

IoT 단말 플랫폼동향 및 생태계 구축

Trends of IoT Device Platforms and Building its Ecosystems

김선태 (S.T. Kim) 실시간 SW 연구실 실장
정종수 (J.S. Jeong) 실시간 SW 연구실 연구원
송준근 (J.K. Song) 실시간 SW 연구실 선임연구원
김해용 (H.Y. Kim) 실시간 SW 연구실 선임연구원

소프트웨어 기술동향 특집

- I. 서론
- II. IoT 단말 플랫폼동향
- III. IoT 단말 플랫폼을 위한 IPv6 기술
- IV. IoT 단말 플랫폼 생태계 구축방안
- V. 결론

* 본 연구는 미래창조과학부가 지원한 2014년 산업원천기술개발 사업의 연구결과로 수행되었음.

우리 사회는 산업혁명, 정보화혁명을 거쳐, 모든 것이 인터넷과 연결되는 사물인터넷(Internet of Things) 기반의 초연결 혁명 진행 중에 있다. 이에 정부는 사물인터넷을 공공, 산업, 개인 등 국가사회 현안 해결의 수단으로 활용하여 산업경쟁력 강화 및 창의적 IoT 서비스·제품 창출과 중소·중견 전문기업 육성을 시도하고 있다. 이에 본고에서는 사물인터넷의 핵심인 단말 플랫폼기술에 대한 글로벌 기업 및 프로젝트들의 하드웨어와 소프트웨어 융합기반 사업화 동향을 분석하고, 국내 단말 플랫폼의 개발현황 및 문제점을 살펴본다. 뿐만 아니라, 향후 사물인터넷의 단말 플랫폼 경쟁력 확보 및 생태계 구축을 위한 단말 소프트웨어 플랫폼과 하드웨어 플랫폼 구축방법으로 개발자 지향 개방형 SW-SoC(System on Chip) 융합을 통한 인프라 구축방안 제시하고, 사물인터넷 서비스의 확산을 위해 산·학·연 협력기반 기술개발 로드맵 방향을 제시한다.

I. 서론

2014년 IT 산업을 이끌어갈 미래 먹거리 기술로 사물인터넷(IoT: Internet of Things)이 주목받고 있다. 사물에 센서 혹은 액추에이터 등 다양한 IT 기술을 적용하여 사물-사람-공간을 무선통신으로 연결하는 사물인터넷으로 인하여 가전제품은 물론 스마트 빌딩, 지능형 자동차, 모든 동식물까지 인터넷에 연결되는 초연결 사회가 도래할 것으로 예견되고 있으며, 이에 따라 다양한 미래 신시장이 창출될 것으로 기대되고 있다.

이에 글로벌 시장 예측기관인 가트너(Gartner)는 2012년 사물인터넷 서비스 시장이 도입되고 확산될 것을 예측하였으며, 이를 위한 필요 핵심기술을 아래와 같이 5개 요소기술로 설명하고 있다[1].

첫째는 저전력 네트워크기술이다. 사물인터넷에 참여하는 사물의 통신방식에 따라 단말에서 지원되는 통신반경, 데이터 전송율, 단말 가격, 소모전력이 많이 달라진다. WiFi나 Cellular의 경우에는 전력소모가 많아 배터리 기반 단말에는 적용이 어렵다. 이런 문제점을 해결하기 위해서 전송 데이터율은 낮지만 저전력을 사용하는 ZigBee, Bluetooth LE, Sub-GHz 방식의 802.11ah 및 ZWave 방식이 사용되고 있다.

둘째는 센서 데이터 최적화 및 관리기술이다. IoT 서비스는 단순하게 하나/둘의 단말로 구성되는 게 아니라, 수많은 단말로 구성되며 단말 간 데이터 전송이 빈번하게 발생하게 되며, 데이터 전송이 단말의 대부분 전력을 소모하게 된다. 이런 환경에서 네트워크의 저전력화를 위해서는 데이터의 경로 설정 및 흐름제어 등의 데이터 전송 효율화 기술이 중요하다.

셋째는 저전력 임베디드 OS기술이다. 저가격/저전력을 위한 사물단말에 사용되는 HW모듈은 제한적인 메모리와 성능을 요구하게 되며, 이런 환경하에서 효율적인 데이터 수집을 위해서는 데이터 전송을 효과적으로

관리해 주는 경량운영체제가 필요하다. 국제적으로 많이 사용되는 경량운영체제는 TinyOS, Contiki와 NanoQplus가 있다.

넷째는 새로운 전력공급 및 저장기술이다. 사물인터넷에 포함될 단말들은 다양한 모양을 하게 될 것이며, 현재와 같이 직선뿐만 아닌 곡선 기반 기기도 존재하게 되는데, 이에 대처하기 위한 플렉시블 전력공급 장치 및 보다 장기간 사용될 수 있는 고밀도의 배터리기술이 필요하다. 또한 반영구적인 사용을 위해서 전력을 자가 생산하거나 무선충전할 수 있는 기술이 요구된다.

다섯째는 저가격/저전력 프로세서기술이다. 시장에서 단말이 확산되기 위해서는 제품의 가격이 낮아야 큰 저항없이 소비자의 삶에 스며들 수 있으며, 단말 재확산에 선순환을 가져올 수 있다.

위에서 언급한 사물인터넷의 핵심기술은 한마디로 한정된 전원으로 단말에서 최대한 오래 견딜 수 있는 저전력 혹은 전원 공급기술과 시장에 빠르게 확산될 수 있는 저가격의 단말 개발기술이다. 이를 위해서 칩 벤더나 디바이스 모듈 업체에서는 자사의 하드웨어 단말 플랫폼과 소프트웨어 개발환경을 모두 제공함으로써 확산정책을 펴고 있다.

II. IoT 단말 플랫폼동향

사물에서 일어나는 모든 데이터를 적기에 수집하고 분석 및 예측하여 보다 정교하고 유용한 정보를 사용자에게 제공하는 인프라 기술이 사물인터넷이며, 이를 통해 융합서비스를 효과적으로 제공하기 위해서는 무엇보다 더 단말의 데이터를 수집하는 것이 매우 중요한 요소이다. 본 장에서는 단말시장을 점유하고 있는 글로벌 업체나 프로젝트의 현 상황 및 중점 추진동향을 살펴보고 단말 계층 간의 상호 시장확산 전략을 들여다본다.

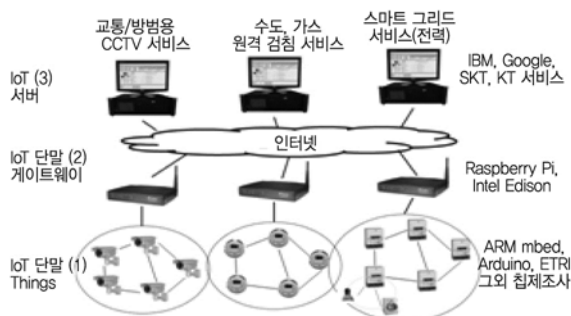
1. IoT 단말 플랫폼 계층 및 시장

일반적으로 사물인터넷을 구성하는 단말은 크게 3개의 계층으로 분류를 할 수 있는데, 센서나 액츄에이터 등의 사물인터넷의 신경계인 Things 단말, Things 단말들의 데이터를 수집하여 인터넷으로 전송하는 게이트웨이급 단말과 그리고 수집된 대규모 데이터를 분석 및 처리를 담당하는 서버급 단말로 구성된다. (그림 1)은 사물인터넷을 구성하는 단말의 계층을 간략하게 나타내고 있다.

(그림 1)에서 보듯이 대규모의 Things 단말이 하나의 게이트웨이급 단말과 연결되고 인터넷을 통해 서버로 연결되는 구조로 사물인터넷 서비스가 수행된다.

Things 단말들은 자율적으로 네트워크를 구성하고 상호연동하여 데이터 수집이 가능하게 하는 저사양/저전력 기반 기술을, 게이트웨이급 단말은 Things 단말에서 오는 데이터를 수집하고 Things 단말 간 네트워크를 관리 및 이중 네트워크를 연동하는 기술을, 고성능의 서버급 단말은 데이터가 인터넷을 통해 전달되면 이를 분석하고 예측하고 대응할 수 있는 클라우드 기반 빅데이터 기술을 포함한다.

Gartner에 따르면 2020년에 260억개의 사물이 인터넷에 연결되며, 사물인터넷 시장의 대부분을 Things 단말이 차지하는 것으로 예측하고 있다. 뿐만 아니라, 단기간에 적용가능 Things 기기로는 도로 가로등과 같이 국가 인프라 성격의 LED(Light-Emitting Diode) 전등



(그림 1) IoT 서비스에서 단말 계층도

과 소비자 수요 지향의 맥내 LED 조명이 가장 큰 부분을 차지하며, 스마트 그리드의 스마트 미터와 디지털 사이니지 등의 미디어 관련 기기들이 다음을 차지할 것으로 예측하고 있다[2]. 따라서, 미래 ICT(Information Communication Technology) 먹거리인 사물인터넷 서비스 시장에서 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해서는 Things 단말 플랫폼에 보다 집중할 필요성이 있다.

2. 주요 게이트웨이급 단말 플랫폼동향

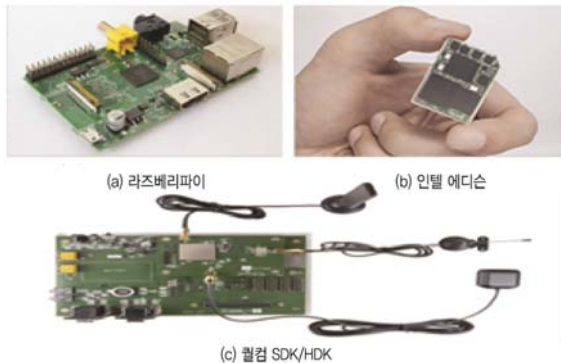
게이트웨이급 단말은 많은 데이터를 수집하고 처리하기 위해서 고성능의 프로세서와 고용량의 메모리 및 다중 통신 모듈을 탑재하고 있으며, 이를 구동하고 제어하는 운영체제도 하드웨어 사양에 맞게 안드로이드나 리눅스 등의 고급 운영체제를 탑재하고 있다.

가. 저가형 컴퓨터인 라즈베리파이 플랫폼[3]

영국의 라즈베리파이 재단이 학교에서 기초 컴퓨터 과학교육을 증진시키기 위한 저가형 싱글보드 컴퓨터로 브로트컴 BCM2835 단일 칩 시스템을 사용하고 있다. ARM11JZF 700MHz의 CPU와 비디오 코어 IV GPU(Graphic Processing Unit), 256MB RAM로 구성된 고사양의 보드에 SD(Secure Digital) 카드를 외부 기억장치로 사용하며, 데비안, 아치 리눅스 및 QtonPi 등의 리눅스 배포판을 제공하고 있다. 현재 이 플랫폼의 설계도가 공개되어 있어 개발자가 원하는 대로 수정하여 자신의 제품을 개발할 수 있다. (그림 2 (a))는 현재 시판 중인 라즈베리파이의 모델B로 이더넷과 USB 2.0을 지원하고 있다.

나. 인텔의 웨어러블 기기용 에디슨 플랫폼[4]

WiFi, 블루투스 등 통신을 지원하는 SD 크기의 소형 및 초저전력 지원 개발 플랫폼으로, PC 및 스마트폰 뿐만 아니라 의자, 커피메이커 등의 제품을 대상으로 개발되었다. 이 HW 플랫폼은 22nm 400MHz의 듀얼 코어



(그림 2) 게이트웨이급 단말 플랫폼

SoC(System on Chip)인 인텔 퀴크 프로세서를 탑재하고, 응용에 따라 메모리는 2GB까지 확장 가능하며, 센서와 같은 경량 단말인 아두이노와 연동 가능한 IA(Intel Architecture) 지원 Galileo 개발보드를 아마존에서 시판 중이다. 뿐만 아니라, 아두이노 연동 개발보드와 개발환경(IDE: Integrated Development Environments)을 50,000여 개 대학에 배포할 예정이며, 공개 지원 커뮤니티를 통해 제품의 개발 활성화를 추진 중에 있다. (그림 2 (b))는 SD 크기의 에디슨보드로 현재 웨어러블 단말에 적용되고 있다.

다. 퀄컴의 통신 및 서비스 지향 단말 플랫폼[5]

2G 통신모뎀부터 통신의 강점을 가진 퀄컴은 자신의 칩 셋 기반으로 약 100종 이상의 휴대폰과 IoE(Internet of Everything) 에코시스템을 위한 연결 솔루션을 출시하고 있다. 자동차 인포테인먼트와 디지털신호 응용을 위한 Snapdragon MSM8960, 텔레메틱스를 위한 MDM6600 및 스마트 미터링, 산업자동화 등을 위한 QSC6270 등 다양한 칩 셋을 제공하고 있다. 개발환경으로 IoE SW/HW Development Platform을 통하여 IoE/M2M(Machine to Machine) 단말과 3G/4G infra 네트워크와 연동 관련 개발을 쉽게 할 수 있도록 지원하고 있다. 또한, IoE 단말 간의 seamless 연결을 위한

AllJoyn 서비스 플랫폼을 AllSeen Alliance 프로젝트를 통해 공개하고 있으며, 모든 사람에게 무선 오디오를 지원하기 위해 AllPlay 서비스를 개발 및 제공하고 있다. (그림 2 (c))는 퀄컴에서 제공하는 HW플랫폼으로 다양한 통신방식과 서비스 프레임워크를 검증할 수 있다.

이렇듯 게이트웨이급 단말 플랫폼에서는 고성능의 통신 및 프로세서를 기반으로 개발자가 자원의 제한없이 응용을 손쉽게 개발할 수 있도록 HW 및 SW의 개발환경을 지원하고 있다.

3. Smart Things 단말 플랫폼동향

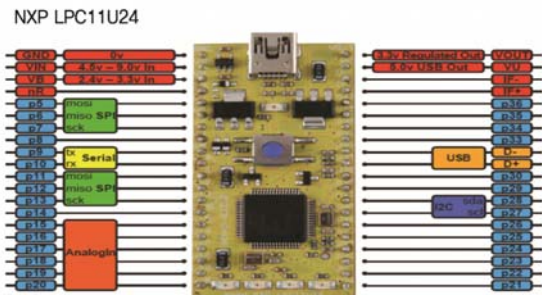
가. ARM Mbed 프로젝트[6]

모바일 CPU 시장의 강자인 ARM에서 만든 공개 프로젝트로, ARM Cortex-M 계열의 저전력 MCU(Micro Controller Unit)를 이용한 사용자 친화형 개발환경을 제공하고 있으며, 보드를 구성하는 MCU 및 부품들의 위치, 핀 번호 연결 등의 정보를 제공하고 다른 부품들을 손쉽게 추가하거나 교체할 수 있도록 정보를 공개하고 있다. 이는 ARM사가 독자적으로 제공하는 프로젝트가 아니라, Cortex-M을 마이크로 컨트롤러로 사용하여 제어모듈을 생산하는 Freescale, STMicro, TI 및 NXP 등 경량단말을 위한 칩 제공업체들이 HW 플랫폼을 공개하고 협력하는 체계로 구축되어 있다.

이 프로젝트는 클라우드 서버에 컴파일러, 디버거 등의 개발 SW를 제공하고, 사용자는 관련 응용을 설치하지 않고도 바로 웹 기반으로 프로젝트를 생성하고 소스에 대한 실행파일을 얻도록 손쉬운 개발 툴 제공하고 있다. 또한, 사용자/개발자는 자신이 개발한 기능을 공개 라이브러리 형식으로 제공이 가능하다. 프로젝트의 확산을 위해서 ARM사는 HDK(Hardware Development Kit)와 SDK(Software Development Kit)를 공개하고 있으며, 관련업체에서는 자사의 개발보드를 공개하여 개발자의 자발적인 참여를 유도하고 있다.



(a) SDK(개발 도구)



(b) HDK(개발 도구)

(그림 3) ARM Mbed 단말 플랫폼

(그림 3)은 ARM Mbed 프로젝트에서 제공하는 SW 개발도구 및 협력업체에서 제공하는 HW 공개 기반의 설계도를 가지고 자신의 단말을 생성할 수 있도록 기능을 제공해 주는 HDK이다.

나. Arduino 플랫폼[7]

오픈소스 기반으로 한 단일보드 마이크로 컨트롤러로 SW 개발환경(IDE)을 제공하며, 센서, LED, 모터 등의 외부 전자장치를 통제하는 제품을 개발할 수 있는 환경을 함께 제공하고 있다. 기본적으로 Atmel사의 AVR 기반으로 단일보드를 제공하였으나 현재는 Cortex-M을 이용한 제품도 많이 출시되고 있다.

이 플랫폼은 기존에는 번거로운 과정(컴파일) 업로드 등을 거쳐야 하지만, 컴파일된 펌웨어를 USB(Universal Serial Bus)를 통해 쉽게 업로드 후 검증할 수 있도록 손쉬운 개발환경을 지원한다. 뿐만 아니라, 샘플보드의 회로도도 공개되어 있어, 누구나 직접 보드를 만들고 수정

할 수 있어 나만의 보드를 개발할 수 있는 환경을 구축하고 있다. 일례로, 장난감 회사 레고는 로봇 장난감과 아두이노를 활용한 로봇 교육프로그램을 운영하고 있으며, 자동차 회사 포드는 차량용 HW와 SW를 만들어 차량과 상호작용할 수 있는 OpenXC 프로그램을 제공하고 있다.

다. Freescale 단말 플랫폼[8]

개방형 개발 플랫폼인 이클립스 상에서 자사가 개발한 다양한 MCU와 연동하여 구동되는 CodeWarrior SDK와 개발보드가 준비되기 전에 응용 SW를 개발하고 성능을 점검하기 위한 HDK를 제공하고 있다. 특히, 아두이노 보드와 연동 가능한 센서(MMA8652 가속센서, FXAS21000 자이로센서, MAG3110 3축 자기센서, MPL3115A2 압력센서, FXOS8700 6축 센서 등)를 확장하여 개발할 수 있는 Freedom Development Platform 환경을 제공하고 있다.

라. TI 단말 플랫폼[9]

TI(Texas Instruments)는 16/32비트 MCU를 기반으로 에너지, 의료, 센서, 공장자동화, 물류자동화 등의 다양한 분야에 자사의 칩 판매를 확대하고 있다. 특히, 초저전력 스마트 그리드 단말을 위한 MSP430, 산업 자동화/공정 제어 및 정보 가전/포터블 전자장치를 위한 Hercules Safety Cortex-M MCU 관련 저전력 MCU보드를 제공하고 있다.

관련 분야에서 시장확장을 위해서 개발자를 위한 CCS(Code Composer Studio)를 제공하며, 이 개발환경에는 기본적으로 컴파일러, 톨 체인 및 IDE(주변장치 설정 및 드라이버 라이브러리, TI RTOS) 등이 포함되어 있다.

마. 국내 단말 플랫폼[10]

국내에서도 M2M 단말을 위한 개방형 플랫폼을

〈표 1〉 IoT 단말 플랫폼별 운영체제, 프로세서, 메모리 및 소모전류 비교

구분	플랫폼명(업체)	운영체제	프로세서 코어	메모리	소모전류
Smart Things 플랫폼	ARM mbed (NXP, ST, Freescale)	mbed RTOS, 펌웨어	ARM Cortex-M0	32~ 64KB	20~22mA
			ARM Cortex-M0+		4~6mA
			ARM Cortex-M3		32~50mA
			ARM Cortex-M4		10~25mA
	Arduino (Atmel)	펌웨어	AVR	8KB	1,6mA
			ARM Cortex-M3	96KB	56~77mA
	IRIS Mote (Crossbow)	TinyOS	ATmega1281	8KB	31~66mA
AiMiR (누리텔레콤)	NanoQplus	ARM Cortex-M3	128KB	6mA	
LaunchPad (TI)	TI/RTOS, 펌웨어	MSP430	2KB	230μA	
		ARM Cortex-M4	32KB	15~45mA	
게이트웨이	Raspberry Pi (Broadcom)	Linux	ARM11	256MB~512MB	500~700 mA
	BeagleBoard (BeagleBoard.org)	Linux	ARM Cortex-A8	256MB	250~400 mA
	Edison (Intel)	Linux, 펌웨어	Quark	256MB~512MB	180~680mA

KETI와 SKT에서 개발하고 있으나, 단말 플랫폼보다는 서비스 플랫폼에 집중을 하고 있는 실정이다. 뿐만 아니라, 단말을 구성하는 SW 플랫폼이나 관련 디바이스를 공개된 기술을 바탕으로 개발하고 있다.

한편, ETRI에서는 Things 단말을 위한 경량운영체제를 개발하였으며, IPv6(Internet Protocol version 6) 기술 및 ZigBee IP 기술을 보유하고 있어 사물인터넷을 대비하는 SW 플랫폼을 확보하고 있다.

4. IoT 단말 간 비교

〈표 1〉은 IoT 단말 플랫폼에 따른 사용되는 SW개발 환경인 운영체제, 프로세서의 성능, 메모리 용량 및 소모전류를 비교하였다. 앞서 서론에서 언급한 IoT 서비스에서 필요한 핵심기술에 의하면 Things 단말이 저전력/저사양의 프로세서를 이용한 단말의 특성에 가깝다는 것을 쉽게 유추할 수 있다.

사물인터넷 시장자료에 의하면 향후 미래 서비스를 위해서는 얼마나 많은 사물이 인터넷에 연결되느냐가

큰 관심사항인데, 현재 우리나라의 게이트웨이급 IoT 단말인 M2M 단말의 회전은 200만대 정도로 이 정도의 사물이 현 시장에 설치된 것으로 파악되고 있다. 따라서, 2020년 260억개의 단말이 인터넷에 연결된다고 하는 보고자료는 Things 단말이 시장예측 단말의 대부분을 차지할 것이며, 이 단말에 필요한 것은 저전력과 저가격을 위한 낮은 사양의 프로세서 및 경량 운영체제이다. 한편, 게이트웨이급 단말은 상대적으로 고성능/고용량을 지원하고 있어, 고부가가치가 있는 단말에 집중될 것이다.

단말의 생태계 구축 측면에서 보자면, 게이트웨이급 단말의 주도적 기업들은 퀄컴, 인텔과 브로드컴 등의 대형 메이저 업체로, 이미 각 분야에 강점을 유지하면서 개방적인 플랫폼을 제공하고 있다. 또한, 고성능의 단말 시장에서는 이미 가치있는 시장인 M2M 단말의 보급이 포화 상태이며, 3G/4G망 연동 등의 인프라망 위주의 칩셋 시장이 활성화되어 중소기업 진출의 어려움이 존재한다.

하지만, IoT 시대에서는 공공 인프라 성격이 강하며,

중소기업 중심으로 작은 부품 위주의 간단한 단말 공급으로 통신 SoC, 통신모듈 및 창의적 응용 SW 개발이 가능하여 소량 다품종 시대에 적합한 Things 단말의 근본적인 접근이 가능하다.

III. IoT 단말 플랫폼을 위한 IPv6 기술

우리가 접하는 사물들이 인터넷이라는 공간에 접속하여 의미있는 데이터를 주고 받으려면, 각각의 사물들을 인식할 수 있는 주소체계가 필요하다. 이를 대비하기 위해서 기존의 IPv4에서 차세대 네트워크 주소체계인 IPv6가 국제 인터넷 표준화 기구인 IETF(Internet Engineering Task Force)에서 20년 전에 마련되었다. 하지만, 그동안 망 사업자들의 관심 부족과 외면으로 인해 IP 주소 고갈에도 불구하고 IPv4에서 IPv6로 전환되지 못하고 있는 상황이다. 이런 상황에서 사물인터넷의 등장으로 정부에서도 3월부터 IPv6 지원 장비를 도입한 기업에게 세액공제와 자금지원을 해주는 지원책을 실시하는 등 IPv6 보급에 직접 나서고 있다.

사물인터넷 시대를 맞아 실제 사물에도 IPv6를 적극적으로 도입하려는 환경 속에서 ETRI에서는 사물인터넷 기술에 사용될 수 있는 초소형 임베디드 운영체제인 나노큐플러스(NanoQplus)와 경량 IPv6 네트워크 스택을 개발하였다. (그림 4)은 현재 개발된 네트워크 스택의 구성요소를 보여주는 것으로 대부분의 기능이 완성

되었다. 그리고, 2014년 3월 4일 IPv6 Forum에서 주관하는 IPv6 Ready Phase-2 Gold Logo 인증을 획득하였다.

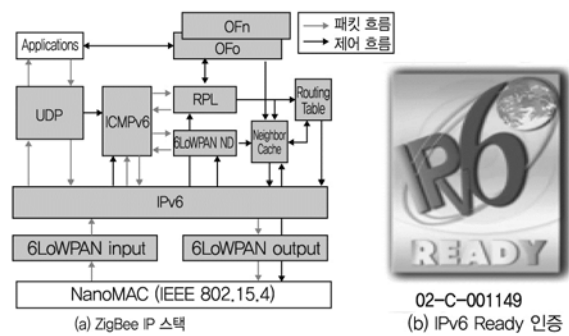
센서노드 운영체제의 IPv6 네트워크 스택을 인증받은 사례는 SICS(Swedish Institute of Computer Science)의 Contiki와 Cisco PhyNet에 이어 세계 3번째이며, 국내로는 최초이다.

IPv6 Ready Phase-2는 IETF IPv6 표준들의 ‘MUST’와 ‘SHOULD’ 항목들을 포함하는 약 450가지의 시험항목들을 갖추고 있다. 2011년 종료된 Phase-1과 달리 Phase-2는 호환성 시험과 함께 4개의 서로 다른 IPv6 제품들과 함께 상호 운용성 시험도 통과해야 하므로 훨씬 더 까다로운 인증절차이다. Phase-2 시험의 통과는 다른 장비와 문제없이 연동 가능하다는 최적의 적합성을 인증한다는 의미이다.

사실 IPv4에 비해 IPv6는 주소 길이가 길어, 오버헤드도 크기 때문에 IPv6를 탑재하여 SW를 경량화시키려는 것은 쉬운 일이 아니다. 경량 임베디드 SW는 32비트 프로세서뿐만 아니라 컴퓨팅 자원이 제한적인 8, 16비트 마이크로컨트롤러 등에서 동작할 수 있도록 경량화되어야 하기 때문에 IPv6의 탑재는 SW 경량화에 매우 큰 어려움을 준다.

하지만, NanoQplus는 사물인터넷을 구성하는 실제 사물에 들어갈 수 있는 초경량급 운영체제로, 이번에 인증을 받은 IPv6 네트워크 스택과 OS 커널을 모두 합쳐도 약 50KB 미만의 규모로 저시양/저전력을 요구하는 Things 단말 플랫폼에 적합하다.

NanoQplus는 이번 IPv6 Ready Logo 획득에 이어 올해 안에 ZigBee Alliance에서 주관하는 ZigBee IP 호환 플랫폼 인증도 받는 것을 목표로 하고 있다. ZigBee IP는 ZigBee 스마트 에너지 프로파일 2.0을 위한 기반 표준으로 IEEE 802.15.4 저전력 무선 메쉬 네트워크에서 IPv6, 6LoWPAN(Low-power Wireless Personal Area Network), RPL(IPv6 Routing Protocol for Low-power Lossy Networks), TCP(Transmission Control Proto-



(그림 4) ZigBee IP 스택 및 IPv6 국제 인증

col)/UDP(User Datagram Protocol)와 보안, 인증 기능, 그리고 웹 프로토콜(http(HyperText Transfer Protocol), CoAP(Constrained Application Protocol) 등 IETF 표준들의 집합을 말한다.

대부분 사물들이 저전력 무선으로 연결될 것을 예상해본다면, ZigBee IP 호환 플랫폼 인증까지 받는 것은 사물인터넷 시대에 적극 대응할 수 있는 SW 플랫폼을 제공하는 것을 의미한다. 이를 통해 부족하다고 평가받는 국내 사물인터넷 분야의 SW 부분의 공백을 메우는 역할을 할 수 있다.

IV. IoT 플랫폼 생태계 구축방안

IoT 서비스를 위해서는 작은 단말에서부터 거대한 서버단말에 이르는 칩 벤더, 모듈 제작업체에서 서비스 사업자까지 포함한 융합생태계를 구축해야 한다. 하지만, 현재 우리나라의 IoT 생태계 현황을 살펴보면, 기존의 통신업체를 위주로 기존 통신 인프라 망을 이용한 M2M 서비스에 중점을 두고 있다. 즉, 무선통신을 위한 칩 제작업체나 모듈 디바이스를 이용한 단말업체는 거의 전무하거나 영세한 업체가 주를 이루고 있다. 따라서, IoT 시장의 대부분을 차지하는 단말부분을 해외업체에 의존

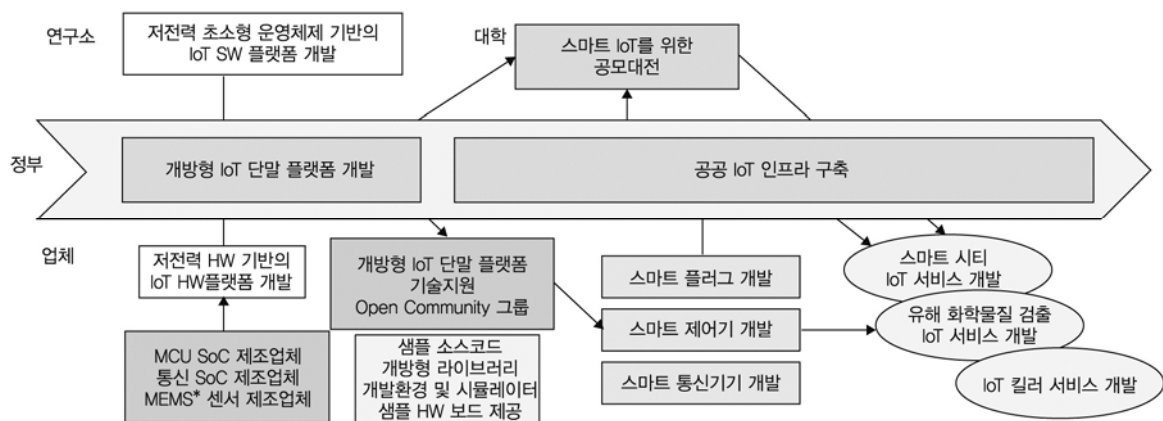
해야 하는 상황인 것이다. 이런 문제점을 해결하고 선순환적인 IoT 생태계를 구축하기 위해서는 SW-SoC의 밀결합을 통한 기술력 확보가 필요하다.

즉, (그림 5)와 같이 ETRI에서 이미 확보한 사물인터넷을 위한 NanoQplus라는 Things 단말용 SW 플랫폼 기술과 통신, 센서, MCU 등의 SoC 업체로부터 저전력 SoC 기반 HW 플랫폼의 융합으로 개방형 IoT 단말 플랫폼을 확보한다. 확보한 개방형 단말 플랫폼을 바탕으로 오픈 커뮤니티와 교류를 통해 다양한 라이브러리를 확보하여 개발자가 편리하게 IoT 서비스를 개발할 수 있는 환경을 구축을 한다.

사물인터넷에서는 미중물 역할을 할 수 있는 사물이 인터넷에 연결되어야 이를 바탕으로 다양한 사물이 초연결될 것이다. 이를 위해서 먼저 국가가 스마트 플러그나 스마트 제어기 등을 바탕으로 대도시 도로의 LED 제어서비스 등의 공공 IoT 인프라를 구축하게 되면 이를 바탕으로 업체들이 다수의 서비스를 개발하고 되고 다수의 사물이 인터넷으로 연결이 되는 선순환이 이루어질 것이다.

V. 결론

ICT의 미래 먹거리인 사물인터넷 서비스를 효과적으



(그림 5) IoT 기술 로드맵 및 생태계 구축안

* MEMS(MicroElectroMechanical Systems)

로 실현하기 위해서 필요한 저전력/저사양에 관한 핵심 기술과 관련 시장의 대부분을 차지하는 단말 플랫폼에 대해서 살펴보았다. Things 단말 플랫폼은 개발자가 응용 및 자신의 제품을 손쉽게 개발할 수 있도록 SDK뿐만 아니라 HDK까지 공개하는 프로젝트 형식으로 지원을 하고 있다. 한편, 국내에서도 단말 플랫폼에 대한 확보 노력이 있으나, 국외처럼 단말 기반의 SW/HW 동시 지원이 아닌 단순 SW 서비스를 위한 노력과 단말의 SW 플랫폼에 한정되어 있었다.

앞으로 우리나라에서도 IoT 시장의 대부분을 차지하는 단말 플랫폼에서 경쟁력을 확보하기 위해서는 경량 SW 플랫폼과 SoC 업체의 협력을 바탕으로 국가 인프라 사업을 통해 먼저 시범 적용하여, 사물인터넷 서비스의 활성화가 이루어지도록 하여야 한다.

용어해설

IoT(Internet of Things) 인간과 사물, 서비스 세 가지 분산된 환경요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물공간 연결망으로, 주요 구성요소인 사물은 유무선 네트워크에서의 end-device뿐만 아니라, 인간, 차량, 교량, 각종 전자장비, 문화재, 자연환경을 구성하는 물리적 사물 등이 포함됨.

NanoQplus MCU 성능이나 메모리 등의 자원 제한적인 HW에 탑재 가능한 경량 운영체제로, IPv6, ZigBee IP 등의 네트워크 스택을 포함하고 있으며 크기는 50KB이하로 ETRI에서 개발하였음.

약어 정리

CCS	Code Composer Studio
CoAP	Constrained Application Protocol
GPU	Graphic Processing Unit
HDK	Hardware Development Kit
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IA	Intel Architecture
ICT	Information Communication Technology
IDE	Integrated Development Environments

IETF	Internet Engineering Task Force
IoE	Internet of Everythings
IoT	Internet of Things
IPv6	Internet Protocol version 6
LED	Light-Emitting Diode
LoWPAN	Low-power Wireless Personal Area Network
M2M	Machine to Machine
MCU	Micro Controller Unit
MEMS	MicroElectroMechanical Systems
RPL	IPv6 Routing Protocol for Low-power Lossy Networks
SD	Secure Digital
SDK	Software Development Kit
SICS	Swedish Institute of Computer Science
SoC	System on Chip
TCP	Transmission Control Protocol
TI	Texas Instruments
UDP	User Datagram Protocol
USB	Universal Serial Bus

참고문헌

- [1] Gartner, "Key Technologies for the internet of Things," Nov. 2012.
- [2] Gartner, "Forecast: The Internet of Things, World-wide," Nov. 2013.
- [3] Raspberry Pi, <http://www.raspberrypi.org/>
- [4] Intel Edison Platform, <http://www.intel.com/content/www/us/en/do-it-yourself/edison.html>
- [5] Qualcomm IoT/LoE Platform, <http://www.qualcomm.com/solutions/ioe/development-platform>
- [6] ARM mbed Project, <https://mbed.org/>
- [7] Arduino Platform, <http://www.arduino.cc/>
- [8] Freescale Platform, <http://www.freescale.com/>
- [9] TI Platform, <http://www.ti.com/>
- [10] 김재호, "다바이스 중심 Open IoT Platform - Mobius 1.0," HSN2014 발표자료