

◆특집◆ 정밀공학 관련 벤처기업 소개

임베디드 인터넷의 선두주자 - (주)세나테크놀로지

김태용\*

The Leading Frontier of Embedded Internet - SENA Technologies, Inc.

Tae Y. Kim\*

**Key Words :** Embedded Internet (임베디드 인터넷), Web Server (웹서버), Device Connectivity (네트워크 접속), Internet-enabling Device (인터넷 전자기기)

1. 서론

(주)세나테크놀로지는 네트워크와 인터넷 기술을 바탕으로 정보통신 및 시스템제어 분야 기업의 부가가치를 극대화시키기 위해 경제적이고 적용하기 쉬운 통합 B2B 솔루션을 공급하는 벤처기업으로 모든 기기가 인터넷에 연결되는 세상을 구현하기 위한 임베디드 인터넷 솔루션의 선두주자이다.

2. 임베디드 인터넷

2.1 제 2 세대 인터넷

지금까지의 인터넷 기술은 전형적인 PC 환경 하에서 사람과 사람 간의 커뮤니케이션에 집중되어 있었다. 인터넷 기술이 발전함에 따라 서버/클라이언트 시스템 내의 정보에 접근하는 속도나 용이성이 점차 향상되어 갔으며 사용자들은 인터넷을 통해 실시간으로 사업을 수행해 나갈 수 있게 되었다. 그 결과로, 얼마나 빨리 많은 양의 정보를 수집하고 공급할 수 있는지가 사업 성공의 중요한

요소가 되었다. 이러한 경향은 편의성을 추구하는 인간의 욕구와 맞물려 단순히 서버에 저장되어 있는 가공된 정보에 만족하지 않고 포스트 PC 환경 하에서도 광범위한 산업분야의 전자기기에 실시간으로 직접 연결하여 보다 원초적인 데이터를 획득하고자 하는 수요자의 욕구를 상승시켰다.

「디지털 혁명」으로 일컬어지는 현재의 정보통신 혁명은 반도체 기술의 발달과 더불어 이동전화·세트톱박스·개인휴대용단말기(PDA) 등의 정보단말기와 자동화 생산설비에서 가전기기에 이르는 마이크로컨트롤러에 의해 제어되는 모든 전자기기를 유무선의 다양한 방식에 의해 인터넷에 연결하여 언제 어디서나 사람과 기기 또는 기기와 기기 간 통신이 가능한 임베디드 인터넷의 실현을 추구하고 있다. 이것이 바로 제 2 세대 인터넷의 근간이다.

2.2 임베디드 인터넷 기술

일반 전자기기들을 인터넷에 연결하기 위해서는 일반적으로 컴퓨터 운용체계(OS)에 포함되어 있는 TCP/IP 통신 관련 부분을 기기 내에 탑재하여야 하는데 이를 구현하는 기술이 바로 임베디드 인터넷 기술이다. 즉, 임베디드 인터넷은 인터넷 통신을 위해 필요한 TCP/IP 스택을 초저가·초소형의 하드웨어 또는 소프트웨어적으로 구현해 일반 전자기기도 인터넷 통신을 효과적으로 할 수 있도록 하는 기술을 말한다.

\* 現 (주)세나테크놀로지 대표이사  
미국 노스웨스턴대학교 포스트닥터  
서울대학교 제어계측신기술연구센터 포스트닥터  
서울대학교 공과대학원 기계설계학과 공학박사  
Tel. 02-573-7772, Fax. 02-573-7710  
Email. kim@sena.com

사실 기존 PC 기반의 게이트웨이 솔루션으로도 일반 전자기기들을 인터넷에 연결하는 것은 가능하다. 그러나, 예를 들어 단지 자동판매기를 인터넷에 연결하기 위해 그 큰 프레임의 고비용 PC를 자동판매기에 장착한다는 것은 지나친 낭비일 수 밖에 없다. 따라서, 전자기기들을 인터넷에 연결하기 위해서는 비용 효과적이며 사용자 편의적인 솔루션의 공급이 가장 중요한 핵심이며 임베디드 인터넷 기술의 출현은 필수적이라 할 수 있다.

임베디드 인터넷 기술의 구현을 가능하게 한 것은 반도체 기술 및 네트워크 통신기술의 발전이다. 반도체 기술의 발전에 따른 마이크로프로세서의 고성능화 및 다기능화로 PC 급에서만 가능하리라고 인식되어 왔던 인터넷네트워킹과 같은 복잡한 기능을 PC의 5분의 1 이하의 가격으로 임베디드 시스템에서 구현할 수 있게 되었고, 네트워크 통신기술의 발전 및 개방형 표준인 인터넷의 광범위한 보급에 따라 다양한 방법으로 인터넷에 연결하는 것이 가능해진 것이다.

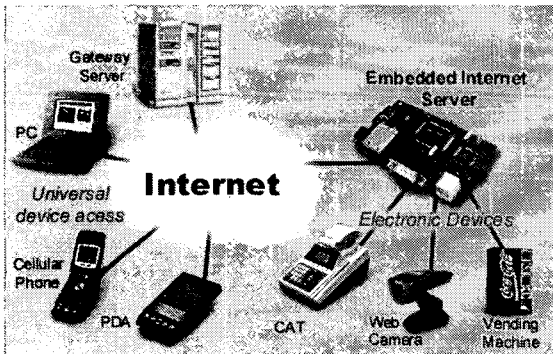


Fig. 1 Conceptual drawing of the Embedded Internet

### 2.3 임베디드 인터넷의 현황 및 가치

임베디드 인터넷 기술은 개념적으로나 기술적으로 아직 정립되어 있지 않고 또 표준화되어 있지 않음에 따라서 아직은 태동기에 있는 셈이다. 초기에는 기기에 내장되어 있는 시리얼통신 데이터를 TCP/IP 데이터로 변환해 인터넷을 통한 원격 통신을 수행하는 간단한 프로토콜 변환기라는 개념으로부터 출발하였지만, 현재는 표준 웹 브라우저를 이용해 기기를 인터넷 상에서 언제 어디서나 원격 제어 관리한다든지, 계량기의 계량치를 주기적으로 인터넷을 통해 서버에 저장 관리한다든지, 장치에 문제가 발생할 경우 장치가 스스로 e 메일

을 관리자에게 전송해 상태를 알려준다든지 하는 새로운 시도들이 진행되고 있으며 인터넷 전화기, 인터넷 카메라, 인터넷 신용카드조회단말기 등 실생활에 밀접한 제품이 속속 등장하고 있다.

그렇다면 일반 전자기기들을 인터넷에 연결하여 어떠한 부가가치를 창출할 수 있을까.

자동판매기를 예로 들어보자. 기존의 자동판매기 사업자는 현금 회수, 재고 파악, 물품 보충 등을 위해 일정한 주기로 사이트를 방문하여 일련의 유지보수 활동을 수행하여 왔으며, 고장 발생에 대비하여 수시로 사이트를 둘러보아야만 했다. 이러한 자동판매기를 인터넷에 연결시켜 원격 관리가 가능해지면, 자동판매기 스스로가 자신의 상태를 파악하여 고장 메시지나 재고부족 메시지를 A/S 센터나 물품 공급업자에게 스스로 통보함으로써 사업자로 하여금 최적의 유지보수 활동을 수행할 수 있게 해주며 불필요한 사이트 방문을 줄일 수 있게 해준다. 더 나아가, 신용카드의 지불 수용, 수요자 구매패턴의 정확한 분석, 디스플레이 장치를 통한 실시간 뉴스나 광고 전달이 가능해져 매출 증대 및 새로운 수익모델 창출에 기여할 수 있게 된다. 이처럼 임베디드 인터넷을 활용하면 여지껏 우리가 상상해 왔던 보다 진보되고 자동화된 삶이 실현될 수 있는 것이다.

### 2.4 왜 인터넷인가

모든 전자기기들을 인터넷에 연결하고자 하는 주된 이유는,

첫째, 인터넷이 개방형 표준이기 때문이다. 인터넷은 운용체계는 물론 이더넷·비대칭디지털가입자회선(ADSL) 등 통신 매체에 대해서도 독립적이다. 개방형 표준인 인터넷을 채택하면 개발비·유지비 등 총체적인 비용을 절감할 수 있다.

둘째, 인터넷과 관련한 다양한 프로토콜 표준들은 20년 이상 발전되어 온 것들로 사용자로부터 신뢰성이 입증되었기 때문이다.

셋째, 인터넷은 빠른 속도로 일반적으로 보급되고 있는 인프라를 그대로 이용할 수 있어서 저비용으로 시스템을 설치할 수 있게 해주기 때문이다.

넷째, 복잡한 구조로 얽혀있는 네트워크의 계층을 용도에 맞추어 일원화할 수 있기 때문이다. 네트워크 계층의 일원화는 네트워크를 효율적으로 유지·관리할 수 있도록 해 궁극적으로는 비용의 절감을 가져올 수 있게 한다.

마지막으로, 인터넷은 인터넷에 연결되지 않았으면 축적되지 않았을 수많은 데이터를 획득 가능하게 해주어 이를 통계적인 데이터 분석에 응용할 수 있기 때문이다. 즉, 각종 기기들을 인터넷으로 연결해 정보를 공유하고 예전에는 데이터화 할 수 없었던 수많은 정보들을 데이터베이스화(DB)함으로써 각종 효율분석, 안전관리, 유형예측을 실시간으로 수행할 수 있게 된 것이다.

### 2.5 임베디드 인터넷 발전의 장애요소

이러한 새로운 시도와 장점들 속에서 앞으로 임베디드 인터넷 시장의 발전에 장애가 되는 여러 가지 문제점도 발견되고 있다.

무엇보다 공인 IP 주소가 부족하다는 것이다. 생활에 존재하는 기기들이 인터넷에 연결되기 시작하면 상상할 수 없는 숫자의 IP 주소가 필요하게 된다. 그러나, 현재의 32 비트에 기반을 둔 IPv4 체계로 할당 가능한 모든 공인 IP 주소는 단지 4 억개에 불과하다. 따라서, 앞으로 인터넷의 폭발적인 보급 확대를 대비하여 세계인구 대비 인당 약 2 억개의 IP 주소를 할당할 수 있는 128 비트 IPv6 체계의 도입이 필수적이다.

둘째, 각종 기기들이 인터넷에 연결되어 통신을 하게 되므로 심각한 보안문제가 야기될 소지가 있다. 사용자 보호, 데이터 암호화 등 보안체계가 갖추어져 있지 않은 상태로 기기들이 인터넷에 연결되면 응용분야에 따라서는 예상하지 못했던 결과를 초래할 수도 있기 때문이다. 보안기술은 기기들이 인터넷에 연결돼 원활하게 작동하기 위한 필수조건 중 하나이므로 보안기술의 지속적인 발전이 동반되어야 한다.

셋째, 인터넷 데이터 통신의 속도 및 신뢰성이다. 원래 이더넷과 인터넷 프로토콜에는 요구되는 응답시간을 보장하는 체계가 없으므로 응답시간이 중요한 시스템에 이를 적용하기는 어렵다고 인식되어 왔다. 또한, 네트워크 사용률이 높을 때에는 데이터의 신뢰도와 원하는 응답속도를 기대하기 어려울 경우도 있다. 따라서, 패스트 이더넷, 광섬유통신 등으로 대표되는 네트워크 매체기술의 발전이 필요하다.

임베디드 인터넷은 결국 수많은 산재한 기기들이 인터넷으로 연결돼 상호작용을 하면서 작동한다는 개념이다. 현재 다양한 분야에서 임베디드 인터넷을 적용하려는 시도가 진행되고 있으며 기

기에 부가되는 인터넷 통신기능의 적합 여부는 결국은 시장에 의해 선택되어 질 것이다. 임베디드 인터넷 기술이 그 응용에 따른 문제점도 내포하고 있으나 그에 따른 효과와 이익이 분명하다면 지금까지 인터넷 기술이 진화하면서 급격히 발전해 왔던 과정을 따라 임베디드 인터넷 기술은 지속적으로 발전해 나갈 것으로 전망한다.

## 3. 세나테크놀로지 제품 및 솔루션

### 3.1 마이크로 웹 서버 「HelloDevice」

세나테크놀로지의 임베디드 인터넷 솔루션인 HelloDevice 는 모든 기기들이 인터넷에 접속되어 사람과 기기 또는 기기와 기기 간의 커뮤니케이션이 자유롭고 편리하게 이루어 지도록 최적의 환경을 제공하는 마이크로 웹 서버로서 하드웨어와 소프트웨어가 통합된 토탈 솔루션이다. 경제성과 사용자 편의성에 중점을 둔 제품철학을 바탕으로 기존 컴퓨터 운영체제를 사용하지 않는 독자적인 하드웨어 아키텍처를 구현하였으며, 기기 생산업체나 시스템 통합업체가 각종 기기를 인터넷에 간편하게 연결시킬 수 있도록 업계 표준의 통신 프로토콜과 하부기기 인터페이스 방식을 수용하였다. 또한, 사용자가 최단기간 내에 사용자 개발환경을 편리하게 구성할 수 있도록 그래픽 기반의 통합 개발 소프트웨어를 함께 제공한다. HelloDevice 사용자는 마이크로소프트사의 익스플로러나 넷스케이프사의 네비게이터와 같은 표준 웹 브라우저를 통해 인터넷을 접속할 수 있는 어느 곳에서나 HelloDevice 가 장착된 전자기기를 웹 기반으로 원격에서 계측, 제어 및 관리할 수 있다.

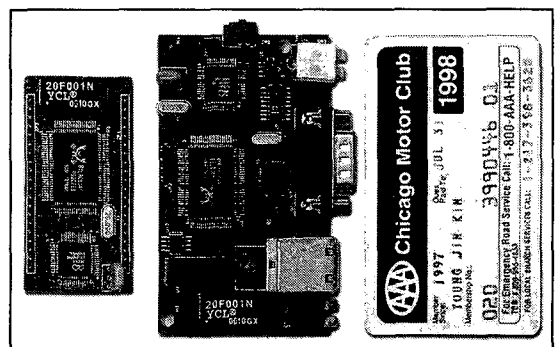


Fig. 2 Top view and size comparison of HelloDevice

### 3.2 HelloDevice 의 특징

HelloDevice 의 특징은 다음과 같다.

- 컴퓨터와 운영체제(OS)를 사용하지 않는 전용 웹서버로서 운영체제를 사용하는 게이트웨이 PC 서버에 비해 비용이 저렴하고 구축이 용이하다.
- 초소형이라(명함 크기 혹은 명함크기의 1/3) 모든 기기에 손쉽게 설치가 가능하며 기존 기기의 경우 별도의 설계변경 없이도 설치가 가능하다.
- 사용자의 어플리케이션 개발을 위해 개방형 컴퓨터 통신환경(OSI: Open System Inter-connection)에 부합하는 10Base-T 이더넷 인터페이스, TCP/IP Stack, HTTP 서버, 디바이스 인터페이스가 내장되어 있는 펌웨어를 지원한다.
- 표준 웹 개발 도구를 활용하여 어플리케이션을 개발할 수 있을 뿐만 아니라 그래픽 기반의 통합 개발도구 HelloDevice IDE(Integrated Development Environment)를 사용하여 최단기간 내에 보다 간편하게 사용자 환경을 구성할 수 있다.

### 3.3 HelloDevice 의 구분

HelloDevice 는 사용자 편의성을 최대한 증대시키고 사용자로 하여금 신제품 개발기간을 단축하여 제품 출시를 앞당길 수 있도록 완성도를 높이기 위해 하드웨어와 소프트웨어가 통합된 토탈 솔루션이다.

#### 3.3.1 HelloDevice 하드웨어

8 비트 및 16 비트 마이크로콘트롤러 기반의 하드웨어는 기존의 기기를 인터넷에 연결하기 위한 외장형과 새로이 개발되는 기기를 위한 보드, 모듈, 칩 레벨의 내장형으로 구분되며, 인터넷 접속방식 또는 하부기기 접속방식에 따라 다양한 모델로 구성된다. 또한, 초기 사용자가 HelloDevice 를 실제로 기기와 연결하여 사용하기에 앞서 보다 손쉽고 빨리 그 기능을 평가하여 확인할 수 있도록 돕기 위한 스타터 키트도 포함된다.

현재 이더넷, xDSL, 케이블모뎀, 전력선통신 및 CDMA 등 유무선 기반의 다양한 인터넷 접속방식과 시리얼, 디지털 입출력 및 듀얼 포트 램의 하부기기 접속방식을 지원하는 제품을 출시한 상태이며 조만간 블루투스 인터페이스 방식을 지원하는 제품을 출시할 예정이다.

10 Base-T 이더넷 인터페이스를 통하여 네트워크에 연결되는 보드 형태의 제품군인 HelloDevice 1x00 시리즈를 바탕으로 그 사양 및 구성요소를 살펴보면 다음과 같다.

Table 1 Brief specifications of HelloDevice 1x00

	HD1100	HD1200	HD1300
CPU	Sx52BD (8 비트 마이크로콘트롤러, 50 MIPS)		
메모리	512KB 플래쉬 메모리 (사용자 웹 파일 및 시스템 파라미터 저장)		
네트워크 연결	10 Base-T 이더넷 인터페이스 (IEEE802.3)		
하부기기 연결	16 접점 디지털입출력	2KB 듀얼포트 램	1 채널 RS-232/485
인터넷 프로토콜 지원	HTTP/SMTP/BOOTP		
	TCP/UDP		
	IP/ICMP/ARP		
	Ethernet (IEEE802.3)		

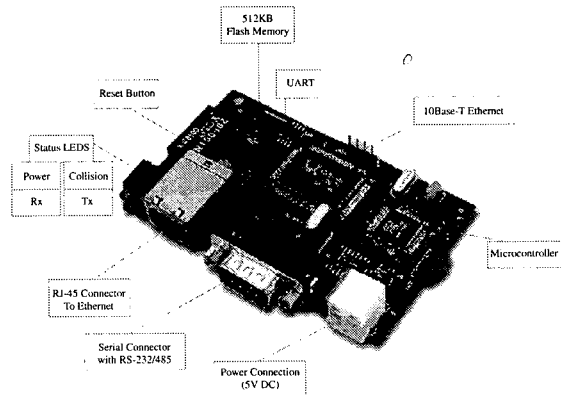


Fig. 3 Configuration of HelloDevice 1300

#### 3.3.2 HelloDevice 소프트웨어

HelloDevice IDE 는 임베디드 웹 서버 구축을 위한 자바 기반의 MMI(Man-Machine-Interface) 소프트웨어로 HelloDevice 유틸리티 소프트웨어와 더불어 HTML 편집기, 자바 프로그래밍 툴, 그리고 그래픽 기반의 자바 빈즈(컴포넌트)와 함께 통합된 사용자 어플리케이션 개발환경을 제공한다. 사용자는 툴박스 내에 있는 그래픽 기반의 자바 빈즈(컴포넌트)를 드래그 & 드롭 방식으로 애플릿 및 사용자 웹 페이지를 손쉽게 제작할 수 있다. VisualAge for Java 나 J-Builder 와 같은 범용 자바 개발툴과도 호환이 가능하다.

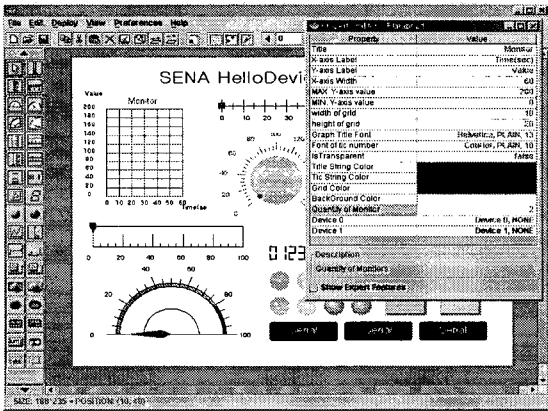


Fig. 4 Building an applet by HelloDevice IDE

### 3.4 HelloDevice 의 적용분야

HelloDevice 는 자동화 산업기기, 자동판매기, 빌딩/사무자동화, 정보가전, 보안시스템, 교통관제 시스템, 가스/전력검침, 의료기기, 전자상거래용 무선조회기 등 인터넷에 연결되어 원격관리/검침/제어가 필요한 어떠한 분야에도 광범위한 적용이 가능하다.

## 4. 결론

세나테크놀로지는 2000 년 8 월 첫 제품 출시 이후 전세계 15 개의 디스트리뷰터 망을 통해 올 2 월까지 세계 122 군데의 수요자에게 제품을 공급하였으며, 웹 카메라, 인터넷 전광판, 무선 신용 카드조회단말기, POS 시스템, 지문인식 시스템, 검침기기, 가전기기 등 다양한 제품에 HelloDevice 를 적용하여 그 기술우위를 검증받은 바 있다. 세나테크놀로지는 올 한해 적극적인 마케팅과 영업 활동을 통해 임베디드 인터넷의 확산과 디스트리뷰터 망의 확보에 총력을 기울일 계획이며 미국의 마이크로컨트롤러 칩 제조업체인 유비콤(Ubicom) 사와의 전략적 제휴를 바탕으로 미국 산업용 인터넷 기기시장에 본격적으로 진출할 예정이다.

세나테크놀로지는 항상 동적으로 변화하는 시장의 요구와 이를 만족시킬 수 있는 기술의 흐름을 정확히 파악하고 예측하여 남들보다 한발 앞서 기술을 실현하는 핵심역량과 세계시장을 하나의 시장으로 바라보는 넓은 시각을 바탕으로 주주/고객/종업원의 가치를 극대화하는 기업이 되고자 심혈을 기울이고 있다.