

[전파방송] WiMAX 음성서비스, 유휴 상태(Idle Mode) 단말의 전화 수신 문제 논의

IEEE 802.16 광대역 무선 접속 기술인 와이브로/WiMAX 망을 구축하는 사업자들의 주요 관심 서비스 중의 하나는 단연 음성서비스 (VoIP; Voice Over Internet Protocol)이다. WiMAX 망은 태생부터가 VoIP와 같은 실시간 트래픽을 효율적으로 처리할 수 있도록 설계되었기 때문에 무선의 패킷망이지만 안정적인 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대되고 있다. WiMAX Forum의 Service Provider Working Group에서는 2010년 3월 WiMAX 망을 통한 VoIP 서비스의 사용 시나리오와 요구사항을 정의하였고, 이후 Network Working Group 내에 WiMAX VoIP Service(WVS)팀을 구성하여 네트워크 구조 및 프로토콜의 표준화를 진행해 오고 있다. 지난 6월 21일부터 25일까지 에스토니아 탈린에서 개최된 표준 회의에서는 단말이 유휴(idle) 상태일 때, 정상적으로 착신 호 연결이 이루어지지 않을 수 있다는 문제가 제기되었고 이를 해결하기 위한 방안에 대한 논의가 있었다. 주요 논의 내용을 정리하면 다음과 같다.

WiMAX VoIP Service(WVS) 표준화 추진 배경

우선, WiMAX Forum에서 VoIP를 위한 별도의 표준을 만들기 시작한 배경은 무엇일까? WiMAX는 단순히 무선 접속 기술이고 VoIP는 인터넷을 통한 음성서비스 제공 기술이기 때문에 새로운 표준화 없이도 기존의 기술 조합으로 서비스를 구현할 수 있다. 하지만, 아래와 같은 이슈를 명확히 할 필요가 있었다고 보여진다.

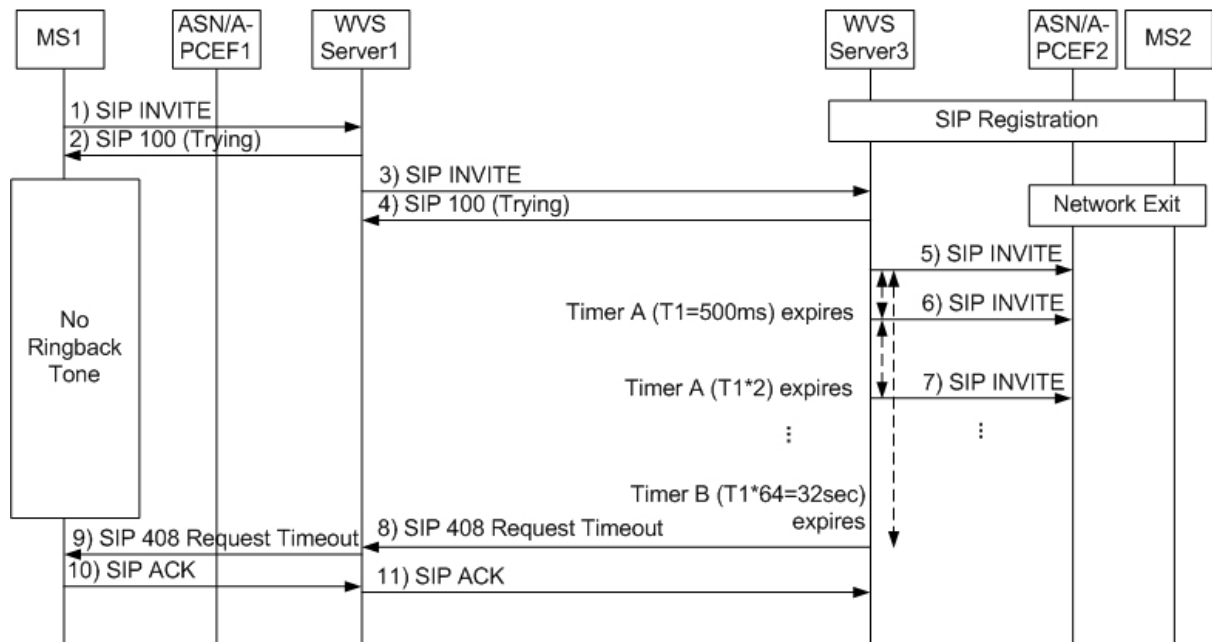
- PSTN과 이동통신 망과의 연동 방안 및 기존 통화 관련 서비스의 수용 방안
- 접속 계층과 응용 계층에서 각각 요구되는 사용자/단말 식별 및 인증 방법
- 접속 계층과 응용 계층에 각각 존재하는 선불, 후불 과금 기능
- WiMAX 망의 플로우 기반 QoS 제어 기능과의 연동 방안
- 코덱, 무선 QoS 파라미터 등 서비스 프로파일 정립
- 기타 WiMAX 망의 특성을 고려한 동작 절차

대부분의 이슈들은 기 정의된 기술 혹은 절차를 WiMAX VoIP Service에 초점을 맞추어 필요한 프로파일을 정하는 작업이라고 할 수 있다. 별도의 인터페이스나 메시지를 정의할 필요가 없기 때문에 상대적으로 표준화 참여나 관심이 적은 편이라고 할 수 있다. 하지만 지난 6월 탈린 회의에서는 WiMAX 망의 특성으로 인해 발생 가능한 호 연결의 문제점이 제기되었고 응용 계층의 변경을 수반하는 해결책 또한 제안되어 많은 관심을 끌었다.

WiMAX 망의 링크가 갑자기 끊어진 경우의 착신 호 연결 이슈

WiMAX 단말이 커버리지를 벗어나는 경우, 배터리의 방전, 기타 예상치 않은 이유에서 단말의 네트워크 접속이 끊어질 수 있다. 하지만 VoIP 호 제어 서버는 이러한 이벤트를 즉시 알아차리지 못한다. 호 제어 서버는 단말의 등록상태를 주기적으로 갱신하는 시점에서 네트워크의 상황을 간

점적으로 인지하기 때문이다. 아래 <그림 1>은 단말 접속이 끊어진 동안 착신 호 연결이 시도된 경우에 발생하는 문제점을 보여준다.



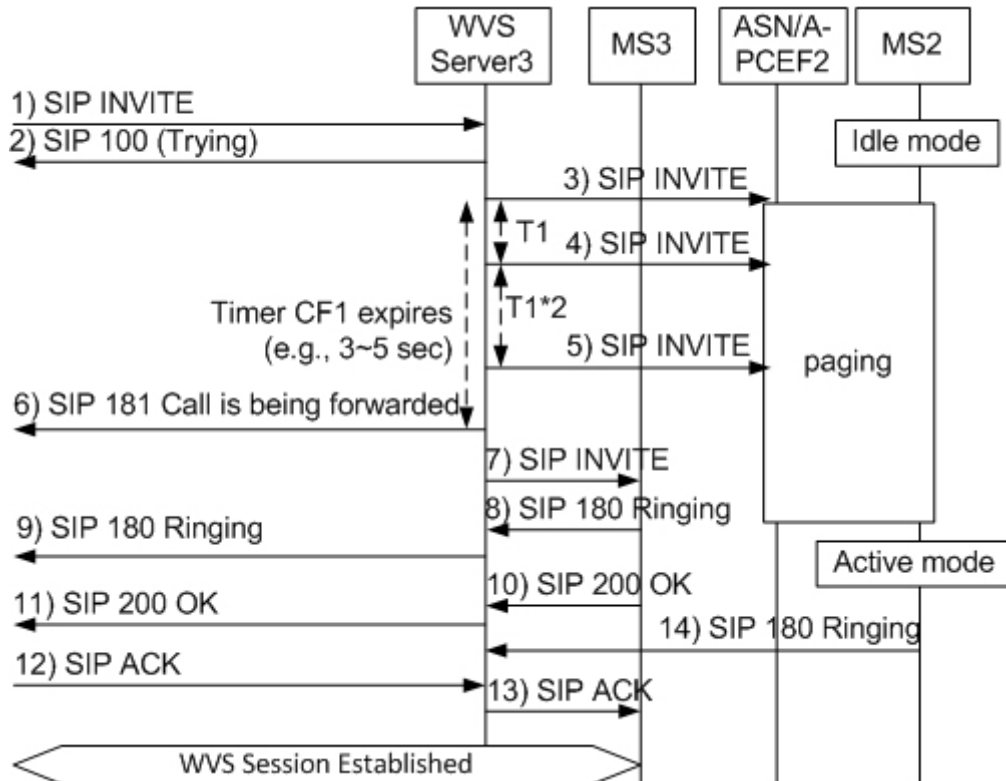
<그림 1> 착신 단말이 미접속 상태일 때 WVS 호설정 이슈 - 신호음 없음

(출처: WiMAX Forum NWG, “WVS_00032_r001_WVS_KT_handling_MS_states.ppt”)

ASN/A-PCEF는 WiMAX 단말 (MS)의 네트워크 접속을 관리하는 제어국/기지국이다. 단계 5)에서 착신 WVS 서버가 호 연결 요청 메시지를 착신 단말로 전달했지만 네트워크 상의 아무런 응답이 없기 때문에 재전송을 수행한다. 이때 발신자는 아무런 신호음(ringback tone)을 듣지 못하는 상태가 된다. 표준에 따르면 최대 32초 동안 재전송을 수행한 이후 호가 종료되기 때문에 고객의 불만을 초래할 수 있는 것이다. 실제 유선의 인터넷전화에서도 네트워크 장애나 정전 등의 이유로 동일한 현상이 발생할 수 있다. 일반적으로 유선인터넷 사업자들은 이러한 문제를 해결하기 위해 재전송 타이머를 수초 이내로 설정하고, 안내방송 송출, 호전환(Call Forwarding) 서비스를 통해 고객 불편을 최소화하고 있다. 하지만 이러한 방법은 WiMAX VoIP 서비스의 경우 단말이 유휴 상태일 때 또 다른 문제점을 야기시킨다.

WiMAX 단말이 유휴 상태일 때의 착신 호 연결 이슈

WiMAX 단말은 일정시간 트래픽이 없으면 유휴 상태로 들어가고 간헐적으로 수신 패킷이 있는지 확인한다. 따라서, 호 연결 요청 메시지(SIP INVITE)가 착신 망에 도착하더라도 즉각 대응하지 못하는 이슈가 있다. 즉, 기지국이 페이징(paging) 절차를 통해서 유휴 상태에 있는 단말을 깨우는 절차가 필요한 것이다. 아래 <그림 2>는 이 과정에서 발생하는 문제를 보여준다.



<그림 2> 착신 단말이 유휴 상태일 때 WVS 호설정 이슈 - 불필요한 호전환

(출처: WiMAX Forum NWG, “WVS_00032_r001_WVS_KT_handling_MS_states.ppt”)

착신 호 제어 서버 (WVS Server3)는 단계 3)에서 호 요청 메시지를 착신 망으로 전달한다. 이후 착신망의 제어국/기지국은 단말 (MS2)를 깨우기 위해 페이징을 시작한다. 하지만, 일반적으로 페이징 사이클이 4~6초이고 페이징이 실패하여 재시도하거나 여러 페이징 그룹에 걸쳐 다중 페이징을 수행하는 경우가 있어 상당한 시간이 소요될 수 있다. 하지만 앞서 설명한 것처럼 착신 WVS 서버는 3~5초 정도 대기한 이후 네트워크 장애로 판단하고 호를 종료해 버리거나 위 그림의 예에서처럼 다른 착신 단말 (MS3)로 호전환을 수행해 버린다. 따라서 WiMAX 망으로 착신되는 호에 대한 신뢰가 떨어지고 결과적으로 서비스 활성화에 문제가 생길 수 있다.

단말의 상태에 기반한 착신 호 연결 방안 제안

위에서 제기된 문제를 해결하기 위해 착신 WVS 서버가 WiMAX 망으로부터 (예, AAA 인증 서버) 단말의 상태를 조회하여 이를 기반으로 호를 제어하는 방안이 제안되었다. 단말의 상태에 따른 WVS 서버의 동작 방식은 다음과 같다.

- 활성 상태(Active Mode): 기존의 절차와 동일하게 동작한다.
- 유휴 상태(Idle Mode): SIP INVITE 재전송 회수나 시간을 짧게 변경하여 페이징이 완료될 수 있도록 한다. 또한, 발신자가 즉시 통화 연결음을 들을 수 있도록 착신 단말을 대신하여 ringing 메시지를 발신 단말로 송신한다.
- 미접속 상태(Not Connected): 서비스 제공 중이지 않은(NOT-IN-SERVIE) 단말을 포함하는

경우로서, SIP INVITE를 전달하지 않고 바로 호를 종료하거나 호전환 서비스를 수행할 수 있다.

결론 및 향후 일정

이번 회의에서 제기된 WiMAX VoIP Service(WVS)의 착신 호 연결 문제점은 WiMAX Forum 회원사의 많은 관심을 불러일으켰다. 일부 회원사는 과연 문제가 발생할 수 있는지에 대해 의구심을 갖기도 하여 mailing list를 통해 70여 회의 논박이 진행되기도 했다. KT의 기고에서 분석된 문제점이 매우 구체적인 콜 플로우와 수치로 제시되었고, 이후 WVS 표준화를 이끌고 있는 중국 ZTE도 자사의 고객 사업자로부터 동일한 문제가 발생함을 확인하게 되어 적극적으로 표준화 대상으로 채택하였다. 이후 진행된 몇 차례의 전화 회의(Conference Calls)에서 KT는 제안한 아이디어를 구체화한 Stage2 단계 기고서인 세부 메시지 처리 절차를 제안하였고 현재까지 검토 및 수정작업이 진행되고 있다. 9월 27일부터 서울에서 열리는 회의에서 Stage2 단계를 마무리하고 연내 Stage3 단계인 상세 메시지 및 파라미터 정의를 완료하는 것을 목표로 하고 있다. 향후 LTE 망을 통한 모바일 음성서비스에서도 동일한 문제가 존재할 수 있기 때문에 이번 표준화의 의미가 더욱 크다고 보여진다.

설순욱 (KT 종합기술원 차장, suseol@kt.com)