

Jini-LonWorks Gateway에 관한 연구

구태연⁰ 문경덕 김채규
한국전자통신연구원
(kutai, kdmoon, kyu)@etri.re.kr

Research in Jini-LonWorks GateWay

Tai-Yeon Ku⁰ Keung-Duk Moon Cae-Kue Kim
Dept. of Office, Eletronics & Telecommunication Research Institute

요 약

지니는 씬에서 제안한 홈 네트웍 솔루션이다. 하지만 기존의 지니 네트웍에 참여하기 위해서는 기기마다 고유한 IP가 할당되어야 하며 또한 전등이나 도어와 같은 비지능형 기기를 제어하는 데는 제약성을 가지고 있었다. 허나 지니의 이런 단점을 보완하기 위해 에실론의 제어 솔루션인 론웍스와의 게이트웨이를 만든다면 이를 극복해서 집안내의 모든 기기를 제어할 수 있게 된다. 이를 위해 본 논문에서는 지니에서 론웍스에서 제어하는 기기들간의 연동을 위해 필요한 사항을 나열하고 이를 실제 구현을 통해 보여줌으로써 그 활용도를 보여 준다.

1. 서 론

홈 네트워킹이 보편화되기 위해서는 디지털 정보 가전 제품의 개발과 함께 무엇보다도 각각의 정보기기를 서로 연결하는 네트워크 장비, 그리고 다양한 종류의 정보 기기들간의 데이터 교환이 가능하도록 묶어줄 미들웨어 기술이 필요하다. 디지털 가전제품이 눈과 귀, 손과 발의 역할을 한다면 각각의 제품을 연결해 주는 네트워크 장비와 미들웨어는 신경조직과 모세 혈관이라 할 수 있다. 또한, 자바(Java) 플랫폼은 내장된 사용자 장치에서부터 엔터프라이즈 분산 환경에 이르는 광범위한 범위에 적용되고 있다. 따라서 자바 플랫폼을 기반으로 하는 지니가 정보가전을 연결해 줄 미들웨어로서 대두되고 있다.

지니는 자바 기술을 기반으로 수행되는 네트워킹 하부구조로 네트워크 상의 모든 종류의 디바이스와 소프트웨어 자원의 통합체를 구성하여 lookup, discovery, leasing 서비스를 이용하여 자원을 공유하기 위한 분산시스템 환경이다. 또한 론웍스 제어 시스템은 건물 자동화 뿐만 아니라 공장 자동화, 철도/교통, 홈 네트웍 등 다양한 산업 분야에서 사용되고 있는 제어 시스템이다. 가정내의 네트웍을 구축한다는 것은 지니를 통해 제어될 수 있는 컴퓨터 등의 지능형 디바이스와 론웍스의 제어 대상인 비지능형 기기들을 단일 네트웍으로 묶어서 서로를 인식하고 제어함을 의미한다. 따라서 이러한 홈 네트웍을 구성하기 위해서는 론웍과 지니를 연결할 게이트웨이가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 지니와 론웍스에서 제어하는 기기들간의 연동을

위해 필요한 사항을 나열하고 이를 실제 구현하였다.

2. 관련 연구

	Infrastructure	Programming Model	Services
Base Java	Java VM RMI Java Security	Java APIs JavaBeans™ ...	JNDI Enterprise Beans JTS ...
Java + Jini	Discovery/Join Distributed Security Lookup	Leasing Transactions Events	Printing Transaction Manager JavaSpaces™ Service ...

<그림 1> Jini Architecture

2.1 지니의 특징

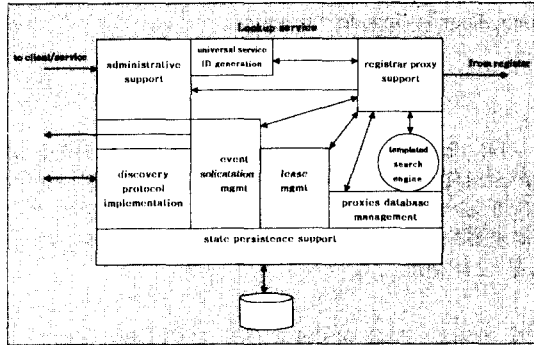
지니의 가장 큰 특징은 네트웍의 참여자 각각이 서로를 알지 못 하더라도 단지 네트웍에 연결만 되면 어떤 사전 셋팅이나 설정 작업이 필요없이 서로를 스스로 인식하여 통신이 가능하게 해 준다는 것이다. 이러한 지니는 분산된 네트웍 상의 자원을 상호연동하기 위해 <그림 1>에서 보여주는 봐와 같이 발견(Discovery), 참여(Join), 룩업(Lookup)으로 구성된 하부 구조를 가지고 있다. 이는 네트웍 상에서 지니를 채택한 기기들이 쉽게 서로 연결되어 지니 연합체에 등록을 하고 서로의 자원을 공유하기 위한 수단을 제공하여야한다.

2.1.1 발견과 참여 (Discovery and Join)

지니를 채택한 기기들이 처음 네트웍 상에 접속을 시도하면 발견(Discovery)을 통하여 룩업 서비스를 찾아 참여(Join)를 이용하여 등록을 수행하게 된다.

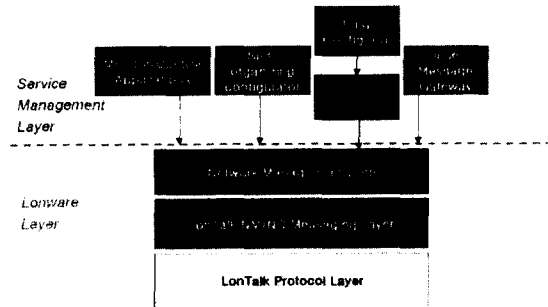
2.1.2 룩업 (Lookup)

룩업 서비스는 현재 지니 네트워크의 상태 정보를 가지고 있으면서 지니를 채택한 기기가 네트워크 상에 접속할 때 자신의 서비스를 등록하는 곳으로 모든 기기들의 서비스의 정보, 상태, 등을 저장하는 역할을 수행한다. 또한 지니 클라이언트들은 자신이 필요로 하는 서비스를 룩업 서비스에 요구하게 되는데 이때 찾고자 하는 서비스를 검색, 알려주는 기능을 룩업 서비스가 담당하게 되고, 현재 지니 네트워크의 상태를 관리하는 역할을 수행한다.



<그림2> 지니의 Lookup Service 구조

2.2 론웍스의 특징



<그림3> LonWorks의 내부 구조

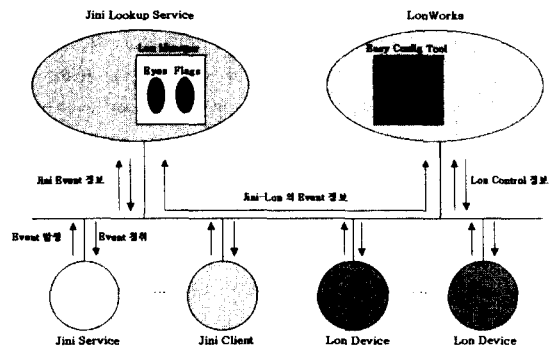
자동 제어 시스템의 최신 기술 동향은 제어 로직을 디바이스 레벨에서 작성한다는 것이다. 론웍스에서 론이란 로컬 로퍼레이팅 네트워크의 약자로서 컴퓨터의 LAN이라는 네트워크의 개념을 자동제어 분야에 도입한 것으로 이는 기존의 DDC 기반의 마스터/슬레이브, 코멘드 방식의 제어 시스템과 구분된다. 론워크 네트워크는 DDC기반의 마스터/슬레이브, 코멘드 베이스 방식의 제어 시스템과 구분된다. 론워크 네트워크는 지능형 디바이스에 의해 기존의 마스터/슬레이브 방식의 컨트롤러(DDC)를 대체하고 분산된 제어 네트워크 시스템을 구축한다. 론웍스 제어 네트워크의 기본이 되는 지능 분산형 디바이스 또는 컨트롤러는 론토크라는 프로토콜을 사용하여 서로 통신하며 이 론토크 프로토콜은 도시바와 사이프러스에서 생산하는 뉴런칩과 여러 업체에서 생산되는 트랜시버에 의해 구현된다. 뉴런칩과

트랜시버는 컴퓨터의 랜티엄 칩과 네트워크 카드로 비유될 수 있다. 즉, 이러한 지능과 네트워킹 기술을 갖춘 디바이스끼리 서로 통신하여 제어 시스템을 구축한다는 것이 론웍스 시스템 설계의 기본이 된다.

3. 지니를 이용한 디지털 홈

3.1 Jini-Lonworks 브릿지 구조

<그림 2>, <그림3>은 각각 지니의 Lookup Service 구조와 LonWorks의 내부 구조를 보여주고 있다. 우선 지니와 론웍스가 서로를 제어하기 위한 초기 작업으로 지니에서는 <그림4>에서 보여지는 것과 같이 론 매니저라는 하나의 서비스를 만들고 지니 네트워크가 형성되면 론 매니저 서비스가 동작을 시작하게 된다. 이는 론에서 서비스 형성을 맡고 있는 Easy Configurator와 통신을 하게 된다. 그래서 현재 네트워크에서 동작하고 있는 Easy Configurator와 초기 작업을 진행해 둔 후 서비스 제공 모드로 전환되게 된다. 이때, Table에 필요한 정보는 <그림5>에서 보여지는 표와 같이 초기 셋팅시에 이미 다 설정되게 된다. 론 서비스를 제공하고자 하는 지니 클라이언트는 론 매니저 서비스의 프록시만을 가지고 이와 통신함으로써 론에서 제공하는 서비스를 모두 제어 할 수 있게 된다. 이런 식으로 론의 하부 구조에 대해 어떤 사전 지식 없이 지니 클라이언트에서 쉽게 론의 서비스를 제공받을 수 있게 된다.



<그림4> Jini-LonWorks GateWay의 내부 구조

Event name	Event char.	Argument	Lon Func.	Time	Jini client
Door	Real-time	Lock/Unlock	EventPool	2	PDA
Bell	Real-time	Ring ON/OFF	EventPool	3	PDA

<그림5> Lon Event Table

이를 기반으로 지니와 론의 게이트웨이를 만들 때 가장 고려해야 할 사항은 론웍스에서는 이벤트 처리방식이 인터럽트 방식이 아니라 폴링 방식이라는 것이다. 따라서 설계하고자 하는 게이트웨이 모듈은 지니의 Lookup Service에 존재하면서 일정시간 간격으로 론의 이벤트 풀을 체크하여 이벤트의 발생을 알고자 등록되어 있는 이벤트의 변화를 감지함과 동시에 이를 처리해 주는 메커니즘을 가지고 있어야 한다. 또한 반대로 지니에서 론웍스로 이벤트의 발생을 알려 주기 위해 론웍스의 이벤트 처리 함수를 부르는 모듈도 가지고 있어야 한다. 이를 해주기 위해 론 매니저 서비스에 LonEyes와 LonFlags를 정의하였다.

3.2 LonEyes

첫 번째 모듈인 이벤트 폴링 방식은 지니 록업 서비스에 LonEyes라는 모듈을 두어서 처리하였다. 이는 현재 론의 이벤트를 원하는 지니 클라이언트가 있을 경우에만 동작하는 것으로 Lon Event Table을 관리하며 Event를 감지했을 때는 Lookup Event Manager에 이를 알리는 역할을 담당한다. 또한 론의 이벤트 풀을 체크하는 시간을 Event Table에 등록되어 있는 이벤트의 종류에 따라 간격을 조절하여 실시간을 보장해 주는 역할을 하게 된다.

3.3 LonFlags

이는 LonEyes와는 반대의 제어명령을 관리하는 부분으로 지니 클라이언트부터 론으로 발생시키고자 하는 이벤트를 처리 해주는 역할을 수행한다. 즉, 지니에서 발생할 수 있는 론으로의 이벤트 테이블 항목을 관리한다. 이 항목은 이벤트의 종류에 따른 해당하는 론의 이벤트 처리 함수로 구성되어 있다. 예를 들어, 지니에서 론으로 제어 이벤트가 발생되면 론 플래그에서 이에 해당하는 함수를 호출함으로써 이벤트를 처리하게 된다. 또한 론 플래그는 현재 론의 제어 상태 정보를 가지고 있고 지니에서 발생하는 이벤트로 인한 론의 상태 변화를 이벤트를 발생시킨 지니 모듈로 알려주는 기능도 가지고 있다.

4. 구현 및 고찰

현재 론웍스로 제어 가능한 가정내의 가전기기들이 점차 늘어 나고 있다. 또한 컴퓨터 업체를 중심으로 가정내의 PC, 카메라, PDA등 지능형 디바이스들의 보급이 확산되면서 지니 기술 또한 널리 퍼지고 있다. 이를 이용하여 본 논문에서 제시한 Jini-LonWorks Gateway는 현재 원격 보안 경비 시스템에 적용되어 구현되어졌다. 이는 론에서 제공하는 초인종과 DoorLock, 모션 디렉트 서비스를 지니에게 제공해 주고 이와 지니 디바이스인 디지털 카메라와 PDA가 하나의 서비스를 이루어 만들어 졌다. 이를 확장하여 원격지에서 집안내의 가전기기를 제어하기 위해 PDA, 모바일폰 등에 지니를 탑재하고 홈서버에는 지니와

론의 게이트웨이를 올린다면 다양한 서비스가 가능하리라 본다. 이를 위해 지니와 론을 지원하는 가전기기와 전력기기가 많이 등장한다면 PDA 등을 이용하여 집안과 밖에서 가정내의 가전기기들을 제어 할 수 있을 것이다. 또한 가능한 응용 분야로써 원격 검침 시스템, 무인 보안 관리 시스템 등이 존재한다.

5. 결론

불과 몇 년 전까지만 하더라도 과학전시회에서나 들어보던 홈 오토메이션, 홈 네트워크라는 용어가 요즘 출시되는 가전기기에 종종 붙여지고 있다. 인터넷의 확산과 함께 이제는 인터넷 인프라를 이용한 어플리케이션에 모든 초점이 맞추어지는 추세이다. 또한 홈 네트워크 시장을 두고 컴퓨터 업체와 가전사, 그리고 시스템 통합자들의 경쟁이 치열하다. 특히 지니를 내세운 썬과 Upnp를 내세운 마이크로소프트를 주축으로 컴퓨터 기기 업체들이 주시하고 있는 실정이다. 그럼, 이러한 홈 네트워킹을 구축하는데 필요한 요소는 무엇일까? 이는 바로 지능형 디바이스, 홈 네트워크를 인터넷에 연결시켜 줄 "홈 게이트웨이", 그리고 각종 서비스를 지원하는 플랫폼과 아키텍처라고 할 수 있다. 진정한 홈네트워크란 개별적인 디바이스를 벤더별 솔루션에 의존하여 통합하는 것이 아니라 가정내의 기기가 막힘없이 통합되는 환경을 의미하는 것이다. 이를 위하여 본 논문에서는 썬에서 제안한 네트워크 솔루션인 지니와 에실론의 론웍스를 이용하여 홈 네트워크를 구성할 때 필요한 게이트웨이 개발시 필요한 사항으로써 지니의 록업 서비스에 론 매니저를 두고 여기에 LonEyes와 LonFlags를 두었다. 이를 통해 이벤트 폴링 방식을 사용하더라도 실시간성을 보장할 수 있으며 사용자가 하부 구조를 알지 못하더라도 쉽게 이벤트를 제어할 수 있음을 보여 주었다.

[참고문헌]

- [1] Sun Microsystems, "Jini Architecture Specification." http://www.sun.com/jini/specs/jini1_1.pdf
- [2] Sun Microsystems, Jini Technology Core Platform Specification. http://www.sun.com/jini/specs/core1_1.pdf
- [3] W. Keith Edwards, "Core Jini" 2nd Edition, Prentice Hall, 2001
- [4] Echelon, "Neuron Chip Data Book", February 1995
- [5] Sing Li, "Professional Jini", Wrox Press, 2000
- [6] Scott Oaks & Henry Wong, "Jini In a nutshell", O'Reilly
- [7] The Jini Printing Working Group, "Jini Print Service API", draft standard version 1.0, 23 May 2000