

리눅스 상에서의 다중 WiBro 장치 통합 관리/분석 툴 개발

김형석^o 이문섭 김익환 김태현

서울시립대학교 기계정보공학과

astrocosmos@uos.ac.kr, watery82@uos.ac.kr, duo830210@uos.ac.kr, thkim@uos.ac.kr

Development of an Integrated Management and Analysis Tool for Multiple WiBro Devices on Linux

Hyungsuk Kim^o Moonsep Lee Ikhwon Kim Taehyoun Kim

Department of Mechanical and Information Engineering, University of Seoul

최근에 노트북과 PDA 등 모바일 장치들이 널리 보급되면서 소비자들의 휴대 인터넷 서비스에 대한 수요가 증가하고 있으며 이를 충족시키기 위해 WiBro [1,2]와 같은 휴대 인터넷 서비스가 주목받고 있다. 현재 WiBro 서비스는 cdma 1xEV-Do, HSDPA 등의 다른 무선 데이터 서비스와 비교할 때 데이터 처리량에서 우위에 있으나[3], 기지국간 핸드오버, 인접 장치간의 간섭 현상 등의 속도 저하 요인으로 인해 이론적 성능에 비해 실제 성능이 기대에 미치지 못하고 있다. 이러한 문제점을 개선하기 위한 기존 연구들은 시뮬레이션이나 수학적 분석에 의존하고 있어서 [4, 5, 6], 실제 서비스 환경에 적용하기에는 한계가 있다. 본 논문에서는 실제 서비스 환경에서 사용자가 손쉽게 WiBro 장치의 성능 병목 지점들을 파악하고 다양한 파라미터 설정을 통해 적절한 서비스 시나리오를 찾을 수 있도록 다중 WiBro 장치 관리/분석 툴인 WiMAT (WiBro integrated Management Analysis Tool)을 개발하였다.

현재 WiBro 상용 서비스에서 제공되는 소프트웨어는 MS Windows 환경에서 WiBro 단말을 구동하여 IP 망에 연결하는 연결 관리자(CM: Connection Manager)를 중심으로 구성되어 있다. 하지만 이러한 CM 기능은 사용자 편의성을 제공하기 위한 것이므로 다양한 파라미터 설정 및 서비스 시나리오에 따른 네트워크 성능 분석은 불가능하다. WiMAT는 기존 CM의 한계를 극복하고자 개발되었으며 다양한 오픈 소스 패키지를 이용할 수 있고 기능 추가를 위한 소스 변경이 용이한 리눅스 환경에서 제작되었다.

WiMAT은 기본적인 연결 관리자 기능 이외에 표1과 같은 부가 기능을 구현하는 것을 목표로 하였다. 표 1의 기능 요구 사항을 토대로 WiMAT의 개발은 상용 WiBro USB 단말과 WiBro 칩셋 업체에서 제공한 기본 장치 드라이버, 텍스트 기반 CM을 토대로 이루어졌다. 세부 개발 환경과 WiMAT 내부 구조는 각각 표 2, 그림 1과 같다.

표 1. WiMAT 기능 사항

요구사항	설 명
단일명령 수행	WiBro 장치 제어 명령어 입력을 위한 셸 제공
다중 WiBro 장치 인식 및 인증 처리	복수개의 WiBro 장치들을 인식하고 동시 제어 가능(EAP-AKA 방식의 인증 처리 포함)
Auto Connect/Disconnect	사용자 편의를 위해 자동으로 WiBro 장치를 네트워크에 접속해제
스크립트 파일 실행	다양한 파라미터 설정과 그에 따른 시나리오 기반 실험이 가능하도록 WiBro 장치의 세부 설정 값이 저장된 파일을 사용할 수 있어야 한다
실행 로그 저장	사용자가 수행한 결과를 로그파일로 저장할 수 있어야 한다
트래픽 분석 기능	각 WiBro 장치의 성능 (예: 데이터 처리량)을 사용자가 쉽게 분석할 수 있도록 GUI를 통해 제공할 수 있어야 한다.

표 2. 개발 환경

종 류	버 전
Kernel	GNU/Linux 2.6.20-15-generic
CCID lib	1.2.1-1ubuntu1
PCSC lite	1.3.3
GTK lib	2.10.11-0ubuntu3

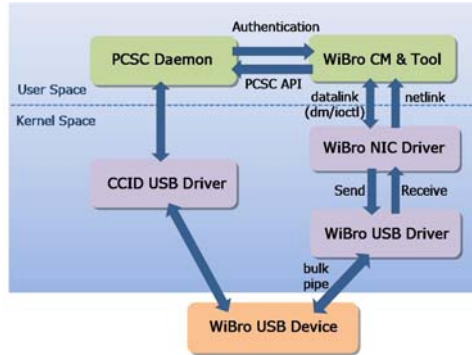


그림 1. 구현된 WiMAT 구조

그림 1과 같이 USB를 통해 호스트에 연결된 WiBro 장치는 하단의 USB 드라이버와 상단의 네트워크 드라이버를 이용하여 제어하며 디바이스 드라이버와 WiMAT과의 통신은 리눅스의 netlink 소켓을 이용하여 구현되었다. 다중 장치 인증 부분은 스마트 카드 인터페이스 표준인 PC/SC [7]를 리눅스 상에서 경량으로 구현한 공개 소스 PCSC-lite API와 CCID USB 드라이버 [8]를 이용하여 구현하였다. 마지막으로 WiMAT 세부 기능들을 사용자 친화적으로 구성하기 위한 GUI는 공개 윈도우 킷인 GTK+ 2.0 [9]을 사용하여 구현하였다.

표 1에서 제시한 기능 요구 사항은 실제로 다음과 같이 구현되었다. 첫째, 최초 실행시 WiMAT은 '/proc/net/dev' 파일을 참조하여 현재 호스트에 연결된 WiBro 장치들을 검색하고 매 1초마다 연결 정보를 갱신하여 최신 장치 정보를 사용자에게 제공하도록 하고 있다. 둘째, 일반적인 WiBro 단말의 망 접속 과정은 "파라미터 설정-RF 활성화-네트워크 진입" 단계를 거치도록 되어 있는데, WiMAT은 사용자 편의를 위해 이 과정을 자동화하고 사용자에게는 progress 바를 통해 진행 상황을 알려 주도록 한다. 셋째, WiMAT은 다양한 서비스 시나리오를 실험할 수 있도록 단말이 망에 접속하기 전에 특정 파라미터 값들을 스크립트 파일에 저장순차적으로 수행할 수 있는 기능을 제공한다. 넷째, 각 단계에서의 실행 결과를 로그 파일로 저장할 수 있어서 사용자가 파라미터 설정 값이나 망 상황에 따른 동작을 추후에 분석할 수 있도록 한다. 마지막으로, 리눅스 오픈 소스 패키지인 wget [10]을 이용하여 망 접속 후 네트워크 트래픽을 실시간으로 분석할 수 있도록 하였다.

본 연구의 향후 과제로는 사용자 편의성과 상세 성능 분석 위주인 WiMAT 기능을 보장하고 시나리오 기반 성능 평가를 통해 각 상황에서 적절한 서비스 품질(QoS)을 보장할 수 있는 파라미터 설정을 찾고 그 효과를 검증하는 작업이 있다. 또한, 장기적으로는 Wi-Fi와 같은 이중 무선통신망과의 핸드오버 기능을 추가할 예정이다.

참고문헌

[1] TTA, TTAS.KO-06.0064R1, "휴대인터넷표준-물리계층", 2004. 12.
 [2] TTA, TTAS.KO-06.0065R1, "휴대인터넷표준-매체접근제어계층", 2004. 12.
 [3] Dong-Hyun Lee, Hwan-Joong Lee, Young-Woo Lee, and Dong-Houn Shin, "Wireless broadband services and network management system in KT", International Journal of Network Management, vol. 16, no. 6, pp. 429-442, 2006. 11.
 [4] Jae-Young Kim, Ju-Yong Lee, Kyung-Joon Park, Jun-Hyung Kim, Hong-Sung Chang, Geunhwi Lim, Yong Chang, and Han-Seok Kim, "WiBro (Wireless Broadband): An 802.16d/e Simulation Model", in the Proceedings of OPNET Conference 2005, 2005.
 [5] X. Yang, M. Venkatachalam, and S. Mohanty, "Exploiting the MAC layer flexibility of WiMAX to systematically enhance TCP Performance", in the Proceedings of 2007 IEEE Mobile WiMAX Symposium, pp. 60-65, 2007. 3.
 [6] 정의훈, 윤철식, "TCP 트래픽에 대한 WiBro 시스템 성능 분석, 한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집 pp.281~284, 2005.11
 [7] Interoperability Specification for ICCs and Personal Computer Systems, <http://www.pcscworkgroup.com/specifications/overview.php>
 [8] PCSC-Lite Home page on Alioth, <http://pcsc-lite.alioth.debian.org/>
 [9] The GTK+ Project, <http://www.gtk.org/>
 [10] "GNU Wget", GNU Operating System, <http://www.gnu.org/software/wget>, 2008.2