.0 및 2.1 기술에 대한 표준화 작업이 현재 계속 진행되고 있다. PoC 2.0 및 2.1에서 다루는 내용으로는 멀티미디어 session 지원 및 다중 PoC 그룹 session 지원, PoC Box(저장 및 포워딩) 서비스 제공 등이 있다. 이 중 PoC Box란 1-1 혹은 그룹

PoC session에 대해 일반적인 PoC 클라이언트를 대체하는 일종의 저장 시스템으로서, 이를 이용하여 클라이언트 대신 session에 연결되고 참가한 후 PoC 멀티미디어를 전송하고 관리하는 방법에 관한 것이다[5]. 현재까지 OMA에서 논의되고 기술되어진 PoC Box 내용은 미디어가 저장되는 상황과, 이때 저장되는 메시지 처리 방법에 관한 것이다. 여기에 새롭게 기술되고 추가되어야 하는 부분은 PoC Box에서 PoC 미디어를 전송하고 관리하기 위한 구조이다. 이 부분은 클라이언트 사용자가 자신의 PoC Box에 저장된 미디어를 일정 시간 후 전송 받기 위한 부분으로, 전송되는 모바일 환경에 적합한 방법이 필요하다. 따라서 저장되는 미디어 구조는 저장 이후 전송 시 효율적이고 빠른 정보 획득을 할 수 있는 미디어 포맷이 필요할 것이며, 전송에 관련된 부분은 사용자의 대기 시간 없이 미디어를 플레이 함이 가능한 실시간 전송 기술 사용 방법이 필요하게 된다.

본 논문에서는 PoC Box에 나와의 통화를 원하는 상대방 사용자가 미디어를 저장할 시, 적절한 전송과 실시간 전송을 위한 정보 스트림을 포함하는 효율적인 저장 구조 및 포맷과 전송 형태를 제안한다. 이 결과 PoC Box를 사용하는 클라이언트 사용자는 저장된 미디어를 전송 받을 시 전체 재생 길이가 아닌 특별히 원하는 위치나 범위에 따라 효율적으로 전송 받을 수 있으며 이를 통해, 클라이언트 사용자는 전체 미디어의 내용 중 중요 정보 부분만을 효율적으로 전송 받을 수 있을 것으로 사료된다. 특히 본 논문에서 제안한 원리를 이용하여 PoC 클라이언트는 PoC Box에서 미디어를 전송 받을 시 보다 효율적이고 적응적인 단말 통신을 할 수 있음을 실제적인 구현을 통해 보이고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장과 3장에서는 본 연구와 관련된 기존 연구에 대해 간략히 설명하고, 4장에서는 제안에 따른 RTSP 기반 PoC BOX 미디어 표현 및 정보 생성 시스템을 설계하는 내용을 다루며, 5장에서는 제안된 설계를 토대로 직접 구현한 결과와 기존방법과의 비교 분석을 하고 끝으로 6장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 모바일 산업의 표준화

최근 산업계는 기존 고유 영역을 가진 기술·서비

스 등이 새로운 가치 창출을 위해 융·복합화 하는 컨버전스 시대에 접어들었다. 컨버전스란, 첨단 기술로 무장해야만 살아남을 수 있는 세계시장에 이미 정착된 패러다임으로서 산업 전반에 걸쳐 널리 행해지고 있으며 이러한 트렌드는 기업들이 살아남기 위해 고객의 다양한 기호와 욕구를 충족시키고자 지금까지 서로 다른 방식으로 존재하던 기술들을 접목하는 부분에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 컨버전스 산업에서는 개별 기술들의 융복합화로 구조가 복잡해지고, 기술 간에 호환성이 결여될 우려가 크므로 호환성·확장성 등을 확보하는데 기술 표준화가 필수적인 요소이다. 이러한 컨버전스는 표준화 영역을 과거 구조·치수·성능 위주에서 통신 프로토콜·모델링·엔지니어링 등으로 확장하도록 해 표준의 중요성을 재인식하는 토대를 마련토록 하고 있다[6].

표준화에 대한 국내산업계의 기존 인식은 선진국에 비해 매우 미흡한 수준이었다. 그러나 최근 기술 확보의 중요성이 크게 대두되면서 독자적 기술 확보 차원에서 표준기술의 보유는 그 어느 때보다도 매우 중요시 되고 있는 시점이다. 특히 본 논문에서 언급되는 모바일 분야는 국내 다수 기업의 세계적인 연구 및 사업성과에 발맞추어 국제표준에 많은 참여를 하고 있거나 주도를 하고 있다. 현재 무선 및 모바일 시장은 이전의 음성 서비스 매출의 대안으로서 3세대 네트워크로 불리는 WCDMA 및 휴대인터넷 서비스의 상용화가 실현되면서 모바일 서비스가 음성 서비스 중심에서 데이터 및 인터넷 중심으로 급격히 이동하고 있다. 이런 가운데 이동통신 사업자간, 또는 이동통신 사업자와 단말 개발사간에 모바일 서비스를 위한 표준규격의 중요성이 강조되어지고 있고 이를 위한 기구의 필요성이 공유되었다. 이에 따라 모바일 서비스의 표준 규격을 제정하던 WAP 포럼 및 기타 7개 표준화 기구가 통합되어 OMA가 출범하게 되었다[7]. OMA는 현재 유럽 중심의 구도에서 탈피하여 미주, 아시아를 아우르는 500여 회원사가 활동하는 국제적인 산업계 표준기구로 발전하였으며, 원래의 태생적인 목표인 상호연동성에 기반을 둔 다양한 서비스 규격을 발표하고 있다. 우리나라도 OMA의 출범에서부터 단말 개발사를 중심으로 많은 활동을 해왔고, 요즘에는 이동통신사 및 모바일 솔루션 관련 중소기업에서도 활발한 표준 활동을 하고 있다.

현재 국내의 모바일 플랫폼 및 응용 프로그램은 개발 초기 단계부터 해외 진출을 염두에 두고 개발되고 있는 상황이다. 하지만 국내용만의 제품으로는 시장이 한정되어 있어 해외시장을 바라보아야하는 시점에 도달해 있으며 이에 해외에서의 경쟁력을 갖추려면 해외 서비스 플랫폼과 연동성을 제공해야만 한다[8]. 따라서 OMA 등 영향력 있는 국제 표준 단체의 표준화 동향을 잘 살피고, 필요에 따라 모바일 플랫폼의 개발 초기부터 다양한 상황을 고려하며, 더 나아가 개발 중인 플랫폼의 중요 기술요소들을 국제 표준에 제안하여 표준으로 제정하도록 하는 것이 매우 필요한 때다.

3. PoC 시스템

3.1 PoC 구성 및 PoC 1.0

PoC 서비스는 Session negotiation(호처리), Presence service, 그리고 Group management service의 세 가지 세부 서비스들로 구성되어 있다. PoC에 사용되는 프로토콜은 기본적으로 SIP(Session Initiation Protocol)인데, SIP를 사용하여 음성 또는 기타 멀티미디어 데이터를 송수신 할 수 있는 session을 만드는데 필요한 negotiation을 한다. SIP는 Session negotiation 뿐만 아니라 통신 욕구를 증대시키는 Presence 정보를 제공하는 데에도 사용된다(Presence Service). 그리고 통신 상대의 추가, 삭제 등의 관리(Group Management)는 HTTP의 extension인 XCAP(XML Configuration Access Protocol)을 사용하고 있다. OMA에서 명시한 PoC Enabler 주요 기능은 표 1과 같으며 구성은 그림 1에 나타나 있다[9].

2002년 6월 이후 OMA에서는 PoC 서비스 시장의 실질적 성장을 위하여 이동 PoC 단말과 네트워크 간의 호환성을 지원하는 PoC enabler 초기 기술 규격(PoC v1.0)을 제정하기 시작해 2005년 5월 호환성 테스트를 거쳤다.

2005년 6월 이후 OMA는 음성 페킷 통화 위주의 OMA PoC 초기 enabler에 호환성과 멀티미디어 서비스 기능을 강화하는 방향으로 OMA PoC enabler 기능 개선 작업을 진행하였다. PoC 2.0 규격은 OMA PoC enabler version 2에 포함되며 강화되는 주요

표 1. PoC Enabler 주요 기능

기능	설명
반이중 (half-duplex) 통신 방식	양쪽 방향으로 전송될 수는 있지만, 동시에 전송할 수는 없는 통신방식
PoC 서버	Session call 관리 주도
PoC 단말 수신 모드	수동응답(manual answer) 모드, 자동응답(auto answer) 모드
긴급개인정보 (Instant Personal Alert)	호출하는 이용자는 자신의 그룹에게 교신을 원한다는 것을 알리고 초청된 상대방에게 "call back"을 요청하는 기능
그룹 알림	다른 이용자들에게 현재 존재하는 다른 PoC 그룹에 대해 알리는 기능

표 2. PoC 2.0 규격에 포함되는 주요 기능 목록

	항목
PoC 2.0에 강화되는 기능	Multimedia session 지원 - 이중 Session 간의 소프트 hand-over 지원 - 다중 PoC 그룹 session 지원(Session with multiple PoC groups) - Session 설정 스케줄링 지원 - 멀티캐스팅 - PoC Box: 저장 및 포워딩(forwarding) - PoC session 설정 기능 향상: 이중 다 session 설정 지원

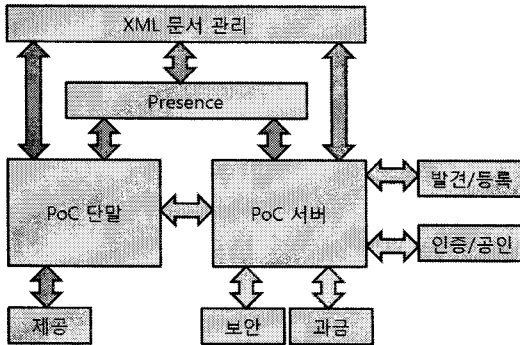


그림 1. PoC 구성도

기능은 표 2와 같다[10].

멀티미디어 서비스 기능이 강화되고 이중 session 간의 소프트 hand-over 기능이 지원되는 차세대 OMA PoC enabler는 기존 VoIP 기술의 단순 구현을 넘어 MoIP(Multimedia over IP)를 시행하는 모바일 서비스 enabler로 볼 수 있다. 또한 PoC 2.0에 대한 시장의 요구가 매우 커 상용화 서비스를 시급히 제공하기 위해 PoC 2.0 규격을 2.0과 2.1의 두 단계로 분리하였으며 현재 2.0 표준화 작업을 진행하고 있다. 2.0 규격이 기술규격 예정안 상태가 되면 2.1 작업이 이어서 진행될 예정이다.

3.2 PoC Box

위와 같은 PoC 서비스를 더욱 확장시키기 위해 OMA PoC Release 2에서 논의되어지는 사항 중 음성 사서함과 유사한 기능을 제공하는 PoC Box 서비스가 있다. PoC Box 서비스는 1-1 혹은 1-N 형태의

그룹 session에 실시간으로 참가할 수 없는 사용자가 자신의 클라이언트를 대신하여 특정한 물리적 혹은 논리적 시스템을 해당 PoC session에 참가하게 하고 이때 session 내에 전송되어지는 멀티미디어 콘텐츠 등을 저장한 후, 나중에 PoC 사용자의 요구에 의해 Box에 저장 받아 미디어를 전송 및 재생하는 서비스 및 이를 위한 시스템을 포함한다[11-14]. 그림 2는 PoC 클라이언트로 누군가가 접속을 한 상태에서 클라이언트가 받을 수 없는 상태이거나 통화하기 불편한 상태에서 PoC Box로 되돌리는 PoC Box의 미디어 전송 신호 흐름도이다. PoC Box는 사용자 간에 일반적인 대화를 나누는 통화 말고는 클라이언트가 하는 모든 기능을 수행한다.

현재 까지 PoC Box에 대하여 표준규격에 기술된 사항은 PoC Box를 등록하는 방법과 session에 참여하지 못하는 클라이언트가 미디어 저장 서비스를 요청하는 단계, 그리고 저장 서비스가 요청된 상태에서 임의의 클라이언트로부터 미디어 전송이 발생되면 미디어를 저장부로 라우팅하는 단계 및 전송된 미디어

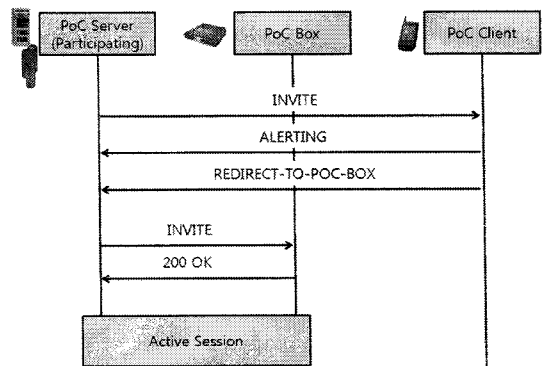


그림 2. PoC Box 신호 흐름도

어를 PoC Box가 수신하는 내용 등이다. PoC Box의 등록은 PoC 클라이언트가 자신이 session 참여가 가능할 때, PoC Box 서비스를 제공받기 위해 자신의 PoC 서버에 서비스 setting을 하는 절차를 뜻한다. PoC 서비스 setting은 표준 SIP PUBLISH 방법을 사용하고, 서비스 setting 시 요청하는 사항으로는 응답 모드(수동, 자동)와 저장될 미디어 타입의 지정, session 그룹 종류, 특정 사용자에 대한 구분이 있다. 또한 라우팅에 대한 내용은 PoC 클라이언트가 서버에 등록 요청을 한 후 등록된 내용에 따라 전송 받은 임의의 클라이언트의 미디어를 클라이언트와 PoC Box 중 서버가 선택을 하여 전송을 하는 절차에 관한 것이다. 반면 PoC Box와 관련하여 기술규격에 서술되지 않은 사항으로는 전송자가 보낸 콘텐츠를 저장 장치에 저장할 때 이들 저장되는 미디어의 구조 및 이를 표현하는 방법과 저장된 후 미디어의 복구 및 저장 장치로부터 클라이언트에게 전달되는 방법에 관한 부분이다. 이들 사항 중 PoC Box에 저장되는 미디어를 표현하는 방법은 PoC Box에서 클라이언트로 전송할 시 중요한 역할을 할 사항으로서 수신 받은 미디어를 저장할 때 수행해야 할 사항과 저장되는 구조 그리고 PoC Box에서 클라이언트로 전송하고 재생할 때의 환경에 관해 최적화를 위한 사항이 포함되어야 한다. 또한 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 PoC 기술과 모바일 단말의 특성 및 실시간 전송프로토콜의 특성 또한 고려해야 한다.

3.3 실시간 전송 프로토콜

3.3.1 스트리밍

스트리밍은 리얼네트웍사가 개발한 멀티미디어 전송 기술에서 유래한 것이다. 이 기술의 원리는 대용량의 멀티미디어 자료라도 개별적으로 실행할 수 있는 1-2초 분량의 작은 조각으로 나눠 시냇물이 흐르듯이 데이터를 연속적으로 전송하여, 수신하는 측은 전체자료가 모두 수신될 때까지 기다릴 필요 없이 즉석에서 각 조각의 파일들을 재생하는 기술을 의미한다. 즉 응용 계층의 연속적인 미디어 데이터를 짧은 토막으로 잘라 패킷화 하여 전송하고 수신측에서는 일정한 단위의 데이터가 수신될 때 마다 실시간 특성을 어느 정도 유지하면서 연속적인 부호화를 수행함으로써 재생을 하는 기술이다.

3.3.2 RTP & RTSP

RTP[15]는 멀티캐스트 또는 유니캐스트 상에서 음성, 화상, 또는 모의 데이터와 같은 실시간 데이터를 전송하는 응용에 적합한 단대 단 트랜스포트 기능을 제공한다. 그러나 RTP는 자원 예약에 대한 내용을 다루지는 않으며, 특히 적시 데이터 전송 (timely delivery), QoS 보장, 뒤바뀐 순서의 전송 방지와 같은 기능을 제공하지는 않는다. 따라서 트랜스포트의 의미는 실시간 데이터의 특성에 중점을 두어 제정한 표준이라고 할 수 있다. RTP 패킷은 UDP를 이용하여 전달된다. RTP는 별개의 독립 계층으로 구현되기 보다는 특정 응용에서 요구되는 정보를 제공하여 프로토콜의 처리가 응용의 처리 과정으로 통합될 수 있도록 설계되었다. 따라서 기존의 프로토콜들과는 달리 RTP는 응용의 필요에 따라 헤더를 변경하거나 추가하여 응용에 맞는 프로토콜이 될 수 있도록 하는 일종의 맞춤형 프로토콜이다.

RTSP[16]는 음성이나 영상과 같이 실시간 전달의 특성을 가진 데이터의 전송을 제어하기 위한 응용프로그램 레벨의 전송 프로토콜이다. RTSP는 Real-Time Streaming Protocol (RFC 2326)의 약어로서 오디오, 비디오 등 멀티미디어 데이터들을 실시간으로 전송하기 위해 IETF가 1998년에 표준화한 기술로서, 유니캐스트 또는 멀티캐스트를 모두 사용하는 멀티 포인트 어플리케이션에서 스트리밍 멀티미디어를 위한 강력한 프로토콜을 제공하기 위한 목적을 가진 어플리케이션 계층의 프로토콜이다. 전송 매커니즘은 RTP(Real-time Protocol)에 기반을 두며, RTSP의 setup과 manage 예약을, 인터넷상의 채널들이나 경로를 통해 예약할 수 있는 프로토콜인 RSVP(Resource Reservation Protocol)를 가지고 사용할 수 있으며, 멀티미디어 서버를 위한 네트워크 원거리 제어처럼 동작한다. 한번 이상의 session설립과 제어를 위해서 오디오나 비디오 같은 연속적인 미디어 스트림을 동기화하기도 하며, RTSP는 메시지 자체에 오디오 및 비디오 스트림까지 포함시키는 것도 가능하지만, 일반적으로 스트림을 직접 전송하는 역할은 담당하지 않는다.

그림 3은 RTSP를 이용한 Audio 및 Video 콘텐츠의 전송을 보이고 있는데 음성 및 영상 전송 채널과 RTSP 채널이 따로 존재하며, RTSP는 여기에서 네트워크 기반의 제어역할을 수행하게 된다. 전송되는

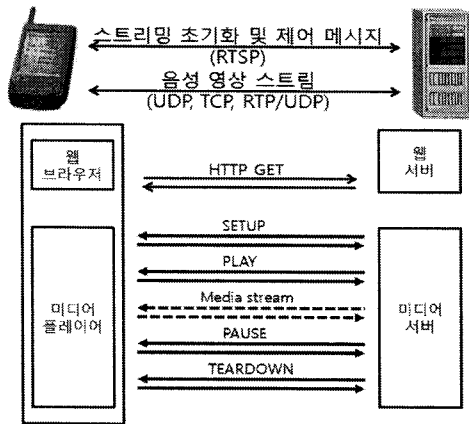


그림 3. RTSP 구성

표 3. RTSP Methods

Method	기 능
OPTIONS	가능한 메소드의 종류를 반환
SETUP	session을 연다.
ANNOUNCE	미디어 객체의 description을 변경
DESCRIBE	미디어 객체의 description을 얻음.
PLAY	재생을 시작함
RECORD	기록을 시작함
REDIRECT	새로운 서버로 재 연결
PAUSE	전송을 멈춤
TEARDOWN	session을 닫는다.

데이터는 UDP나 TCP, 혹은 RTP/UDP 등 어떠한 전송 프로토콜을 통해서도 전송되어 질 수 있다. 표 3은 RTSP에 사용되어지는 method들을 나타내고 있다.

RTSP 기술은 최근 Open IPTV Forum에서 IPTV에서의 멀티미디어 전송을 위한 기술로 채택되었고 3GPP 이동통신 기술 표준화 회의에서도 SA4를 통해 멀티미디어 전송용 기술로서 채택되었다. RTSP 기술은 또한 Mobile IPTV에서 필수적으로 요구되어지는 End-To-End QoS 기술 개발 지원을 위해 국내 Mobile IPTV 실무반을 통해 활발히 연구되어지고 있기도 하다.

4. RTSP 기반 PoC BOX 미디어 표현 및 정보 생성

본 연구에서는 PoC 망에 미디어를 저장할 시

Structure 생성 및 미디어 저장 이후 효율적인 재생을 위해 RTSP 정보 스트림을 PoC 클라이언트로 전송될 미디어와의 혼합, 저장, 전송 기능을 수행하는데 적합한 포맷을 제시하고 또한 기술적 측면에서 클라이언트의 검색 및 재생이 용이한 PoC Box의 미디어 파일 포맷을 제공한다. 일반적인 미디어의 저장 구조로는 PoC 클라이언트에서 요구하게 될 재생 및 검색 기능 제공에 한계가 있기 때문에 문제 해결을 위한 일정한 형식의 구조를 가져야 한다. 이러한 문제 해결을 위한 포맷은 PoC 클라이언트 사용자가 원하는 위치를 지정하여 실시간으로 전송될 수 있도록 해야 하고, 저장과 동시에 클라이언트에서 전송을 원할 시 재생이 편리한 구조를 가져야 한다. 일반적으로 디지털 데이터는 지정된 포맷의 압축 방식으로 압축되어 전송된다. 전송된 미디어는 PoC Box에서 전송 패킷의 정보 및 Box의 자체 정보를 추가하여 전용 파일 포맷 형태의 Structure로 저장된다. 또한 저장된 미디어는 클라이언트로 전송되거나 PoC Box에 저장됨과 동시에 클라이언트로 전송되어 파일의 연동이 가능하여야 하므로 이를 위해 모바일 통신에 일반적으로 쓰이는 압축 방식을 염두에 둔 PoC Box 포맷의 변환을 고려한다. 일반적으로 저장되는 미디어 파일 포맷의 구조는 인덱스를 파일의 맨 끝에 유지하는데, 이 구조로 파일을 생성하는 동안 혹은 생성 도중에 비정상적으로 종료되게 되면 인덱스가 생성되지 않아 재생 및 검색을 하지 못하게 되며, 역방향 재생을 구현하기에 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 인덱스 없이도 시간 정보 추출이 용이하고 헤더 정보가 파일의 마지막에 위치하지 않아 임의의 위치에서 재생이 편리한 구조를 갖는 PoC Box 파일 포맷을 제시하게 되었다.

4.1 제안 방식

본 연구에서 제안하는 방식은 PoC Box에 저장된 미디어가 클라이언트로 전송될 시 효율적이고 적용적인 전송 및 실시간 RTSP 제어 전송에 효과적이기 위한 것이다. 구성 및 구조는 PoC Box에 미디어가 저장될 시 스트리밍을 통한 재생 및 정보의 질의와 응답에 적합하도록 고려되어 PoC Box structure를 만들고, PoC Box에서 클라이언트로 전송 시 지정된 구조 정보에 따라 재생 정보를 획득하여 클라이언트 측의 요구에 맞도록 스트리밍 재생을 하도록 설계

되었다. 이 때, 생성되는 파일의 구조는 하나 이상의 정보 스트림을 추가 하도록 하며, 스트림을 재생할 시 정보 스트림의 내용을 이용하여 PoC 클라이언트의 요구에 맞추어 전송하도록 제작되었다. 여기서 PoC Box는 버퍼를 보유하여 PoC Box로 수신 받은 미디어를 저장할 수 있는 기능을 가지며 저장 시 PoC 클라이언트로의 전송을 위한 새로운 포맷을 제공하는 기능을 가진다.

4.2 PoC Box 미디어 저장 구조

미디어를 저장할 시 수행하게 되는 구조는 그림 4와 같다. PoC Box에 저장되는 미디어는 전송 정보 및 미디어 자체의 정보 스트림을 생성하기 위한 버퍼에 동시 저장되는데, 이 때 다시 전송 받은 미디어 포맷과 PoC Box에서 만든 미디어 정보, 그리고 RTSP 정보 스트림이 추가되어 최종 PoC Box 포맷 구조를 만든다. 이 구조는 저장된 미디어 데이터의 수신 시 저장되는 미디어가 시간정보가 있는 미디어 일 경우에 해당하며 PoC Box는 미디어를 수신할 시 시간정보를 읽어 들여 RTSP 정보 스트림에 정보를 추가하거나 자체적으로 획득한 정보를 집어넣게 된다. 저장이 완료되면 그림 5와 같이 session 컨트롤 데이터 부분에 XML언어로 미디어의 기본 정보와 저

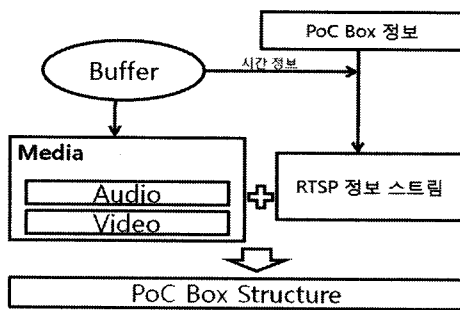


그림 4. PoC Box의 미디어 저장 구조

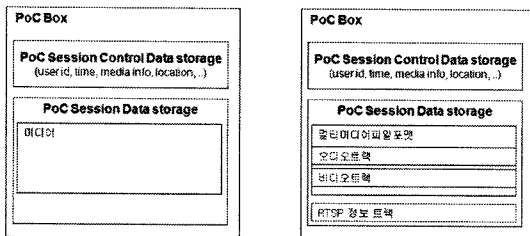


그림5. PoC Box의 Structure

장되는 위치를 명시해준다.

PoC Box의 structure를 나타내는 기본적인 구조도 및 포맷형태는 그림 5와 같이 PoC 미디어 정보를 위한 'Session Control Data' 부분과 미디어 데이터를 위한 'Session Data' 부분으로 나뉜다. 'Session Control Data' 부분은 XML형태로 정보를 저장하며 저장한 user의 ID, 저장된 시간 미디어 정보, 저장된 위치, 그리고 주소 정보가 들어가 있다. 'Session Data' 부분은 미디어 자체 구조 형태로서 시간 정보가 없는 데이터는 다른 정보 없이 일반적인 미디어 포맷으로 저장되고, 시간정보가 있는 미디어는 효율적인 RTSP 전송을 위해 RTSP 정보 스트림이 추가 되는 형태로 표현 될 수 있다. 'Session Data' 영역은 PoC session 사이에서 오고 가는 각종 미디어 데이터가 기록되는 영역이다. 본 방식에 의하여 시간 정보를 가지는 미디어 데이터의 한 예로 동영상 데이터가 저장 될 시, PoC Box 포맷 구조는 각각 비디오 데이터와 오디오데이터 그리고 미디어 정보 데이터를 포함한 structure라 할 수 있다.

4.3 Poc 포맷 XML schema

그림 6은 PoC 포맷 structure에 따른 XML schema 문서이다. 그림 5의 구조도에서 'Session Control Data' 영역에는 미디어를 저장한 상대방 유저 정보 및 session의 정보가 들어가며 'Session Data' 영역에는 미디어 자체 정보가 저장된다. 본 정보는 데이터 처리 단계에서 클라이언트에 대한 서비스 처리 시 클라이언트의 질의 및 응답 결과 에 따라 RTSP

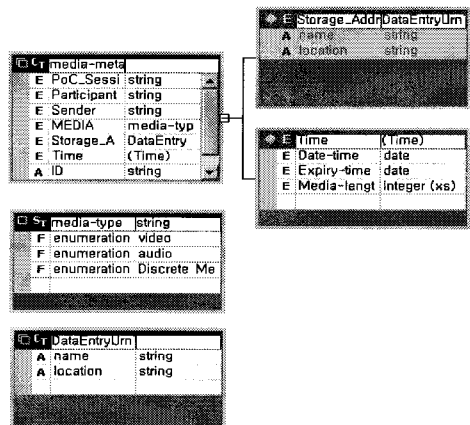


그림 6. Poc 포맷 XML schema 도식화 된 그림

정보 스트림을 제공 받아 제어를 하게 된다. 이러한 형태는 PoC Box의 스트리밍 서비스 차원에서 볼 때, 클라이언트에 요구에 따라 쉽고 빠르게 제어함을 가능케 한다. PoC Box 파일 포맷 설계 시 고려사항은 첫째, PoC Box에 생성중인 파일에 대한 즉시 재생이 가능하도록 해야 하며 둘째, 저장된 미디어의 시간정보 추출이 가능하도록 해야 한다. 셋째로는 RTSP 특성에 따른 사용자 요구에 의한 전송이 가능하도록 해야 한다.

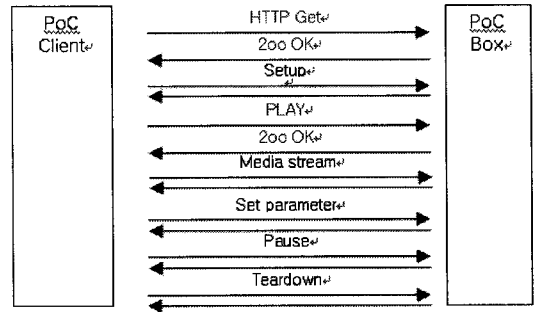


그림 9. PoC Box와 클라이언트사이의 신호 흐름도

4.4 PoC 파일 포맷 구조도

그림 7은 시간정보를 가진 미디어가 PoC Box에 저장될 시 가지게 되는 파일 포맷의 구조도 이다. PoC Box에 미디어가 저장될 시 각 미디어 별로 별도의 스트림으로 수신된 내용을 저장하며 보통의 경우 비디오와 오디오 두 개가 생성된다. 각 파일은 PoC_Box_File 패킷으로 시작하고 정보, 그리고 미디어 순으로 존재한다. 미디어 패킷 사이에 일정시간 간격으로 정보 패킷이 있게 되는데, PoC_Box_File 패킷에 비디오 플래그와 오디오 플래그를 설정한 후 전체 미디어 정보 패킷을 만들어 주고 비디오와 오디오 미디어의 순서대로 하나의 파일로 완성된다.

4.5 PoC Box와 클라이언트의 구성도

그림 8은 본 제안에 따른 PoC Box와 클라이언트 사이의 구성도이다. 그림 7에 나타난 바와 같이 대화

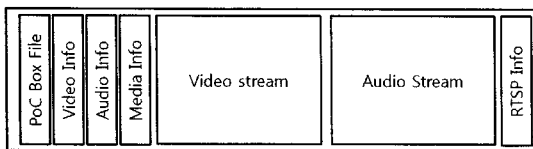


그림 7. PoC Box file format

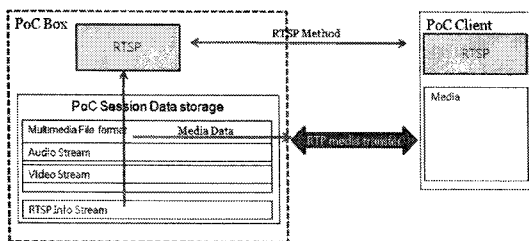


그림 8. PoC Box와 클라이언트의 구성도

형 스트리밍 서비스 시스템은 RTSP 정보 스트림, RTSP 관리자 및 저장소를 포함한다. PoC Box session 데이터 부분은 멀티미디어 데이터를 저장하고 있는 부분으로서 멀티미디어 데이터는 기 설정된 시나리오에 따라 미디어 스트림과 RTSP 정보 스트림 형태의 구조를 가진다. 저장된 PoC Box의 미디어는 클라이언트로의 전송 시 RTSP 질의와 응답을 통해 정보 스트림이 클라이언트의 요구에 맞게 시간적 동기화가 되면서 전송되어지며 실질적인 미디어는 실시간 전송 프로토콜(RTP)을 통해 전송되어진다.

그림 9는 그림 8의 PoC Box와 클라이언트 사이의 구성도에서 PoC 클라이언트가 PoC Box에서 미디어 정보 내용을 수용하는 GET 메시지와, 미디어를 수용하는 도중 RTSP의 PLAY 메소드가 동작하는 예이다. 이것은 RTSP로 미디어를 전송 받을 시 PoC 클라이언트와 PoC Box 사이의 상호작용에 관한 메시지의 흐름으로, 여기서 PoC 클라이언트는 HTTP GET 메소드를 통해 미디어 정보를 수용 하며 RTSP Play 메소드로 미디어를 전송 받게 된다. 그 다음, PoC 클라이언트의 미디어 정보 수용을 위하여, PoC Box에 저장된 여러 미디어의 정보를 XML 타입으로 전송 받아 저장 하게 하고 이후 PoC 클라이언트는 저장된 XML 문서를 통해 자신이 듣거나 보고자 하는 미디어를 선택하여 PoC Box로 RTSP를 이용, 접속을 한 후 미디어를 전송 받게 된다. PLAY 실행 시 선택한 미디어 주소로 RTSP를 이용한 session을 설립 하면 PLAY 메소드를 통해 전송을 시작한다. PoC 클라이언트는 자신이 선택한 시간 정보를 PoC Box에 전송하고 PoC Box는 특정 위치의 재생 위해 RTSP 정보 스트림을 통해 위치를 확인하고 선택된 위치로부터 전송을 하게 된다.

5. 구현결과 및 분석

설계한 시스템을 실제로 구현하기 위해서는 PoC 기능을 수행하는 서버와 클라이언트가 제공된 상태에서 구현이 이루어져야 한다. 본 논문에서는 제시된 부분인 미디어를 전송하는 부분 내에서 저장된 미디어를 RTSP 환경으로 전송하여, 동적 제어를 하는 부분을 구현하였다. 본 실험의 구체적인 구현 환경은 표 4와 같으며 메인 환경을 위한 서버는 개발언어 Java를 사용하여 구현하였고 클라이언트는 KTF 위피 에뮬레이터를 이용하여 테스트를 실시하였다.

5.1 시스템의 구성

클라이언트와 서버 사이에 RTSP와 RTP를 이용하여 실시간으로 데이터가 제어 및 재생되도록 하며, 클라이언트의 사용자가 재생 중 특정 재생 위치 부분을 메모 하도록 하여 재접속 후 재생 시 필요한 부분부터 재생을 할 수 있도록 했다. 동작을 위한 시스템 구성은 그림 10과 같다. 서버에 저장된 멀티미디어 파일에 클라이언트가 접속 한 후 요구와 응답에 따라 적절히 기능을 수행하도록 하였다. 서버의 구성은 미리 저장된 미디어 파일을 스트림으로 나누는 부분과 클라이언트와 질의응답을 하는 네트워크 부분, 그리고 RTSP 정보를 읽고 저장하는 부분으로 나뉜다. 클라이언트의 구성은 서버와 질의응답을 하는 네트워크 부분과 전송된 데이터 스트림을 화면에 보여주

표 4. 구현 환경

서버	<ul style="list-style-type: none"> ▶ OS : WINDOWS XP ▶ Compiler : J2SDK.1.5
클라이언트	<ul style="list-style-type: none"> ▶ OS : WINDOWS XP ▶ Emulator : KTF WIPI 1.2 ▶ SDK : J2SDK.1.4, WIPI.2SDK

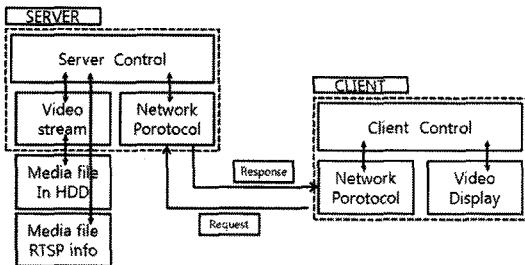


그림 10. 시스템 구성

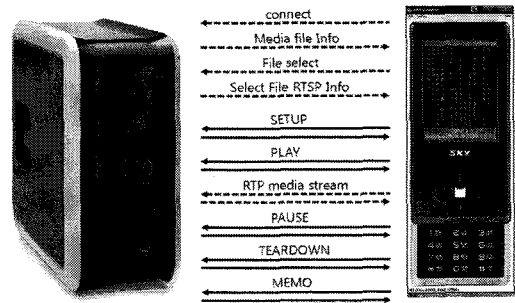


그림 11. 구현 시나리오

는 비디오 디스플레이 부분으로 나뉜다.

그림 11은 구현된 시스템의 동작 시나리오를 보이고 있다. 서버는 클라이언트의 접속 후 현재 보유중인 파일의 리스트를 보내게 되고, 이 정보를 토대로 클라이언트는 실행 할 미디어를 선택한다.

여기서 선택된 정보는 서버로 보내지며 서버는 선택된 파일에 따라 RTSP 정보를 클라이언트로 보낸다. 전송된 RTSP 정보를 활용하여 클라이언트는 미디어 재생 준비를 마치고 그 후 RTSP method를 이용하여 SETUP과 PLAY 요청을 하고 미디어는 RTP를 통해 전송된다. 전송 중 PAUSE와 TEARDOWN 요청으로 일시적인 정지나 미디어 전송을 마칠 수 있다. 또한 MEMO의 요청은 미디어가 재생되는 도중 클라이언트가 미디어의 재생 중 원하는 위치에 RTSP 정보를 입력할 수 있도록 하고 요청에 따라 전송된 정보는 서버의 미디어 파일에 관한 RTSP 정보 파일에 내용이 기록되고, 이 정보는 재접속 시 RTSP 정보를 읽을 때 확인 할 수 있으며, RTSP 정보에 따라 새로운 재생위치로 실행 할 수 있다.

5.2 결과

5.2.1 서버와 클라이언트의 구동 및 접속

클라이언트는 서버에 접속과 동시에 서버가 가지고 있는 멀티미디어 파일 정보를 사용자에게 알려주고, 클라이언트 사용자는 보내준 파일 중 선택을 한다. 그림 12는 클라이언트가 서버에 있는 파일의 종류와 개수에 관한 정보를 받고 팝업 화면으로 이를 보여주는 모습이다. 서버 명령 창에서는 클라이언트의 접속 수락과 동시에 데이터 파일정보를 바로 보낸 모습을 확인 할 수 있으며, 클라이언트 명령 창에는

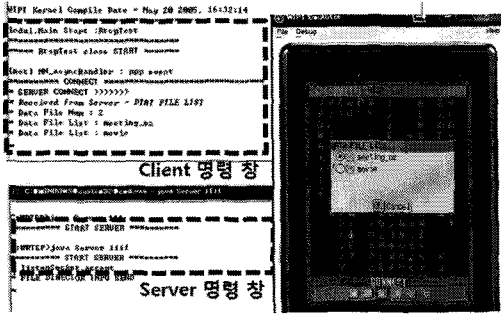


그림 12. 클라이언트의 접속 (구현 결과)

접속의 CONNECT 정보와 서버로부터 받은 정보의 자세한 내용을 보일 수 있다.

5.2.2 선택된 파일의 RTSP 정보

접속 이 후 서버에서는 선택 파일의 RTSP 정보를 클라이언트로 보내며 클라이언트 사용자는 RTSP 정보에 따라 재생 위치를 선택한다. 그림 13의 서버 명령 창에서는 클라이언트의 파일 선택과 동시에 선택된 파일의 RTSP 정보가 클라이언트에게 보내지는 것을 볼 수 있으며, 에뮬레이터에서는 서버에서 받은 정보를 이용하여 250번째 프레임이 회의시작 부분임을 알려주는 팝업창을 띄운 것을 볼 수 있다. 클라이언트 명령 창에는 총 프레임 수와 RTSP정보의 총 수를 표시한다.

5.2.3 RTSP SETUP 명령수행

접속 시도 후 RTSP의 'SETUP' 명령으로 미디어 재생을 위한 준비를 마친다. 그림 14의 서버 명령 창을 보면 클라이언트로부터 받은 'SETUP' 명령에 따라 전송 프로토콜, 클라이언트 포트, 재생해야 하는 위치와 미디어파일의 총 프레임수가 설정되어 출력

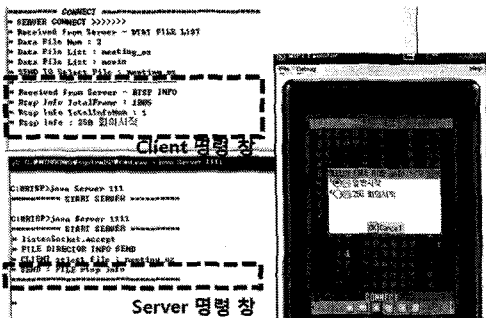


그림 13. RTSP 정보 출력 (구현 결과)

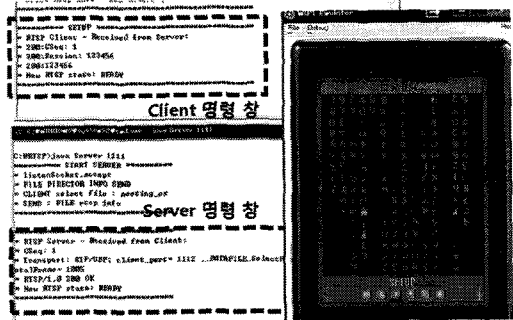


그림 14. SETUP 수행 (구현 결과)

되는 것을 볼 수 있다. 'SETUP' 명령 이 후 서버는 클라이언트에게 '200 OK' 응답을 보내게 되며, 클라이언트 명령 창 에서는 보는 바와 같이 서버로부터 받은 '200 OK'에 따라 정보를 출력하면서 클라이언트를 'READY' 상태로 만든다.

5.2.4 RTSP PLAY 명령수행

'SETUP' 명령 수행 후 'PLAY' 명령으로 미디어를 재생한다. 그림 15와 같이 서버는 클라이언트로부터 받은 'PLAY' 명령에 따라 서버에 저장되어 선택된 파일의 스트림을 보내게 된다. 그림 15에서 클라이언트와 서버명령 창에 전송되고 받은 프레임의 숫자와 프레임의 RTP 헤더가 출력되는 것을 볼 수 있으며, 클라이언트 에뮬레이터는 전송된 스트림 데이터를 화면에 재생하는 것을 볼 수 있다. 'PLAY' 명령 시 재생되는 위치는 클라이언트가 선택한 RTSP 정보 위치에서부터 재생을 하게 된다.

5.2.5 RTSP 정보 입력

클라이언트의 사용자는 재생 중 기억해 둘 내용이 있으면 'MEMO'의 명령을 수행하여 내용을 기록해

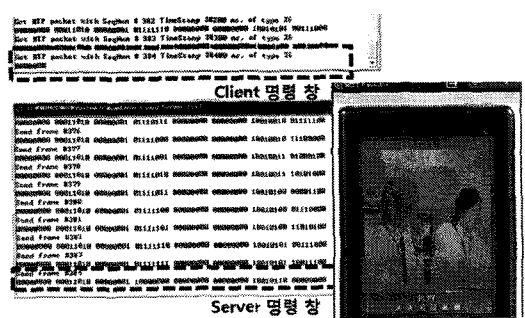


그림 15. PLAY 수행 (구현 결과)

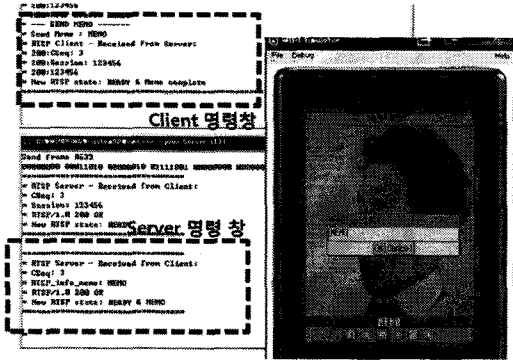


그림 16. MEMO 수행 (구현 결과)

는다. 그림 16은 ‘MEMO’ 명령을 수행 하면, 먼저 RTSP ‘PAUSE’ 명령을 수행 하여 실시간 재생을 잠시 멈춘 후, 메시지 창을 띄어 내용을 입력하게 하는 모습을 보이고 있다. 메시지 창에 적은 내용은 멈춘 시간의 프레임과 함께 RTSP 정보로 서버에 저장된다.

5.2.6 재접속 시 RTSP 정보의 변경 확인 및 재생

클라이언트가 PoC Box에 재접속을 하면 사용자가 기록해 둔 RTSP 정보가 새롭게 추가되어 변경이 가능하다. 그림 17에서는 접속 후 RTSP 정보의 내용이 그림 16에서 저장한 ‘634프레임 MEMO’의 정보가 추가되어 바뀐 것을 확인 할 수 있으며, 변경된 내용을 선택한 후 RTSP ‘PLAY’ 명령 시 RTSP 정보에 따라 기록해둔 위치에서부터 재생됨을 확인 할 수 있다.

5.3 분석 및 평가

본 논문에서 설계하고 구현한 방법은 RTSP 정보

표 5. 일반 통합사서함과 제안된 PoC Box 시스템 분석

설계 방식	분 석
기존 방식 (TRS PTT + 통합사서함)	<ul style="list-style-type: none"> • 접속 시 통합사서함 저장된 개수와 저장한 사용자정보 이외에 다른 정보 없음 • 저장된 내용을 다 듣기 전에 내용의 정보를 알 수 없음. • 저장된 내용 중 가장 중요한 내용이 나 필요한 내용 알 수 없음
제안 방식 (PoC 환경 + PoC Box)	<ul style="list-style-type: none"> • 접속 시 저장된 데이터 다양한 정보 확인 • 저장된 내용을 듣거나 보기 전에 간략적인 내용 및 정보를 확인 할 수 있음 • 저장된 데이터의 전체의 내용을 불필요 없이 데이터의 중요하거나 필요한 부분부터 확인함

를 이용하여 저장된 데이터를 다운 및 실시간 전송하는 사용자에게 대용량의 데이터를 일시에 처리하는 것이 아니라 중요한 데이터나 사용자가 지정한 데이터의 위치에서부터 재생 시킬 수 있도록 하고, 사용자의 실시간 패킷 사용에 대한 부담을 경감시킬 수 있도록 함이 가능하다는 것을 보이고 있다. 기존 TRS 방식의 통합사서함 기능 사용과 PoC Box에 제안된 시스템을 상호 비교 분석한 결과는 표 5와 같다.

분석된 내용과 같이 기존 TRS방식은 사서함에 저장된 개수의 확인과 저장된 데이터를 듣거나 보는 상황만 가능하지만 PoC Box의 환경에서는 데이터의 자세한 정보와 부분별 중요성 확인 및 전체 데이터의 길이 중 데이터의 RTSP 정보에 따라 선택된 위치에서 재생이 가능하다. 이는 모바일 환경에서 멀티미디어 데이터를 전송 할 시 사용자의 요구에 따라 적응적이고 효율적인 전송이 가능함을 뜻한다.

6. 결 론

최근의 모바일 환경은 단말, 네트워크 분야의 급속한 기술 발전과 사용자 중심의 UI등 다양하게 변화된 환경으로 동시에 표준화도 이에 발맞추어 진행되고 있다. 그 중 PoC의 표준화 부분은 당장의 모바일 시장의 성패를 떠나 패킷망에서의 음성, 영상 및 기타 멀티미디어 콘텐츠를 포함한 서비스로 진화해가는 중요한 시작점으로 볼 수 있기에 매우 중요하다고 할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 PoC 관련 기술은

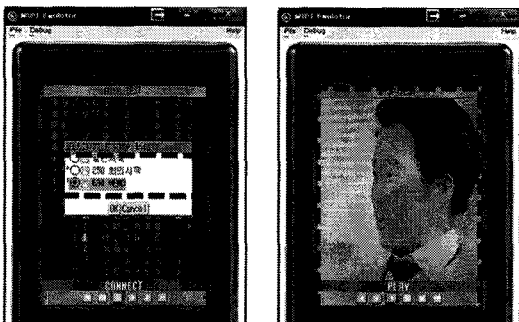


그림 17. RTSP 정보의 변경 (구현 결과)

초기에 적용된 모델에서 최종적으로 어떠한 형태로, 어떠한 서비스로 이루어질 것인가에 대해 다양한 측면에서 기술적, 환경적 예측과 연구에 따라 제안이 가능하다.

본 논문에서는 PoC Application이 가능한 무선 모바일 환경에서 PoC 2.0 및 2.1에 포함된 PoC Box에 미디어가 저장 되었을 시, 사용자가 저장된 미디어를 듣거나 보게 되었을 때 보다 효율성을 가질 수 있는 PoC Box의 미디어 표현과 구조 기법에 대해 설계하고 구현하였다. 제안된 설계는 일반적으로 저장된 멀티미디어 콘텐츠를 클라이언트로 전송할 시 보다 효율성을 가지는 PoC Box의 미디어 표현 및 구조에 관한 것으로서 RTSP를 이용하여 실시간 제어 및 전송과 클라이언트의 질의에 즉각적으로 대응을 할 수 있도록 구성되었으며, 미디어를 사용하는 클라이언트는 PoC Box 내에서 제공된 정보나 RTSP 정보에 따라 이를 효율적으로 다룰 수 있도록 하였다. 기존의 PoC Box에서 클라이언트로 미디어 콘텐츠를 전송할 시 특별한 제안이 없었던 형태에 비해 본 논문에서 제시한 방법은 모바일 네트워크상에서 사용자가 원하는 형태로 저장된 미디어를 전송하고 실행할 수 있도록 한 설계로서, 전체 멀티미디어 데이터를 일시에 다운로드 해야 하거나 멀티미디어 데이터를 보지 않고는 미디어의 정보를 알 수 없었던 기존의 방식과 비교하여 클라이언트가 원하는 정보가 있는 멀티미디어 데이터의 부분적, 시간적 위치의 정보 제공이 가능하게 하고 PoC Box에서 미리 제공된 정보로 원하는 멀티미디어를 데이터를 고를 수 있게 하는 방식이며 모바일 환경에서 효율적으로 멀티미디어 콘텐츠를 저장 및 전송해야 하는 측면에서 볼 때 타 방식보다 비교우위에 있다고 할 수 있다. 향후 OMA PoC 그룹에서 진행되는 표준화 상황을 주시하고, PoC Box 관련 기술 변화를 면밀히 검토하여 이에 상응하는, RTSP를 이용한 PoC Box내 멀티미디어 콘텐츠 전송기술에 관하여 지속적인 연구를 진행 할 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] 정성구, "VoIP기반의 CDMA PTT(Push to talk) 서비스 구현방안 (세종대학교 정보통신대학원 정보통신전공 석사논문)," 세종대학교출판부, 서울, 2003.
- [2] 김도경, "해의 이동통신업계의 PTT 도입 현황 및 시사점," 정보통신정책, 제16권, 제6호, pp. 39-41, 2004.
- [3] Ericsson, Motorola, Nokia, and Siemens, "Push-to-Talk over Cellular (PoC) - PoC Release 1.0 Specification," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2003.
- [4] OMA, "Open Mobile Alliance (OMA)," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2005.
- [5] OMA "Open Mobile Alliance Announces First Open Industry Standard for Push To Talk Over Cellular," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2005.
- [6] 남대일, "디지털 컨버전스 시대 생존 전략 5," LG주간경제, 제1권, 제15호, pp. 37-42, 2003.
- [7] 배석희, "[무선인터넷] OMA의 표준화동향," 한국정보통신기술협회, 2005.
- [8] 한인규, "폐쇄적 플랫폼에서 오픈환경으로 진화," 디지털콘텐츠, 제5권, 제3호, pp. 68-71, 2005.
- [9] OMA "Push To Talk over Cellular V1.0.2 Approved Enabler," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2007.
- [10] OMA "Push To Talk over Cellular V2.0 Candidate Enabler," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2008.
- [11] OMA "Enabler Release Definition for Push to talk over Cellular - Draft Version 2.1," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2008.
- [12] OMA "Push to talk over Cellular 2 Requirements - Draft Version 2.1," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2008.
- [13] OMA "Push to talk over Cellular (PoC) Architecture - Draft Version 2.1," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2008.
- [14] OMA "OMA PoC System Description - Draft Version 2.1," <http://www.openmobilealliance.org/>, 2008.
- [15] TTA, "실시간 스트리밍 프로토콜 (Real-Time Streaming Protocol)," TTAE.IF-RFC2326, 2001.

[16] IETF, "Real Time Streaming Protocol (RTSP)," RFC2326, 1998.



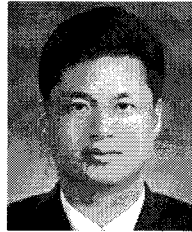
이 성 준

2000년 3월~2007년 2월 단국대학교 공과대학 전자컴퓨터학부 학사

2007년 3월~2009년 2월 단국대학교 정보컴퓨터학과 컴퓨터과학 석사

2009년 3월~현재 (주)야마이아 R&D 연구원

관심분야 : 이동통신, Mobile platform, Mobile UI, Mobile terminal, Multimedia



김 대 원

1989년 3월~1993년 2월 중앙대학교 공과대학 전자공학과 공학사

1994년 9월~1996년 5월 University of Southern California, Dept. of Electrical Engineering, M.S.

1996년 9월~2002년 5월 Iowa State University, Dept. of Electrical Engineering, Ph. D.

2002년 5월~2004년 8월 삼성전자 TN총괄 통신연구소 차세대 단말기술 Lab 책임연구원

2004년 9월~현재 단국대학교천안캠퍼스 공과대학 컴퓨터학부 멀티미디어공학전공 조교수

관심분야 : 영상 및 비디오신호처리, 모바일 응용 S/W, NDE