

# 다양한 환경에서 단말혼합 방법의 다자간 VoIP 운용

## Multipoint VoIP of End-point Mixing in Various Environments

김도윤\*, 박은성\*, 이성민\*\*, 성동수\*\*\*, 이진배\*\*\*

Doyun Kim, Eunsung Park, Sungmin Lee, Dongsu Seong, Keonbae Lee

**Abstract** - VoIP(Voice over IP) is the technology to transport voice and video over IP networks such as Internet. Today, VoIP technology is viewed as the right choice for provide voice, video, and data communication over next generation network. We are sure that the multipoint VoIP will help enhancing the various application services in ubiquitous environment. The paper shows multipoint VoIP system implemented with end-point mixing model and introduces various embedded systems such as UFC(Ubiquitous Fashionable Computer), tourist guide terminal and industrial terminal which use the multipoint VoIP.

**Key Words** : 다자간 회의, 단말혼합 방법, 유비쿼터스 환경, UFC, VoIP

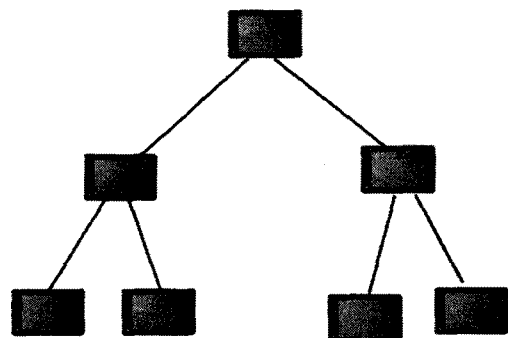
### 1. 서론

무선 통신망과 무선 단말기 기술의 발전과 함께 다양한 멀티미디어 응용 서비스가 개발되고 있으며, 그 중 무선 인터넷망에서의 VoIP (Voice over IP) 서비스는 활용도가 매우 뛰어나 많은 사람들의 관심을 받고 있다. 이러한 VoIP 기능을 기존의 임베디드 시스템에 구현하는 경우, 임베디드 시스템의 응용 범위가 확대되는 장점이 있다. 예를 들어, VoIP 기능을 임베디드 시스템에 적용한다면, 2인 혹은 그 이상의 다수 참가자들 사이에 음성 및 영상 통신이 가능하기 때문에 상호 협동적인 작업이 필요한 많은 응용에 이용될 수 있다. 본 논문에서는 구현된 다자간 VoIP의 내부 구성을 살펴보고, 다자간 VoIP 기능을 임베디드 시스템에 구현한 3가지 사례를 소개 한다.

### 2. 단말혼합 방법의 다자간 VoIP

단말혼합 방법은 (그림 1)과 같이 단말기들의 호제어 및 미디어 교환이 이웃 단말기를 통하여 이루어진다는 점에서 회의 서버를 이용하여 다자간 회의를 구성하는 기존의 방법들과 구별된다[1]. 단말혼합 방법은 회의를 계층적으로 구성하기 때문에 회의에 참가하는 모든 단말기들이 호제어 및 미디어 처리를 분산 처리하게 된다. 즉, 특정 단말기는 이웃 단말기들의 호제어와 미디어 처리만을 책임진다. 단말 혼합 방

법은 계층적 회의를 통하여 미디어 처리 및 통신 처리량이 분산되기 때문에 특정 단말기의 전력 과다 소비 문제를 자연스럽게 해결할 수 있다.



(그림 1) 단말혼합에 의한 회의

다양한 환경에서 사용된 다자간 VoIP 프로그램은 임베디드 리눅스에서 운용될 수 있도록 구현되었다. 또한, 유비쿼터스 환경에서 정보의 효율적인 습득을 위하여 RFID 리더기가 추가되었다. 다자간 VoIP 프로그램은 임베디드 환경에서 사용되어야하기 때문에 작은 스택을 갖도록 구현되었으며, 부하를 최소화하도록 하였다.

다자간 VoIP 프로그램은 IETF 표준인 RFC 3261[2]에 따라 설계되고 구현되었으며, (그림 2)와 같이 SIP부, SDP부 [3,4], RTP/RTCP부[5], 음성처리부, 다지점 프로세서부, 다지점 제어부로 구성된다. SIP 헤더부는 SIP 메시지의 생성 및 분석을 수행하며, SDP부는 SDP 메시지의 생성, 분석, 미디어 능력 교환을 담당한다. RTP/RTCP부 및 음성처리부는 미디어의 실시간 전송을 담당한다. 다지점 프로세서는 최대 3 곳으로 부터 수신된 음성 과 자신의 음성 입력을 선택적으로

·저자 소개

\* 경기대학교 전자공학전공 석사과정

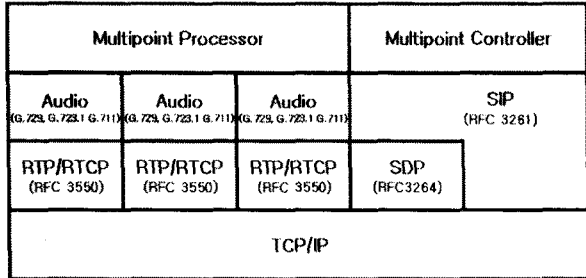
\*\* 正會員 : 경기대학교 전자공학전공 박사과정

\*\*\* 正會員 : 경기대학교 전자공학전공, 교수, 공학박사

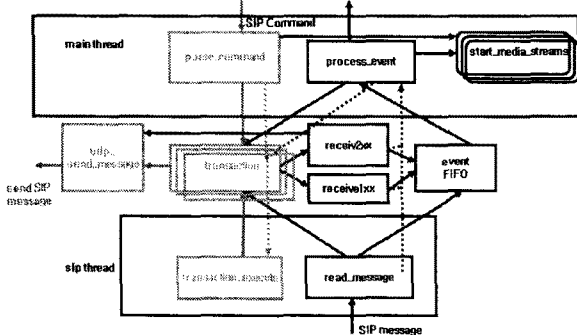
본 연구는 지식경제부 지정 경기대학교 산업기술보호특화 지역혁신센터 (RIC08-03-01) 지원으로 수행되었습니다.

혼합한 다음 최대 3곳으로 전송하는 역할을 하며, 다지점 제 어기는 최대 3개의 SIP 호제어를 담당한다[6].

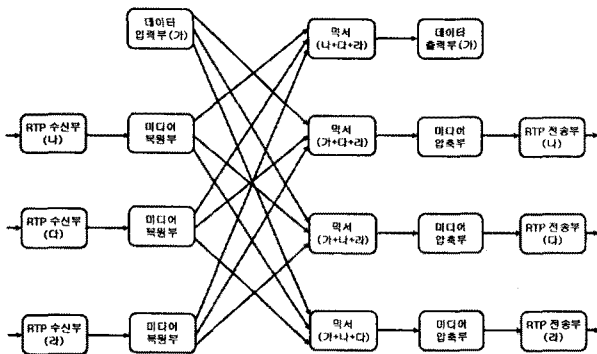
구현된 다자간 VoIP 프로그램은 임베디드 프로세서에서의 부하를 최소화하기 위하여 가급적 쓰레드의 개수를 줄이도록 구현하였다. 기본적인 SIP 호 처리를 위한 쓰레드는 2개로 구성되며 (그림 3)과 같다.



(그림 2) 다자간 VoIP 시스템 구성도



(그림 3) 다자간 SIP 호 처리부의 구성도



(그림 4) 다자간 미디어(음성) 처리부의 구성도

쓰레드는 크게 트랜잭션 유저를 담당하는 메인 쓰레드와 트랜잭션 및 기타 처리를 담당하는 트랜잭션 쓰레드로 구분된다. 각 쓰레드와의 통신은 이벤트를 통하여 전송이 되며 다자간 호 통신이 쉽게 구성되도록 설계하였다. 다자간 VoIP 프로그램의 구조는 다수의 단말로부터의 호 처리부 및 미디어 처리부가 필요하다. 다수의 단말에 대한 호 처리를 담당하기 위하여 호 처리 및 단말의 구분을 담당하는 트랜잭션 계층을 확장하여 2개 이상의 단말이 호를 요청할 경우 확장할 수 있도록 설계하였다. 또한, 미디어 처리부의 믹싱을 위

하여 미디어 처리부를 필터 구조로 설계함으로써 회의 단말의 증가에 적응적으로 대처할 수 있도록 설계하였다.

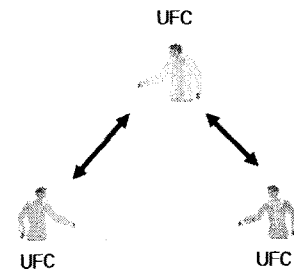
단말기가 다자간 멀티미디어 회의를 개설할 경우 송수신될 메시지를 이미 존재하고 있는 다이얼로그와 비교하여 현재의 다이얼로그 아이디와 일치하면 해당 다이얼로그를 이용하여 데이터를 처리한다. 만일 해당 다이얼로그가 없는 경우, 새로운 다이얼로그를 만들어야 하는 메시지인 경우에는 새로운 다이얼로그를 생성하고, 이를 처리한다.

단말기의 미디어 처리부는 각각의 이웃 단말기들로부터의 전송 받은 미디어 정보 및 자신의 미디어 정보를 예코가 발생되지 않도록 선택적으로 혼합하여 각각의 결과를 해당되는 단말기(자신 또는 이웃 단말기)에게 전송해야 한다. 이를 위하여 (그림 5)와 같이 미디어 처리부를 설계하였다[7].

### 3. 다양한 환경에서의 운용

#### 3.1 UFC에서의 다자간 VoIP

다양한 컴퓨팅 장치가 주변 환경에 편재되어 있는 유비쿼터스 환경에서는 주변 환경과 상호 작용하여 사용자 중심의 서비스를 빠르고 정확하게 제공하기 위하여 UFC가 개발되었다[8]. 이를 이용하게 되면 시간, 공간의 제약이 없는 새로운 서비스를 제공하여 인간 중심의 편리하고 풍요로운 라이프스타일의 실현을 가능케 한다. UFC 단말기는 음성과 영상 인식 및 반응 인터페이스, 극소 소비전력과 초소형화를 통한 뛰어난 휴대성 및 착용성을 제공하고, 다양한 서비스 네트워크와의 안정적 연동 등을 통해서 유비쿼터스 환경으로의 편리한 접근을 제공하기 위하여 개발되었다[8]. 다자간 VoIP 기술이 UFC에 구현되었으며 이를 이용하여 다자간 음성통신 및 공동작업이 가능하게 되며, 이로 인하여 적용되는 응용범위가 확대된다[6].

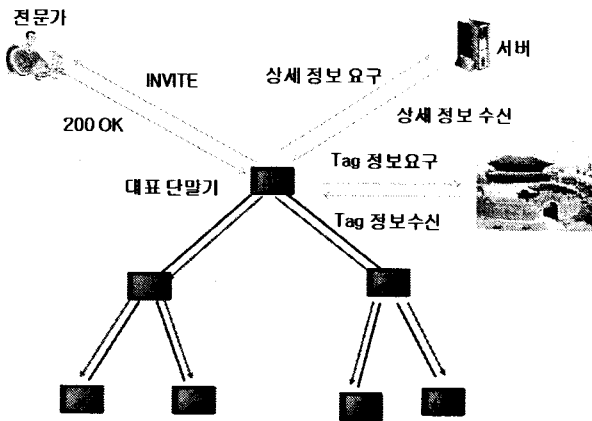


(그림 5) UFC 환경에서의 다자간 VoIP

#### 3.2 관광안내 시스템에서의 다자간 VoIP

관광 안내를 위하여 다자간 VoIP를 이용하면, (그림 6)과 같이 관광에 참가한 참여자들이 다자간 VoIP를 이용하여 거리에 관계없이 참여자들 간에 음성통신이 가능하다. 또한, 일반적으로 가이드가 소지하고 있는 대표 단말기와 RFID 리더기를 이용하여 다양한 관광정보를 습득할 수 있고, 이 정보가 그룹 내의 모든 참가자들에게 전달된다. 참가들은 대표 단말기를 소지한 가이드로부터 자세한 부연 설명을 들을 수 있다. 또한 개인상의 이유로 실제 관광에 참가하지 못한 참가

자도 인터넷을 통하여 단체 관광에 참여할 수 있다. 이러한 휴대용 단말기를 이용하면 이동하면서 다양한 관광안내를 받을 수 있어 풍부한 관광정보를 쉽게 습득할 수 있게 된다.

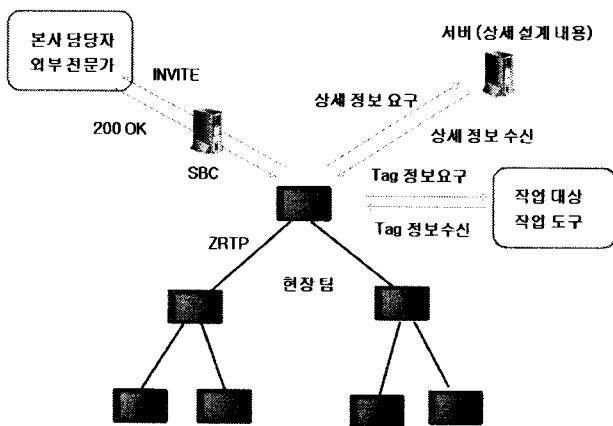


(그림 6) 관광 환경에서의 다자간 VoIP

### 3.3 산업현장에서의 다자간 VoIP

유비쿼터스 산업 환경에서 운용되는 다자간 회의의 특성은 참가자들이 제한된 영역에 집중되어 있는 경우가 많다는 점이다. 따라서 참가자들이 사용하는 단말기도 근거리로 집중되어 있는 경우가 많다. 예를 들어, 화재 현장에서의 회의는 화재를 진화하는 소방관들 사이의 근거리 무선 회의 형태가 대부분이며, 공사 현장에서의 인부들 사이의 회의 형태도 대부분 동일 무선 네트워크 한 두 곳에 집중되어 있다

집중식 방법으로 회의를 구성할 경우 모든 참가자의 미디어가 원거리에 있는 회의서버에서 처리되기 때문에 회의의 형태가 비효율적이 될 수 있다. 회의서버를 이용하여 분산식 방법으로 회의를 구성할 경우 회의 참가자의 단말기들 사이에 미디어를 직접 교환하기 때문에 회의 참가자 무선 단말기들의 전력 과다 소비 문제가 발생하게 된다. 따라서, 회의서버를 이용한 다자간 회의 보다는 회의 서버를 이용하지 않는 단말혼합 방법이 대안이 될 수 있다



(그림 7) 산업 현장에서의 다자간 VoIP

이러한 다자간 MoIP를 이용하면, 산업현장의 특정 팀에

속한 작업자들이 다자간 MoIP를 이용하여 거리에 관계없이 음성통신 및 공동작업이 가능하다. 또한, 일반적으로 팀의 책임자가 소지하고 있는 단말기와 RFID 리더기를 이용하여 (그림 7)에 도시한 바와 같이 팀이 필요한 정보를 서버를 통하여 실시간으로 습득할 수 있고, 이 정보가 그룹 내의 모든 작업자들에게 전달된다. 참가들은 대표 단말기를 소지한 책임자로부터 자세한 작업 설명을 들을 수 있다. 또한 산업 현장에 없는 설계책임자 또는 본사의 관련 직원도 인터넷을 통하여 팀 회의에 참여할 수 있다.

일반적으로 산업현장에서는 사설 IP를 사용하며, 본사나 외부의 인터넷 환경은 방화벽을 사용하는 경우가 대부분이다. 이 경우 현장 내부와 외부의 정보 교환이 쉽지 않으며 이를 위하여 SBC(Session Boarder Controller)를 이용하였다.

### 4. 결론

최근, 고속 통신망과 컴퓨터 기술의 발전과 함께 다양한 멀티미디어 응용 서비스가 개발되고 있으며, 그 중 인터넷망에서의 VoIP 서비스는 활용도가 매우 뛰어나 많은 사람들의 관심을 받고 있다. 이러한 VoIP 기능을 기존의 임베디드 시스템에 구현하는 경우, 임베디드 시스템의 응용 범위가 확대되는 장점이 있다. 본 논문에서는 다자간 VoIP 기술을 입는 컴퓨터, 관광안내, 산업 환경에 구현한 사례를 살펴보았다. 통신용 임베디드 시스템에 VoIP를 적용한 3가지 사례에서 보듯이 VoIP 기술은 통신용 임베디드 시스템의 응용 범위를 넓혀주는 유용한 기술임을 알 수 있다.

### 참고 문헌

- [1] J. Rosenberg, A Framework for Conferencing with the Session Initiation Protocol, Draft-ietf-sipping-conferencing-framework-05, 2005.
- [2] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, et al, "SIP : Session Initiation Protocol," IETF, RFC 3261, 2002.
- [3] M. Handley and V. Jacobson, "SDP: Session Description Protocol," IETF, RFC 2327, 1998.
- [4] J. Rosenberg and H. Schulzrinne, "An Offer/Answer Model with Session Description Protocol," IETF, RFC 3264, 2002.
- [5] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, and V. Jacobson, "RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications," IETF, RFC 3550, 2003.
- [6] Minseok Lee, Keonbae Lee, Dongsu Seong, "Multipoint conference systems in a ubiquitous environment," Proc. of SPIE Vol.6749, pp.67945I-1-6, ICMIT 2007.
- [7] Pyungsu Kim, Sungmin Lee, Kiyong Kim, Keonbae Lee, Dongsu Seong, Minseok Oh "A Resource Management Scheme in the Endpoint Mixing Conference in a Ubiquitous Environment," Proceeding of 7th APIS, pp.157-160, 2008.
- [8] Kyu Ho Park, Seung Ho Lim, Dae Yeon Park, "UFC: A Ubiquitous Fashionable Computer," Next Generation PC 2005 International Conference, pp.142-147, 2005.