

主題

유선통신사업자의 공중무선LAN 서비스를 위한 가입자 관리 방안

하나로통신 박우종, 서동범

차 례

- I. 서 론
- II. 본 론
- III. 결 론

I. 서 론

무선LAN(Wireless Local Area Network)은 유선의 한계를 벗어나 전통적인 LAN기술의 특징과 장점을 모두 만족하면서 무선으로 데이터를 송수신할 수 있는 유선LAN의 확장서비스로서 현재 많은 관심이 집중되고 있다. 지난해 초부터 무선LAN장비의 가격인하 및 기술의 발전으로 무선LAN의 수요가 조금씩 확산되고 있으며, 현재는 대형 통신사업자들을 중심으로 공중장소에 무선LAN장비를 설치하여 사용할 수 있는 공중무선LAN의 형태로 발전하고 있고, 기존 유선LAN과 동일한 방식으로 무선주파수 기술을 이용하여 유선망 없이도 공중장소에서 데이터를 주고받을 수 있는 기능을 제공한다. 즉 무선을 통해 이더넷과 같은 LAN기술의 모든 기능을 그대로 제공 가능한 라스트 마일 서비스이다. 우리가 사용하고 있는 유선에서의 LAN환경을 무선에서도 동일하게 사용할 수 있어 인터넷의 모든 서비스에 접속가능하며, 동시에 유선이라는 굴레에서 벗어날 수 있는

기술이다.

통신사업자들이 추진하는 공중무선LAN 사업은 유선통신의 빠르고 안정된 전송속도와 이동통신이 제공하는 이동성의 특징을 모두 갖추고 있다. 즉 유선과 무선의 장점을 포괄, 유무선 통합이 중시되는 차세대 이동통신 네트워크의 발전방향과 맞아 떨어진다. 또한 공중무선LAN 서비스는 유선 초고속인터넷과 무선LAN을 연계하여 기존의 유선망을 그대로 활용하면서 적은 투자비용으로 높은 효과를 얻을 수 있다. 특히 통신사업자들은 초고속인터넷 가입자가 올해 1,000만명을 넘어 거의 시장이 포화되리라 예측하고, 이에 대한 새로운 신규수요 창출 방안의 하나로 무선LAN을 주목하고 있다. 공중무선LAN과 일반 엔터프라이즈와의 가장 커다란 차이점은 '가입자 서비스' 즉 라스트 마일 서비스라는 것이다. 여러 다양한 환경의 OS나 특정 하드웨어 등을 제한할 수 없는 다기준, 멀티플랫폼 환경이 기본이고, 이런 다양성을 일관된 관리 시스템을 통해 제어하고 과금처리를 하여야 한다. 또한 주파수 운용에 있어서는 제한

된 대역(2.4~2.4835GHz)에서 복수개의 사업자가 서비스를 함으로써 발생할 수 있는 주파수 간섭문제를 해결해야만 하고, 망운용 측면에서 최소한의 투자비로 기존망을 최대한으로 활용하면서 사용자들의 이동에 따른 로밍과 분리과금을 가능하게 하여 수익률을 극대화할 필요가 있으며, 이는 결국 서비스 품질의 향상으로 이어질 수 있다. 본고에서는 공중무선LAN 서비스 제공을 위한 망구성 방안을 주요 매체별로 살펴보고, 공중망사업자의 주요 관심사항인 망관리방식과 사용자의 인증 및 과금방식에 대하여 서술하였다.

II. 본 론

1. 공중무선LAN 서비스 제공을 위한 망구성 방안

공중무선LAN 서비스를 위한 망을 효율적으로 구축하기 위하여는 다양한 액세스 기술을 제공하고 있는 통신사업자들의 망을 적절히 활용하여야만 한다. 기존에 전화선과 전용선이라는 두 가지로 대별되던 데이터 접속 시장이 ADSL, HFC 등으로 진화하였

고, 메트로이더넷 등 광기술이 점점 확산되어가고 있는 추세이다. 기존의 ADSL, HFC 등 라스트 마일 기술이 미들마일로서의 역할을 수행하며, 무선LAN이 라스트 마일의 역할을 담당하게 된 것이다. 라스트 마일로서 무선LAN이 단연코 돋보일 수 밖에 없다는 데는 이견이 없으며, 이는 유무선통합을 위한 기초 기술로서 제한없는 확장이 가능하기 때문이다.

공중무선LAN 서비스는 노트북, PDA 등 이동단말기를 사용하여 호텔, 공항, 대학교 등 인터넷 이용계층이 밀집한 공공장소(핫스팟)에서 초고속인터넷 서비스 및 콘텐츠를 제공하는 서비스이다. 이 서비스를 제공하기 위한 미들마일로 다양한 매체들을 핫스팟에 적용시킬 수가 있다. 하나로통신에서는 핫스팟의 위치에 따라 ADSL, HFC, BWLL, 메트로이더넷, 전용회선, 구내통신회선 등 다양한 매체를 적용하고 있다. 먼저 ADSL에 대해 살펴보면 그림 1과 같은 망구성이 됨을 볼 수 있다. 하나로통신의 액세스 망은 ATM을 기반으로 좀 더 유연한 망구성을 구현할 수 있으며, 추후 신규 상품 적용시에도 기존 망의 변동없이 신규망을 추가시킬 수 있다. 공중무선LAN에 설치된 DSLAM장비와 ATM교환기에 기

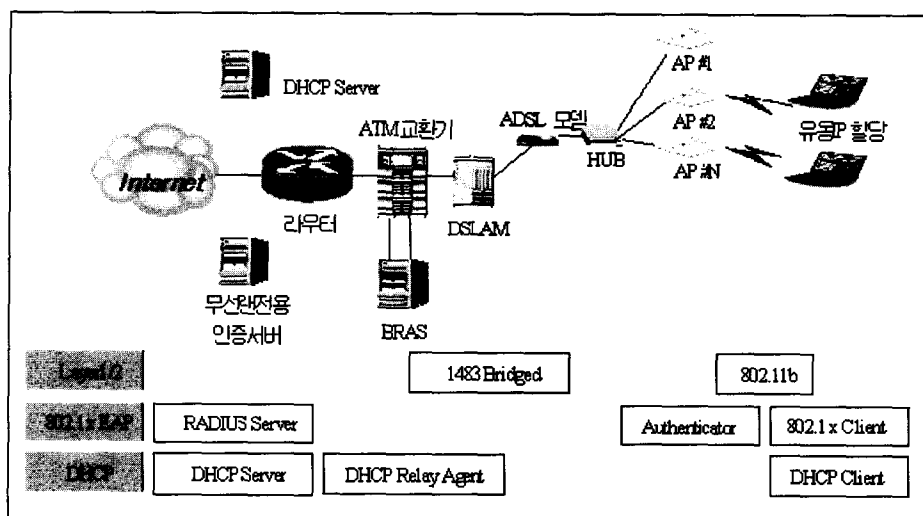


그림 1. ADSL망을 이용한 무선LAN 망구성 방안

존 VP(Virtual Path-ADSL서비스에 할당된 VP 및 기타 부가서비스를 위해 할당된 VP)와 구분할 수 있는 신규 VP를 적용하며, ATM교환기에서는 이 VP들을 스위칭하여 특정 BRAS로 집선시킬 수 있다. VP들이 집선된 BRAS에서는 1483 Bridged mode로 설정하고 DHCP Relay Agent기능을 수행하며, 망 내에 있는 802.1x가 구현된 무선LAN 인증서버 및 DHCP서버를 이용하여 가입자에게 인증기능을 제공하고 인증이 허용된 가입자단말에 IP를 할당하게 된다.

다음으로 HFC망을 미들마일로 사용할 경우 그림 2와 같은 망구성이 된다. HFC망에서의 라스트마일로 무선LAN을 적용시에는 기존 HFC서비스와 동일한 망구성을 가지게 된다. IP할당은 HFC망에서 사용되는 DHCP서버를 사용하며, HFC망 뒤에 위치 802.1x 구현 무선LAN Radius서버를 통해 인증을 시도한다.

지금까지 살펴본 ADSL 및 HFC망을 이용하여 공중무선LAN을 구축할 경우 적은 투자비와 구축비가 소요되며, 아울러 8~10Mbps의 고속회선을 제공할 수 있다. 즉, 핫스팟 구축시 단지 ADSL/HFC

모뎀, 핫스팟의 규모에 적절한 몇 개의 AP(Access Point) 및 허브만을 사용하여 구축이 가능하다.

무선LAN E1전용회선 방식은 수용국사 광장비(COT)와 연결되는 가입자국 광장비(RT)가 서비스 대상 장비실에 CSU, 라우터, 스위칭허브 등과 함께 설치되며 장비 구성도는 그림 3과 같다. 이 망구성은 가입자국 광장비 외에 DSLAM이 설치되지 않은 건물 혹은 그 주변지역에 구축하며, ADSL/HFC와 비교하여 상대적으로 더 많은 구축비용과 2.048 Mbps의 제한된 속도의 회선을 제공한다는 단점이 있다. 추후 이런 지역에 대하여는 소형DSLAM 장비 등을 이용하여 ADSL을 활용하거나 HFC망등을 이용할 필요가 있다.

2. 공중무선LAN 망관리 방식

공중무선LAN 망관리를 위한 망관리시스템은 관리대상 시스템(AP, AT등) 및 시스템 간 링크에 대해 운용 및 유지보수를 효율적으로 처리하고, 향후 기능의 추가 및 변경이 용이하도록 모듈화 구조를 채택하였다. 또한 기존의 종합망관리시스템과의 연동을

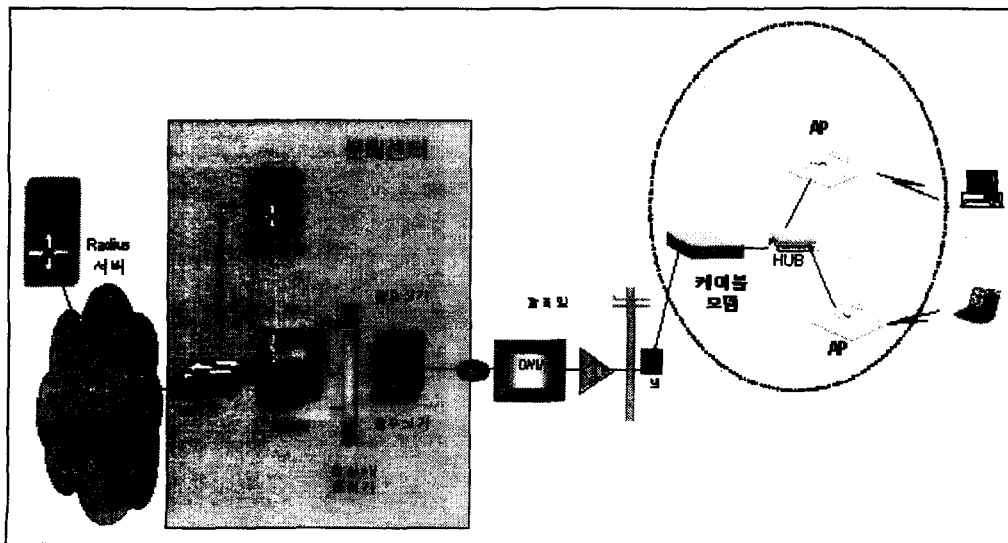


그림 2. HFC망을 이용한 무선LAN 망구성 방안

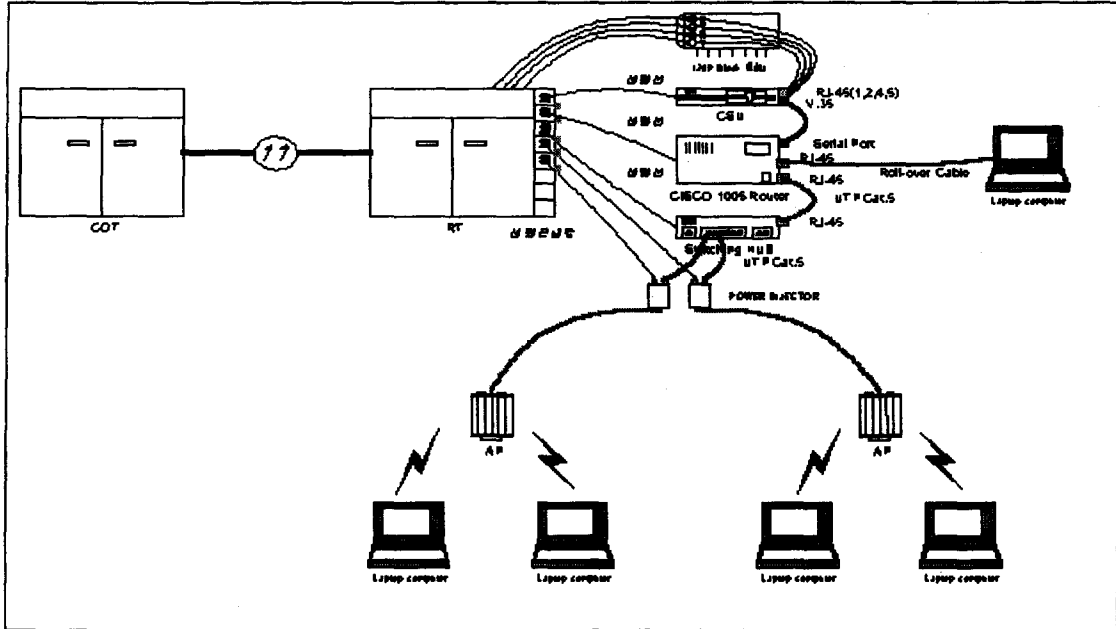


그림 3. 전용회선을 이용한 무선LAN 망구성 방안

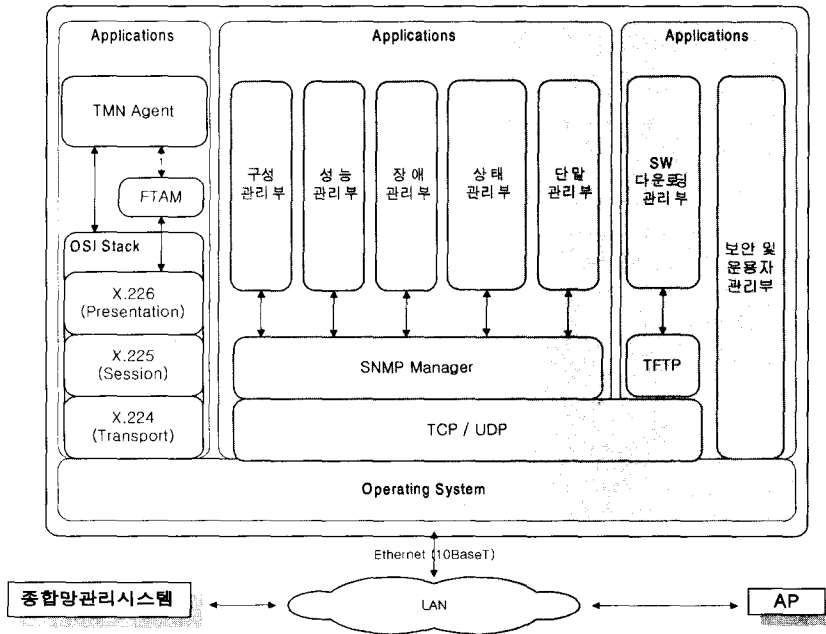


그림 4. 망관리 시스템 구성도

위한 인터페이스를 지원하며, 개통 및 유지보수를 위한 가입자망관리 시스템과의 연동 또한 고려되었다. 망관리 시스템은 그림 4와 같이 구성, 성능, 장애, 상태, 단말관리부 등으로 모듈화하여 각 모듈별 성능개선 및 유지보수가 가능하도록 구성하였다.

망관리 시스템의 세부항목을 살펴보면, 시스템 구성관리 기능은 시스템, 접속링크에 대하여 구성요소(AP 및 AT정보, SSID, IP address, RF channel 등)의 생성, 변경, 삭제를 관리하며, 이 기능은 망구조를 바탕으로 각 핫스팟별, 세그먼트별 환경에 적절한 동작이 수행되도록 설계되었으며, 대상 시스템 구성요소 및 접속링크에 대하여 구성관리할 수 있다. 또한 생성된 AT에 대한 정보, 즉 AT Type, IP주소, MAC주소 등을 관리할 수 있다. 이때 AT가 더 이상 서비스를 받지 않는 경우 관리대상 장비에서 제외되며, 이 정보는 추후 신규 어플리케이션(가입자 위치 추적, 주변 가입자들간의 연결서비스 등) 개발에 응용할 수 있다.

시스템 상태관리 기능은 관리대상 시스템의 상태에 대한 정보를 수집하고 분석, 보고 및 변경하는 기능으로써, AP와 SNMP메세지 교환을 통하여 정보요구기능, 정보 보고기능, 정보 변경기능이 수행되어진다. 시스템의 상태가 변경되면 즉시 망관리 시스템으로 상태 변경 메시지가 전송되며, 각 시스템은 주기적으로 전체 상태를 보고하여 시스템과 망관리 시스템의 상태를 일치시킬 수 있다.

시스템 장애관리 기능은 시스템, 시스템별 구성요소, 접속링크의 비정상적인 동작을 감지 보고하고, 이를 복구할 수 있도록 하는 제반기능을 수행한다. 시스템에서 장애가 발생하면 가시 및 가청 메시지와 함께 해당 장애에 상응하는 장애등급, 장애종류, 발생위치, 발생시각 등이 포함되어 출력된다. 장애 발생시 자동복구가 실패할 경우를 대비 수동복구를 시도하여 재복구 할 수 있는 제어능력도 고려되었다.

시스템 성능관리 기능은 미리 설정해 놓은 주기에 따라 측정 및 통계가 수행되며, 트래픽 측정은 AP

전체, AP별로 데이터가 수집처리 된다. 이때 측정되어지는 항목은 송수신 데이터량, 프레임 에러율, 재전송률 등이다.

3. 인증 및 과금방식

공중무선LAN 서비스가 확산되어질수록 무선 LAN의 인증과 보안에 대한 관심이 더욱 커질것으로 예상된다. 802.11b는 사용자에 대한 인증이 아닌 MAC주소(MAC address)를 통해 인증이 이루어지기 때문에 사용자에 대한 인증에 취약하다. 따라서 여러 명이 공동으로 사용하는 노트북의 경우 누가 어떤 MAC주소를 가지는지 알 수 없으며, 사용자가 여러 대의 PC를 사용할 때 여러 PC에서의 인증 또한 문제가 될 수 있다. 그리고 무선구간의 암호화를 담당하는 웹키(WEP key)는 웹의 근간을 이루는 RC4 알고리즘상의 허점 때문에 손쉽게 외부에서 크래킹이 가능하고, 암호화를 위한 키 배포와 관리 방법이 없는 등 무선LAN 보안은 많은 취약점을 가지고 있는 것이 사실이다. 현재 하나로통신의 인증방식으로 채택된 802.1x는 사용자별로 각각 인증, 권한, 어카운팅을 할 수 있고, 802.1x표준의 일환인 EAP(Extensible Authentication Protocol)를 지원함으로써 공개키(Public Key)를 기반으로 다양한 인증방법을 지원할 수도 있다. 특히 EAP의 경우 라디우스(Radius)서버를 이용하여 다양한 방법으로 사용자에게 대해 인증할 수 있고, 중앙에서 전체 사용자를 관리할 수 있으며 확장 또한 용이하다. 또한 다중 다이내믹 웹키 변경이 가능하여 암호화키의 노출을 줄여주기 때문에 최신 암호화 기술의 취약점을 어느 정도 보완할 수 있다. 802.1x를 이용한 인증형태는 EAP-MD5, EAP-TLS, EAP-SRP 및 비표준 장비업체 규격 등 다양하다. 이중 현재 구현가능하고 가장 쉽게 구현할 수 있는 방법이 EAP-MD5이다. EAP-MD5는 사용자 아이디와 패스워드에 대해 단방향 인증이 이루어지며, 이런 단점을 개선한 양방향

인증을 위해서는 EAP-TLS 인증방식을 사용하여 각 사용자에게 사용자별 인증서를 발급하는 형태를 취한다. 그러나 이 방식은 특정 OS(Operating System)에서만 지원되며 공중 가입자를 대상으로 한 통신사업자로서는 특정 OS(Windows XP)에 제한되지 않고 공중가입자 누구나 사용할 수 있는 EAP-MD5를 사용할 수 밖에 없는 현실이다. 물론 EAP-MD5도 특정 OS에 대하여는 전용 인증 어플리케이션을 이용하여 접속하여야 하며 이를 개발완료하여 가입자에게 배포 중이다. 하나로통신도 EAP-MD5를 인증방식으로 사용하고 있으며, 이에 추가로 MAC주소의 인증을 병행하여 가입자가 소유한 단말의 MAC인증과 802.1x인증을 받은 사용자만이 정상적인 사용을 할 수 있도록 구현하였다. 또한 PDA 등 다양한 가입자 단말에서 현재로서는 802.1x를 지원하지 않으므로 이를 위해 MAC주소를 통한 인증방식도 사용할 수 있다. 그러나, 이 인증방법을 사용하기 위하여 통신사업자가 가입자의 MAC주소를 관리하여야 하는 부담이 있으며, 가입자의 단말변경이나 AT변경 등으로 인한 MAC변경이 수시로 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해 가입자 스스로 MAC을

변경하고 이를 실시간으로 반영할 수 있도록 적용하였으며, PDA에서 802.1x 인증기능을 구현하기 위한 솔루션을 개발중이다. 향후 모든 단말이나 OS에서 보편적으로 사용가능하며 보안에 더욱 완벽한 인증을 위한 보완구격이 개발될 경우 통신사업자는 이를 적극 수용하여야 할 것이다.

현재 이동통신사업자들이 사용하고 있는 무선인터넷의 과금방식은 패킷과금방식이다. 즉 패킷의 전송량에 따라 요금을 부과하는 방식으로서, 가입자들의 경제적 부담으로 인해 사용자 확대에 어려움으로 작용하고 있다. 따라서, 적은 투자로 기존 유선매체와 동등한 대역을 사용할 수 있는 장점을 가진 무선 LAN을 활성화하기 위해 가입자 기본 과금정책을 정액제로하고, 상품의 유형이나 가입자 사용패턴에 따른 종량제 방식을 추가함으로써 가입자들로 하여금 요금에 대한 부담을 줄일 수 있도록 하였다.

현재까지 언급한 인증과금방법을 이용한 하나로통신의 인증 및 과금정책은 아래와 같다. 우선 라디우스가 인증 단계에서 접속 자체를 받아 줄 것인지 말 것인지를 결정하는 인증정책이 있다. 예를 들어, 특정 지역에서만 접속을 받아 줄 것인지 여부를 가입자

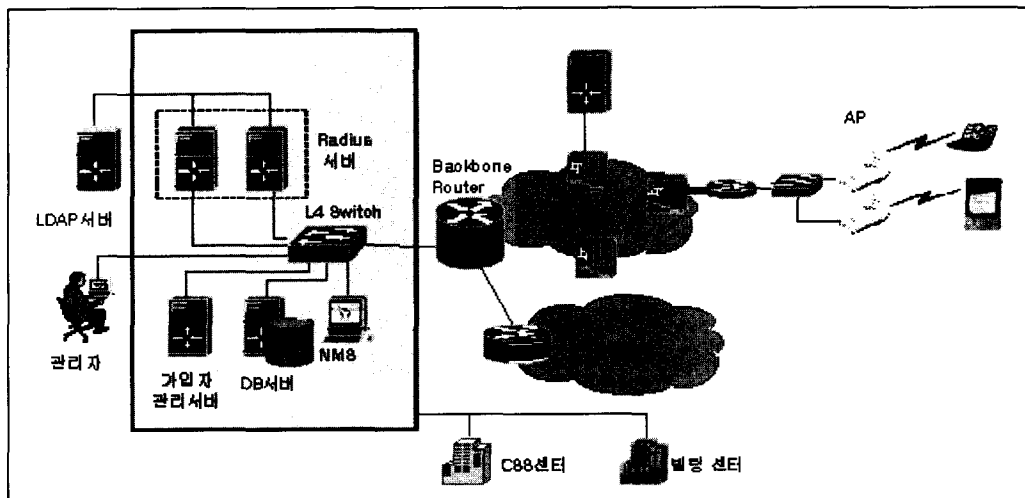


그림 5. 인증 및 과금시스템 구성도

정보의 설정에 따라 결정가능한데, 이는 아이디/패스워드 뿐만 아니라 접속되는 AP까지도 제한할 수 있음을 보여준다. 일례로 공중무선LAN을 설치한 어느 호텔의 투숙자에게 사용할 수 있는 아이디와 패스워드를 부여하고, 이 투숙자는 그 아이디와 패스워드를 호텔 내에서만 사용가능하게 하며, 그 이외의 다른 지역의 AP에 대하여는 사용권한을 제한할 수 있다. 공중무선LAN의 핫스팟 타입에 따라 상기 정책의 적용여부를 판단하며, 일반적인 공중무선LAN(프랜차이즈, 은행, 지하철역 등)의 경우 모든 아이디/패스워드에 대하여 어떤 AP에서도 접속이 가능하도록 구현되어 있다. 물론 설치된 AP의 정보(IP, MAC주소)를 확인하여 유효한 AP에게만 인증에 대한 응답을 하므로, 인증되지 않은 임의의 AP를 망에 접속하여 사용하고자 하는 시도를 불가능하도록 구현하였다. 이러한 다양한 인증정책과 과금정책을 적용하기 위하여 표 1과 같이 인증방법, 사용자 유형, 일시정

지 여부, 다양한 과금정보 등을 각 사용자별로 구분하여 필요한 인증 및 과금정책을 적용할 수 있다.

III. 결 론

지금까지 통신사업자의 공중무선LAN 서비스 제공에 관한 망구성, 망관리 방안, 가입자 인증 및 과금 방식 등에 대하여 간략히 소개하였다. 특히 현재 공중무선LAN서비스를 제공하고 있는 하나로통신의 망구성 및 기존 시스템과의 호환 등을 고려하여 개발된 각 항목들에 대하여 간략하게 서술하였다. 이러한 솔루션은 처음에는 여러 시행착오를 겪으리라 예상하며, 이를 통해 좀 더 다양하고 효과적인 솔루션 개발이 이루어지리라 생각된다. 특히 메트로이더넷 등 새로운 액세스 기술을 접목시킴으로써 좀 더 다양하고 대역폭이 크며 더욱 경제적인 망구성방법이 나타나리

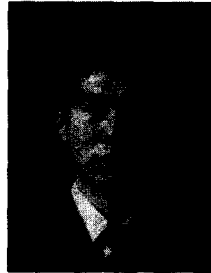
표 1. 인증 및 과금정책에 따른 옵션(예)

구분	옵션
인증정책	- 인증방법(EAP only, MAC only, EAP/MAC Hybrid) - 실패시 인증 거부 사유 : Wrong Auth Method
	- 사용자가 접속할 수 있는 AP 또는 지역 제한 여부 - 실패시 인증 거부 사유 : 지역 이탈
	- 임시 사용자 여부(이벤트 기간이 만료된 사용자에게 대하여 인증불허) - 실패시 인증 거부 사유 : 사용 중지
	- 일시정지 (사용자의 요청, 기타 이유 등으로 일시정지 상태 여부 판단 일시정지 상태에서는 ID/PW 또는 MAC 주소가 일치하여도 인증불허) - 실패시 인증 거부 사유 : 일시정지 상태
과금정책	- AP 또는 접속지역에 따른 과금 구분(정액 또는 종량제) (특정 지역에서 접속시 차등 요금 가능)
	- 요일에 의한 과금 구분 (각 요일별 차등 요금 적용 가능)
	- 시간대에 대한 과금 구분(각 시간대별 차등 요금 적용 가능)
	- 이벤트 제공에 따른 과금 구분 (특정기간, 이벤트 발생시 특정 요금 적용 가능)

라 예상되어진다. 이를 위해서는 공중무선LAN이 제공되는 핫스팟에서의 가입자 사용패턴, 트래픽 추이, 평균 동시접속 가입자수 등 통계를 고려하여, 각 핫스팟 별 최적화된 망구성 및 대역폭 제공이 필요하며, 앞으로 이를 정형화하여 핫스팟 제공 표준설계 등을 작성할 필요가 있다.

또한 앞으로 공중무선LAN의 보안은 좀 더 진보된 표준이 만들어질 것이며, 이를 적극적으로 수용하여 가입자의 프라이버시를 최대한 보장하여야 한다. 더불어 각 통신사업자들간의 로밍과 앞으로 다가올 모바일 IP의 지원이 본격화되면 더욱 다양하고 넓은 공중장소에서의 무선LAN 서비스 뿐만 아니라, 차를 타고 이동하는 고속도로나 열차에서도 무선LAN 서비스가 가능하게 될 것이다.

무선LAN은 새로운 신규 기술이라기보다는 기존 이더넷을 기반으로하는 유선LAN의 확장개념으로서, 앞으로 사용자들로 하여금 유선케이블을 잊도록 하게 할 것이다. 특히 전 세계적으로 유례가 없는 무선LAN 비즈니스 모델로 인하여 우리나라가 전 세계 기술을 선도하는 시발점이 될 것임이 틀림없다. 또한 이러한 공중무선LAN 인프라 구축과 더불어 무선LAN을 이용한 다양한 콘텐츠 개발을 통해 인터넷 한국의 미래를 다시 한번 재도약 시킬 수 있는 기회로 삼아야 할 것이다.



박 우 종

2002년 현재 하나로통신(주) 무선사업계획단 무선사업팀 팀장



서 동 범

1995년 인하대학교 전자공학과 대학원 졸업, 2002년 현재 하나로통신(주) 무선사업계획단 무선사업팀 과장