

론웍스 네트워크의 자가 진단을 지원하는 홈 제어 네트워크 구성 관리 서버의 구조

이창은⁰, 박준희, 손영성, 문경덕
한국전자통신연구원
(celee⁰, jhpark, ysson, kdmoon)@etri.re.kr

Chang-Eun Lee⁰, June-Hee Park, Young-Sung Son, Kyeong-Deok Moon

Electronics and Telecommunications Research Institute
161 Gajeong-Dong Yuseong-Gu, Daejeon, 305-350, Korea

요약

본 논문에서는 홈 자동화 네트워크으로 가장 각광을 받고있는 론웍스(LonWorks) 시스템을 구성 관리하는 홈 서버 플랫폼의 새로운 구조를 제안한다. Echelon사에서 제안하는 LonWorks 시스템의 구성관리 도구로서 LonMaker는 자체적으로 개발한 LNS (LonWorks Network Service)라고 하는 비 표준화된 구성 관리 기술을 통해서 네트워크를 관리하도록 지원하며, 상기한 LNS를 인프라로 활용하는 도구로서, LNS는 빌딩 혹은 가정 내에 LonWorks 네트워크로 연결되어 있는 디바이스들에 대한 정보를 DB화하여 구축된 자료를 기반으로 하여 디바이스들간에 연동이 가능하도록 지원한다. 그러나 고가이며, 구성 관리를 한 디바이스 개수당 가격을 별도로 지불해야 하는 로열티가 있고, 이 역시도 하드웨어 제약사양인 뉴런칩(Neuron Chip)을 사용해야 한다는 점에서 개발자로 하여금 많은 부담을 주고 있다. 이에 본 논문에서는 홈 자동화 네트워크 개발 시에 노드 구조를 각 응용목적에 맞도록 보다 유연성 있게 구현할 수 있도록 하는 네트워크 구성 관리 기능을 갖춘 홈 서버 플랫폼을 제안한다. 제안된 홈 서버 플랫폼을 통해 제어 네트워크의 다양화와 고성능 처리의 장점을 얻을 수 있었고, 기존의 고가의 론웍스 LonMaker 소프트웨어를 사용하지 않고도 단지리눅스 상의 무료 컴파일러인 gcc 컴파일러를 통해 홈 서버 노드를 구성할 수 있으므로 시스템 개발에 대한 비용을 많이 줄일 수 있으며, 리눅스 OS를 사용하는 홈 자동화 홈 서버 시스템으로의 파급효과가 클 것이다.

서론

모든 디바이스들의 새로운 세대로의 진화를 위한 컴퓨팅 능력과 통신의 결합은 다양한 이종의 디바이스들을 상호 연동시키며, 이 디바이스들에 대한 원격 관제를 가능하게 하는 홈 네트워크를 출현시키는 주요한 원인 중에 하나이다. 오늘날 전통적인 홈 자동화 서비스는 진화하기 시작하여, 인터넷과의 연결을 통해 다양한 서비스들이 창출되고 있으며, 심지어는 홈 자동화 서비스를 점차 대중화 시키기 위한 방편으로 홈 서버가 홈 내의 다양한 디바이스들에 대한 정보를 스스로 수집하여, 사용자가 요구하는 서비스를 동적으로 연결시키고자 하는 자가 구성에 대한 기능이 점차 요구 되어 지고 있다. 홈 자동화는 제어 및 자동화 시스템 분야에서 근래에 가장 각광을 받고 있는 분야다. X10, CEBUS, LonWorks 등과 같은 전통적인 홈 자동화 기술 중, Echelon사에서 개발, 공급하고 있는 LonWorks 기술은 공통적인 메시지 기반의 LonTalk 프로토콜을 사용하는 지능형 분산 제어 네트워크 시스템을 구현하기 위한 완벽한 플랫폼이다. 론웍스 기술은 지능형 분산 제어 노드를 설계하기 위해 다음의 요소들을 포함한다. 첫번째는 론웍 프로토콜을 내장하며

다양한 I/O 동작을 제공하는 뉴런칩 및 론웍스 네트워크상에 물리적 연결을 제공하는 트랜시버이다. 두번째는 Echelon사에서 제안한 LonWorks 시스템의 구성관리 도구로서 Windows 운영체제 상에서 동작하는 LonMaker 라는 소프트웨어를 제공하고 있다. LonMaker 는 자체적으로 개발한 LNS (LonWorks Network Service)라고 하는 비 표준화된 구성 관리 기술을 통해서 네트워크를 관리하도록 지원하며, 상기한 LNS 를 인프라로 활용하는 도구로서, LNS 는 빌딩 혹은 가정 내에 LonWorks 네트워크로 연결되어 있는 디바이스들에 대한 정보를 DB 화하여 구축된 자료를 기반으로 하여 디바이스들간에 연동이 가능하도록 지원한다. 이러한 여러 장점에도 불구하고 론웍스 기술은 홈 자동화 시스템 분야에서 널리 사용 되지 못하고 있다. 그 주요한 원인은 먼저 뉴런 C 컴파일러를 비롯한 롬메이커등의 론웍스 개발 장비가 매우 고가이라는 점이다. 이러한 점은 론웍스 개발자로 하여금 개발비용에 대한 부담을 안겨 주는 원인이 되었다. 둘째 뉴런칩에 의해 구동되는 모든 단말기는 뉴런칩 자체의 처리 능력(10MHz)의 한계와 2Kbyte 의 데이터 메모리, 42Kbyte 프로그램 메모리의 한계로 인하여 복잡한 응용 프로그램이나

알고리즘을 구현할 수 없었다. 그러나 두번째 원인인 뉴런칩을 사용하는 노드에 대한 제약은 작년에 ETRI 에서 개발한 LonTalk 프로토콜 소프트웨어 모듈로 인하여 뉴런칩이라는 하드웨어에 대한 제약사항을 없앨 수 있었다. 이러한 점은 론웍스 네트워크 상에 연결되기 위한 기존의 뉴런칩을 사용해야 하는 단말기 노드의 구조를 범용 프로세서로 대체 하게 하여 유연성 및 확장성을 증가시키는 뉴런칩을 사용하지 않은 새로운 디바이스 노드를 구축하는 좋은 답안이었다. 그러므로 본 논문에서는 첫번째 사항인 홈서버 노드상에서의 홈 자동화 서비스를 구성 관리 하는 기능을 제안하고자 한다. ETRI 에서 LonWorks 네트워크에 연결되어 있는 디바이스를 구성, 관리, 제어, 모니터가 가능한 구성관리 도구를 리눅스 기반에서 개발할 수 있는 하부구조를 구현 하였으며, 여기에 론웍스 네트워크를 스스로 자가 진단하여 동적으로 디바이스 정보를 갱신하여 새로운 상황에 맞는 정보를 DB(데이터베이스)화 하는 기술을 개발하였다. 그림 1. 은 본 논문에서 제안한 홈 자동화 서비스 구성 관리 서버의 내부 구조를 나타 낸다

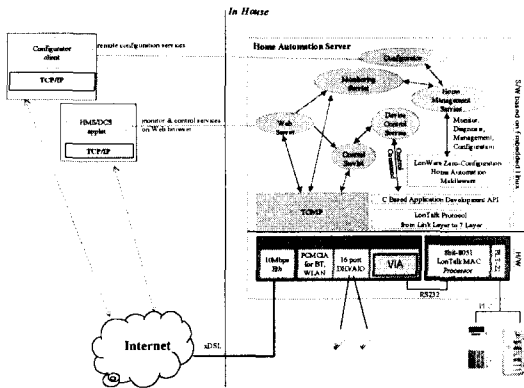


그림 1. 홈 제어 네트워크 구성 관리 서버 구조.

제안된 시스템 구조

그림 1 은 제안된 홈 제어 네트워크 관리 서버의 하드웨어 플랫폼 및 소프트웨어 플랫폼을 보여준다. 하드웨어 플랫폼은 8051 프로세서 기반의 전력선 모뎀 및 X86 machine 기반의 VIA 보드로 구성된다. VIA 프로세서는 X86 프로세서와 호환가능하며, 800MHz 의 컴퓨팅 능력을 가지고 있으며, 일반적인 PC 주변장치와 같이 Ethernet, USB, PCI 인터페이스를 가지고 있다. 전력선 모뎀과 VIA 보드 사이의 인터페이스는 RS232C 이다. Embedded Linux 에 기반한 소프트웨어 플랫폼은 작년에 구현한 LonTalk 프로토콜 소프트웨어 모듈 및 론웍스 네트워크 관리 소프트웨어인 LonWare, 응용프로그램으로 구성된다.

홈 구성 관리자는 인터넷을 통해 홈 자동화 서비스를 원격에서 구성 관리할 수 있다. 네트워크 관리 및 진단 메시지는 request/response 서비스를 사용하여 전달된다. 그림 2.는 홈 제어 네트워크 구성 프로세스를 보여준다. 첫번째 과정은 query 네트워크 관리 메시지를 broadcast 한후 론웍스 디바이스들을 발견한다. 첫번째 과정후에 request/response 메커니즘을 통해 론웍스 디바이스의 정보를 수집한다. 마지막 과정은 두개의 론웍스 디바이스들을 상호 연동시키기 위한 Binding 과정이다.

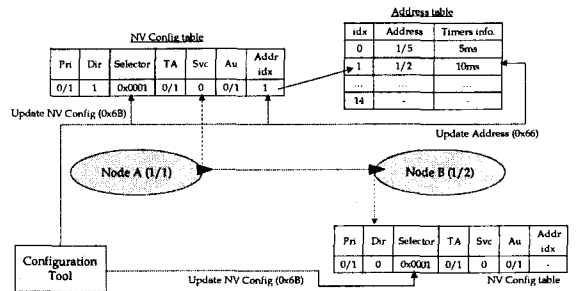


그림 2. Binding 과정

그림 3. 은 홈서버 응용프로그램 개발자가 홈서버를 통해 론웍스 네트워크상에 쉽게 접근하여 제어하기 위한 잘 정의된 API 함수를 보여준다.

Configuration process	Lonware APIs	summary
PLC Open / Close	initialization_lonware	DB Initialize, PLC open
	close_lonware	PLC close, DB close
network initialize	lookup_device,	Device search by Query ID management message
	get_node_info_from_node	Get information of devices
	get_node_info_from_file	Get information of devices by XIF file
	set_node_address	New logical address assignment
Service Generating	bind_nv	Both node cooperation
	release_bound_nv	Un bound
Monitor & control	get_nv_value	Monitoring
	update_nv_value	Control

그림 3. ETRI home network configuration API

결론

본 논문에서는 현존하는 론웍스 네트워크 디바이

스들을 전력선을 통해 구성 관리 함으로써 제안된 홈 자동화 구성 관리 서버의 유용성을 증명했다. 결과로써 제안된 홈 자동화 구성 관리 서버 구조는 전력선을 통해 홈 서버 응용프로그램 개발자로 하여금 쉽게 홈 자동화 서비스 디바이스들을 쉽게 관리하고 제어하는 중요한 모든 기능을 제공한다. 홈 자동화 네트워크 개발시에 노드 구조를 각 응용목적에 맞도록 보다 유연성 있게 구현할 수 있게 되어 제어 네트워크의 다양화와 고성능 처리의 장점을 얻을수 있었고, 기존의 고가의 론웍스 LonMaker 소프트웨어를 사용하지 않고도 단지 리눅스 상의 무료 컴파일러인 gcc 컴파일러를 통해 홈서버 노드를 구성할 수 있으므로 시스템 개발에 대한 비용을 많이 줄일수 있다

References

- [1] Echelon Co., "Neuron Chip Data Book," February 1995.
- [2] Echelon Co., "LonTalk Protocol Specification ver 3.0", 1994.
- [3] The CEBus standard User's Guide.
- [4] LonMark Interoperability Guideline, "LonMark Application Layer Interoperability Guidelines", 1999.
- [5] Echelon, "Control Network Protocol Specification," *ANSI/EIA-709.1*, April. 1999.
- [6] Adept Systems Inc, "A C Reference Implementation of the LonTalk Protocol on the MC68360," ASI, July 1998
- [7] Echelon Co., "LonMark External Interface File Reference Guide, revision 4.0A," Apr., 2000.
- [8] Echelon, "Enhanced Media Access Control with LonTalk," LonWorks Engineering Bulletin, 1992.
- [9] Motorola Inc., "LonWorks Technology Device Data Book, revision 2," 1996.
- [10] Koon-Seok Lee et al., " A new control protocol for home appliances-LnCP," *Industrial Electronics, 2001. proceedings ISIE 2001. IEEE International Symposium on*, vol. 1, pp. 286-291, 2001.
- [11] 이창은 외 "EIA 709.1 프로토콜 기반의 원격에서 응용 프로그램을 구동시킬수 있는 홈 자동화 제어기 개발" 한국정보과학회 2002. 10. 추계학회, P703