

OpenOS 기반 WIPI 호환 플랫폼의 설계 및 구현

김병국^o 최병규 허 신
 한양대학교 컴퓨터공학과
 {bgkim^o, bkchoi, shinheu}@cse.hanyang.ac.kr

A Design and Implementation of WIPI-compatible Platform based on OpenOS

Byunggook Kim^o, Byoungkyu Choi, Shin Heu
 Dept. of Computer Science and Engineering, Hanyang University

요 약

모바일 표준 플랫폼 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)는 모바일 단말기에 탑재되어 응용프로그램을 실행할 수 있는 실행환경을 제공하는 국내 모바일 표준 플랫폼이다. 2002년부터 개발이 시작되어 현재 WIPI 2.0 규격을 탑재한 모바일 단말기가 출시된 상황이다. WIPI 2.0 규격은 PC연결 등의 표준 입출력, 폰카메라, 위치알림 기능, 보안통신 등의 서비스까지 규격화하고 있으며, 차기 버전에서는 휴대폰은 물론 휴대인터넷이나 위성 디지털멀티미디어방송(DMB) 단말기 플랫폼으로의 확장도 모색되는 등 발전가능성이 크다. 그러나 WIPI 가 고려되지 않고 설계된 현재의 운영체제상에서 구현된 표준 플랫폼은 설계상 제한이 있으며, 미들웨어의 성격이 강하기 때문에 특정하드웨어와 운영체제에서의 WIPI 지원여부에 따라 응용 분야에 제약이 가해진다. 본 논문에서는 모바일 디바이스를 위한 연구개발을 목적으로 개발된 오픈소스기반 운영체제인 OpenOS의 커널수준에서 WIPI 표준 플랫폼의 HAL(Handset Adaptation Layer)과 WIPI-C 필수 API를 구현하여 성능의 개선과 표준 플랫폼을 위한 운영체제로의 발전 및 활용 가능성을 제시한다.

1. 서 론

세계 최초 CDMA 상용화 국가인 한국의 이동통신과 무선인터넷 기술은 세계최고라고 인정받고 있으며, 무선인터넷 플랫폼의 표준규격인 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)는 또 하나의 세계적인 성공사례가 되고 있다[1]. WIPI 규격은 단말기 미들웨어의 표준규격을 제정한 것으로 하드웨어 독립적이며 무선응용프로그램의 상호 운용성이 보장되고 개발언어는 C와 자바를 선택적으로 사용할 수 있다.

2002년부터 개발이 시작되어 현재 WIPI 2.0 규격[2]을 탑재한 모바일 단말기가 출시된 상황이다. WIPI 2.0 규격은 PC연결 등의 표준 입출력, 폰카메라, 위치알림 기능, 보안통신 등의 서비스까지 규격화하고 있으며, 차기 버전에서는 휴대폰은 물론 휴대인터넷이나 위성 디지털멀티미디어방송(DMB) 단말기 플랫폼으로의 확장도 모색되는 등 발전가능성이 크다. 그러나 WIPI 규격은 운영체제수준에서 설계되지 않고 WIPI 설계가 고려되지 않은 기존의 상용운영체제 상에서 미들웨어 형태로 구현이 되었기 때문에 특정하드웨어와 운영체제에서의 WIPI 지원여부에 따라 응용 분야에 제약이 가해진다. 또한 이동통신 3사를 중심으로 주도되고 있는 현재의 폐쇄적인 정책들로 인해 모바일 디바이스와 플랫폼 개발 진영에서 WIPI 관련 모바일 디바이스 개발에 상당한 시간이 필요할 뿐 아니라 차별화 된 디바이스의 개발도 어려운 상황이다.

이러한 문제점을 해결하고 국제 표준 플랫폼으로 성장하기 위해서는 현재의 미들웨어 형태보다 운영체제 및

하드웨어와 더욱 긴밀하게 작용할 수 있는 설계가 필요하다. 이를 위해 모바일 디바이스에 적합한 공개소스기반의 운영체제인 OpenOS[4]의 커널수준에서 WIPI 표준 플랫폼의 HAL(Handset Adaptation Layer)과 WIPI-C 필수 API를 구현하여 성능의 개선과 모바일 디바이스에 적합한 오픈소스기반 운영체제 플랫폼을 제공하여 발전 및 활용 가능성을 제시한다.

본 논문의 2장에서는 국내 모바일 플랫폼 현황과 WIPI 표준규격 그리고 OpenOS의 기술적 개요를 관련연구로 간략히 소개하였고 3장에서는 OpenOS 기반의 WIPI 호환 플랫폼의 프로토타입을 설계하고 구현하였으며 구현된 결과의 동작 검증실험을 하였다.

2. 관련연구

2.1 모바일 플랫폼 현황

현재 국내 이동통신사의 무선인터넷 플랫폼은 [표 1]과 같이 제공되고 있다.

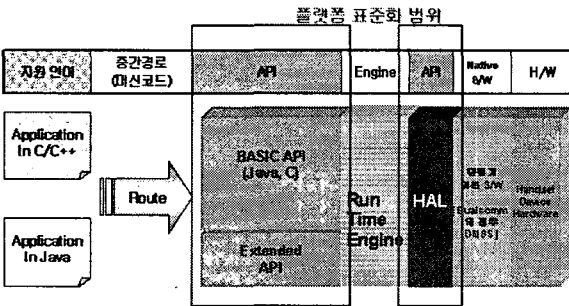
[표 1] 국내 이동통신사의 무선인터넷 플랫폼 현황

KVM	자바	인터프리터	LGT
키티호크	자바	인터프리터	LGT
SK-VM	자바	인터프리터	SKT
GVM	C/C++	인터프리터	SKT
MAP	C/C++	바이너리	KTF
BREW	C/C++	바이너리	KTF
WITOP	자바, C/C++	인터프리터	SKT

가장 최근에 서비스되는 SKT의 WITOP 플랫폼을 제외한 모든 플랫폼의 개발언어는 C 또는 자바 중 한가지 언어만을 지원하며 개발언어가 같더라도 무선인터넷 플랫폼이 다르면 콘텐츠 간의 상호 운용성은 없다. 이와 같은 문제의 해결을 위해 모바일 플랫폼 표준화 연구가 진행되고 있으며 WIPI라는 통합 플랫폼이 개발되었다.

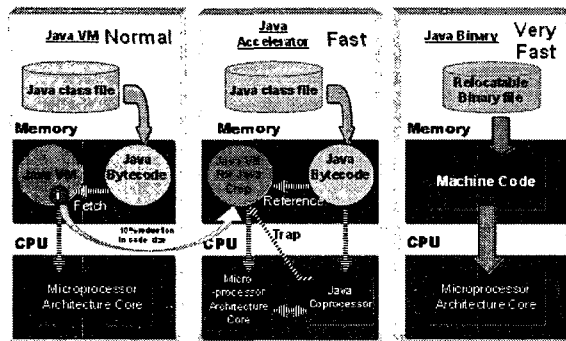
2.2 모바일 표준 플랫폼 WIPI 개요

WIPI 표준규격은 무선 단말기에 탑재되어 응용프로그램을 수행할 수 있는 실행환경을 제공하는 모바일 표준 플랫폼(Mobile Standard Platform)을 정의하고 있다.



[그림 1] WIPI 플랫폼 개념적 구조와 표준화 범위

[그림 1] 과 같이 WIPI 규격에서 정의하고자 하는 모바일 표준 플랫폼은 이식성을 높이기 위한 표준화된 하드웨어 추상화 계층인 HAL(Handset Adaptation Layer)을 적용하여 플랫폼 호환성을 제공하며 다양한 응용 프로그램 개발을 촉진하기 위해 기본 응용 프로그래밍 인터페이스(Basic Application Programming Interface 또는 Basic API)로 구성된다. 플랫폼 개발언어로는 C와 자바를 모두 지원하며, 자바의 경우 응용 프로그램의 실행 속도 향상을 위해 [그림 2]의 AOTC(Ahead Of Time Compile) 방식을 사용한다.



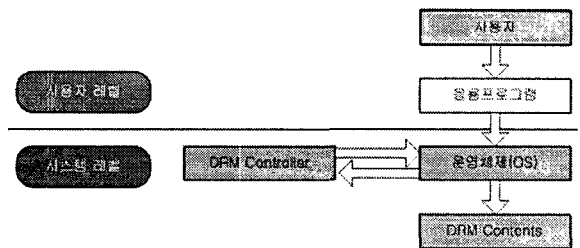
[그림 2] 자바 응용프로그램 Jlet의 성능 개선방법

AOTC방식은 바이트 코드 형태로 되어 있는 자바 어플리케이션을 수행하기 전에 컴파일해서 단말기의 CPU에 최적화된 바이너리 코드를 생성하는 방식이다.

2.3 OpenOS 개요

모바일 디바이스를 위한 운영체제로는 Rex OS, Symbian OS, Windows CE, Palm OS 를 비롯하여 다양한 운영체제가 연구개발 중에 있다. OpenOS 는 삼성 전자소프트웨어멤버십의 리눅스커널팀에 의해 개발 중인 모바일 디바이스에 적합한 공개소스기반의 초경량 운영체제이다.

주요 기능은 선형형 프로세스 스케줄링, 소프트웨어 실시간 스케줄링 등 프로세스 멀티태스킹 기능과 MMU를 이용한 페이징 지원, EFI 실행파일 로더, CDMA 컨택션을 위한 PPP 및 IP, ICMP, TCP, UDP 등의 TCP/IP 네트워킹을 지원하며 CDMA, LCD, 키패드, UART, File System, PPP 등을 위한 드라이버를 제공한다. 또한 모바일 환경에서 점차 중요시 되고 있는 모바일 콘텐츠에 대한 저작권 침해의 문제를 해결하기 위한 방안으로 커널수준에서 DRM 기술이 적용되어 있다.



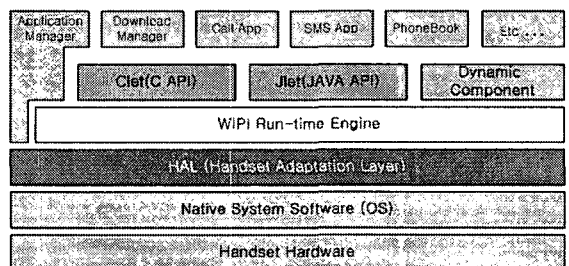
[그림 3] OpenOS의 DRM 시스템

[그림 3] 처럼 사용자는 정당한 응용프로그램을 이용하여 DRM Contents에 접근할 수 있게 된다. DRM Controller와 운영체제는 시스템 레벨에서 동작하면서 DRM Contents에 대한 접근을 제어하게 되고 응용 프로그램에서는 별도의 인터페이스를 제공하여 암호화된 메시지를 복호화 할 수 있고 변경된 오프셋과 같이 메시지를 복원할 수 있게 된다.[5]

3. 플랫폼의 설계 및 구현

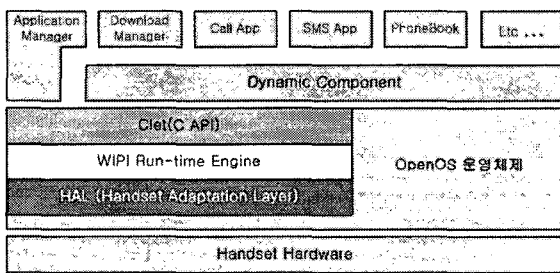
3.1 설 계

모바일 표준 플랫폼은 개념적으로 [그림 4]와 같은 구조를 갖는다. 단말기 기본 S/W는 통신 기본 기능과 각종 디바이스 드라이버가 포함된다.



[그림 4] WIPI 플랫폼 구조도

WIPI 플랫폼은 크게 C언어와 자바언어를 지원하기 위해 Clet 실행기반인 C API와 Jlet 실행기반인 Java API가 제공되며, WIPI 실행환경인 Runtime과 아래로는 Handset을 추상화하기 위한 계층인 HAL 계층이 위치한다. HAL은 단말기 제조사들이 구현해야 할 API계층으로 HAL이 제공되지 않은 모바일 디바이스에서는 플랫폼이 작동할 수 없다. 여기서 만약 운영체제의 소스가 공개되어 있다면 새로운 디바이스로의 포팅이 용이함을 알 수 있다. 운영체제의 소스가 공개되어 있을 경우 HAL을 별도 계층으로 작성하여 WIPI 플랫폼을 미들웨어 형태로 구현하는 것은 비효율적이라 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 HAL API가 최대한 빠르고 효과적으로 동작할 수 있도록 커널 상에 OpenOS HAL API Layer를 통한 구현하였다. OpenOS가 오픈소스기반이기 때문에 HAL API Layer가 커널코드로 통합되더라도 플랫폼 이식을 위한 하드웨어 독립성을 유지하는데 문제가 없다.



[그림 5] OpenOS 기반 WIPI 호환 플랫폼 구조도

[그림 5]는 본 논문에서 새롭게 제안된 OpenOS를 기반으로 하는 WIPI 호환 플랫폼의 구조를 나타내고 있다.

3.2 구현

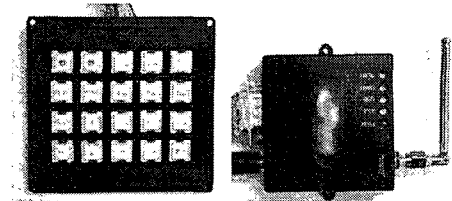
WIPI 표준 플랫폼의 주요 기능 규격을 요약하면 [표2]와 같으며 구현 시 이를 고려해야 한다. HAL API는 시스템, LCD, 유니코드, 폰트, 가상키, CDMA제어, SMS, 단말기 리소스 등에 대해 규격에 따라 구현하였다.[3]

[표 2] WIPI 표준 플랫폼의 주요 기능 규격

1	응용프로그램 머신 코드 규격 (AOTC 등)
2	다중 응용프로그램 수행환경 제공
3	지원 프로그래밍 언어 (C, JAVA)
4	단계별 플랫폼 보안수준을 정의
5	API 추가/광신 지원
6	고효율적인 메모리 관리 (자동해제 등)
7	응용 프로그램 관리 및 다운로드 기능
8	다국어 지원 (유니코드, 로케일 등)

Jlet 실행기반인 Java API는 Sun Microsystems관련 지적재산권 논란 소지가 있어 본 논문에서 제외되었다. 플랫폼이 탑재되는 단말기에 대하여, WIPI 규격에서는 기본 사양을 정의하여 권장하고 있다. 본 구현에서는 이를 충분히 만족하는 임베디드 보드 상에서 구현을 하였

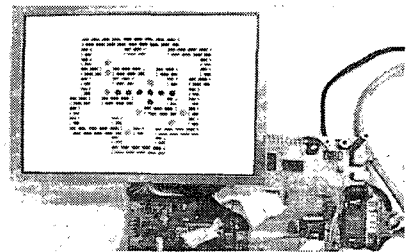
다. 하드웨어 구현에는 Intel PXA255 32비트 RISC 프로세서가 장착된 임베디드 보드가 사용되었으며, [그림 6]과 같은 외장형 CDMA 모듈과 4x5키패드를 장착하였다.



[그림 6] 구현에 사용된 CDMA 모듈과 키패드

3.3 동작검증

동작검증을 위해 OpenOS 상에서 구현된 WIPI C API를 사용하여 Clet 환경의 응용프로그램을 작성하였다. [그림 7]은 구현된 시스템에서 동작중인 화면이다.



[그림 7] OpenOS 상에서 Clet 환경의 실행

4. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 공개소스 기반의 초경량 운영체제인 OpenOS 상에 WIPI와 호환되는 플랫폼을 설계하고 구현하였다. 이를 통해 다양한 하드웨어 상에서 운영체제의 제약 없이 WIPI 호환 플랫폼을 사용할 수 있으며, 성능의 향상과 표준 플랫폼을 위한 운영체제로서의 발전 및 활용가능성을 제시하였다. 현재는 Intel PXA255 기반의 프로세서에서만 동작하지만 점차 다양한 프로세서를 지원하도록 하며, 현재 교육용으로 출시된 모바일 실습장비에 우선적으로 적용할 예정이다. 현재 교육용 실습장비의 운영체제는 대부분 리눅스이며 WIPI 플랫폼에 대한 실습이 불가능하기 때문이다. 또한 본 플랫폼에 최적화된 통합개발환경을 만들기 위한 연구를 진행 중이다.

참고문헌

- [1] ETRI, "한국 무선 인터넷 표준 플랫폼의 표준화 현황 및 발전 전망", 정보과학회지 제22권 제1호, pp.16-23, 2004
- [2] KWISF, "KWISFS.K-05-004 모바일 표준 플랫폼 규격WIPI 2.0.2", 한국무선인터넷표준화포럼, Sep, 2005
- [3] TTA, "TTAS.KO-06.0036/R4 Specification for Mobile Standard Platform", 한국정보통신기술협회, Dec, 2004
- [4] SSM, "OpenOS 기술문서", 삼성S/W멤버십, Aug 2, 2005
- [5] SSM, "DRM file filter system 기술문서", 삼성S/W멤버십, Oct 3, 2005