

WIPI 기반의 원격 모니터링 및 정보가전 제어 시스템의 설계 및 구현

이왕룡^o 김경태 이정태
부산대학교 컴퓨터 공학과 네트워크 연구실
{wang^o, ktkim, jilee}@pusan.ac.kr

Design and Implementation of Remote monitoring and Internet Appliance Control System based on WIPI

Wang-Ryong Lee^o Kyung-Tae Kim Jung-Tae Lee
Dept. of Computer Engineering, Pusan National University

요 약

기존의 다양한 무선인터넷 플랫폼이 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)라는 무선인터넷 플랫폼으로 표준화되면서 무선응용프로그램의 상호 운용성 및 하드웨어에 대한 독립성을 보장할 수 있게 되었다. 그러나 WIPI 플랫폼 기술이 아직 초기 단계에 머물러 있어 응용프로그램 개발을 위한 API의 지원이 미비하여 다양한 응용프로그램을 개발하기가 힘들다. 따라서 본 논문에서는 개발자에게는 원격 모니터링 및 정보가전 제어 서비스에 대한 API를 제공하고, 사용자에게는 WIPI 단말기를 이용하여 언제 어디서나 무선인터넷에 접속하여 원격 모니터링 및 정보가전 제어 서비스를 제공할 수 있는 WIPI 기반의 원격 모니터링 및 정보가전 제어 시스템을 설계 및 구현하였다.

1. 서 론

우리나라의 무선 단말기 가입자 수는 이미 3천만명을 넘을 만큼 폭발적인 확장을 하였다. 이에 따라, 업계에서는 무선 단말기 가입자 시장은 거의 포화상태에 이른 것으로 판단하고 있으며, 앞으로는 이러한 다수의 가입자를 기반으로 무선 단말기의 이동성과 용이성을 활용한 무선 인터넷의 보급에 주력할 것으로 전망된다[1].

하지만, 현재 국내 무선 인터넷은 이동통신 사업자들이 서로 다른 무선 응용 프로토콜방식(WAP, ME)을 채택하고 있으며, 각 사업자들의 CP(Contents Provider)를 위한 개발 환경도 상이하여 무선 인터넷 활성화의 걸림돌이 되고 있다. 이러한 문제는 이동통신 사업자들이 본격적인 무선인터넷 서비스 시장을 형성하기 위한 기반 인프라(CDMA2000 1x, W-CDMA)의 도입을 진행하면서 커지고 있으며, 이를 해결하기 위한 무선 인터넷 시장의 표준화 추진이 필요하게 되었다. 이에 따라 이동통신3사와 한국통신기술협회, 전파연구소, 전자통신연구원등이 모여 표준화를 진행한 결과 2002년 5월 한국정보통신기술협회(TTA) 단체 표준인 모바일 표준 플랫폼 규격(TTAS.KO-06.0036)으로 채택되어 무선인터넷 표준 플랫폼인 WIPI가 탄생하였다[2].

이러한 WIPI를 이용한 응용 프로그램과 단말기의 개발은 업체에서 활발히 진행되고 있다. 그러나 WIPI 플랫폼 기술은 아직 초기 단계에 머물러 있을 뿐만 아니라 응용프로그램 개발을 위한 API의 지원이 미비하여 다양한 응용프로그램을 개발하기가 힘들다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 개발자에게 원격 모니터링 및 정보가전 제어 서비스에 대한 API를 제공해 주고, 사용자에게 WIPI 단말기를 이용하여 장소의 제한없이 언제 어디서나 무선인터넷에 접속

하여 원격 모니터링 및 정보가전 제어 서비스를 제공해 줄 수 있는 WIPI 기반의 원격 모니터링 및 정보가전 제어 시스템을 설계 및 구현하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 국내 무선 인터넷 플랫폼 기술과 WIPI 관련 기술에 대해서 살펴보고, 3장에서는 원격 모니터링 및 정보가전 제어 시스템의 설계 및 구현에 대해서 기술하였고, 마지막으로 4장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대해서 기술하였다.

2. 관련 연구

2.1 국내 무선 인터넷 플랫폼

현재 국내 무선인터넷 플랫폼은 [표 1]과 같이 총 6가지 플랫폼이 제공되고 있다.

[표 1] 국내 무선 인터넷 플랫폼 현황

	서비스 사업자	개발환경	개발사	수행방법
GVM	SKT	C/C++	신지소프트	스크립트
SK-VM	SKT	JAVA	XCE	스크립트
MAP	KTF	C/C++	모빌탑	바이너리
BREW	KTF	C/C++	퀄컴	바이너리
KVM	LGT	JAVA	아로마소프트	스크립트

[표 1]에서 각 플랫폼의 개발환경을 살펴보면, JAVA와 C/C++중 한가지를 지원하고 있는데 이러한 개발 환경의 특징을 살펴 보면 [표 2]와 같은 특징을 가진다. [표 1, 2]에서 보듯이 현재 국내 무선 인터넷에서는 다양한 플랫폼이 존재

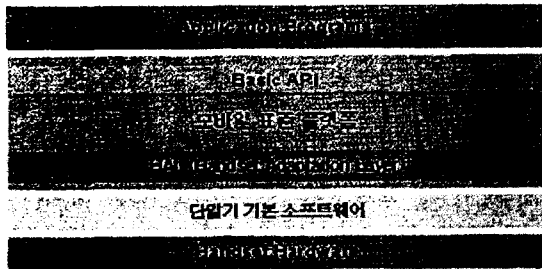
하고 있고, 각 플랫폼마다 개발 환경 개발 환경이 다르다. 따라서 현재의 무선 인터넷은 플랫폼들의 다양성으로 인해 플랫폼간의 상호 운용성을 보장하지 못하고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 무선 인터넷 플랫폼의 표준화가 진행되었고, 그 결과 WIPI라는 무선 인터넷 표준 플랫폼이 개발되었다.

[표 2] JAVA기반과 C기반의 개발 환경의 특징

	JAVA기반	C/C++기반
장점	넓은 개발자 기반 우수한 보안성	적은 메모리 사용 빠른 실행 속도
단점	메모리 부담 느린 실행속도	보안성 취약
점유율	국외에서 강세	국내에서 강세
적용예	KVM, SK-VM	GVM, BREW, MAP

2.2 무선 인터넷 표준 플랫폼(WIPI)

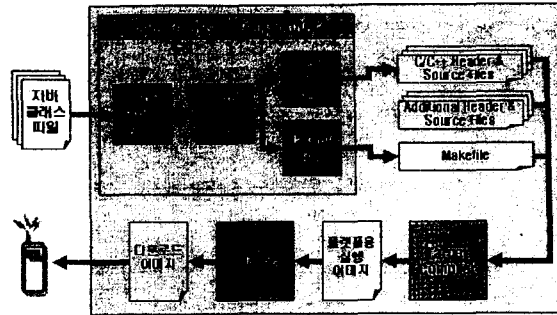
무선 인터넷 표준 플랫폼(이하:WIPI)는 응용 프로그램 개발자에게는 플랫폼간 컨텐츠 호환성을 보장하고, 단말기 개발자에게는 플랫폼의 이식의 용이성을 제공하며, 일반 이용자에게는 다양하고 풍부한 컨텐츠를 제공하는 것을 목적으로 개발 되었으며, 이동 통신 단말기에 탑재되어 응용 프로그램을 수행할 수 있는 환경을 제공한다[3][4]. WIPI의 개념적 구조는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] WIPI의 개념적 구조

[그림 1]과 같이 WIPI는 HAL(Hardware Adaptation Layer)과 Basic API를 포함하고 있다. HAL은 플랫폼 이식에 있어서 하드웨어 독립성을 지원하기 위한 계층으로 단말기에 대한 추상화 과정을 거치기 때문에 하드웨어에 독립적으로 동작한다. 그리고 기본 API(Basic API)는 응용 프로그램 개발자가 사용하는 플랫폼에서 지원 가능한 기본적인 API의 모음이며, C 및 JAVA API를 가지고 있다.

WIPI는 응용 프로그램의 실행속도 향상을 위해서 바이너리 코드만 지원하기 때문에 JAVA로 개발할 경우 WIPI-COD(Compile On Demand)에서 AOTC(Ahead Of Time Compilation) 과정을 통해 JAVA의 중간코드를 단말기에서 실행 가능한 바이너리 코드로 변환해야 한다. WIPI-COD 시스템은 개발자가 제공하는 JAVA 클래스 파일을 입력받아 일련의 과정을 거쳐 단말기 사용자에게 프로그램 바이너리 이미지 파일을 제공하는 것으로 WIPI-COD의 실행 과정은 [그림 2]와 같다[1].

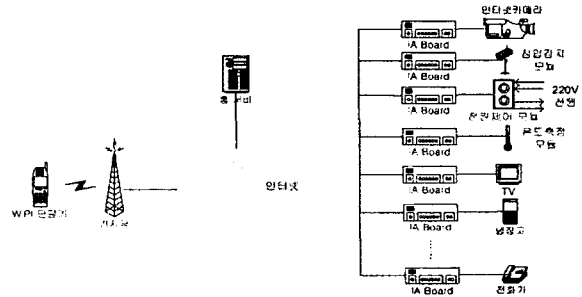


[그림 2] WIPI-COD의 실행 과정

3. WIPI 기반의 원격 모니터링 및 정보가전 제어 시스템의 설계 및 구현

3.1 시스템 구성

본 논문에서 구현한 WIPI 기반의 원격 모니터링 및 정보 가전 제어 시스템의 구성은 [그림 3]와 같다.

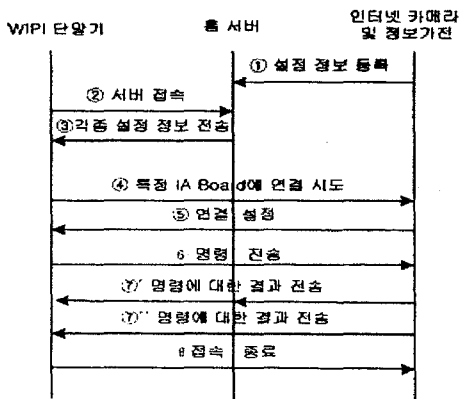


[그림 3] 전체 시스템 구성도

[그림 3]에서 보는 바와 같이, 전체 시스템은 WIPI 플랫폼 탑재 단말기, IA (Internet Adaptor) board와 연결된 인터넷 카메라 및 정보가전, 그리고 이미지 변환 및 각종 정보가전을 관리하는 홈 서버로 구성된다. 인터넷 카메라 및 정보가전은 IA Board를 통해서 인터넷 연결이 가능하게 되며, WIPI 단말기를 이용하여 인터넷에 연결된 인터넷 카메라 및 각종 정보 가전을 제어하는 것을 목적으로 한다.

3.2 시스템 동작 과정

시스템의 동작 과정은 [그림 4]와 같다. [그림 4]에서 보는 바와 같이, 먼저 사용자는 인터넷 카메라 및 정보 가전에 대한 설정 정보를 홈 서버에 등록[①]한다. WIPI 단말기는 홈 서버에 접속[②]하여 각종 설정 정보를 전송[③] 받고, 전송 받은 설정 정보를 바탕으로 인터넷 카메라 및 정보가전에 접속[④]한다. 연결이 설정[⑤] 되면 원격 모니터링 및 정보 가전 제어 명령을 전송[⑥]하고, 명령에 대한 응답으로 인터넷 카메라는 이미지 정보를 전송[⑦]하고, 정보가전 기기는 역할에 따라 전원 제어, 현재 온도, 침입 감지에 대한 결과를 전송[⑦']한다. 인터넷 카메라의 경우에는 이미지 정보가 JPEG (해상도 : 640*460 또는 320 * 240)이기 때문에 홈 서



[그림 4] 시스템 동작 과정

버에서 단말기가 지원 가능한 PNG 포맷으로 변환하여 WAPI 단말기로 전송되는데, 이 과정에서 WAPI 단말기의 LCD화면의 크기가 제한되어 있기 때문에 LCD화면에 맞게 이미지 크기를 축소하게 된다.

3.3 API 설계 및 구현

본 논문에서 설계 및 구현한 WAPI 기반의 원격 모니터링 및 정보가전 제어 시스템의 API는 [표 3]과 같다. 지면 관계상 주요 API만을 소개하였다.

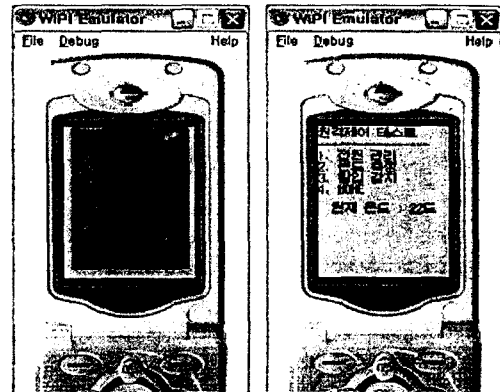
[표 3] 원격 모니터링 및 정보가전 제어 시스템의 API

Class	API	설명
MISP	Is_Msg_Valid ()	MISPMsg의 유효성 검사
	MsgToPacket ()	메시지를 전송하기 위해 패킷 구조로 변환
	PacketToMsg ()	수신된 패킷을 메시지 구조로 변환
ICAM	Connect (String addr, int port)	서버 주소와 포트를 이용하여 ICAM 서버에 접속
	Get_Image ()	한 프레임의 PNG 이미지 데이터를 수신
	End_Connect ()	ICAM 서버와 접속 종료
Thermometer	Init ()	온도계 모듈 초기화
	QueryTempstate ()	현재 온도 측정
PowerControl	Control_Power (Boolean mode)	Mode 값에 따라 전원 On, Off
	Query_Power_State ()	현재 전원 상태 조회
Tresspass-Detector	TresspassDetect (Boolean mode)	침입 감지 기능 On, Off
	Alarm ()	침입 감지시 경고음 출력

3.4 구현 및 검증

WAPI 단말기용 응용 프로그램은 Jlet을 이용하여 개발하였고, 홈 서버용 프로그램은 JAVA를 이용하여 개발하였다. 또한 인터넷 카메라 및 정보가전을 제어하기 위해 해당 펌웨어를 본 시스템에 맞게 작성하였다.

시스템 검증을 위해 Innextec의 INEC2100 인터넷 카메라[5]를 사용하여 원격 모니터링 시스템을 검증하였고, IA Board는 Wiznet의 EVB8051 Evaluation Board[6]를 이용하였으며, 정보가전 하드웨어 모듈은 각종 센서 및 부품을 이용하여 직접 제작하였다. 개발한 Jlet 응용프로그램을 Aroma-WAPI 에뮬레이터 1.1.1.3를 이용하여 동작검증을 수행하였으며, [그림 5]은 원격 모니터링 및 정보가전 제어를 수행한 화면이다. [그림 5]에서 왼쪽은 인터넷 카메라의 영상을 WAPI 에뮬레이터를 통해 모니터링하는 화면이며, 오른쪽은 정보 가전의 온도 측정을 수행한 화면이다.



[그림 5] 원격 모니터링 및 정보가전 제어 수행 화면

4. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서는 WAPI 기반의 원격 모니터링 및 정보가전 제어 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 논문에서 구현한 시스템은 개발자에게 원격 모니터링 및 정보가전 제어 서비스에 대한 API를 제공해 주고, 사용자에게 WAPI 단말기를 이용하여 장소의 제한없이 언제 어디서나 무선인터넷에 접속하여 원격 모니터링 및 정보가전 제어 서비스를 제공해 줄 수 있는 장점을 가지고 있다.

향후 연구 과제로는 현재의 원격 모니터링을 이용하여 보안 서비스와 연동하고, 보다 다양한 서비스를 지원할 수 있도록 응용 기기 및 프로그램을 개발하는 것이다.

참고 문헌

- [1] 김충남, "차세대 무선인터넷 서비스," 전자신문사, Dec. 2002
- [2] 배석희, "무선인터넷 도약을 책임질 WAPI의 탄생 그리고 가능성," 마이크로소프트웨어, Sep. 2002
- [3] KWISF, "모바일 표준 플랫폼 규격 V1.2," 한국무선인터넷 표준화 포럼, April, 2003
- [4] ETRI, "WAPI 표준화 현황 및 규격", Korea Mobile Conference, June 26, 2002.
- [5] innextec inc, "INEC2100," <http://www.innextec.co.kr/>
- [6] Wiznet inc, "EVB8051 User's Manual V3.0," http://iinchip.com/e_iinchip/product_evb_8051.htm
- [7] <http://www.mobilejava.co.kr/>
- [8] <http://www.zionwap.net/>