안드로이드 셋톱박스의 다중 무선 네트워크 모듈 지원 방법에 관한 연구

한경식*, 김인기*, 민태훈**, 손승일**, 강민구**,
*이노디지털(주), 한신대학교 정보통신학과**

A study on the Android Set-top Box for multiple wireless network module support

Kyung-Sik Han*, In-Ki Kim*, Tae-Hoon Min**, Seung-Il Sonh**, Min-Goo Kang**,
INNODIGITAL Co., Ltd*, and Dept. of Information and Communication Hanshin University**

요 약

본 논문은 안드로이드 OS기반 셋톱박스의 다중 Wi-Fi 무선 네트워크 모듈을 지원하는 방법에 관한 연구이다. 안드로이드 OS기반 셋톱박스의 경우 모바일 OS 사용으로 인해 다양한 무선 네트워크 모듈을 지원하는데 제한적인 단점이 있다. 본 논문은 네트워크 장치 변경에 제한적인 셋톱박스를 사업자의 요구 및 시장 상황에 맞는 다양한 Wi-Fi 무선 네트워크 모듈을 지원하도록 안드로이드 OS의 Hardware Abstract Layer(HAL)를 재구성 하고, 다중 무선 네트워크 모듈 지원 플랫폼 구현 방법에 대한 연구이다.

ABSTRACT

This paper, we study on multiple wireless network module support for the Android based set-top box. Limitation of mobile OS, Android based set-top box has limited choice of various wireless network modules, Atheros, Realtek, Ralink, etc. In this paper, for the request of Set-top box supplier and market demands, we research on reconfigure & change the Android network HAL(Hardware Abstract Layer) for Wi-Fi networking support and implementation about multiple Wi-Fi module support platform.

키워드
안드로이드, 스마트TV, USB, Wi-Fi, 무선네트워크

Ⅰ. 서 론

최근 셋톱박스 시장은 기존의 단순 방송 시청기능을 가진 셋톱박스에서 리눅스, 안드로이드, 우분투와 같이 사용자가 원하는 컨텐츠 앱을 설치할 수 있는 스마트 셋톱박스로 변화하고 있다. 그런 시점에서 이더넷이나 Wi-Fi 와 같은 네트워크 연결은 당연한 요구로 받아들여지고 있는 상황이다. 하지만 PC와 달리 셋톱박스의 구성 특성상 고정된 네트워크 구성을 변경 또는 확장하기는 어려움이 있는 상황이다. 이러한 고정적인 하드웨어 지원 환경을 개선하기 위해 본 논문에서는 최근 셋톱박스 운영체제로 많이 재개발 되고 있는 안드로이드 OS 에서 USB 기반의 다양한 무선 네트워크(Wi-Fi) 모듈을 사용할 수 있도록 안드로이드 HAL 플랫폼을 구현하였다.

Ⅱ. 본 론

2.1. 안드로이드 Hardware Abstract Layer(HAL)

안드로이드 HAL 영역은 안드로이드 시스템에서 하드웨어에 접근하기 위한 인터페이스를 제공하는 영역으로서 커널 드라이버와 사용자 드라이버를 포함하는 영역을 말하며, 전화에 관련된 Radio Interface Layer(RIL), GPS, 각종 센서 및

하드웨어 장치들에 대한 제어를 담당하는 영역이다[1]. 그림 1은 전체 안드로이드와 HAL영역에 대한 구성을 나타내고 있다[2].

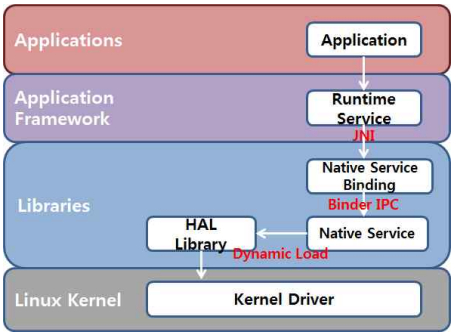

그림 1. 안드로이드 시스템의 전체 동작 구조

2.2. 안드로이드 무선 네트워크 구조

안드로이드의 무선 네트워크 인터페이스는 계층적으로 구성되는데, 크게 사용자 입력을 통한 설정이 가능한 WifiSetting 부분과, 입력을 처리하고 Wi-Fi 디바이스의 상태를 업데이트, 체크 하는 프레임 워크 부분, 그리고 JAVA로 구현된 안드로이드 프레임워크의 명령을 변환하는 JNI 영역, 하드웨어 제어를 위한 드라이버, 마지막으로 드라이버의 명령어 인터페이스인 wpa_supplicant [3] 로 구성된다.

그림 2은 안드로이드 시스템 내에서 Wi-Fi 무선 네트워크의 동작 구조를 나타낸다[4].

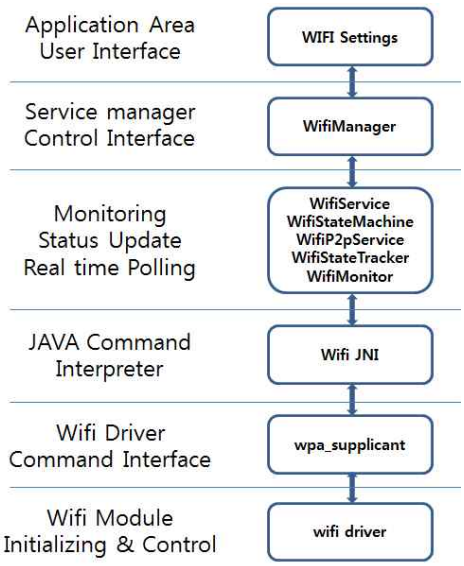

그림 2 안드로이드 Wi-Fi Architecture

그림 2의 wifi driver 영역은 Wi-Fi 모듈 동작을 위한 디바이스 드라이버가 위치하게 되는데, 기본 안드로이드 시스템은 모바일 시스템의 특성상 단일 Wi-Fi 디바이스 드라이버만을 포함하고, 내장되어 있기 때문에, 다중 Wi-Fi 모듈 인식을 위해서는 추가적으로 kernel 의 USB 인터페이스를 통한 Wi-Fi 모듈의 변경이 가능하도록 구성되어야 한다.

2.3. USB Wi-Fi 모듈

다양한 Wi-Fi 모듈 테스트를 위해서 시중에서 가장 많이 사용되는 Atheros, Realtek, Ralink 기반의 USB 모듈을 사용하였다. 그림 3은 각 모듈의 정상 동작 확인을 위해 PC에 연결하여 모듈의 인식상태를 확인한 것이며, 왼쪽 화면과 같이 정상적으로 인식 되는 것을 확인하였다. 오른쪽 화면은 USB Wi-Fi 모듈의 실제 모습을 보여주고 있다.

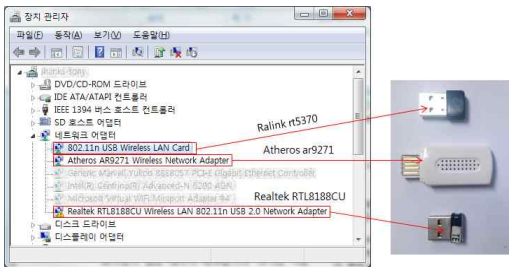

그림 3. USB 무선 네트워크 모듈

USB Wi-Fi 모듈의 공통 스펙은 그림 5와 같다.

제조사	Atheros	rtl8188cu	rt5370
메인칩셋	Ar9271	Realtek	Ralink
무선규격	IEEE802.11b/g/n (up to 150Mbps)		
Interface	USB 2.0		
Security	WPA/WPA2, 64/128 bit WEP, WPS		
protocol	802.11b : CCK, QPSK, BPSK 802.11g/n : OFDM		

그림 4. USB 무선 네트워크 모듈 스펙

2.4. 안드로이드 셋톱박스 환경

다중 무선 네트워크 모듈 지원을 구현할 환경은 이노디지털사의 상용 안드로이드 셋톱박스인 Android Smart Hybrid Box를 사용하였다. 안드로이드 OS 2.3, 진저브레드 기반의 위성방송수신 셋톱박스로서, Atheros사의 AR9271 기반의 단일 USB Wi-Fi 네트워크 모듈을 사용한다. 그림 4는 이노디지털사의 Android Smart Hybrid Box 및 스펙을 보여준다[5].

Processor	ARM Coretex A9 600Mhz
Stream	DVB-S/S2/C/T/T2/ATSC
OS	Android Gingerbread(2.3)
Resolution	1080p Full HD
Network	Ethernet, Wi-Fi
Control	RS-232, ADB, Telnet

그림 5. 이노디지털사의
G3 Android Smart Hybrid Box

2.5. 다중 무선 네트워크 모듈 프레임워크

안드로이드에서 다중 Wi-Fi 모듈을 인식하기 위

해서는 다음의 내용에 대한 다중 모듈 지원 수정이 필요하다.

- 안드로이드 기반 네트워크 드라이버
- wpa_supplicant 의 제어 명령어 매칭
- 안드로이드 프레임워크 HAL 변형

또한, USB Type의 모듈 특성상 시스템 동작 도중에도 Plug In & out 을 감지하여 이를 어플리케이션 영역에 전달 해 줄 수 있도록 다음의 영역에 대해 수정이 필요하다.

- 안드로이드 Wi-Fi Framework
- Wi-Fi Setting Application

그림 6은 안드로이드 무선 네트워크 프레임워크 구조 내에서 수정되는 부분에 대해 설명한 그림이다.

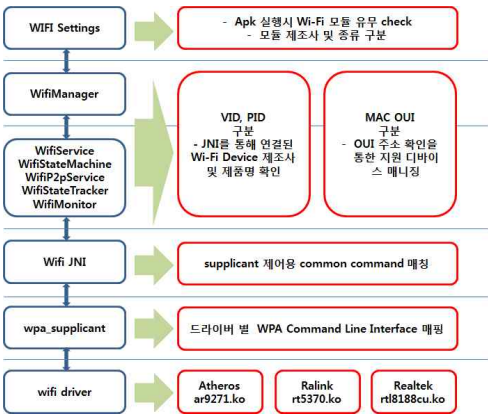

그림 6. 무선 네트워크 프레임워크 재구성

2.6. 구현 및 연결 테스트

그림 7은 각 네트워크 모듈과 셋톱박스의 연결 화면을 나타내고 있다.

그림 7 무선 네트워크 모듈의 연결

네트워크 HAL 부분은 공통 인터페이스를 위한 API로 구성하여 USB Wi-Fi 모듈이 연결되었을 때, 프레임워크로부터 USB Plug-In event를 통해 디바이스 연결 상태를 확인하고, 제조사 및 디바이스 확인을 위해, /sys/class/usb/devices 의 디바이스 노드를 open 하여 디바이스의 종류에 따른 드라이버가 로드되도록 구성하였다.

그림 8은 네트워크 모듈 드라이버 로드를 통한 무선 네트워크의 정상적인 AP 스캔 화면을 캡처한 영상이며, 각 모듈에 대해 정상적인 AP 스캔을 통한 네트워크 접속을 확인 하였다.

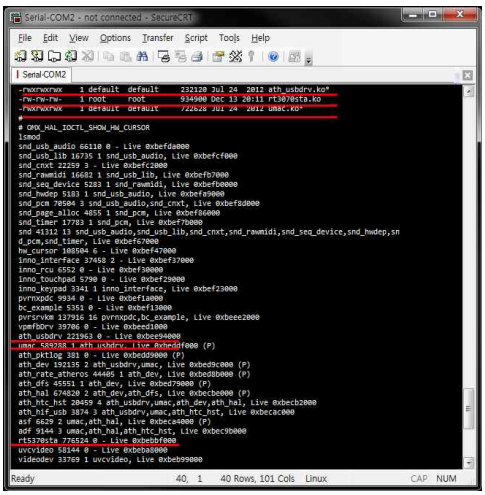

그림 8. 다중 Wi-Fi 드라이버 로드 및 AP 스캔

Ⅲ. 결 론

본 연구에서는 제한적인 네트워크 모듈 확장성을 지닌 안드로이드 기반 셋톱박스의 프레임워크, 네트워크 제어 인터페이스, 드라이버 수정을 통해 Atheros, Ralink, Realtek과 같이 상용 무선 Wi-Fi 모듈로 가장 많이 사용되는 제품들을 모두 인식 가능하도록 구현함으로서, 셋톱박스의 호환성을 개선 할 수 있었다. 이를 통해 추후 기존 셋톱박스 뿐만 아니라, 개발 되는 셋톱박스의 무선 디바이스 인식 호환성 개선에 긍정적 효과를 줄 수 있을 것으로 예상된다.

참고문헌

[1] 라영호, 안드로이드 시스템과 리눅스, 임베디드월드, 2012년 3월호
[2] 민태훈, 한경식, 손승일, USB 무선 WIFI 모듈을 활용한 안드로이드 기반 스마트TV에서의 효과적인 네트워크 구축에 관한 연구, 한국정보통신 종합학술대회 2012. 10. 16권 2호, 2012. pp.629-631
[3] http://wireless.kernel.org
[4] https://community.freescale.com/docs/DOC - 93 603
[5] http://www.innodigital.net/product1.htm