

무선인터넷 프로토콜 표준화

오행석
한국전자통신연구원 표준연구센터
e-mail : hsohs@pec.etri.re.kr

A Survey on the Trend of Wireless Internet Protocol

Heang-Suk Oh
Electronics Telecommunications Research Institute

요 약

현재의 이동통신망에서 인터넷 서비스를 제공할 수 있도록 하기 위하여 Phone.com 사에서는 HDTP(Handheld Device Transport Protocol)와 HDML(Handheld Device Markup Language)을 개발하고, Nokia 사에서는 TTML(Tagged Text Mark-up Language)를 개발하였다. 이에 따라 업체마다 자기 나름의 기술을 개발하게 되어 서로 호환되지 않는 문제가 발생했다. 이에 1997년 6월에 WAP 포럼이 결성되어, 현재 전세계 700여개 업체가 참여하고 있다. 본고에서는 WAP 포럼을 중심으로 한 기술개발 및 표준화 현황을 조사 분석하였다.

1. 서론

WAP(Wireless Application Protocol)은 무선 데이터와 인터넷이라는 두 가지 기술을 합쳐 놓은 것이다. 인터넷 사용자의 증가와 인터넷 문서의 증가는 인터넷을 생활 속으로 가져왔다. 기술의 발달로 인하여 인터넷 게시물의 복잡도는 증가하며 이에 따라 인터넷을 사용하기 위해서는 데스크 탑 컴퓨터와 충분한 통신 대역폭을 필요로 한다. 그러나 사용자는 인터넷을 책상 위 뿐만 아니라 일반 생활 속에서 언제든지 사용할 수 있는 환경을 요구한다. 현재의 무선 통신기술은 현재 인터넷을 사용하기 위한 충분한 대역폭을 제공하는데 어려움을 가지고 있고, 무선 단말기도 데스크 탑 컴퓨터와 같은 충분한 용량을 가지지 못한다. 그러므로 생활 속에서 인터넷을 사용하기 위해서는 작은 용량의 무선 단말기와 낮은 통신 대역폭에서도 동작 할 수 있는 인터넷 기술을 필요로 한다. 이러한 요구에 의하여 WAP이 등장하게 되었다.

WAP은 이동 전화와 다른 무선 터미널 상에서 무선 정보와 전화 서비스의 표현과 전달을 위한 사실상의 세계 표준이라고 할 수 있으며, 무선 통신 네트워크 상에서 동작하는 어플리케이션과 서비스를 개발하는데 있어서 유용한 기술을 위한 산업 표준 규격을 촉진하기 위한 WAP 포럼 연구의 결과이다. 이것은 무선 망 기술과 인터넷 기술을 통합 확장하여 오퍼레이터, 제조업자들 그리고 콘텐츠 개발자들로 하여금 빠르고 유연한 방법으로 무선 환경에서 더 진보된 서비스를 만드는 데 그 목적이 있다.

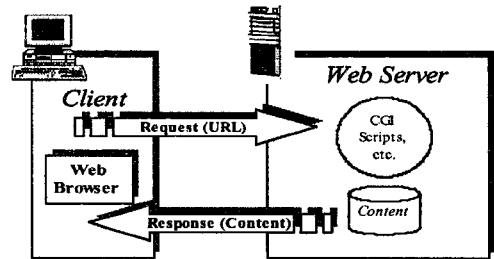
WAP은 무선 망에서의 데이터 전송뿐 아니라 무선 망에서 게시물 형식, 보안, 음성 통신과 데이터 통신

의 연동, 무선 단말기, 무선 단말에서의 응용프로그램 제작 등 무선통신에 관한 거의 모든 분야를 다루고 있다. 본 고에서는 WAP의 핵심기술을 분석하고, 시장전망 및 기술/표준의 현황 등을 조사 분석하였다.

2. WAP 개요

2.1 WWW 모델

인터넷 WWW(World Wide Web) 구조는 매우 유연하고 강력한 프로그래밍 환경을 제공한다. (그림 1)은 응용 프로그램과 콘텐츠는 HTML의 표준화된 데이터 양식에 따라 작성되고 웹 브라우저에 의해 표현되어진다. 웹 브라우저는 네트워크 응용 프로그램으로 원하는 데이터의 이름을 웹 서버에게 알려 주면 이를 웹 서버가 받아서 해당되는 데이터를 적절히 인코딩해서 네트워크로 데이터를 요청한 클라이언트에게 전송하는 구조로 되어 있다.



(그림 1) WWW 프로그래밍 모델

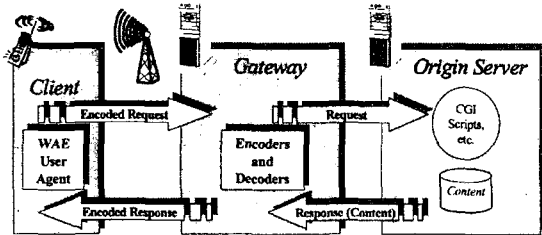
WWW 표준은 다음과 같은 일반적인 응용 프로그램 환경을 필요로 한다. 첫째, 표준 이름 모델 -

WWW에 연결되어 있는 모든 서버와 콘텐츠는 Uniform Resource Locator (URL)이라는 인터넷 표준의 이름을 가지고 있어야 한다. 둘째, 콘텐츠 타입 - WWW에 연결되어 있는 모든 콘텐츠는 특정한 타입에 맞게 작성되어서 웹 브라우저가 각 타입에 맞게 적절히 처리할 수 있도록 해야 한다. 셋째, 표준 콘텐츠 형식 - 모든 웹 브라우저는 표준 콘텐츠 형식을 지원할 수 있어야 한다. 여기에는 Hyper Text Markup Language (HTML)과 JavaScript scripting language와 여러 다른 형식이 포함된다. 넷째, 표준 프로토콜 - 표준 네트워크 프로토콜을 사용함으로써 임의의 웹 브라우저가 서로 다른 웹 서버와 통신을 통해 데이터를 주고 받을 수 있어야 한다. WWW에서 현재 가장 많이 사용되는 프로토콜은 Hyper Text Transport Protocol (HTTP)이다.

이러한 내부 구조는 사용자가 쉽게 여러 사람들이 만든 응용 프로그램과 콘텐츠에 접근할 수 있게 해주었다. 또한 응용 프로그램 개발자에게 쉬운 개발 환경을 제공하고 이를 일반 사용자에게 쉽게 서비스 받을 수 있도록 해주었다.

2.2 WAP 모델

WAP 프로그래밍 모델은 WWW 프로그래밍 모델과 비슷하다. WAP 프로그래밍 모델은 응용 프로그램 개발자들에게 WWW 프로그래밍과 비슷한 여러 개발 툴들을 제공하고 이를 무선 환경에까지 확장 시킨다. WAP 프로그래밍 모델 구조는 (그림 2)와 같다.



(그림 2) WAP 프로그래밍 모델

WAP 콘텐츠와 응용 프로그램은 WWW 콘텐츠와 유사한 형식으로 작성된다. 그리고 콘텐츠는 WWW에서 사용하는 통신 프로토콜을 그대로 사용하여 전송된다. 그리고 사용자는 무선 단말에 있는 마이크로 브라우저(micro browser)를 통해 사용자와 통신한다.

WAP은 이동 단말과 네트워크 서버 사이에 통신을 가능하게 하기 위하여 다음과 같은 컴포넌트(component)들을 필요로 한다. 표준 이름 모델 - 서버로부터 WAP 콘텐츠를 식별하기 위해서 필요하며 기존의 WWW 표준 URL을 그대로 사용한다. 콘텐츠 타입 - 모든 WAP 콘텐츠들은 WWW 타입과 일치하는 여러 타입을 가진다. 이것은 WAP 사용자 에이전트(agent)가 올바르게 데이터를 처리할 수 있도록 해준다. 표준 콘텐츠 형식 - WAP 콘텐츠 형식은 WWW 기술에 기반을 두고 display markup, 날짜 정보, 전자 카드 객체, 이미지, 스크립트 언어들을 포함한다. 표준

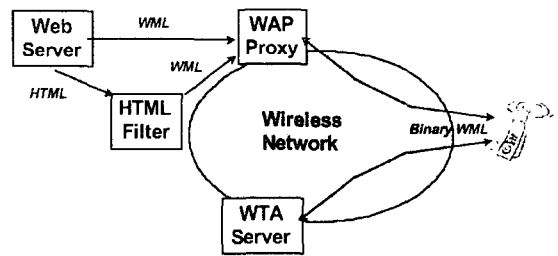
통신 프로토콜 - WAP 통신 프로토콜은 브라우저가 이동 단말로부터 웹 서버로 데이터를 요청과 이를 가져 오기 위해 필요하다.

WAP 콘텐츠 타입과 프로토콜은 큰 시장과 handheld 무선 디바이스를 위해 최적화 되고 있다. 이를 위해 WAP은 무선 도메인과 WWW 간의 연결을 위해 프락시(proxy) 기술을 사용한다. WAP 프락시 서버는 다음과 같은 기능을 가진다. 프로토콜 게이트웨이 - 프로토콜 게이트웨이는 WAP 프로토콜 스택(WSP, WTP, WTLS, WDP)으로부터 받은 요청을 WWW 프로토콜 스택(HTTP와 TCP/IP)으로 변환하는 역할을 한다. 콘텐츠 인코더(encode)와 디코더(decoder) - 콘텐츠 인코더는 WAP 콘텐츠를 압축된 인코딩 형식으로 만들어 네트워크를 통과하는 데이터 양을 줄인다.

이러한 하부 구조는 이동 단말 사용자가 다양한 WAP 콘텐츠와 응용 프로그램을 사용할 수 있게 해 주고 응용 프로그램 제작자가 쉽게 불특정 다수의 이동 단말 사용자를 대상으로 응용 프로그램과 콘텐츠 서비스를 만들 수 있도록 해 준다. 즉 WAP 프락시 기술을 사용하면 WWW 서버와 CGI 기술을 모두 사용할 수 있기 때문에 기존의 WWW 표준 응용 프로그램과 콘텐츠를 모두 수용할 수 있다.

2.3 WAP 네트워크

WAP 네트워크는 (그림 3)처럼 구성될 수 있다.



(그림 3) WAP 네트워크

이 예제에서 WAP 클라이언트는 두개의 서버와 무선 네트워크를 통해 통신하고 있다. WAP 프락시는 WAP 리퀘스트(request)를 WWW 리퀘스트로 변환해서 WAP 클라이언트가 웹 서버로 리퀘스트를 전송할 수 있도록 한다. 또한 프락시는 웹 서버로부터 데이터를 받아 이를 클라이언트에서 해석할 수 있는 압축된 이진 파일 형태로 클라이언트에게 전송한다.

만약 WAP 서버가 WML과 같은 WAP 콘텐츠를 제공한다면 WAP 프락시는 이 데이터를 아무 변환 없이 바로 클라이언트에게 전송한다. 그러나 웹 서버가 HTML과 같은 기존의 웹 콘텐츠만을 제공한다면 WAP 프락시는 이를 HTML 필터(filter)를 이용해 WML과 같은 WAP 콘텐츠로 바꾸어 클라이언트에게 전송한다.

WTA (Wireless Telephony Application) 서버는 원천(origin) 서버나 게이트웨이 서버로서 클라이언트로부터 하부 네트워크에 연결되어 있는 전화망과 접속하기

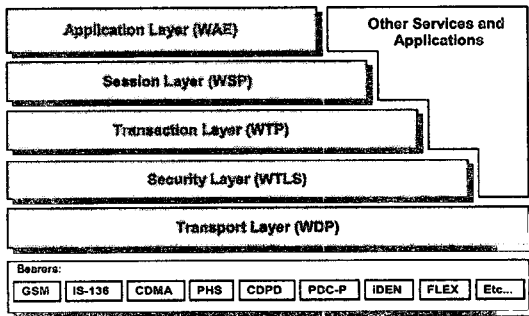
위해 사용된다.

2.4 WAP 보안 모델

WAP은 WAP 클라이언트와 서버간에 연결에 대한 보안 기능을 가지고 있다. 즉 WAP은 WAP 프로토콜 끝 단 간에 end-to-end 보안을 제공하고 있다. 하지만 브라우저와 서버 간에 end-to-end 보안을 위해서는 반드시 WAP 프로토콜을 직접 사용해야 한다. 물론 WAP 프락시가 이 역할도 수행할 수도 있다.

3. WAP 핵심기술

WAP 구조는 빠르게 변화하는 이동 통신 디바이스의 응용 프로그램 환경을 위해 확장성이 뛰어나야 한다. 이 때문에 WAP 구조는 계층적 프로토콜 스택 구조로 이루어져 있다 (그림 4). 각 계층은 상위 계층뿐만 아니라 다른 서비스와 응용 프로그램을 통해 접근할 수 있다.



(그림 4) WAP 구조

WAP 계층 구조는 잘 알려진 인터페이스를 통해 다른 서비스나 응용 프로그램도 WAP 스택을 사용할 수 있도록 디자인 되었다. 즉 외부 응용 프로그램이 세션(session), 트랜잭션(transaction), 보안(security), 트랜스포트(transport) 계층에 접근할 수 있다.

3.1 WAE (Wireless Application Environment)

WAE 계층은 WWW와 이동 전화 기술을 조합한 일반적인 목적의 응용 프로그램 환경을 제공한다. WAE의 기본적인 기능은 다양한 무선 플랫폼 환경에서 효율적이고 유용한 방법으로 운영자와 서비스 제공자에게 통합된 환경을 제공하는 것이다. WAE 계층은 HTML과 비슷하면서도 hand-held 이동 단말에 적합한 WML(Wireless Markup Language)과 JavaScript와 유사한 WMLScript, 전화 서비스를 제공해주는 WTA(Wireless Telephony Application)를 포함하는 마이크로 브라우저를 탑재하고 있다.

3.2 WSP (Wireless Session Protocol)

WSP 계층은 연결 지향형(connection-oriented)과 비연결 지향형(connectionless)의 두 가지 세션 서비스를 응용 프로그램 계층에 제공하기 위해 존재한다. 연결 지향 서비스는 WTP 상위에서 동작하고 비연결 지향

서비스는 WDP 위에서 보완성 데이터그램과 비보안성 데이터그램 서비스로 동작한다.

WSP 계층은 현재 응용 프로그램을 브라우징(browsing) 하기 위한 여러 서비스로 구성되어 있는데 여기에는 HTTP/1.1 기능, 세션 상태 저장 기능과 세션을 이동하기 위해 일시 정지 시키고 다시 재생하는 기능, 신뢰성/비신뢰성(reliable/unreliable) 데이터 푸쉬 기능 등이 포함된다.

WSP 계층에 포함되는 프로토콜들은 상대적으로 긴 대기 시간을 가지는 낮은 대역폭의 네트워크에 최적화되어 있다.

3.3 WTP (Wireless Transaction Protocol)

WTP 계층은 데이터그램 서비스 위에서 동작하고, 이동 단말과 같은 가벼운 클라이언트에 구현하기 적합한 라이트 트랜잭션 지향 프로토콜(light-weight transaction-oriented protocol) 등을 지원하기 위한 계층이다.

WTP는 보안/비보안(secure/non-secure) 무선 데이터그램 네트워크에서 효율적으로 동작할 수 있고 unreliable one-way requests, reliable one-way requests, reliable two-way request-reply 트랜잭션 서비스를 제공한다. 또 asynchronous 트랜잭션 서비스를 제공하며 선택적으로 사용자-대-사용자 신뢰성을 제공한다.

3.4 WTLS (Wireless Transport Layer Security)

WTLS 계층은 예전에 SSL(Secure Socket Layer)로 알려진 TLS(Transport Layer Security) 산업 표준을 따른다. WTLS는 TLS에 좁은 대역폭의 통신 채널에 대한 고려를 덧붙여 만들어 졌다. 그래서 WTLS는 단말과 응용 프로그램 서버 사이에 전송되는 데이터에 대해 데이터 무결성, 프라이버시, 인증, 서비스 거부 방지 등을 보장해 준다.

또 WTLS는 단말 사이의 보안 통신도 가능하게 해준다. WTLS는 필요하지 않을 경우 선택적으로 프로토콜 스택에서 제외할 수 있다.

3.5 WDP (Wireless Datagram Protocol)

WDP 계층은 여러 네트워크 타입에서 제공하는 기본적인 서비스(bearer service) 상위에 존재하면서 WTP 계층에게 일반적인 트랜스포트 서비스를 제공한다.

이러한 WDP 계층이 상위 계층 프로토콜에게 일정한 인터페이스를 제공하기 때문에 보안, 세션, 응용 프로그램 계층에서는 하부 무선 네트워크에 관계없이 독립적인 기능들을 제공할 수 있게 된다.

4. WAP의 시장현황

4.1 WAP의 국외시장

무선인터넷은 전세계적으로 큰 폭의 성장을 보일 것으로 예상된다. 세계 무선인터넷 시장규모는 2003년까지 1200억 달러로 확대될 것으로 보이며 유럽의 M커머스 시장도 2003년까지 230억 파운드에 이르러라는 전망이다. 이 가운데 아시아 태평양 지역이 전체

무선통신을 이용한 비즈니스에서 20%를 차지할 것으로 앤더슨컨설팅은 예측했다. 현재 무선인터넷 서비스를 위한 표준화 작업이 진행중이며 4,5년 이내에 출시 단말기의 95%가 WAP을 지원할 것으로 예상된다.

4.2 WAP의 국내시장

국내 이동전화 가입자 수는 정보통신부 발표에 따르면 지난 2월말 현재 2542만 명이며 이 가운데 무선인터넷 사용자는 88만 명 수준으로 집계됐다. 이 같은 무선인터넷 시장은 올해부터 크게 확대될 것으로 보인다. 한국전자통신연구원이 조사한 자료에 따르면 국내 이동전화 시장의 음성통화 매출은 99년 3조 2360억원이며 무선 데이터 매출은 120억원 이었다고 한다. 올해는 음성전화 매출이 총 4조 203억원이며 무선 데이터 부문은 5030억 원으로 급성장할 것으로 예상된다. 이어 2005년에 음성부문 매출은 5조 5480억원, 무선데이터는 2조 9640억원의 매출을 올려 데이터통신 매출이 음성통화 매출의 50%를 넘을 정도로 큰 폭의 성장을 거둘 것으로 전망된다. 국내 이동통신사별 가입자는 3월말 현재 2610만 명인 것으로 잠정 밝혀졌다. 각 이동통신사에 따르면 2월말 2540만 명에서 68만 명이 증가했다. 특히 3월 가입자수는 1월의 133만 명, 2월의 118만 명에 비하면 절반 수준이다.

5. WAP의 기술개발현황

5.1 WAP의 국외 기술개발

미국 지역전화사업자 벨 애틀랜틱 산하 이동전화 사업 부문인 벨 애틀랜틱 모빌은 WAP에 기반한 인터넷 서비스를 내년 초 실시할 계획이라고 발표했다. 벨 애틀랜틱 모빌은 Phone.com(전 Unwired Planet)의 마이크로 브라우저인 '업 브라우저', 관련 서버 소프트웨어인 '업 링크', Motorola의 디지털 이동전화를 이용해 이 서비스를 구현하고 전자우편, 뉴스, 주식시세, 날씨, 스포츠 등의 정보를 제공할 예정이다. Sprint PCS는 Phone.com의 브라우저와 스프린트의 단말기를 기반으로 WAP 지원 서비스를 올해 말부터 시작할 계획이다. 이 서비스를 이용하면 야후의 각종 서비스를 이용할 수 있으며 요금은 서비스 사용시간에 따라 부과된다. 넥스텔은 Motorola, 넥스텔, Phone.com 등과 협력해 WAP 시범 서비스를 실시할 예정이다.

WAP 기반 인터넷 서비스 시장의 급속한 성장이 전망되면서 콘텐츠 제공 업체들도 서비스 개발에 적극 나서고 있다. 현재 WAP 지원 콘텐츠 서비스를 제공하고 있는 대표적인 곳은 웹사이트 기반 지도 서비스 제공 업체인 맵퀘스트컴으로, 이 회사는 이동 전화에서 받아볼 수 있는 지도 및 운전 정보를 웹을 통해 제공하고 있다. 로이터 통신은 최근 Ericsson과 협력하여 Ericsson의 이동전화 단말기 사용자들에게 로이터의 각종 뉴스 및 데이터를 전송해주는 시범 서비스를 실시할 계획이라고 발표했으며 CNN은 'Nokia7110' 단말기 사용자들을 대상으로 하는 WAP 지원 뉴스 서비스인 CNN 모빌을 개발하고 있다

고 발표하였다. 이밖에 ESPN 스포츠존, ABC 뉴스콤, 블룸버그, 인포스페이스 등 25~30개 업체가 WAP 지원 콘텐츠 서비스를 개발하고 있다.

또한 세계 유수의 이동전화 단말기 업체들은 WAP을 지원하는 이동 전화 개발에 적극적인 움직임을 보이고 있다. Nokia는 지난 2월 세계 최초의 WAP 지원 이동 전화인 'Nokia 7110'을 유럽 시장에서 선보인 데 이어 내년 미국에서도 선보일 계획이다. 미국 시장에서는 Motorola의 'i1000'을 넥스텔이 판매하고 있고 알카텔과 지멘스는 각각 프랑스와 이탈리아에서 WAP 지원제품을 판매하고 있다. Nokia, Ericsson, Parasonic 등은 WAP1.1 버전 지원제품도 이미 개발에 들어갔으며 올해 말에는 대부분의 이동전화 단말기 업체들이 WAP 지원제품을 선보일 전망이다.

5.2 WAP의 국내 기술개발

HTML로 제작된 문서를 호출기, 휴대형 개인정보 단말기(PDA), 휴대전화 등 이동 단말기용 마크업 언어인 WML(Wireless Markup Language)로 자동 변환해주는 소프트웨어인 WAP 게이트웨이가 국내 벤처 기업에 의해 개발되고 있다. 인터넷 솔루션 업체인 아이소프트는 최근 WAP 게이트웨이 시제품 개발을 완료했으며 세계 최초로 XML(eXtensible Markup Language) 기반 전자문서교환(EDI) 패키지를 개발한 DIB도 올해 4사분기 중에 상용제품 개발을 완료한다는 방침에 따라 WAP 게이트웨이 연구를 마친 상태이다. WAP 게이트웨이 구현방법은 HTML 문서의 레이아웃과 콘텐츠를 동시 변환해주는 HTML 리포매팅, 레이아웃은 손대지 않고 HTML 문서 태그(Tag)만 WML 태그로 변환해주는 태그 컨버팅, 그리고 HTML과 WML 태그가 혼재되어 있는 인터넷 문서에 WML 문서만을 찾는 웹 클리핑 등 3가지 방법이 있는데 아이소프트는 HTML 리포매팅, 태그 컨버팅, 웹 클리핑 기술을 동시 채택했으며 DIB는 태그 컨버팅 기술을 적용한 WAP 게이트웨이 개발을 추진하고 있다.

6. WAP의 표준화 현황

WAP의 국외 표준화 작업은 Phone.com, Motorola, Nokia, Ericsson 등의 주도로 설립된 WAP 포럼에서 진행하고 있다. 현재 WAP 스펙 1.2까지 나와 있으며 700여 개의 기업들이 이 표준화 작업에 같이 참여하고 있다.

국내의 경우는 삼성전자, SK 텔레콤, LG 정보통신 등 여러 기업들이 WAP 포럼에 참여하고 있다. 그러나 국내에서 표준화작업은 이루어 지지 않고 있다

참고문헌

- [1] WAP Forum, "Wireless Application Protocol Architecture Specification", SPEC-WAPArch, April 1998
- [2] WAP Forum homepage, <http://www.wapforum.com>