

---

# MANET 기반 VoIP 시스템 설계

리밍\* · 김영동\*

\*동양대학교

## Design of VoIP System over MANET

Li Ming\* · Young-Dong, Kim\*

\*DongYang University

E-mail : lminkorea@hotmail.com · ydkim@dyu.ac.kr

### 요 약

Ad-Hoc VoIP 시스템은 모바일 애드-혹 네트워크 환경에서 사용하는 인터넷 전화기술이다. 소규모 모바일 애드-혹 통신망에서 VoIP 기술은 쉽게 구축을 할 수 있으며 통화 품질 역시 보장한다. Ad-Hoc VoIP 시스템은 클라이언트-서버 방식으로 구현 하지만 MANET에서 서버 기능을 수행하는 기반 스테이션이 존재하지 않아서 서버를 간소화하고 각 단말기에서 분산하게 동작하는 서버에 의존한다. 본 논문에서 리눅스 기반 모바일 단말기를 이용해서 1회선을 처리 가능한 28Mb의 용량인 Ad-Hoc VoIP 시스템을 구현하였다. 데이터베이스를 조정과 IPv4등 기술을 통과하여 서비스 품질을 되도록 향상되었다.

Ad-Hoc VoIP system is an important IP phone technique used in MANET networks. In small-scale networks, VoIP system could be built easily while keeping the Qos on a acceptable level. Although Ad-Hoc VoIP system is designed as 'Client-Server' model, due to the property of MANETs that no Base Stations working as servers, we have the SIP Server with primary functions worked on mobile terminals instead. In this paper, we explored how to build VoIP systems in MANETs and achieved the construction from within linux.

### 키워드

VoIP, MANET, SIP, MOBILE LINUX

### 1. 서 론

인터넷 전화인 VoIP(Voice over Internet Protocol) 기술은 네트워크 보급이 이루어져 편리하게 쓸 수 있으며 통신 비용도 일반 통신 시스템보다 저렴하다[1].

기반 구조를 이용하지 않고 일시적으로 구성되는 무선 통신망인 MANET(Mobile Ad-Hoc Networks)은 쉽게 구축할 수 있는 특성을 있어서 기반 구조를 사용하지 못한 환경에서 유용하게 이용한다.

MANET에서 VoIP를 적용하는 연구는 SIP(Session Initiation Protocol)구축, SIP 성능 분석, VoIP 성능 분석 등의 형태로 진행되고 있다. 중계를 할 수 있는 기반 구조가 없는 MANET에

VoIP 서비스를 적용하려면 일반적인 유선 네트워크용 VoIP 시스템을 수정해야 된다.

각 단말기에서 구축하는 가상 SIP 서버는 중계기인 AP(Access Point)를 접근하는 주 SIP 서버를 대신하여 VoIP 시스템이 AP가 없는 환경에서도 피어-투-피어 방식으로 구축할 수 있다.

사용자 자신의 가상 SIP 서버로 SIP 신호를 수신하거나 송신하며 각 가상 SIP 서버 사이에 Ad-Hoc 방식으로 라우팅 한다.

본 연구에서는 Linux 기반 노트북을 이용하여 이런 SIP를 의지한 Ad-Hoc VoIP 시스템을 구축해 보았다.

## II. 본 론

### VoIP

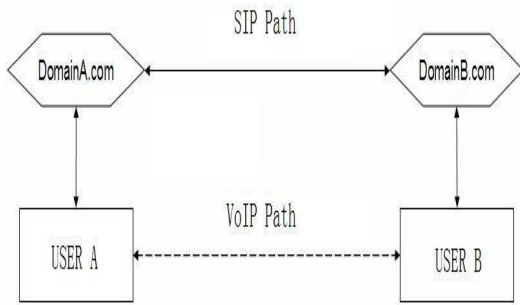


Fig 1. 표준화 SIP 계통도

VoIP 트래픽은 IETF가 2002년에 제안한 SIP를 의지하고 RTP 프로토콜을 사용하여 전송된다[2].

SIP는 VoIP 트래픽의 시작(Start), 수정(Modify), 종료(End) 등의 제어 기능을 제공한다. 일반적으로 대화 요청을 보내는 사용자에서 나오고 local SIP 서버와 목적지 지역에 있는 SIP 서버를 통과하여 목표 사용자로 전송하게 된다(Fig 1).

이런 시스템의 핵심 요소가 단말 애플리케이션인 SIP UA(User Agent)와 SIP 서버이다.

### MANET

MANET(Mobile Ad-Hoc Networks)은 임시 네트워크 회의, 화재, 지뢰 탐지거나 어로 등 경우에 편리하게 사용할 수 있는 소규모 무선 통신망이다.

MANET 환경에서는 이동성을 이루기 위해서 고정된 AP(Access Point)가 존재하지 않으며 망에 있는 각 단말이 라우팅 직능을 함께 분담하는 것이다.

Fig 2는 MANET과 일반 무선 네트워크의 차이이다.



Fig 2. 전통적인 무선 네트워크와 MANET

### Ad-Hoc VoIP

Ad-Hoc VoIP 기술은 일반적인 VoIP 시스템 구조를 기반으로 하지만 MANET 환경의 특징

을 겨냥해서 수정을 해야 하는 부분은 각 단말에서 구축하는 간소화된 가상 SIP 서버가 집중식 SIP 서버를 대신하는 것이다(Fig 3).

이 연구에서 SIP 신호의 전송은 각 가상 SIP 서버로 협동하여 실행한다[3].

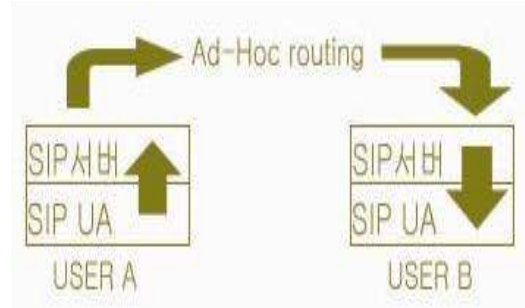


Fig 3. Ad-Hoc VoIP 시스템의 SIP 계통도

간소화된 SIP 서버를 사용하면 설비에서 연산량(Workload)을 줄일 수 있다.

## III. Ad-Hoc VoIP 시스템 구현

이 연구에서 제안하는 Ad-Hoc VoIP 시스템의 하드웨어 사양 및 전체 구조는 아래 표와 같다.

표 1. 하드웨어 사양 및 시스템 구조

하드웨어 사양	구조
DELL STODIU 1537	VoIP
INTELWIFI5100 CARD	SIP UA
512 MBYTE MEMORY	가상 SIP 서버
UBUNTU 9.0	IPv4

이 시스템은 1회선 가상 SIP 서버를 사용하여 피어-투-피어(P2P) 방식인 VoIP 트래픽을 중계하는 것이다. 일반적인 VoIP 시스템보다 단말기에서 SIP UA외에도 크기가 28Mb인 가상 SIP 서버를 이용한다.

무선 네트워크 기능을 지원하는 우분트 리눅스 시스템에서 iwconfig 명령을 이용하여 MANET 통신망을 구축할 수 있다(Fig 4).

```

auto wlan0
iface wlan0 inet static
wireless-mode ad-hoc
wireless_channel 11
wireless_essid Adhoc
address 192.168.153.147
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.153.1
wireless_power on

```

Fig 4. Ad-Hoc network 환경 설정

일반적인 SIP 서버가 완벽한 데이터베이스(Database)를 사용하며 많은 양의 사용자 정보를 저장한 반면에 Ad-Hoc VoIP 시스템에 각 가상 SIP 서버에서 등록하는 사용자가 별로 많지 않다. 따라서 데이터베이스가 간단한 DBTEXT 형식으로 정의하면 각 단말의 부담을 줄일 수 있다.

송 수신하는 가상 SIP 서버가 SIP 신호를 전송할 때 목적지 사용자가 등록된 서버를 확실하게 찾기 위해서 IPv4 기술을 이용하여 각 가상 SIP 서버의 도메인(Domain)을 서로 다른 IP 주소로 정의 해보았다(Fig 5).

```

if (is_method("REGISTER"))
{
    if (!www_authorize("192.168.153.144", "subscriber"))
    {
        www_challenge("192.168.153.144", "0");
        exit;
    }

    if (!save("location"))
        sl_reply_error();

    exit;
}

if ($rU==NULL) {
    # request with no Username in RURI
    sl_send_reply("484", "Address Incomplete");
    exit;
}

```

Fig 5. SIP 서버 도메인 설정

이런 시스템을 구현하게 되면 사용자가 단말기에서 SIP UA로 등록하고 등록된 목적지 사용자에게 대화 요청을 발송할 수 있다.

Fig 6는 정상적인 Ad-Hoc VoIP 트래픽을 시작하는 것을 의미한다.

서비스 품질은 일반적인 VoIP 시스템보다 떨어지지 않으며 로컬 서버를 사용하여 사용자의 등록 시간도 줄일 수 있다.

```

SEND TIME: 1579618599
SEND >> 192.168.153.136:5060
ACK sip:liming@192.168.153.145:5060 SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 192.168.153.136:5061;rport;branch=z9hG4bK757E966F38FBEA9B48D2ADE9ED129249
From: liming <sip:milo@192.168.153.136:5061>;tag=22865777
To: <sip:liming@192.168.153.145>;tag=152304017
Contact: <sip:milo@192.168.153.136:5061>
Route: <sip:192.168.153.136;lr=on>
Call-ID: 15491E00-949A-44F7-158A-202EB787C813@192.168.153.136
CSeq: 29573 ACK
Max-Forwards: 70
Content-Length: 0

```

Fig 6. SIP Code

#### IV. 결론

이 연구에서는 분산적인 SIP 서버를 이용하여 일반적인 클라이언트-서버 모델 기반인 VoIP 시스템과 다른 MANET 환경을 적용 할 수 있는 피어-투-피어(P2P) 방식으로 작업하는 Ad-Hoc VoIP 시스템을 구축해보았다.

Ad-Hoc VoIP 기술에 대한 서비스 품질의 향상 및 시스템 보안성등 연구가 추후의 과제이다.

#### V. 참고문헌

- [1] A. Bacioccola, C. Cicconetti, G. Stea. "User-level Performance Evaluation of VoIP Using ns-2" .
- [2] <http://datatracker.ietf.org/wg/sip/charter/>
- [3] H.khlifi, A.Agarwal, J-C Gregoire, " A Framework to Use SIP i Ad-Hoc Networks",Proceeding,pp.985-988,May 4-7,2003.