

5G시대 VoIP를 활용한 통화 트래픽 제어 전략

함형빈*, 정준권**, 정태명***

*성균관대학교 컴퓨터공학과

**성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과

***성균관대학교 소프트웨어대학

e-mail : hyungbinh@gmail.com, ncfriend@naver.com, tmchung@skku.edu

Call Traffic Control Strategy Using VoIP in 5G Era

Hyung-Bin Ham*, Jun-Kwon Jung**, Tai-Myoung Chung***

*Dept of Computer Engineering, Sungkyunkwan University

**Dept of Electrical and Computer Engineering, SungKyunKwan University

***College of Software, SungKyunKwan University

요 약

우리는 5G 시대를 눈앞에 두고 있다. 5G는 더 빠른 것뿐만이 아니라, 더 저렴한 데이터 서비스를 제공하게 된다. 하지만 4G는 이동 통신망이 모바일 단말 간의 통신에 최적화된 망 구조였다면, 5G는 서로 다른 속성을 갖는 다양한 대상에게 서비스를 제공해주어야 한다. 이 환경에서 스마트폰을 기반으로 한 모바일 통신은 5G 통신망의 비주류 통신영역이 되며, 전체적인 할당량 또한 줄어들 것이다. 이때 통신망의 제약으로 인해 통화장애가 발생한다면 이를 효과적으로 관리하여 통화자체가 끊어지지 않도록 유지할 수 있어야 한다. 본 논문에서는 VoIP를 기반으로 한 통화 트래픽 제어 전략을 제시한다. 5G의 빠른 속도와 VoIP의 음성코덱 제어를 통해 순간 통화 연결시도가 늘어 트래픽의 한계상황에서도 서비스가 끊어지지 않고 유지될 것이다.

1. 서론

이동 통신망의 발전은 세계적으로 수많은 편리함을 안겨다 주었다. 1세대 이동통신(1G)부터 4세대(4G)까지, 사람들은 이제 핸드폰을 통하여 어디에서나 자신이 원하는 정보를 얻을 수 있게 되었다. 많은 데이터가 사용됨에 따라 사용자의 관심은 더 빠르고, 더 안전하게 데이터를 보낼 수 있는 것에 집중되었다. 통신사는 이러한 방법을 찾기 위해 적극적으로 나서서 연구하기 시작했다[1]. 현재 많은 기관에서 차세대 이동통신 5G를 연구하고 있으며 이동통신 세대교체에 많은 문제가 있을 것이라 예측하고 있다[2]. 이에 대한 해결방안이 몇 가지 제시되었으나[3] 역시 모든 문제를 해결하지는 못하였다. 5G는 일반 핸드폰 사용자 뿐 만이 아닌 각지의 IoT 센서들과 여러 서비스 대상이 포함된다. 그 중 핸드폰보다 중요한 서비스 대상들이 많이 존재함에 따라[4] 통신망의 제약으로 인해 통화용 대역폭이 부족한 상황이 발생했을 시 사용자들이 통화를 사용하지 못하게 될 수 있다.

본 논문에서는 이런 문제점을 개선하기 위해 다양한 음성코덱을 활용할 수 있는 VoIP 통화로 일반 통화를 대체하여 통신불가 상황을 해결하고자 한다. 그리고 Content-Centric Network(CCN) 기술을 사용하여 차세대 대역폭 부족으로 인한 핸드폰 통화불능 상황의 발생을 없애고자한다.

본 논문의 구성은 제2장에서 관련 연구를 소개하고, 제3장에서 제안 아이디어를 소개한다. 마지막으로 결론으로 끝맺음으로써 논문을 마친다.

2. 관련 연구

2.1 5G 이동통신 서비스를 위한 효율적인 5G 망 구축 방안에 관한 연구 [5]

이 연구는 5G 이동통신의 서비스 트래픽 특성 및 주파수를 분석하고, 5G 이동통신 서비스를 효율적으로 제공할 수 있는 망구축 및 운용 방안을 제시하였다. 또한 5G 이동통신 서비스는 전송 속도 뿐만 아니라 데이터 전송의 초저지연 및 고신뢰성, 대규모 단말의 네트워크 지원을 가능하게 만들었다고 알려준다. 그러나 5G 서비스는 kbps 단위의 사물인터넷부터 Gps 단위의 홀로그래프 등 다양한 속도의 데이터 서비스를 제공한다.

본 논문은 위의 연구에 제시된 다양한 서비스를 제공하기 위한 서비스 트래픽의 증가로 인해 핸드폰 사용자의 실제 트래픽 사용 범위가 줄어들 것이라는 것을 추측할 수 있다.

2.2 5G 네트워크 관련 기술 표준화 동향 [6]

이 연구는 5G 시대의 핵심 기술인 네트워크 슬라이싱

을 통하여 여러 가지의 서비스를 여러 개의 논리적인 망을 만들어 분리시킬 것이라 말한다. 하지만 결과적으로는 하나의 물리적인 망임으로 서로에게 영향을 줄 수밖에 없다.

2.3 VoIP 계층형 광대역 고품질 음성 코덱 협상 처리 기술 분석 [8]

이 연구는 TTA 표준으로 제정된 VoIP 계층형 광대역 고품질 음성 코덱으로 자기 자신의 코덱 이외에도 G.711, G.723.1, G.729등의 음성 코덱과 상호 호환이 되는 방법을 제시하였다.

VoIP(Voice over Internet Protocol)는 IP 주소를 사용하는 네트워크를 통해 음성을 디지털 패킷으로 변환하고 전송하는 기술이다[7]. 본 논문은 위의 연구에 제시된 각 음성 코덱들을 활용하여 VoIP로 보내는 음성 데이터의 크기를 시기적절하게 바꾸어 더 많은 사용자가 통화를 할 수 있게 도와준다.

2.4 Contents Centric Networking [9]

이 연구는 TCP가 처음 개발되었을 1970년대 당시와 핸드폰이 보급화 된 지금의 차이를 알려주며, TCP의 한계성을 나타낸다. 5G 시대는 유틸성을 중요시 하는 시대로 기존의 TCP 프로토콜이 아닌 CCN과 같은 이름에 따른 Content의 사용에 초점을 맞춘 기술이 대체가 될 것이라고 제시하였다.

2.5 Neural Network를 활용한 CCN [10]

이 연구는 뉴럴 네트워크를 활용하여 폭주 상황 시에나 여러 가지 상황에서 CCN의 성능을 향상시키는 방향에 대하여 제시하였다. 이러한 폭주 예측은 Strategy Layer에서 계산된다고도 알려주었다.

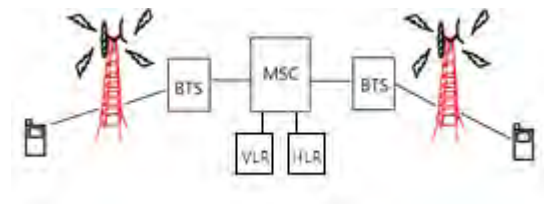
본 논문에서는 위의 연구에 제시된 프로토콜을 사용하여 기존보다 좋은 이동 통신망을 구축할 수 있게 도와준다. 또한 자동적으로 폭주를 예측하는데 도움을 주는 Strategy Layer를 활용하여 때에 따라 VoIP의 음성코덱을 조절하여 보다 많은 사용자에게 통화 서비스를 제공할 수 있게 도와준다.

3. 제안 아이디어

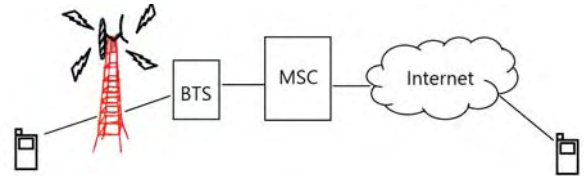
3.1 VoIP 통화 체제

현재 사용되고 있는 이동통신은 전화, 데이터를 막론하고 모두 기지국에서 정보를 받아 Mobile Switching Center(MSC)에 보낸다. (그림 1)에서 확인할 수 있듯이 기존방식의 전화와 같은 경우는 MSC에 있는 홈과 방문자 위치 레지스터(HLR&VLR)를 통하여 상대방의 위치를 찾고 그곳에 신호를 보내어 상대방과 연결을 해준다. 이에 반해 데이터를 기반으로 한 VoIP의 통신인 경우 (그림 2)

처럼 MSC에서 인터넷으로 데이터를 보내고 정해져있는 알고리즘에 따라 상대방을 찾아간다.



(그림 1) 기존 통화 연결 방식



(그림 2) VoIP 기반의 통화 연결 방식

비록 인터넷망에서 VoIP의 우선순위는 가장 높은 각종 네트워크 컨트롤 제어 신호보다 한 단계 낮은 것뿐이지만 [11] 실제 데이터의 전송이 원활하지 않거나 4G의 경우 전송지연이 길어 좋은 음성품질을 유지하기 힘들다. 그러나 5G 시대가 온다면 VoIP가 충분히 일반 통화를 대체할 수 있을 것이다.

<표 1> 4G와 5G 이동통신의 비교[3]

분류	4G(IMPT-Advanced)	5G(IMT-2020)
최고 전송속도	1Gbps	20Gbps
전송지연	10ms	1ms

우선 5G를 사용하게 된다면 <표 1>과같이 전송지연속도가 10분의 1로 줄어든다. 사람이 음파 길이의 변화에 대한 청각적인 구별한계는 약 2-5ms다[12]. 이것은 5G의 전송지연인 1ms보다 길기 때문에 일반인은 전송지연이 발생하더라도 음성지연을 느낄 수 없다. 반면 4G의 경우에는 전송지연이 10ms임으로 통화의 품질이 떨어지는 것을 사용자가 체감할 수 있다. 5G 환경에서 VoIP는 기존의 음성통화와 같은 수준의 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

통화 서비스는 추석이나 명절, 또는 재난상황 시에 통신량이 몰려 통화가 불가능한 경우가 적지 않게 발생한다 [13]. 기존의 통신기술을 대신하게 될 VoIP는 이러한 상황을 더욱 수월하게 대응하고 상시 유효한 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

3.1.1 음성코덱의 변환

VoIP의 경우 일반 통화와는 다르게 통신망의 상황에 따라 쉽게 음성코덱을 전환하여 통신망의 급속 폭주를 방지할 수 있다. 평상시에는 고품질의 G.711 음성코덱을 사용하며, 필요시에는 다소 떨어지는 음성품질인 G.723.1 또는 G.729 음성코덱으로 전환하여 더 많은 사용자에게 서비스를 제공할 수 있다.

<표 2>에서 확인할 수 있듯이 G.729 음성코덱을 사용할 경우 G.711 음성코덱을 사용할 때보다 8배의 많은 사용자가 서비스를 받을 수 있게 된다. 필요시에는 G.723.1 음성코덱을 사용하여 최대 8배 많은 사용자가 통화를 할 수 있게 만들 수 있다. 일반적인 상황에서는 깨끗한 통화 품질이 필요하나, 다소의 잡음이나 음성 품질의 저하가 서비스 유지에 필요하다면, 얼마든지 조정하여 서비스를 제공해야 할 것이다. 통화가 불가능한 것보다 다소 낮은 품질이어도 즉시 통화하여 필요한 정보를 확보하고 전달해야 하기 때문이다.

<표 2> 음성코덱별 고정 비트레이트

음성코덱	비트레이트
G.711	64 kbit/s
G.723.1	5.3 kbit/s
G.729	8 kbit/s

3.2 폭주 예측 및 대응

3.2.1 수동 예측

수동적 예측은 자연재해나 특별 이벤트가 발생했을 때 통신이 특정 지역에 몰릴 것을 예상할 수 있기 때문에 통신망 관리자가 이를 확인하게 되면, VoIP의 음성코덱의 품질을 수동으로 낮추어 보다 많은 사람이 통화를 할 수 있도록 사전에 환경을 만들어줄 수 있다.

3.2.2 자동 예측

자동적 예측은 Strategy Layer에서의 폭주 예측으로 개선된 CCN 프로토콜로 예측할 수 있는 폭주의 경우를 얘기한다. 이때 Strategy Layer에서 예측된 폭주는 자동적으로 패킷의 전송을 제한하여 통신망 폭주의 악순환을 막게 된다. 그리고 수동 예측과 마찬가지로 음성코덱의 품질을 낮출 수 있게 자동으로 설정하고, 기존의 통화망을 오픈한다면 VoIP를 통해 보다 많은 사용자가 통화를 할 수 있게 된다.

4. 결론

본 논문에서는 이동통신의 세대교체가 이루어진 이후 통신 트래픽 제한상황이라는 문제점을 해결하고자 일반 통화 대신 코덱제어가 유리한 VoIP를 기반으로 한 통신 전략을 제안한다. 순간적으로 몰리는 상황에서 자율적으로 코덱을 변경하여 통화 가능 수를 늘릴 수 있는 VoIP는 5G 시대에 유효한 통화 기술이 될 수 있을 것이다.

게다가 현재 사용되고 있는 통신 프로토콜의 한계를 CCN을 통해 개선한다면 통신망의 폭주를 예상할 수 있게 됨으로 VoIP의 음성코덱을 수동, 자동으로 전환하여 과부하를 줄일 수 있게 된다.

참고문헌

[1] 송정은, “너도 나도 ‘보안’ 시장 뛰어드는 이통사…그 이유를 보니,” 시사오늘, March. 2018.

[2] 윤정인, 성수정, 이정우, “A Study on Antecedents of Customer Switching Behavior in Mobile Services,” 經營科學 第26卷 第3號, pp. 169-184, Nov. 2009.

[3] 김선형, “Internet of Things and 5G Mobile Communication,” Korea Institute of Information Technology Magazine, 15.1, pp. 21-29, June. 2017.

[4] Nokia, “CommsDayUnwired2015: Nokia,” slideshare.net, Nov. 2015.

[5] 정우기, “5G 이동통신 서비스를 위한 효율적인 5G 망 구축 방안에 관한 연구,” 한국전자과학회논문지, pp. 353-358, March. 2018.

[6] 이승익, 이지현, 신명기, “5G 네트워크 슬라이싱 및 네트워크 관련 기술 표준화 동향,” 전자통신동향분석 제32권 제2호, pp. 62-70, Apr. 2017.

[7] 서동민, “용어로 보는 IT: 인터넷전화(VoIP),” IT 동아, June. 2011.

[8], 강태규, 김도영, 김영선, “VoIP 계층형 광대역 고품질 음성 코덱 협상 처리 기술 분석,” 전자통신동향분석 통권 89호, pp. 114-124, Oct. 2004.

[9] 최상일, “Contents Centric Networking 개요,” 경북대학교 통신프로토콜연구실, July. 2013.

[10] Parisa Bazmi, Manijeh Keshtgary, “A neural network based congestion control algorithm for content-centric networks,” Journal of Advanced Computer Science & Technology, pp. 214-220, Oct. 2014.

[11] Wayne Lawson, “Chapter 8: Advanced QoS for AVVID Environments,” In Cisco AVVID and IP Telephony Design & Implementation, pp. 221-277, Dec. 2001.

[12] 양병곤, “인간의 청각 척도에 관한 고찰,” 동의대학교 자체학술 연구, Nov. 1997.

[13] 디지털뉴스부, “서울에는 지진 문자 안보낸 국민안전처…사용량 폭주로 일부 다운,” 국제신문, Sep. 2016.