

3GPP-WLAN 연동을 위한 QoS 표준화 동향

Trends of QoS Standardization for 3GPP-WLAN Interworking

노광현 (K.H. Ro)	차세대이동단말연구팀 연구원
권혜연 (H.Y. Kwon)	차세대이동단말연구팀 선임연구원
박애순 (A.S. Park)	차세대이동단말연구팀 팀장

목 차

-
- I . 서론
 - II . 3GPP-WLAN 연동 구조에 대한 요구 사항
 - III . I-WLAN을 위한 QoS 구조 및 QoS Provisioning 절차
 - IV . I-WLAN 구성 요소들의 추가 기능
 - V . 결론

최근 높은 이동성을 제공하는 3G 이동통신시스템과 저렴하고 빠른 무선 인터넷을 제공하는 Wireless LAN간의 연동에 의한 무선 인터넷의 상용화가 눈앞에 다가왔다. 이와 함께 전송 속도 및 대역폭 등의 서로 다른 무선 특성을 가진 이질망간의 연동으로 서비스 절단 및 열화와 같은 서비스 품질(QoS) 보장 문제가 발생한다. 특히, 비동기 방식의 3GPP 이동통신시스템에서 패킷 기반 서비스들이 이미 엄격한 QoS 메커니즘을 제공하는 것과는 대조적으로 IEEE 802.11 기반의 WLAN에서는 IEEE 802.11e를 중심으로한 표준화가 최근 마무리중에 있다. 이러한 상황에서 현재 3GPP 시스템 구조 작업반인 SA WG2에서는 Release 7 기반의 문서인 TR 23.836을 중심으로 3GPP-WLAN 연동을 위한 QoS 및 정책(policy)에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다. 본 고에서는 최근 진행되고 있는 TR 23.836 문서를 중심으로 3GPP-WLAN 연동을 위한 QoS 보장에 대한 고려사항 및 표준화 동향을 살펴보고자 한다.

I. 서론

최근 고속 무선 인터넷 서비스로 각광받고 있는 WLAN과 셀룰러 이동통신망과의 연동은 그 필요성이 크게 요구되고 있으며 몇 년 내에 상용화가 이루어질 것으로 예상되고 있다. WLAN은 2Mbps에서 54Mbps까지의 고속 데이터 전송을 보장하며 가격이 저렴하고 시스템 전가가 용이하여 공항이나 지하 철역과 같은 핫스팟 지역에서의 접근성이 뛰어나지만 서비스 영역이 작아 충분한 이동성을 제공하지 못하고 있다. 반면에, 셀룰러 이동통신시스템은 서비스 제공 영역이 넓기 때문에 높은 이동성을 제공하나 WLAN에 비해 64kbps에서 2Mbps까지의 비교적 저속의 데이터 전송과 비싼 사용료, 시스템 전개 및 네트워크 구축 비용이 높은 특징을 가진다. 이렇게 서로 다른 특징을 가진 두 개의 네트워크 시스템이 상호 연동에 의해 보완 역할을 함으로써 고속의 높은 이동성을 제공하여 고객의 욕구를 충족시키고 시장 기회를 창출하는 효과를 가진다. 특히, 셀룰러 이동통신 사업자는 핫스팟 지역에서의 데이터 집중을 경제적으로 분산시킬 수 있는 이득을 가지며, WLAN 사업자는 셀룰러 이동통신 사업 파트너로부터 대규모 가입자를 유치할 수 있다. 또한, 사용자는 높은 이동성과 고속의 데이터 전송 및 낮은 요금의 향상된 서비스를 제공받을 수 있는 장점을 가진다. 특히, 3GPP 표준화 단체를 중심으로 3G 이동통신 시스템과 IEEE 802.11 WLAN간의 연동은 그 타당성 연구 및 서비스 시나리오, 로밍 기반의 망구조, 기본적인 보안 서비스에 대한 Release 6 기반의 표준화가 이미 완료되었다. 현재는 Release 7 기반의 표준화 작업이 진행중이며 주요 이슈로는 망진화와 관련된 구조 연구 및 이동성 지원, QoS, 과금, 향상된 보안 서비스 등이 있다[1]-[3].

한편, 전송 속도, 대역폭 등에서 서로 다른 무선 특성을 가진 3G 이동통신망과 WLAN간의 연동에 있어 다양한 트래픽 특성을 보이는 서비스를 사용자 요구에 맞게 제공하기 위해서는 이종망간의 단대단 서비스 품질(End-to-End QoS)이 보장되어야 한

다. 특히, 3GPP 패킷 기반 서비스들이 엄격한 QoS 메커니즘을 제공하는 것과는 대조적으로 Release 6 표준화 작업 당시 IEEE 802.11 기반의 WLAN에서는 MAC에서의 QoS 지원을 위한 표준화 작업이 802.11e를 중심으로 진행되고 있었다. 따라서, Release 6에서는 3GPP-WLAN 연동을 위한 QoS Provisioning이 고려되지 않았다. 하지만 Release 7 표준화 작업이 진행중인 현재, 802.11e에서 QoS 기능 추가 작업이 마무리중이므로 3GPP-WLAN 연동 구조에 대한 QoS 관련 연구가 다시 논의되고 있다. 이를 위해서 현재 3GPP 시스템 구조 작업반인 SA WG2에서는 Release 7 기반의 문서인 TR 23.836[4]을 중심으로 3GPP-WLAN 연동을 위한 서비스 품질(QoS) 및 정책(policy)에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다.

3GPP TR 23.836은 타당성 연구(feasibility study)를 위해 크게 두 가지 목적을 가지고 있다. 첫째는 3GPP와 WLAN 두 개의 인터페이스를 갖는 WLAN UE와 WLAN 액세스에 대한 게이트웨이인 PDG간에 적용 가능한 QoS 메커니즘의 필요성과 신뢰성을 조사하고, 이를 토대로 3GPP-WLAN 연동 시스템에서의 망 구성 요소들에 미치는 영향을 분석하는 것이다. 둘째는 Release 6 기반 TS 23.234 [2]에 정의된 3GPP-WLAN 연동 구조가 3GPP를 위한 단대단 QoS 구조를 정의한 3GPP TR 23.802 [5]와 정책과 과금 진화 능력을 정의한 3GPP TR 23.803[6]에서 정의되어 있는 QoS 메커니즘에 의해 잘 지원될 수 있는지를 확인하는 것이다.

본 고에서는 최근 진행되고 있는 3GPP TR 23.836 문서를 중심으로 3GPP-WLAN 연동을 위한 QoS 보장에 대한 고려사항 및 표준화 동향을 기술한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 II장에서는 QoS 지원을 위한 3GPP-WLAN 연동 구조에 대한 요구 사항과 고려 사항을 설명한다. III장에서는 3GPP 시스템과 연동하는 WLAN을 의미하는 I-WLAN을 위한 QoS 구조 및 QoS Provisioning에 대해 설명하고, IV장에서는 QoS 지원을 위해 I-WLAN의 네트워크 구성 요소들에게 요구

되는 추가 기능을 소개한다. 마지막으로 V장에서는 현재까지의 TR 23.836에서 진행된 표준화 작업 내용을 요약하고 향후 작업에 대해 언급하며 끝을 맺는다.

II. 3GPP-WLAN 연동 구조에 대한 요구 사항

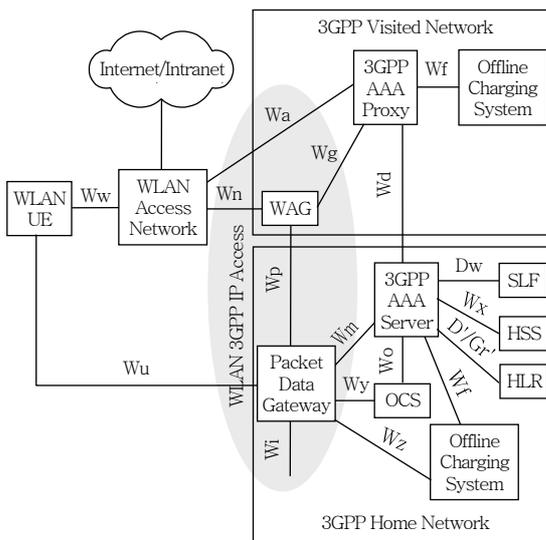
본 절에서는 3GPP-WLAN 연동을 위한 QoS 지원 방안을 논의하기 위하여, 우선적으로 표준화가 완료된 Release 6 기반의 3GPP-WLAN 연동 구조를 살펴보고, 이러한 구조 하에서 QoS 지원 방안을 논의하기 위해 필요한 기본 가정 및 구조적 요구 사항에 대해 설명한다.

1. 3GPP-WLAN 연동 구조

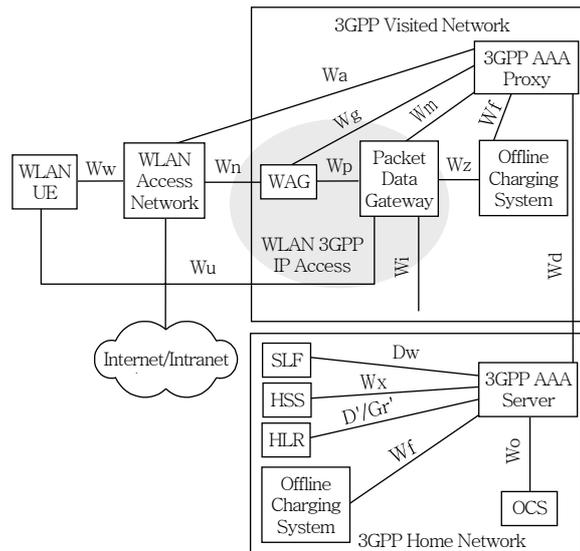
Release 6 기반의 3GPP-WLAN 연동 구조는 3G 이동통신망에 WLAN과 연결되는 특정 게이트웨이를 따로 만들어 WLAN의 추가적인 구성 및 변경을 요구하지 않는 loosely coupling 방식의 변형

된 구조를 이미 정의하였다[2]. 3GPP 주도의 3GPP-WLAN 연동의 주요 목적은 WLAN 액세스 네트워크를 3GPP 액세스 네트워크로 확장하여 WLAN 환경에서 3GPP 서비스를 제공하는 것이다. 현재 Release 6 버전까지는 개별망에서의 로밍만을 허용하는 시나리오 2와 3를 만족하는 구조로써 service continuity와 seamless mobility를 위한 시나리오 4와 5를 제공하는 데 한계가 있다. 2006년 현재 시나리오 4와 5는 Release 7 및 SAE[7]에서 작업이 진행되고 있다.

(그림 1)은 3GPP 규격에 준한 3GPP-WLAN 망 연동 구조를 나타낸다. 3GPP-WLAN 망연동 시스템에서의 망 구성요소로서 WLAN UE는 3GPP와 WLAN에 접속이 가능한 가입자 모듈을 나타낸다. WLAN AN은 하나 이상의 WLAN AP를 가진 WLAN 액세스 네트워크를 나타낸다. 3GPP 가입자의 인증 및 권한 검증은 3GPP AAA 서버가 담당한다. HSS/HLR은 3GPP 가입자 프로파일 및 인증정보를 가진 데이터베이스로 AAA 서버와 밀접하게 연관된다. WAG는 WLAN AN과 3GPP 코어 네트워크를 연결하는 게이트웨이 노드로서 데이터 전달



(a) 홈망을 통한 로밍 참조모델



(b) 방문망을 통한 로밍 참조모델

(그림 1) 3GPP-WLAN 연동을 위한 로밍 참조모델

과 과금 데이터 발생, 라우팅 등의 기능을 가진다. PDG는 3GPP 코어 네트워크와 특정 서비스를 위한 외부 네트워크간의 게이트웨이 노드로서 데이터 전달 및 과금 데이터 발생, IP 주소 관리 등의 기능을 가진다. SLF는 가입자 식별자가 등록된 HSS의 위치를 3GPP AAA 서버에게 알려준다. OCS은 온라인 과금을 담당하며 오프라인 과금 시스템은 배치 모드의 과금 정책을 수행한다.

(그림 1)의 (a)는 로밍중에 방문네트워크에 접속한 WLAN UE가 홈네트워크를 통해 인증 및 권한 검증을 수행하고 홈네트워크의 PDG를 통해 서비스를 받는 네트워크 참조 모델을 나타낸다. 이와는 다르게 (b)는 방문네트워크에 접속한 WLAN UE가 홈네트워크를 통해 인증 및 권한 검증을 수행하고 방문네트워크의 PDG를 통해 직접 서비스를 받는 네트워크 참조 모델을 나타낸다. 홈네트워크의 PDG 또는 방문네트워크의 PDG에 대한 선택은 사업자의 정책에 달려 있다.

한편, WLAN UE는 WLAN AN에 직접 연결된 인터넷과 같은 IP 네트워크를 통해 서비스 접근이 가능하다. 이를 WLAN Direct IP Access라고 부르며 이 경우 3GPP 코어 네트워크는 3GPP 가입자의 인증 및 권한 검증만을 수행하며 데이터 전달의 기능은 요구되지 않는다. 또한, WLAN UE는 WLAN AN에 액세스하여 3GPP 코어 네트워크를 통해 3G 오퍼레이터 네트워크 또는 인터넷과 같은 외부 네트워크에 접근하게 되는데 이를 WLAN 3GPP IP Access라고 부른다. 이 경우 3GPP 코어 네트워크는 3GPP 가입자의 인증 및 권한 검증을 수행하며

데이터 전달을 위해 WLAN AN 및 외부 네트워크와의 사이에 게이트웨이 노드인 PDG를 가진다.

2. 기본 가정

상기 언급한 3GPP-WLAN 연동 구조에서 제공되는 QoS 지원에 대한 표준화 작업을 위해서 다음의 원칙들이 고려되었다.

- I-WLAN 연동 구조는 기존의 WLAN 기술과 독립적이어야 하며, 이 기술들의 사양은 3GPP 범위를 벗어난다. I-WLAN 구조에 대한 QoS 지원은 기존 WLAN QoS 메커니즘과 향후 개발될 메커니즘에 적용 가능하도록 포괄적인 방식으로 정의되어야 한다. 즉, 3GPP는 WLAN QoS 메커니즘을 정의하지 않으며, 특정 메커니즘과의 연동도 정의하지 않아야 한다.
- I-WLAN 구조의 기존 인터페이스와 절차들의 기능이 QoS를 지원할 수 있도록 확장되어야 한다.
- IEEE와 IETF에서 정의된 기존의 표준 기술들은 언제나 재사용되어야 한다.

TR 23.836에서는 QoS 관련된 두 개의 프로파일을 정의하고 있다. 3GPP WLAN QoS 프로파일은 I-WLAN 접속을 위해 3GPP에서 정의된 QoS 프로파일이고, WLAN AN QoS 프로파일은 WLAN AN에 국한된 QoS 정의로서 level, class, profile, priority 등을 포함한다.

3. 구조적 요구사항

WLAN AN에 의해 제공되는 QoS와의 연동을 지원하기 위해서 TS 23.234[2]에 정의된 I-WLAN 구조에 다음의 기능 향상이 필요하다.

- 3GPP WLAN QoS 프로파일과 WLAN AN QoS 프로파일은 WLAN 기술에 독립되어야 한다. WLAN AN QoS 프로파일은 가능하면 기존의 표준 규격을 사용해야 한다.
- AAA 서버는 WLAN Direct IP Access와 WLAN 3GPP IP Access 두 경우 모두에 대해 WLAN

● 용어해설 ●

WLAN 3GPP IP Access: WLAN UE가 터널링(tunneling) 기법을 사용하여 3GPP 네트워크를 통해 외부 IP 네트워크(예를 들어 3G 운영자 네트워크, 기업 인터넷 혹은 인터넷)와 서비스 접속하는 경우를 의미한다.

WLAN Direct IP Access: WLAN UE가 3GPP 네트워크 통과 없이 WLAN AN을 통해 외부 IP 네트워크로 직접 서비스 접속하는 경우를 의미한다.

AN QoS 프로파일을 권한 검증할 수 있는 유일한 구성 요소(single point)가 되어야 한다.

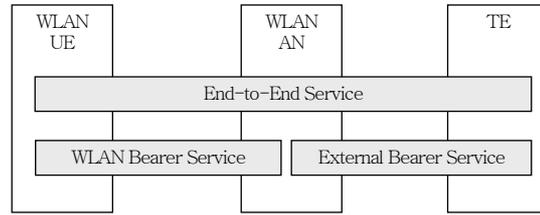
- 3GPP WLAN QoS 프로파일은 TS 23.008[8]에 정의된 HSS의 가입자 정보에 상술되어야 하고, 가입된 WLAN AN QoS 프로파일과 부가적인 파라미터를 포함한다.
- WLAN 3GPP IP Access 경우에 WLAN AN QoS 프로파일에 대한 권한 검증은 PCC 기능을 고려할 수 있어야 한다.
- WLAN Direct IP Access 권한 검증 초기 과정 시 WLAN AN의 QoS 능력(예를 들어 WLAN AN QoS profiles)이 WLAN AN에 의해 3GPP AAA 서버로 제공되도록 하는 메커니즘이 정의되어야 한다.
- 권한 검증된 WLAN AN QoS 프로파일은 WLAN 3GPP IP Access 권한 검증 및 재검증시 3GPP AAA 서버로부터 WLAN AN으로 전송되어야 한다.
- WLAN AN과 3GPP AAA Server/Proxy 간 초기 권한 검증 이후 WLAN AN QoS 프로파일의 변경에 대한 권한 검증을 위한 메커니즘이 고려되어야 한다.
- WLAN AN과 3GPP AAA Server/Proxy 간 보내지는 과금 시그널링은 사용된 WLAN AN QoS 프로파일에 대한 정보를 포함해야 한다.

III. I-WLAN을 위한 QoS 구조 및 QoS Provisioning

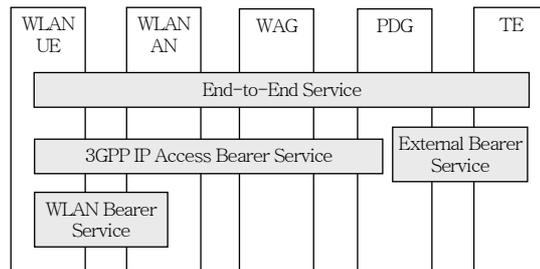
1. QoS 구조

WLAN Direct IP Access와 WLAN 3GPP IP Access에 대한 QoS 구조는 (그림 2)와 같다.

End-to-End Service는 WLAN UE와 외부 TE 간의 시그널링과 사용자 데이터 전송을 제공한다. 외부 TE은 I-WLAN에서 적용되는 것과는 다른 베어러 서비스와 연결된다. WLAN Direct IP Access 경우 End-to-End Service는 WLAN Bearer Ser-



(a) WLAN Direct IP Access를 위한 QoS 구조



(b) WLAN 3GPP IP Access를 위한 QoS 구조

(그림 2) I-WLAN을 위한 QoS 구조

vice와 External Bearer Service로 구성되고, WLAN 3GPP IP Access 경우에는 3GPP IP Access Bearer Service와 External Bearer Service로 구성된다. External Bearer Service에는 UMTS Bearer Service(TS 23.107[9])와 같은 여러 네트워크 서비스들이 사용될 수 있다. 3GPP IP Access Bearer Service는 WLAN UE와 PDG간에 시그널링과 사용자 데이터 전송을 제공하고, I-WLAN QoS를 지원한다. WLAN Bearer Service는 WLAN UE와 WLAN AN간 WLAN AN에 한정된 베어러 능력을 지원한다.

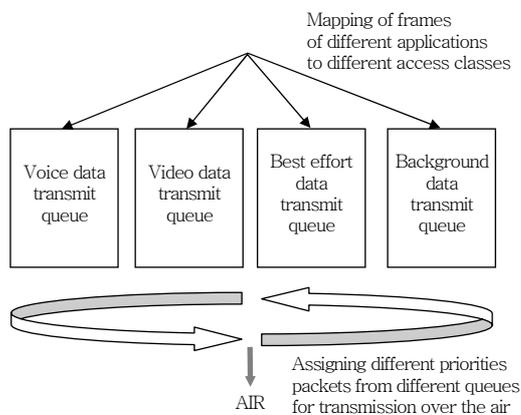
2. WLAN 3GPP IP Access를 위한 QoS Provisioning

I-WLAN 구조에서 3GPP IP Access를 위해서는 WLAN UE에서 PDG까지 3GPP PS 도메인 서비스 트래픽을 전송하기 위한 터널이 설정된다. 이 터널은 로밍 사용자의 경우에는 PLMN 백본(예를 들어 GRX) 간을 상호 경유한다. 홈네트워크 서비스를 액세스하는 동안 하나 혹은 그 이상의 터널이 설정되고, 이 터널들은 각 서비스에 요구되는 QoS 레

벨에는 상관 없이 액세스되는 모든 홈네트워크 서비스들에 대한 트래픽을 전송한다. 하나 이상의 IP 흐름과 서로 다른 서비스에 대한 데이터가 하나의 터널을 통해서 전송될 수 있다. 이러한 터널 내부에서 전송되는 데이터들(내부 IP 헤더 포함)은 암호화되므로 중간 노드에서 이들을 개별 IP 흐름과 QoS 기반의 서비스 트래픽으로 분류하기는 어렵다.

이를 위해 CoS 기반의 DiffServ를 사용하여 각 패킷의 외부 IP 헤더에 있는 서비스별 DSCP 비트를 적절하게 마킹함으로써 QoS를 보장할 수 있다. 이를 위해 DiffServ는 서로 다른 레벨의 QoS의 제공을 위해 서로 다른 트래픽 클래스를 구별한다. 이와 같은 DiffServ 메커니즘의 사용은 WiFi Alliance와 GRX (IR 34)에 대한 GSMA의 사양에서 제안하는 WMM 가이드라인에 매칭된다. WMM은 IEEE 802.11e 드래프트 규격에 따라 WiFi Alliance에서 정의한 프로파일로서 멀티미디어 응용을 위해 802.11e priority categories에서 802.1D priority levels로의 매핑을 제공한다. (그림 3)은 이러한 4개의 서로 다른 레벨로의 QoS 매핑 메커니즘을 보여준다.

일단 QoS Provisioning은 WMM 액세스 카테고리 및 802.1D 태그간의 매핑과 802.1D 규격에 따른 큐(queue)의 수에 따른 트래픽 클래스 매핑 정보를 기반으로 인증 과정에서 이루어진다. QoS Provisioning이 완료되면, 홈네트워크에서 발생하는 서로 다른 타입의 QoS 트래픽을 DSCP와 나아가서 WLAN



(그림 3) QoS 매핑

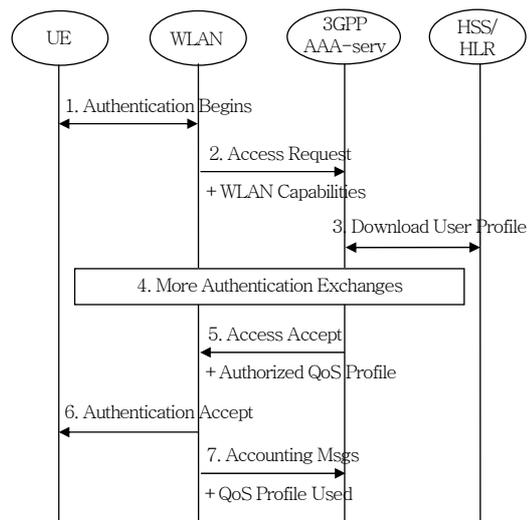
에서의 802.1D 태그 및 802.11e 클래스에 매핑할 수 있다. 비슷한 방식으로 UE는 역방향 트래픽에 대해 적절하게 마크할 수 있다.

이렇게 완성된 QoS 프로파일은 예를 들어 사용자에게 허용되는 대역폭에 대한 정보와 사용자를 위해 허락된 최대 DSCP 등을 포함할 수 있다. 적절한 DSCP 마킹에 대한 책임이 있는 망구성요소(entity)는 터널의 양단점인 UE와 PDG이다. 부정확한 사유나 오류로 인하여 계층 2 및 계층 3간의 UE로부터 QoS 요구의 마킹이 일치하지 않는 경우가 있다면, 이는 패킷이 3GPP 시스템으로 들어간 뒤에 계층 3에서 해결되어지는데 이는 계층 3에서 동작하는 3GPP 흐름 기반의 과금 구조와 일치할 것이다.

3. QoS Provisioning Call Flow

(그림 4)는 WLAN 액세스를 위한 QoS Provisioning 절차를 보여준다.

1. UE가 WLAN 액세스를 위한 인증 절차를 시작한다. 단, 이 인증 절차는 3GPP PS 도메인 서비스를 액세스하기 위한 것은 아니다.
2. WLAN AN은 인증 절차가 시작되면 3GPP AAA 서버로 보내는 액세스 요구메시지에 자신



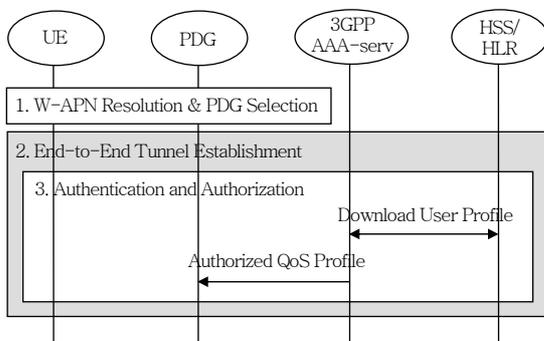
(그림 4) WLAN 접속시 QoS Provisioning Call Flow

의 능력(capabilities)을 포함하여 전송한다. 성능 교환에 대한 표준화된 방법은 추후 논의될 것이다.

3. HLR/HSS로부터 사용자 QoS 프로파일이 AAA 서버로 다운로드 된다.
4. 이어지는 표준 가입자 인증 절차(TS 33.234 [10])에 따라 인증 메시지 교환 작업이 수행된다.
5. 액세스에 대한 사용자 요구가 승인되면 AAA 서버는 권한 검증된 QoS 프로파일을 추가한 액세스 승인 메시지를 WLAN AN으로 전송한다. AAA 메시지에 QoS 프로파일을 포함시키는 표준화된 방법은 좀더 연구가 필요하다.
6. WLAN은 인증 성공을 UE에게 알린다.
7. WLAN에서 3GPP AAA 서버로 전송되는 과금 메시지에 사용중인 QoS 프로파일이 포함된다. AAA 메시지에 QoS 프로파일을 포함시키는 표준화된 방법은 추후 논의된다.

(그림 4)가 완료되면 이후 3GPP 패킷 도메인 액세스를 위한 UE와 PDG간의 터널 설정 단계에서 선택된 PDG에게 권한 검증된 QoS 프로파일을 전달하는 호 절차가 (그림 5)에 나타난다.

1. UE는 TS 23.234에 명시된 절차에 따라 W-APN을 결정하고 PDG를 선택한다.
2. UE와 PDG간의 터널 설정 절차를 수행한다.
3. 터널 설정 절차시 TS 33.234에 명시된 규격에 따라 인증 및 권한검증절차가 수행되고, 이 과정에서 WLAN 접속시 생성되어 3GPP AAA



(그림 5) 터널 설정시 QoS Provisioning Call Flow

서버에 저장되어 있는 authorized QoS profile 을 PDG에게 전달한다. AAA 메시지에 이 프로파일을 추가하는 방법은 추후 논의한다.

IV. I-WLAN 구성 요소들의 추가 기능

3GPP-WLAN 연동시 QoS 지원을 위해 연동망 구성 요소들과 참조점(reference point)에서의 새로운 기능 추가가 다음과 같이 요구된다.

• 3GPP AAA 서버/프록시

WLAN Direct IP Access인 경우, 3GPP AAA 서버와 프록시는 다음의 기능이 추가되어야 한다.

- 3GPP 가입자의 3GPP 홈네트워크에 있는 HLR/HSS로부터 가입자의 QoS 권한 정보를 포함하는 가입자 프로파일을 검색한다.
- 3GPP WLAN QoS 프로파일을 권한 검증한다. 권한 검증된 QoS는 WLAN AN 능력 및 정책을 가진 가입자의 QoS 프로파일과 가장 잘 매칭되도록 되어 있다. 권한검증 정보는 AAA 프록시를 통해서 WLAN AN으로 전송될 수 있다.

• WLAN AN

WLAN Direct IP Access인 경우, WLAN AN은 다음의 기능이 추가되어야 한다.

- WLAN AN의 QoS 능력 및 정책을 사용자 액세스 요구와 함께 3GPP AAA 서버로 보낼 수 있다.
- WLAN AN은 3GPP AAA 서버로부터 권한을 부여받은 QoS 프로파일에 따라서 QoS 메커니즘을 적용해야 한다.
- WLAN AN은 상하향 IP 패킷에 DiffServ QoS 메커니즘을 적용할 수 있고, 추가적인 WLAN 특정 QoS 메커니즘이 지원될 수 있다. DiffServ QoS 파라미터는 WLAN QoS 파라미터와 매핑된다.

- WLAN AN은 QoS 메커니즘이 사용되는 경우에 사용된 QoS 프로파일을 과금 메시지에 포함해야만 한다.

• WAG

WLAN 3GPP IP Access인 경우, WAG는 다음의 기능이 추가되어야 한다.

- I-WLAN에 DiffServ를 적용하는 경우에 WAG는 상하향 IP 패킷에 DiffServ QoS 메커니즘을 지원해야 한다.

• PDG

WLAN 3GPP IP Access인 경우, PDG는 다음의 기능이 추가되어야 한다.

- PDG는 권한이 부여된 3GPP QoS 프로파일을 집행해야만 한다.
- End-to-End QoS를 위해서 PDG는 I-WLAN과 외부망간의 QoS 종단(edge) 라우터로 동작한다. 즉, PDG는 I-WLAN QoS 메커니즘과 외부 네트워크 QoS 메커니즘간의 변환 기능을 가져야 한다. I-WLAN에 DiffServ를 적용하는 경우 PDG는 DiffServ 종단 기능을 지원해야 한다.
- PCC에 따른 서비스 기반 QoS 제어 또는 개폐와 같은 정책제어(policy control)를 허용하기 위해서 PDG는 TS 23.203[11]에 따르는 PCEF 기능을 지원해야 한다.

• WLAN UE

WLAN Direct IP Access인 경우, WLAN UE는 다음의 기능이 추가되어야 한다.

- 응용 프로그램의 QoS 요구사항에 따라서 IP 패킷의 DS 필드를 마킹하여 DiffServ 메커니즘을 적용한다. WLAN QoS 메커니즘이 적용되는 경우, IP 패킷의 DS 필드가 WLAN QoS 파라미터로 매핑된다.

또한, WLAN 3GPP IP Access인 경우, WLAN UE는 다음의 기능이 추가되어야 한다.

- I-WLAN에 DiffServ를 적용하는 경우, WLAN UE는 응용 프로그램의 QoS 요구사항에 따라 IP 패킷의 DS 필드를 마크한다. IP 패킷의 DS 필드는 WLAN QoS 파라미터로 매핑된다. IP 헤더의 내부와 외부 DS 필드의 관계는 추후 논의된다.

• HSS

HSS는 3GPP 가입자를 위한 3GPP WLAN QoS 프로파일 인증 및 가입 정보를 포함한다.

• Wd/Wa reference points

WLAN Direct IP Access인 경우, Wd/Wa 참조점에 다음의 기능이 추가되어야 한다.

- WLAN AN에서 3GPP AAA 프록시 및 3GPP AAA 서버에 대한 인증 요구 안에 QoS 능력 및 정책에 대한 데이터를 운반한다.
- WLAN AN, 3GPP AAA 프록시, 3GPP AAA 서버간에 QoS 프로파일 권한 검증 시그널링을 위한 데이터를 운반한다.
- WLAN 사용자 각각의 과금 시그널링 안에 사용된 QoS 프로파일을 운반한다.

• Wm reference point

PDG와 3GPP AAA 서버/프록시 간에 QoS 권한 정보를 포함하는 사용자 권한검증을 위한 메시지 전송 기능이 추가되어야 한다.

• Wx reference point

HSS로부터 QoS 프로파일을 포함하는 WLAN 액세스 관련 가입자 정보(프로파일)의 검색기능이 추가되어야 한다.

V. 결론

본 고에서는 3GPP-WLAN 연동 망에서의 QoS 지원 방안에 대해 3GPP SA WG 2에서 진행중인 3GPP-WLAN 연동 구조에서의 QoS 지원을 위한 타당성 연구 표준 문서인 TR 23.836[4]을 중심으

로 살펴보았다. 타당성 연구 결과는 3GPP-WLAN 연동을 위한 신뢰할만한 QoS 메커니즘의 보장이 가능하며, 이 메커니즘이 TR 23.803[6]에서 연구되는 정책 및 과금 진화 능력과 연동할 수 있다는 것이다. 또한, 이러한 QoS 보장을 위한 타당성 연구 결과를 바탕으로 3GPP-WLAN 연동 구조에서의 QoS 지원을 위해 다음 사항들이 권고되고 있다. 첫째, WLAN UE와 PDG간 QoS 메커니즘으로 DiffServ를 사용한다. 둘째, 기존의 AAA 참조점들은 QoS Provisioning과 과금에 대한 정보를 전달할 수 있도록 기능을 확장한다. 셋째, QoS 프로파일 정보가 WLAN 사용자 프로파일에 추가된다.

TR 23.836 문서는 2005년 12월에 3GPP SA Plenary 30차 회의에 information으로 상정되었고, 본 문서의 내용이 SA WG2 52차 회의에서 TS 23.234에 대한 CR 문서 형태로 제안되어 승인되었다.

약어 정리

AAA	Authentication, Authorization, Accounting
CoS	Class of Service
CR	Change Request
DiffServ	Differentiated Services(DS)
DSCP	DiffServ Code Point
GRX	GPRS Roaming Exchange
GSMA	GSM Association
HLR	Home Location Register
HSS	Home Subscriber Server
IMS	IP Multimedia Subsystem
OCS	Online Charging System
PCC	Policy and Charging Control
PCEF	Policy and Charging Enforcement Function
PDG	Packet Date Gateway
PLMN	Public Land Mobile Network
QoS	Quality of Service
SAE	System Architecture Evolution
SLF	Subscription Locator Function
VoIP	Voice over IP

WAG	WLAN Access Gateway
WiFi	Wireless-Fidelity
WLAN	Wireless LAN Interworking
WMM	WiFi Multimedia

참고 문헌

- [1] 3GPP TS 22.234 v7.3.0, "Requirements on 3GPP System to Wireless Local Area Network(WLAN) Interworking(Release 7)," 2005. 12.
- [2] 3GPP TS 23.234 v7.1.0, "3GPP System to Wireless Local Area Network(WLAN) Interworking; System Description(Release 7)," 2006. 3.
- [3] 고석주, 정희영, 김성한, 민재홍, "3G-WLAN 연동기술 동향," 전자통신동향분석, 제18권, 제4호, 2003. 8., pp.1-10.
- [4] 3GPP TR 23.836 v1.0.0, "Quality of Service(QoS) and Policy Aspects of 3GPP-Wireless Local Area Network(WLAN) Interworking(Release 7)," 2005. 11.
- [5] 3GPP TR 23.802 v7.0.0, "Architectural Enhancements for End-to-End Quality of Service(QoS) (Release 7)," 2005. 9.
- [6] 3GPP TR 23.803 v7.0.0, "Evolution of Policy Control and Charging(Release 7)," 2005. 9.
- [7] 3GPP TR 23.882 v0.11.0, "3GPP System Architecture Evolution: Report on Technical Options and Conclusions(Release 7)," 2006 .2.
- [8] 3GPP TS 23.008 v6.9.0, "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Organization of Subscriber Data," 2006. 3.
- [9] 3GPP TS 23.107 v6.4.0, "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Quality of Service (QoS) Concept and Architecture," 2006. 3.
- [10] 3GPP TR 33.234 v7.0.0, "3G Security; Wireless Local Area Network(WLAN) Interworking Security (Release 7)," 2006. 3.
- [11] 3GPP TS 23.203 v0.4.0, "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Policy and Charging Control Architecture," 2006. 2.