

MANET 기반 VoIP 서비스 성능 개선

리밍* · 김영동*

*동양대학교

Improvement of VoIP Service over Mobile Ad-Hoc Network

Li Ming* · Young-Dong, Kim*

*DongYang University

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

요 약

Voice over IP(VoIP) 서비스가 많이 사용함에 따라 각종 Network Model 기반의 VoIP 서비스 기술이 제시 되어 있다. VoIP 서비스에 대한 품질 평가 척도인 Mean Opinion Score(MOS)[1]가 보장하려면 안정된 Network 환경을 지원해야 한다. 하지만 Mobile Ad-Hoc Network(MANET) 기반의 VoIP 서비스인 VoMANET은 MANET의 불안정성이 가져온 Packet Loss와 Delay 때문에 좋은 MOS를 얻을 수가 없다. 본 논문에서는 NS-2(Network Simulation-2)[2]를 이용하여 VoMANET을 분석하였다. 그리고 Network Topology 크기와 노드의 밀도를 조절하여 받은 다른 결과를 참조하고 VoMANET 성능의 개선 방안을 제시한다.

ABSTRACT

Voice over Internet Protocol(VoIP) service becomes more and more popular nowadays. As such, it is developed over many kinds of network models, especially wireless networks. Mean Opinion Score(MOS) computes the QoS of VoIP service which should be supported by robust network environment. However, MANET is not stable enough to supply high MOS values for VoIP service. In this paper, VoIP service over MANET is simulated using ns-2(Network Simulation 2). In order to get different MOS values in the results, we differentiate between network environments by adjusting the parameters of MANET. Through comparing the results we can know how to improve the QoS.

키워드

VoIP, MANET, NS-2

I. 서론

무선 네트워크 위에 VoIP서비스는 더욱더 인기가 있다. 유선 네트워크보다 무선 네트워크의 사용하기 편한 편리성과 어디든 들고 다닐 수 있는 이동성 등장의 장점을 가지고 있다. 하지만 유선 네트워크처럼 강대하고 안전한 통신환경을 제공할 수 없어서 무선네트워크 기반인 VoIP 서비스 성능이 유선보다 좋지 않는 단점을 가지고 있다. 그러나 현재 연구되고 있는 시점에서 네트워크 환경 자원을 합리적으로 이용을 하면 유선 네트워크보다는 무선 네트워크의 성능을 개선 할 수가 있다. 무선 네트워크에 VoIP 서비스를 이용하여 네트워크 환경을 개선하는 것이 이 논문의 핵심이다.

예를들면, 사용자의 수량이 고정된 무선 네트워크 대해 적당한 네트워크 크기가 통신 방해할 수 있다. 다른 전파 모델에 따라 전송효율 차

이가 있다. VoIP의 사용 확률도 성능에 영향을 미친다.

본 논문에서는 NS-2(Network Simulation-2)를 이용하여 각기 다른 네트워크들의 크기, 전파 모델와 VoIP의 사용 밀도를 넓혀가며 무선 네트워크 기반인 VoIP 서비스를 시행해보고 유선 네트워크보다 비교하여 더 나은 서비스를 제안해본다.

II. MOS

VoIP의 QoS를 영향을 미치는 요소에는 코덱, 패킷화, 패킷손실, 지연 및 네트워크 서비스 모델 등 있다. VoIP의 성능을 평가하는 공식인 방안은 ITU-T에서 개발된 MOS를 기반으로 한다. MOS는 1부터 5의 값을 이용하고 값이 높으면 높을수록 뛰어난 정도를 표시한다. 현재 제일 많이 사용하고 있는 MOS 계산방법은 E-model 이다. MOS

를 표시하는 R factor를 아래 식으로 계산할 수 있다.

$$R = R_0 - I_s - I_d - I_{e-eff} + A \quad [3]$$

R_0 는 기초 신호 대 잡음비 이다. I_s 는 신호 손실 이다. I_d 는 지연 이다. I_{e-eff} 는 코덱상의 손실 이다. A 는 네트워크 대한 사용자의 희망값 이다.

MANET에 기지국이 없는데 각 무선 스테이션이 통신 단자 뿐만 아니라 필요할 때 다른 station간의 통신 라우터 이기도 한다.

VoIP 서비스는 전통 전화통신 기술처럼 1대1 통신으로 한다. 때문에 전송범위 이외의 스테이션과 통신을 하려면 다른 스테이션의 도움을 기반으로 트래픽을 이루어야 한다.

스테이션 수량이 고정된 네트워크에 대해 네트워크 크기가 너무 작으면 각 VoIP 트래픽간의 채널 경쟁이 격렬하게 일어나게 되고 방해가 나올 것이다. 반대로 네트워크 크기가 너무 크면 스테이션간의 트래픽이 직접 이루어 지기 어렵기 때문에 통신 효율이 떨어진다.

VoIP 연결 수량도 MOS의 영향을 미친다. VoIP 연결 수량이 많아지면 많을수록 충돌이 발생하고 VoIP 패킷의 전송을 어렵게 된다.

NS-2에서 많이 사용하는 무선 전파 모델[4]에는 FreeSpace 모델, two-ray ground 모델 및 Shadowing 모델의 3가지가 있다.

Free space 전파 모델은 송·수신 스테이션간에 직선 전송경로 1개만 가정하는 것이다. 수신 스테이션이 송신 스테이션의 전송범위(송신 스테이션 원심으로 된 원)안에 있으면 전송할 수 있다. 그렇지 않으면 전송을 할 수가 없다.

Two-ray ground 전파 모델은 free space 전파 모델보다 "반사한 전송경로"도 사용한다. 원거리 통신일 경우에 정확하지만 근거리 통신의 효과에는 좋지 않다.

현실적인 네트워크 환경에 무선신호가 전송하면서 손실을 낸다. Shadowing 전파 모델은 이 문제점을 고려해서 손실을 나운 전송경로와 반사한 전송경로를 가정한다.

III. 시뮬레이션 및 결과 분석

본 논문에서 총 무선 스테이션의 수량을 30개로 정의하고 네트워크 크기 670mX670m, 1000mX1000m와 2000mX2000m로 다르게 정의하여 VoIP 연결 수량을 5개, 10개와 15개로 무선 전파 모델을 3가지로 다르게 정의하여 MANET기반인 VoIP 서비스를 모의실험했다.

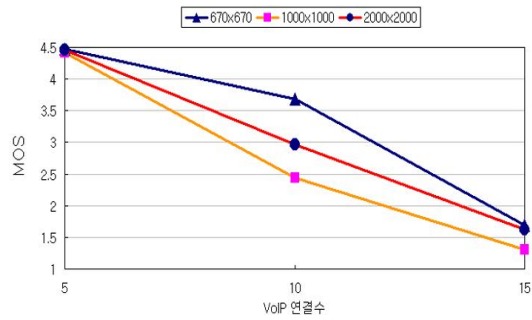


그림 1. Free space 전파 모델을 이용한 MOS.

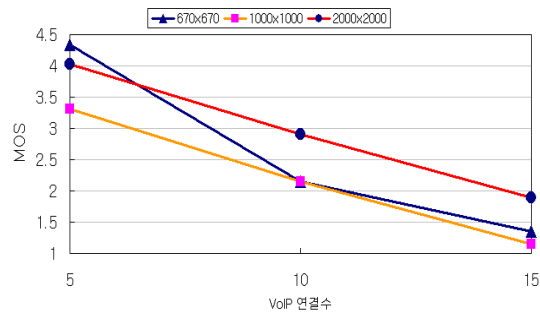


그림 2. Shadowing 전파 모델을 이용한 MOS.

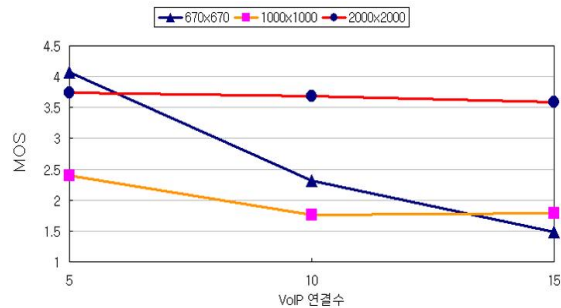


그림 3. Two-ray ground 전파 모델을 이용한 MOS.

시뮬레이션 결과는 위의 그림과 같이 나온다. 802.11의 throughput에 대한 제약과 전송 충돌의 발생 때문에 MOS가 아무런 네트워크 환경에서 VoIP 연결 수 증가함에 따라 감소된다. MANET의 토폴로지 크기가 670m X 670m인 근거리 무선 통신망에 시뮬레이션을 동작해 보면 짧은 거리를 잘 예측할 수 있는 free space 전파 모델을 이용할 때 최선의 MOS 얻을 수 있다. 토폴로지 크기가 1000mX1000m 일 때, 어떤 무선 전파 모델나 VoIP 연결 수든지 선택해도 비교적 낮은 MOS 얻을 수 있다.

거리가 먼 두 무선 스테이션간에 통신을 할 때 two-ray ground 전파 모델이 정확한 예측을 제공할 수 있다. 그래서 2000mX2000m인 큰 무선 네트워크에 two-ray ground 전파 모델을 이용하면 비교적 안정된 MOS를 얻을 수 있다.

전체적으로 최선의 MOS를 얻은 무선 전파 모델은 free space 전파 모델 이다. 반대로 근거리 무선 통신망에 대해 two-ray ground 전파 모델을 이용하면 가장 나쁜 MOS를 얻고 원거리 무선 통신망에 대해 shadowing 전파 모델을 이용하면 가장 좋지 않는 MOS 얻는다.

IV. 결론

이상의 분석에 의거하여 결론을 얻어 낼 수 있다. 근거리 MANET 통신망을 구성할 경우 free space 전파 모델을 이용하면 좋은 VoIP 서비스를 제공할 수 있다. 그리고 원거리 MANET 통신망을 구성할 경우 two-ray ground 전파 모델을 이용하면 안정하고 비교적 좋은 VoIP 서비스를 제공할 수 있다.

참고문헌

- [1] A. Bacioccola, C. Cicconetti, G. Stea. User-level Performance Evaluation of VoIP Using ns-2
- [2] <http://www.isi.edu/nsnam/ns>
- [3] Chin-Lin Liu. PERFORMANCE EVALUATION OF VOIP FLOWS WITH DIFFERENT SERVICE MODELS
- [4] http://blog.chinaunix.net/u/21u/684/showart_1087919.html