

모바일 인터넷 서비스 동향

이종민* · 권순각* · 김태석*

1. 서 론

1960년대 후반 ARPANet(Advanced Research Projects Agency Network)으로부터 시작된 인터넷은 1990년대 중반 HTML(HyperText Markup Language)과 HTTP(HyperText Transport Protocol)를 사용한 World Wide Web(WWW)의 출현으로 일반 대중에게 널리 보급되었다. 이와 더불어 1980년대 초반 처음 상용서비스가 실시된 이동전화는 이를 이용한 인터넷 접속을 가능하게 하면서 모바일 인터넷이라는 새로운 시장을 창출하게 되었다. 초기에는 무선단말기를 단순히 유선 전화기의 대체품으로 생각하여 모뎀을 통하여 노트북 등에 연결하여 사용하였다. 하지만 최근에는 이런 점에서 탈피하여 무선단말기만을 사용하여 언제 어디서나 쉽게 인터넷 접속을 가능하게 하는 모바일 인터넷 서비스가 제공되고 있는 추세이다.

최근 들어 무선단말기를 사용한 인터넷 사용은 급격한 증가세에 있다. 이는 회사나 가정에서만 사용 가능했던 인터넷 사용이 시간, 장소에 구애됨 없이 무선단말기를 사용하면 언제 어디서나 사용 가능하게 되었다는 점에서 기인한다. Herschel Shosteck Associates에 의하면 2003년경에는 전세계적으로 10억 이상의 이동전화 가입자가 있을 것으로 추정되며, 이 해에 제조될 무선단말

기중 인터넷 접속이 가능하도록 마이크로 브라우저를 갖춘 무선단말기는 80% 이상이 될 것으로 예상된다[1].

본 고에서는 이런 모바일 인터넷 서비스를 가능하게 해 주는 기술 동향에 대하여 고찰하고자 한다. 제한된 대역폭(bandwidth), 메모리, CPU능력과 입력장치 등으로 인하여 무선단말기를 이용한 인터넷 접속은 기존의 유선인터넷 환경보다 많은 제약조건을 가지고 있다[2]. 이런 차이점을 보완해 주면서 인터넷 접속을 가능하게 해주기 위하여 90년대 중반 여러 회사에서 많은 콘텐츠(contents) 기술언어와 전송프로토콜을 제안하였다. 하지만 이런 기술들이 혼재함에 따라서 모바일 인터넷 표준을 제정하기 위한 움직임이 가시화되었다. 1997년 6월 Phone.com, 에릭슨, 노키아, 모토롤라가 WAP(Wireless Application Protocol) Forum을 결성하여 기존의 인터넷 콘텐츠 기술언어인 HTML을 무선환경에 적합하게 수정한 WML(Wireless Markup Language)과 WMLScript를 제안하였으며, HTTP에 대응하는 전송프로토콜을 제안하여 무선환경에 적합하도록 하였다. 일본의 NTT DoCoMo는 1999년 2월 독자적으로 cHTML에 기반한 i-mode 서비스를 시작하여, 2000년 8월 현재 천만 명 이상의 가입자가 이를 사용중이다. 마이크로소프트사 역시 독자적으로 Stinger 프로젝트를 통하여 HTML과 WAP을 동

*동일대학교 컴퓨터·영상공학부 소프트웨어공학과

시에 지원하는 Microsoft Mobile Explorer(ME)를 개발하여 모바일 인터넷 서비스를 지원하는 기반을 제공하고 있다.

WML이나 HTML에 기반한 기술언어는 모바일 인터넷 시장에 크게 기여하였지만, 이러한 기술언어는 근본적으로 게임과 같이 동적인 콘텐츠를 만들기에 적합하지 않다. 이를 위하여 무선단말기에 적합한 Java 2 Platform Micro Edition (J2ME)이 도입되게 되었다. J2ME는 제한된 자원을 가지는 무선단말기나, 무선통신기, PDA를 위한 자바 플랫폼이다. 이를 이용하여 모바일 인터넷 서비스에 적용시 필요한 응용프로그램을 다운로드해서 사용할 수 있다. 또한 보다 풍부한 GUI 환경을 제공할 수 있는 라이브러리를 제공하며, 필요한 데이터만 가져와서 가공해서 보여줄 수 있는 장점이 있다.

현재 국내에서 상용 서비스되고 있는 모바일 인터넷 관련 기술을 정리하면 표1과 같다. 국내에서는 다양한 형태의 모바일 인터넷 기술이 사용되고 있으며, *표 표시한 기술은 국내에서 개발된 것이다. 국내 모바일 인터넷 시장은 세계적으로 앞선 기술의 각축장이 되고 있는 상황이다. 하지만 이런 최신 기술들이 많아짐에 따라서 망사업

자, 콘텐츠 제공사업자, 단말기 제조회사 등 여러 관련 업체들이 관련 기술의 발전에 빠르게 대응하는 것이 점점 어려워지게 되었다. 이에 따라서 한국정보통신기술협회(Telecommunications Technology Association, TTA)에서는 모바일 표준 플랫폼 표준화를 추진하여 국내에서 서비스중인 여러 플랫폼을 장단점을 분석하여 새로운 모바일 표준 플랫폼을 제정하려는 노력을 하고 있는 중이다.

본 고의 구성은 다음과 같다. 2절과 3절에서는 국내에서 사용되고 있는 WAP과 ME의 구조에 대하여 각각 기술한다. 4절에서는 무선단말기에 적용되는 플랫폼중 사실상의 표준인 자바기술에 대하여 기술한다. 마지막으로 5절에서는 모바일 인터넷 서비스를 위한 표준화 동향을 요약한다.

2. Wireless Application Protocol

2.1 개요

90년대 중반 모바일 인터넷 서비스를 위하여 여러 회사에서 제안된 HDML, TTML과 같은 기술언어와 ITTP, HDTP 등의 전송프로토콜이 혼재함에 따라서 시장이 분산되어 이익이 발생하지 않게 될 상황에 처하게 되었으며, 이를 극복하기 위하여 모바일 인터넷 표준을 제정하기 위한 움직임이 가시화되기 시작하였다[2]. 1997년 6월 Phone.com(예전의 Unwired Planet), 에릭슨, 노키아, 모토로라가 주축이 되어 모바일 인터넷 서비스를 위한 표준을 만들기 시작하였다. 1997년 12월 정식으로 결성된 WAP 포럼은 1998년 4월 WAP 1.0 명세를 배포한 후 회원가입이 공개되어 현재 수백 개의 회원사가 가입되어 있어 모바일 인터넷 서비스를 위한 사실상의 세계 표준이라고 할 수 있다.

WAP 포럼에서는 다음과 같은 목표를 가지고 표준을 제정하기 위한 노력을 하고 있다[3].

표 1. 국내 모바일 인터넷 서비스 동향

기술 구분	기술명	구현 회사	국내 서비스 사업자
브라우저 (browser)	WAP browser	AU System Openwave	SKT LGT
	Mobile Explorer	Microsoft	KTF
	GVM*	신지소프트	SKT
플랫폼 (platform)	MAP*	모빌탑	KTF
	SKVM*	XCE	SKT
	BREW	Qualcomm	KTF
	KVM	Sun	LGT

- 인터넷 콘텐츠와 진보된 데이터서비스를 무선단말기에서 사용할 수 있게 한다.
- 모든 방식의 무선망에서 동작하는 세계적인 무선 프로토콜 명세를 정한다.
- 여러 종류의 무선망과 장치에서 사용 가능한 콘텐츠와 응용프로그램을 제작 가능하게 한다.
- 적용 가능한 모든 현존 표준과 기술을 포함, 확장한다.

국내에서는 2000년 3월부터 WAP에 기반한 모바일 인터넷 서비스를 하고 있다. 또한 유럽에서도 현재 WAP에 기반한 모바일 인터넷 서비스를 하고 있으며, 차세대 이동통신인 UMTS의 MExE (Mobile Station Application Execution Model) classmark 1에 채택되어 기본적인 응용프로그램 실행환경으로 사용되어질 전망이다[4]. 미국 역시 Openwave(구 Phone.com)의 UP브라우저에 기반한 서비스가 실시되고 있어 WAP은 전 세계적으로 사용되고 있는 사실상의 모바일 인터넷 서비스 표준이라고 할 수 있다.

시장조사 업체인 Strategy Analyst사에 의하면 2003년 미국 및 서유럽 시장에 공급되는 무선단말기의 95%가 WAP 기능을 내장할 것으로 전망된다. 또한 자바기술과의 결합으로 인하여 보다 동적인 서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상되어 WAP기술은 업계 표준으로 자리잡을 것으로 예상된다. 하지만 대부분의 WAP 서비스를 사업자가 폐쇄적으로 운영하여 이에 대한 비판도 나오고 있는 실정이다. 이는 인터넷이 그 개방성으로 인하여 전 세계적으로 보급된 것과 비교될 수 있는 것이어서 보다 개방적인 WAP 서비스의 운영이 필요할 것이다.

2.2 WAP의 구조

WAP은 보다 효율적인 서비스를 제공하기 위

하여 그림 1에서처럼 무선통신망과 인터넷 망을 WAP 게이트웨이(gateway)로 연결하는 구조를 가진다. 무선단말기와 WAP 게이트웨이 사이의 무선통신망 구간에서는 제한된 자원을 가지는 무선환경에 최적화된 WAP 프로토콜을 사용하며, WAP 게이트웨이와 서버 사이의 인터넷 망 구간에서는 기존의 HTTP 프로토콜을 사용하여 데이터를 전송한다. WAP 게이트웨이는 이 두 구간 사이의 프로토콜이 상호작용할 수 있도록 프로토콜 변환을 해 준다. 또한 인터넷 망 구간에서 전송되는 텍스트 형태의 콘텐츠를 무선통신망 구간에서 전송되는 이진형태의 콘텐츠로 변환하는 인코더(encoder)와 디코더(decoder) 역할을 한다.

WAP에서는 무선단말기와 서버 사이의 통신이 가능하도록 다음과 같은 표준 구성요소(standard component)를 정의한다. 첫째, 표준 명명 모델(standard naming model)을 위하여 WWW에서 사용하는 URL을 WAP 콘텐츠를 지정하는 데 사용한다. 둘째로, WWW에서의 콘텐츠 형태(content type)와 마찬가지로 WAP 콘텐츠를 나타내기 위한 특정 형태를 정의한다. 셋째, HTML에 기반한 기술 언어(markup language)인 WML과 스크립트 언어인 WMLScript 등을 정의한다. 마지막으로 서버와 무선단말기 사이의 통신을 위한 WAP 통신 프로토콜을 정의한다.

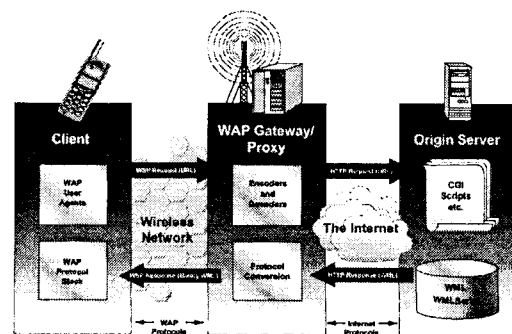


그림 1. WAP 모델

그림 2는 제한된 자원을 가진 무선 환경에 적합하도록 유선 인터넷 환경을 적절히 수정한 WAP 프로토콜 스택을 보여준다. WAE는 WML, WML Script 등을 지원하는 마이크로브라우저(micro-browser)를 정의하며, WSP와 WTP는 비교적 지연시간이 긴 낮은 대역폭을 가지는 통신망을 적합하도록 HTTP 프로토콜을 보다 간결하게 한 것이다. WTLS는 업계 표준인 TLS(Transport Layer Security) 또는 SSL(Secure Sockets Layer)에 기반한 보안 프로토콜로서, 낮은 대역의 통신 채널에서 사용될 수 있도록 최적화되어 있으며, 필요 유무에 따라서 사용 여부가 결정되어진다. WDP는 물리 계층에 상관없이 상위 계층이 잘 동작할 수 있도록 일관된 인터페이스를 제공해준다.

콘텐츠를 기술하기 위한 기술언어로 WML과 WMLScript를 사용하는데, 이는 기존의 HTML과 JavaScript에 대응하는 것이다. WML은 XML을 기반으로 만들어진 언어로서, HTML문서의 평면구조와는 달리 사용자 상호작용(interaction)의 잘 정의된 단위로 나누어져 있다. 이런 상호작용의 한 단위를 카드(card)라고 하며, 카드의 집합을 덱(deck)이라고 한다. 덱은 URL에 의해 지정되는 하나의 HTML페이지에 대응하는 것으로서, 콘텐츠 전송의 기본 단위이다. WMLScript는 WML에 동적인 능력을 추가함으로써 기본적인 브라우징과 표현능력을 향상시킨다. 보다 향상된

사용자 인터페이스를 제공하며, 클라이언트를 지원화시키며, 콘텐츠 서버로 사용자가 입력한 내용을 보내기 전에 그 입력이 유효한 지 여부를 판단할 수 있으며, 단말기와 주변기기의 접속을 제공한다.

무선단말기 내에서 통화 관련 기능을 지원하기 위하여 WAP에서는 WTA(Wireless Telephony Application)를 정의한다. 도착한 호(call)를 직접 받아서 통화하거나, 음성편지함으로 재전송, 또는 다른 가입자로 재전송할 수 있으며, 전화를 건 사람의 전화번호를 단말기내에 간직하고 있다가 필요시 선택하여 전화를 걸 수 있는 기능 등 다양한 부가서비스를 제공할 수 있다. WTA는 이런 기능을 제공하기 위하여 다양한 라이브러리를 정의하고 있으며, WTA와 관련하여 자주 사용되는 기능들을 저장하여 실시간으로 처리하기 위하여 무선 단말기내의 기억공간을 필요로 한다.

WAP에서는 보안을 위하여 무선통신망 구간에서는 기존의 SSL을 경량화시킨 WTLS를 사용하고, 인터넷 망 구간에서는 SSL을 사용하는 방법을 채택하고 있다. 이때, WAP 게이트웨이는 WTLS를 SSL로 변환하거나, 역으로 SSL을 WTLS로 변환하는 역할을 수행한다. 이로 인하여 종단간 보안을 제공하지 못하는 단점을 가지고 있다. 이와 같은 문제점을 인식한 WAP 포럼에서는 최근 모든 구간에서 WTLS를 사용하여 종단간 보안을 지원할 수 있는 방법에 대한 연구가 진행중이나 아직까지는 미비한 상태이다. 대안으로서 WAP 버전 1.2에서는 스마트카드를 표준으로 채택하여 사용자 인증을 강화하도록 하고 있다. 현재 국내에서는 WTLS를 사용한 보안은 사용하지 않고 있다. 대신 응용계층의 보안 방식을 채택하여, 필요시 데이터 부분만 암호화하여 이를 전송하는 방식을 채택하고 있다. 이 방식은 WAP 게이트웨이에서 디코딩을 수행하더라도 그 내용

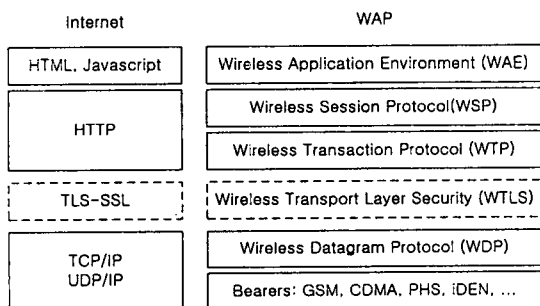


그림 2. WAP 프로토콜 스택

을 알 수 없어 종단간 보안을 보장할 수 있으나, 비표준 방식이어서 각기 다른 사업자간에는 사용할 수 없는 단점이 있다. 따라서 향후에도 종단간 보안을 보장할 수 있는 방법에 대한 연구가 많이 필요할 것으로 예상된다.

3. Microsoft Mobile Explorer

3.1 개요

모바일 인터넷 서비스를 지원하기 위하여 마이크로소프트사는 무선단말기와, 자료제공자(content provider)에게 필요한 서버, 자료전송과 전자상거래에 필요한 서비스 이 세가지 측면을 모두 고려하고 있다. 이를 위하여 서버에는 Microsoft Exchange Server와 Microsoft Windows 2000 운영체제를, 서비스에는 Microsoft MSN Mobile 서비스, 무선단말기에는 Microsoft Mobile Explorer (ME)를 사용하여 시스템 전반에 대한 솔루션을 제공한다. 본 절에서는 이 중에서 무선단말기를 위한 소프트웨어 플랫폼(platform)인 ME에 대하여 살펴본다.

마이크로소프트사에서는 무선단말기와 PDA의 장점을 조합하여 보다 진보된 형태의 무선단말기인 스마트폰(smart phone)을 만들기 위하여 Stinger 프로젝트를 추진하였다. 이는 정보에 대한 단절 없는 접근을 가능하게 하고 기업환경과의 통합을 용이하게 해주어 보다 편리한 무선환경을 제공한다. 마이크로소프트사는 모바일 인터넷 접속기능을 지원하는 기능형 단말기(feature phone)와 보다 기능이 강화된 스마트폰(smart phone) 형태의 무선단말기가 존재할 것으로 보고 있으며, 이에 적합한 소프트웨어 플랫폼을 제공한다 [1,5]. 이를 통칭하여 ME라고 하며, 안전한 데이터 접속, 전자우편, 인터넷, 위치기반 서비스 및 전자상

거래를 위한 무선단말기용 소프트웨어 플랫폼이라고 할 수 있다. ME를 채택한 서비스는 해외의 경우 British Telecommunications PLC가 영국과 노르웨이에서 실시중이며, 국내에서는 한국통신프리텔에서 이를 채택한 서비스를 실시중이다.

3.2 ME의 구성요소

ME는 무선단말기와 무선통신기처럼 제한된 자원조건을 가지는 소형 장치에서 사용될 수 있도록 최적화된, 인터넷에 기반한 브라우저이다. 그림 3은 ME 실행을 위하여 Airstream 서버를 사용하여 시스템을 구성한 예이다. Airstream은 무선단말기에서 사용 가능한 형태로 응용프로그램의 자료를 변환해 주는, 마이크로소프트사에서 만든 무선 서버 플랫폼의 코드명이다 [6]. 쉘컴과 같이 만든 Wireless Knowledge사의 Revolv나 Workstyle Server처럼 콘텐츠를 개인에게 제공하거나 제어 가능하며, 기업 자료 및 응용프로그램에 대한 무선 접속을 가능하게 한다. 또한 망사업자가 가입자에게 콘텐츠나 응용프로그램을 사용할 수 있도록 서비스 생성 및 과금과 같은 기능 수행이 가능하다. 그림 4는 ME의 프로토콜 스택을 보여준다. TCP/IP, HTML, HTTP와 같은 기존의 인터넷 표준에 기반하여 만들어 짐으로써 바로 인터넷에 연결되어 사용될 수 있다. 따라서 기존의 인터넷 콘텐츠의 활용면에서나 새로운 콘텐츠 작성

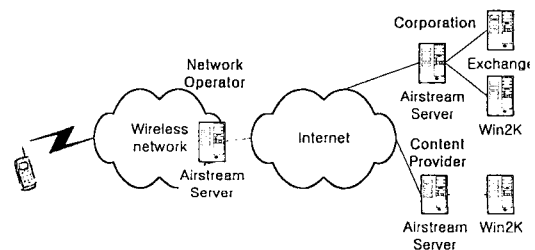


그림 3. ME 실행을 위한 시스템 구성 예

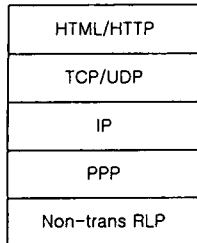


그림 4. ME의 프로토콜 스택

시 편의성 등 여러 면에서 WAP의 경우와 대조된다고 할 수 있다.

앞서 마이크로소프트사의 무선단말기 전략은 두 가지로 구분된다고 하였는데, 기능형 단말기에 필요한 최소 요구사항은 다음과 같다. 1MIPS 정도의 CPU성능과, 350KB정도의 ROM과 최소 64KB정도의 RAM이 필요하다. 또한 즐겨찾기 URL과 쿠키(cookies) 저장을 위해서 3KB정도의 비휘발성 메모리가 필요하다. ANSI C로 작성되어 있어 어떤 운영체제에도 쉽게 포팅 가능하며, HTML과 WAP버전1.1을 모두 지원하는 듀얼모드 마이크로브라우저를 가지고 있다. 또한 WTLS 계층을 사용한 보안과 푸쉬(push) 기술을 지원한다.

스마트폰을 위한 ME는 무선단말기에 사용하기 위하여 특별히 최적화된 Windows CE를 기반으로 하여 현재의 윈도우 환경과 비슷한 형태의 많은 기능들을 제공한다. PIM(personal information manager)과 같은 내장 응용프로그램을 실행시킬 수 있어서 연락처, 일정, 작업, 메일 정리 등이 가능할 뿐만 아니라 인터넷이나 망 운영자로부터 제공되는 응용프로그램을 가져와서 실행 가능하다. 그리고 기존의 Windows CE에서 제공하던 Pocket 워드와 엑셀 뷰어를 통해 문서를 자유롭게 살펴볼 수 있고, 게임 등이 가능하다. 또한 보안을 위하여 SSL(Secure Sockets Layer)과 PPTP(Point-to-Point Tunneling Protocol)를 지

원한다.

ME에서 지원하는 콘텐츠 기술언어는 INPUT과 SELECT 요소의 SUBMIT 속성을 제외하고는 HTML 3.2와 동일하다. HTTP 기본 인증, 쿠키, 즐겨 찾기 기능, 방문 사이트 기록관리, 주소 재지정 및 새로 고침 등의 기능을 지원한다. 이외에도 mailto URL을 지원하여 이메일 전송이 가능하며, tel URL을 지원하여 선택시 자동적으로 URL에 있는 전화번호로 연결하고 이동전화통화 음성모드로 변환시킨다.

4. 자바 기술

4.1 개요

1995년 Sun Microsystems사에 의해 소개된 Java는 언제, 어디서나, 어떤 장치에서도 사용될 수 있게 한다는 목표 아래 변하는 환경에 맞추어 진화를 거듭해 왔다. 기존의 컴퓨팅 환경에 비해 제한된 자원을 가지고 있는 무선단말기나 PDA같은 정보기전에 적합하도록 설계된 Personal Java (pJava)와, 이보다 더욱 제한된 자원 조건을 가지고 있는 Embedded Java (eJava)가 파생되어 나왔다. 하지만 컴퓨팅 환경의 차이로 인하여 모든 경우를 만족시킬 수 없게 되자, 1999년 6월 Java 2 플랫폼 마이크로 에디션(J2ME), 스탠더드 에디션(J2SE), 엔터프라이즈 에디션(J2EE)으로 자바 기술을 구분하게 되었다. 이렇게 함으로써 각 컴퓨팅 환경에 적합한 에디션을 선택하여 사용할 수 있게 되었다.

특히 J2ME는 무선데이터서비스 제공시 다음과 같은 장점을 가진다. 응용프로그램을 동적으로 다운로드 가능하며, 기존의 브라우저 기반 서비스에 비해 풍부하고 보다 직관적인 GUI 환경을 만들 수 있는 라이브러리를 제공한다. 또한 데이터가 필요한 경우에만 통신망에 접속하고 필요없을

경우에는 장치 내에서 국부적으로 수행 가능하게 되어 통신비용을 줄일 수 있다. 그리고 플랫폼간 호환성으로 인하여 동일 응용프로그램을 여러 장치에서 사용 가능하게 되어 경쟁력을 확보할 수 있다. 따라서 금융 및 오락 서비스 등을 위한 다양한 이동통신 서비스가 가능한 기술로 활용될 전망이다.

일본에서는 NTT DoCoMo에서 2000년 말경 자바 플랫폼이 내장된 무선단말기를 위한 서비스를 시작하였다. 국내에서는 LG텔레콤이 2000년 9월에 J2ME 기술이 내장된 무선단말기를 출시하였다. 본 고에서는 이런 자바기술, 특히 무선단말기에 적합한 J2ME에 대해 살펴보려고 한다.

5.2 J2ME

자바 플랫폼은 앞서 기술하였듯이 서버급 시장을 위한 J2EE, PC급 시장을 위한 J2SE와, 소비자/임베디드 장치 시장을 위한 J2ME로 구분할 수 있다. 이중 J2ME는 양방향 무선호출기, 무선단말기 같은 휴대 장치에서부터 셋톱박스(set-top box), 인터넷 TV 등과 같은 소비자/임베디드 장치에 이르는 영역을 다루는 자바 플랫폼을 통칭한다. 자바 플랫폼은 그 구조상 크게 컨피규레이션(configuration)과 프로파일(profile)로 구분할 수 있다. 컨피규레이션은 유사한 메모리 요구조건과 CPU 처리능력을 가지는 장치류를 위한 최소한의 자바 플랫폼을 의미하며, 구현에 있어서 가장 기본이 되는 자바가상머신과 자바 언어, 그리고 최소한의 라이브러리를 정의한다[10]. 프로파일은 각 장치에 적합한 특정 요구사항을 정의하는 것으로서 [10], 컨피규레이션에서 다루어지지 않은, 특정 장치에 적합하게 설계된 사용자 인터페이스와 특정장치 전용 네트워킹을 이루는 API 집합을 의미한다[11]. 동일한 컨피규레이션과 프로파일을

사용하는 장치들은 상호운용성(interoperability)이 있다.

J2ME의 컨피규레이션은 양방향 무선호출기, 무선단말기처럼 하드웨어/네트워크 자원이 제한되어 있는 휴대 장치를 위한 CLDC(Connected, Limited Device Configuration)와, 셋톱박스처럼 자원이 비교적 풍부한 CDC(Connected Device Configuration)로 구성되어 있다. CLDC는 무선단말기를 위한 기본 자바 플랫폼을 정의하고 있으며, 이를 위한 프로파일로는 MIDP(Mobile Information Device Profile)가 있다. 따라서 CLDC와 MIDP, 이 두 가지의 조합이 무선단말기를 위한 자바 플랫폼을 정의함을 알 수 있다.

그림 5는 전형적인 CLDC 환경의 상위 계층 구조를 보여주고 있다[10]. CLDC 구현에서 가장 핵심적인 요소인 자바가상머신은 호스트 운영체제 위에서 작동하며, 이 위에서 동작하는 자바 라이브러리는 크게 CLDC에서 정의되는 것과 프로파일에서 정의되는 것으로 구분된다. CLDC에서 정의되는 자바 라이브러리는 각 프로파일에서 공통적으로 사용되는 기본적인 API이며, 각 프로파일에서는 해당 장치에 맞는 API를 추가적으로 정의하게 된다.

CLDC는 다음과 같은 환경을 가지는 장치를 목표로 한다.

* 160KB~512KB 메모리: 자바가상머신과 CLDC 라이브러리를 128KB의 비휘발성 메모리

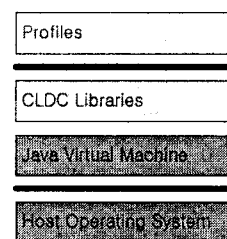


그림 5. CLDC환경의 상위 계층 구조

와 자바 런타임/오브젝트 메모리용으로 최소 32KB이상의 휘발성 메모리 필요

- * 16비트/32비트 프로세서
- * 저전력 소모: 주로 건전지 사용 환경에서 작동
- * 9600bps 또는 그 이하의 통신속도를 가지는 무선통신망으로의 연결

CLDC의 자바가상머신으로 Sun Microsystems사의 K Virtual Machine(KVM)이 채택되어 사용되고 있는데, KVM은 작고 제한된 자원을 가지는 장치용으로 특별히 설계된 자바가상머신이다. K는 kilo를 의미하는데, 이는 수십 킬로바이트 정도의 메모리를 사용하여 구현가능하기 때문에 붙여진 이름이다[10]. 자원의 제약조건이 심한, 작은 휴대장치에 적합하도록 자바가상머신을 설계하기 위하여 가상머신과 클래스 라이브러리의 크기와, 실행동안 가상머신에 의해서 사용되는 메모리의 크기를 줄이고 가상머신의 구성요소가 특정 장치에 적합하도록 구성될 수 있게 하였다. 그 결과 다음과 같은 특성을 가지게 되었다.

- * 줄어든 가상머신 크기: KVM은 50 ~ 80 KB의 오브젝트 코드로 구현가능하다.
- * 줄어든 메모리 사용: 실행시 동적 메모리는 수십 킬로바이트 정도 필요하다.
- * 성능: KVM은 25MHz에서 동작하는 16비트 프로세서에도 효율적으로 동작 가능하다.
- * 이식성: 약간의 독자적인 코드가 존재하지만 시스템 종속성을 최대한 줄여서 이식성이 좋도록 하였다.

MIDP는 CLDC를 기반으로 양방향 무선호출기, 무선단말기, PDA 등의 장치를 위해 CLDC를 기반으로 동작하게 설계된 구조와 관련 API를 정의한 것이다[12]. MIDP는 MID 응용프로그램(application)인 MIDlet과 MIDlet 관리 소프트웨어 개념이 특징적이다. MIDlet은 자바 애플릿(applet)과 마찬가지로 MIDP와 CLDC 명세서에

정의된 API만을 사용하여 작성된 응용프로그램을 의미하며, JAR 파일의 형태로 배포된다. MIDlet 관리 소프트웨어는 자바 응용프로그램 관리자(Java Application Manager)라고도 하며, MIDlet을 서버로부터 검색하고, 장치 내에 설치하며, 이를 실행하고 버전 관리를 하며, 이미 설치된 MIDlet을 장치에서 제거하는 역할을 수행하는 프로그램이다. 그림 6에서처럼 특정 웹 페이지상의 MIDlet 정보를 검색한 후, 사용자가 특정 MIDlet, 즉 응용프로그램을 선택하면 이를 통신망을 통하여 해당 장치로 가져와서 설치하고 이를 수행시키는 과정을 MIDlet 관리 소프트웨어가 관리하게 된다. 이때 전송프로토콜은 HTTP/1.1[13]을 사용한다.

기존의 정적인 WAP 브라우저 방식은 서버에서 제공되는 콘텐츠를 완전히 가공된 형태로 무선 통신망을 통하여 가져와야 하는 반면에, 동적인 다운로드가 가능한 J2ME는 필요한 중간 데이터만 무선단말기로 가져와서 재조합해 보여주는 것이 가능하다. 이 둘을 결합하여 보다 다양한 모바일 인터넷 서비스를 제공하려는 시도가 WAP 포럼에서 논의중에 있다. 이를 위하여 기존의 WAP 브라우저에서 WAP 프로파일 API를 통하여 KVM을 호출하거나, WAP 브라우저가 자바에 기반하

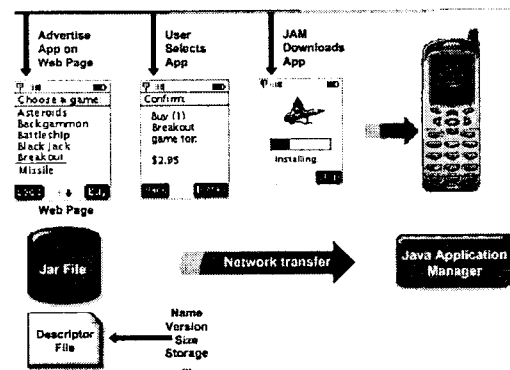


그림 6. 응용프로그램 설치 절차

도록 함으로써 자바의 특징을 사용 가능하게 하는 방안이 논의되고 있다.

5. 맺음말

본 고에서는 모바일 인터넷 서비스 동향 및 구현기술에 대하여 고찰해 보았다. 현존하는 모바일 인터넷 관련 기술은 크게 브라우저와 플랫폼으로 구분할 수 있다. 브라우저는 유선인터넷에서와 마찬가지로 자원의 공유를 쉽게 할 수 있게 하고, 다운로드 서비스를 통한 부가 서비스를 가능하게 함으로써 모바일 인터넷 서비스 초창기부터 사용되었다. 이에 반하여 플랫폼 기술은 무선단말기의 물리적인 제약으로 인하여 모바일 인터넷 서비스 초창기에는 잘 사용되지 않았으나, 요즘은 브라우저보다 동적인 서비스 제공이 가능하여 많이 채택되어 사용되고 있는 추세이다. 이에 맞추어 한국 정보통신기술협회(TTA)에서는 혼재하고 있는 여러 모바일 인터넷 플랫폼을 표준화하기 위한 노력을 하고 있는 중이다. 현재 국내에서는 모바일 인터넷 분야가 그 태동기를 지나 성숙되어가고 있는 시점이며, 향후 더욱더 모바일 인터넷 시장이 커질 것으로 예상되고 있다. 이와 더불어 혼재하고 있는 모바일 인터넷 서비스 기술의 표준 채택여부는 사용자 측면에서 얼마나 편리한 서비스를 제공할 수 있는지 여부에 따라서 그 판도가 변할 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

- [1] Microsoft Mobile Explorer White Paper: A Modular Application Platform for Mobile Phones, <http://www.microsoft.com/windowsce/wireless/MobileWhitePaper.rtf>, Jan. 2000.
- [2] WAP White Paper, AU-System Radio, Feb. 1999.
- [3] WAP White Paper, WAP Forum, June 1999.
- [4] 3G TS23.057: Mobile Station Application Execution Model (MExE); Functional Description; Stage 2, June 2000.
- [5] Microsoft Introduces Microsoft Mobile Explorer, <http://www.microsoft.com/PressPass/press/1999/Dec99/MobileExplorerPR.asp>.
- [6] Airstream: a lift for Microsoft?, <http://www.zdnet.com/eweek/stories/general/0,11011,2609381,00.html>.
- [7] K. Enoki, Concept of i-mode: New Communication Infrastructure in the 21st Century, NTT DoCoMo Technical Journal, vol. 1, no.1, pp. 4~9, Oct. 1999.
- [8] M. Hanaoka, S. Kaneshige, N. Hagiya, K. Ohkubo, K. Yakura and Y. Kikuta, Network System, NTT DoCoMo Technical Journal, vol. 1, no.1, pp. 14~19, Oct. 1999.
- [9] Compact HTML for Small Information Appliances, W3C NOTE 09-Feb-1998, <http://www.w3.org/TR/1998/NOTE-compactHTML-19980209/>.
- [10] Introduction to Java 2 Micro Edition and KVM, In *Connected, Limited Device Configuration: Specification Version 1.0, Java 2 Platform Micro Edition*, Appendix 1, Sun Microsystems Inc., May 19, 2000.
- [11] CLDC and the K Virtual Machine (KVM): The Inner Plumbing of the Java 2 Platform, Micro Edition on the Go!, <http://java.sun.com/products/cldc>.
- [12] *Mobile Information Device Profile(JSR-37): Specification(JCP Public Draft), Java 2 Platform Micro Edition, Draft 0.9*, Sun Microsystems, May 5, 2000.
- [13] Hypertext Transfer Protocol, HTTP/1.1, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2068.txt>.



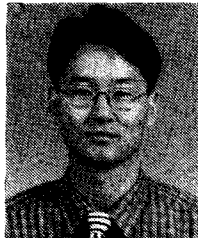
이 종 민

- 1970년 1월 13일생
- 1992년 2월 경북대학교 컴퓨터공학과 공학사
- 1994년 2월 한국과학기술원 전산학과 공학석사
- 2000년 8월 한국과학기술원 전자전산학과 전산학전공 공학박사
- 1997년 9월~1999년 8월 삼성전자 정보통신총괄(학술연수)
- 1999년 9월~2002년 2월 삼성전자 무선사업부 책임연구원
- 2002년 3월~현재 동의대학교 소프트웨어공학과 전임강사
- 관심분야 : 위치관리기법, 무선인터넷, 병렬컴퓨터구조



김 태 석

- 1981년 경북대학교 전자공학과 졸업(공학사)
- 1989년 일본 KEIO대학 이공학부 계산기과학전공(공학석사)
- 1993년 일본 KEIO대학 이공학부 계산기과학전공(공학박사)
- 1993년 일본 국제전신전화연구소(KDD) 기술고문
- 1993년 일본 KEIO대학 이공학부 객원연구원
- 1994년~현재 동의대학교 컴퓨터응용공학부 교수
- 자격증 : 멀티미디어기술사, 인터넷시스템관리사(기술사)
- 저서 : 인터넷비즈니스, 자연언어처리, 자연언어이해 등 다수
- 관심분야 : 정보시스템, 기계번역, 인터넷비즈니스



권 순 각

- 1990년 2월 경북대학교 전자공학과 졸업(공학사)
- 1992년 2월 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업 (공학석사)
- 1998년 2월 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 졸업 (공학박사)
- 1998년 3월~1998년 8월 전자통신연구원 선임연구원
- 1998년 9월~현재 기술신용보증기금 기술평가센터 차장
- 관심분야 : 영상부호화 및 전송기법, 영상신호처리