
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

MANET 기반 VoIP 시스템은 무선 애드-혹 네트워크 환경에서 사용하는 인터넷 전화기술이다. 유선 네트워크 기반 VoIP 시스템은 SIP, SIP UA 와 SIP 서버를 이용하는 대화요청, 사용자 등록등 서비스를 제어한다. 그러나 MANET에서는 유선 네트워크 기반에서 운영되는 SIP서버 기능을 수행하는 기반 스테이션이 없으므로 MANET VoIP 서비스는 각 노드에서 동작하는 소형의 SIP 서버로 이루어야 한다. 이를 위해서 본 연구에서는 표준 SIP를 수정한 1회선 처리가 가능한 가상 SIP를 사용하여 MANET 기반 VoIP 시스템을 구현한다. 본 연구에서 제안한 가상 SIP는 표준 SIP와 잘 호환한다.

ABSTRACT

VoIP over MANET is an important IP phone technique used in mobile ad-hoc networks. VoIP system over wired networks is based on SIP, SIP UA and SIP server which process the users invite, register and so on. Since no base stations in MANETs to perform as SIP servers, VoIP service on MANETs is being done with tiny SIP server which is done on each node. In this paper, VoIP system is implemented with pseudo SIP server which can process 1 call based on modification of standard SIP server which is used on communication environment such as wired networks. The proposed system is performed well and compatible with SIP and SIP UA.

키워드

VoIP, MANET, SIP

1. 서론

네트워크 기술의 발전과 무선 네트워크가 보급에 따라 무선 네트워크에 사용될 응용통신 기술이 많이 제안되었다. 이동 통신 제품상에도 무선 네트워크 기능과 대응한 애플리케이션이 추가하여 사용자는 무선 네트워크 신호가 있는 장소에서 편하게 정보를 받거나 통신을 할 수가 있다.

무선 네트워크 기술 중에 하나인 MANET (Mobile Ad-Hoc Networks)은 이동 단말 사이에 AP(Access Point)와 같은 기반구조에 의지하지 않는 통신이 가능한 무선 통신망이다. 최근들어

이 MANET에서 VoIP(Voice Over Internet Protocol) 응용을 구현하는 것이 중요한 과제로 등장하고 있다[1].

VoIP 신호의 전송은 IETF가 2002년에 제안한 SIP(Session Initiation Protocol)를 사용하여 구현된다[2]. SIP는 전통적인 표준 네트워크 환경에서 단말의 유니캐스트나 브로드캐스트를 사용하는 VoIP 연결을 시작(Initiate), 수정(Modify)하며 종료(End)를 제어한다. 이 SIP는 서버-클라이언트 방식으로 SIP 서버가 여러 단말기에서 요청되어진 SIP 연결을 관리한다. 반면에 MANET에서는 서버를 사용하지 않으므로 서버-클라이언트 방식

의 표준 SIP 기술이 사용될 수가 없다.

본 논문에서는 MANET 환경에 적합한 VoIP 시스템을 SIP 방식을 사용하여 제안한다. MANET에서는 SIP 서버를 중심으로 클라이언트 방식으로 단말기가 운영되는 표준 SIP 방식과는 달리 단말기 각각이 SIP서버로서 동작하고 각 단말기 사이의 VoIP 연결이 서버단위로 동작되도록 구성되는 피어-투-피어 방식으로 VoIP 시스템이 구축되어야 한다. 그러므로 MANET VoIP 시스템은 1회선을 처리할 수 있는 SIP 서버로 구성된 노드들의 집합체로 구성되며 이 1회선 SIP 서버가 MANET 구조를 사용하여 노드에서 동작하는 서버간에 VoIP 연결을 설정하고 트래픽을 중계하는 것이다. 본 연구에서는 이를 가상 SIP 서버로 규정하고 이를 구현한다.

II. 기초 지식

VoIP

현재 성능이 많이 향상되고 있는 네트워크에서는 파일과 이미지 정보를 전송할 뿐만 아니라 오디오나 비디오등 같은 실시간 정보를 전송할 수가 있다. 따라서 VoIP 기술이 제안되는 발단이라고 할 수 있다. VoIP의 전신으로 하는 H.323 표준은 이미지나 비디오등 필요 없는 패킷을 포함해서 성능이 좋지 않다. SIP는 VoIP의 구현과 제어 기능을 제공한다. RTP(session initiation protocol), SDP(Session Description Protocol)를 협의하고 같이 사용하면 파일과 실시간 비디오등 멀티케스트를 구현할 수 있다. SIP는 전통 네트워크 기반인 SIP UA(User Agent)과 SIP 서버를 이용하여 단말간에 통신 세션을 교환해서 통신을 구현할 수 있다.

Ad-Hoc VoIP

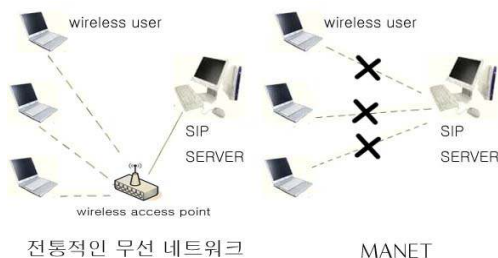


Fig 1. 전통 무선 네트워크와 MANET

MANET는 임시 네트워크 회의, 전쟁등 경우에 많이 사용하며 VoIP 시스템을 구현하는 것은 MANET에 대한 중요한 연구 중 한가지로 볼 수 있다.

MANET가 외부에서 구축된 SIP 서버를 연결을 하지 못하기 때문에 전통적 SIP를 사용할 수 없어 VoIP 구현이 어렵다(Fig 1). SIP를 수정해서 SIP서버 없이 다른 사용자를 검색하고 통신 세션을 교환할 수 있는 기법을 제안되고 있다[3]. 하지만 이런 기법은 현존하는 표준 SIP나 SIP UA와 잘 호환되지 못하는 단점을 가지고 있어 잘 보급이 이루어지지 않고 있다. 본 논문에서는 이를 개선하기 위해서 1회선 처리가 가능한 MANET용 소형 VoIP 시스템을 설계해 보았다.

III. 시스템 설계

전체 구조

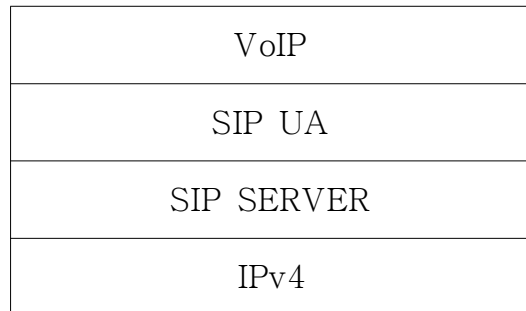


Fig 2. 계층 구조

본 시스템은 전체적으로 Fig 2 같은 4개의 계층으로 구성된다. 사용자가 표준 SIP UA 프로그램을 이용하여 다른 사용자 정보를 받거나 대화를 할 수 있다. UA와 같은 단말에 있는 가상 SIP 서버가 서로 사용자 정보와 대화 요청등 명령을 전송한다. 각 단말은 자신이 가지고 있는 SIP 서버를 통해서 다른 사용자를 검색하고 통신 세션을 교환한다. 그리고 사용자 정보를 쉽게 정의하고 수정하기 위해서 IPv4(Internet Protocol Version 4)를 사용한다.

SIP 서버

MANET에서 VoIP를 구축하면 SIP를 정상적으로 실행해야 한다. 이 연구에서는 각 단말에서 설

치된 가상 SIP 서버를 이용하여 간단한 SIP 구조를 구현한다. 가상 SIP 서버는 보통 SIP 프록시 서버에 있는 세션 교환 기능을 있을 뿐만 아니라 실제로 편하게 사용하기 위하여 통신망에 있는 다른 사용자 정보를 수집하는 기능도 가지고 있다.

사용자는 먼저 SIP UA로 등록(REGISTER)한다. 같은 단말에 있는 가상 SIP 서버가 SIP UA에서 나온 현재 사용자 정보를 브로드캐스트로 전 MANET망까지 전송한다. 다른 단말에 있는 가상 SIP 서버가 이 정보를 받아 자신의 사용자 정보를 유니캐스트로 출발지까지 전송한다. 이렇게 하면 각 사용자가 최신 사용자 REGISTER 정보를 얻을 수 있다.

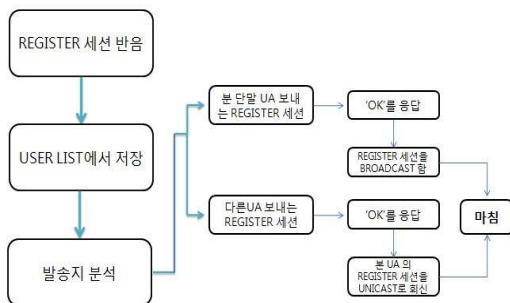


Fig 3. 가상 SIP 서버상의 REGISTER 처리 흐름

구체적인 가상 SIP 서버상의 REGISTER 처리 흐름은 Fig3 같다. 가상 SIP 서버에서 REGISTER 세션을 받은 후 발송 UA를 분석하며 세션이 본 단말에 있는 UA에서 나오는 것이라면 다른 단말까지 브로드캐스트로 전송하고 본 UA까지 OK로 답변한다. 다른 단말에서 나온 것이라면 직접 본 UA로 전송하고 사용자 REGISTER 리스트를 검색하여 사용자 없으면 발송 단말로 자신의 REGISTER 정보를 전송한다.

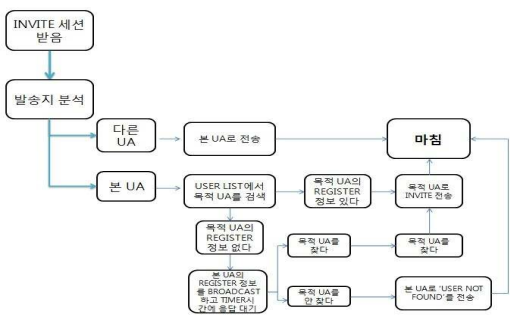


Fig 4. 가상 SIP 서버상의 대화요청 흐름

VoIP를 시작하기 위해서 가상 SIP 서버는 대화 요청도 전송 할 수 있다(Fig 4). 가상 SIP 서버에서 요청(Invite) 세션을 받은 후 발송 UA를 분석하며 세션이 본 단말에 있는 UA에서 나오는 것이라면 목적지 사용자 REGISTER 정보를 검색하여 있으면 직접 보낸다. 사용자 REGISTER 정보가 없다면 타이머를 시작하고 본 사용자 정보를 망까지 브로드캐스트로 전송한다. 타이머 종료 전에 목적지 사용자 REGISTER 정보를 받으면 요청을 상대방으로 보내고 안 받으면 본 UA로 "User Not Found"의 메시지를 보낸다. 요청 세션이 다른 단말에서 나온 것이라면 직접 본 UA로 보낸다.

IV. 결론

본 논문에서는 표준SIP 모델을 기반으로 MANET 환경에서 사용가능한 VoIP 시스템을 구축해보았다. 본 VoIP 시스템은 1회선처리가 가능한 SIP 서버를 MANET 단말기 상에 구축하고 각 SIP 서버가 피어-투-피어 방식으로 VoIP 서비스를 처리하는 방식이다.

다양한 MANET 환경에 대한 적응성 검토와 최적화 작업을 통한 신호처리 능력의 개선과 통화품질의 향상, 적절한 부가기능을 사용한 편리성 개선이 추후의 과제이다.

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 in Ad-Hoc Networks", Proceeding, pp.985-988, May 4-7,2003.