

홈 네트워크 환경에서 홈 서버 그룹 관리를 위한 에이전트 시스템

허혁⁰, 국윤규, 엄영현, 정계동, 최영근

광운대학교 컴퓨터 과학과

{korhaejuk⁰, ykkook, class76, gdjung, ygchoi,}@kw.ac.kr

The Agent System for Group Management of Home Servers in Home Network Environment

Heo Hyuk⁰, Kook Yoon-Gyu, Eum Young-Hyun, Choi Young-Geun

Dept of Computer Science, Kwangwoon University

요약

홈 네트워크 시스템은 가정 내에 각종 디지털 장치를 하나의 통신망으로 통합하여 장치들 간의 정보 공유, 제어 그리고 동작 환경을 제공한다. 이러한 홈 네트워크 시스템은 홈 서버를 중심으로 동작 한다. 현재 초고속 통신망과 디지털 가전기기의 보급으로 인하여 가정 내의 홈 네트워크화가 가속화됨에 따라 홈 네트워크화 된 논리적인 지역에는 수많은 홈 서버가 존재하게 된다. 따라서 홈 서버의 체계적인 관리의 필요성이 드러나고 있다. 본 논문에서는 효율적인 홈 서버 관리를 위한 에이전트 시스템을 제안 한다. 에이전트 시스템은 홈 네트워크의 홈 서버 관리를 위하여 홈 서버와 동작 환경을 모니터링 한다. 이렇게 모니터링 된 정보를 참조하여 홈 서버의 서비스 모듈을 관리하며, 홈 서버 정상 유무에 대한 대처를 한다. 또한 그룹 관리 서버에서 생성된 서비스 에이전트가 홈 서버를 이주 하며 수집 해온 정보를 참조 하여 통합 검침, 방범 및 화재 등에 대한 대처를 할 수 있으며, 홈 서버에 새로운 서비스 적용할 경우 관리 서버에 등록하고 이를 에이전트를 통하여 홈 서버에 배포함으로써 홈 네트워크에 효율적인 관리를 할 수 있다.

1. 서론

초고속 통신망의 발전과 디지털 가전기기의 개발 및 보급으로 인하여 사이버 아파트를 중심으로 하여 홈 네트워크 환경을 갖춘 가정이 빠르게 형성되고 있다.[7] 이렇게 형성된 홈 네트워크 환경은 가정 내의 수많은 디지털 기기들이 네트워크로 연결되어 있고, 제어, 관리되어 보다 편리하고 윤택한 가정 내 생활환경을 제공한다.[1,2] 그러므로 홈 네트워크화 된 가정에 설치 되어있는 디지털 기기들은 홈 서버를 통하여 통합 관리, 제어된다. 때문에 홈 네트워크 환경으로 구축된 각 가정 내에는 홈 서버가 존재하게 된다. 따라서 홈 네트워크 환경이 적용된 가정이 증가할수록 홈 서버는 그에 비례적으로 증가하게 된다. 이렇게 홈 서버가 증가하면 이를 체계적이고 통일된 방법으로 관리 할 수 있어야 한다.

현재 사이버 아파트의 경우 각 가정 내에는 모든 디지털 기기들을 통합적으로 관리하는 홈 서버가 있으며 아파트 단지를 관리하는 단지 서버라는 관리 시스템이 구축 되어 있지만 커뮤니티나 웹 브라우저를 통한 디지털 기기 제어, 상태 정보, 주차관리 등의 일반적인 서비스만을 제공하고 있다. 이러한 단지 서버는 단지의 물리적 영역에 관련된 관리에만 종속 되어 있을 뿐 홈 서버 관리는 지원이 미흡하다.

본 논문에서는 분산되어 있는 홈 네트워크 환경 하에 있는 홈 서버들을 통일되고 체계적이며 자율적으로 관리 할 수 있는 이동 에이전트 기반의 홈 네트워크 그룹 관

리를 제안한다. 홈 서버 관리는 관리 서버인 HCS(Housing Complex Server)로 관리한다. 관리 서버는 이동 에이전트를 생성하여 서비스할 홈 서버로 서비스 에이전트와 이벤트 실행에 필요한 데이터를 이주시켜 서비스하고자 하는 작업을 처리한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 이동 에이전트, 홈 네트워크 그리고 홈 서버에 대하여 살펴보고 3장에서는 본 논문에서 제안하는 이동 에이전트를 이용한 홈 네트워크 그룹 관리 구조를 소개하며, 4장에서는 결론을 서술한다.

2. 관련 연구

2.1 이동 에이전트

에이전트는 사람이 할 수 있는 일을 대신 하여 처리해주는 소프트웨어를 말한다. 이동 에이전트는 네트워크를 통하여 미리 정해진 경로 또는 자율적으로 이주하며 작업을 수행 하는 객체이다.

일반적인 네트워킹 프로그램은 네트워크를 통하여 메시지를 주고받는 반면에 이동 에이전트는 객체와 그에 따른 데이터도 같이 이동한다. 또한 기존의 프로그램들은 많은 양의 데이터가 처리할 곳으로 이동 했지만, 이동 에이전트는 객체가 데이터가 있는 곳으로 이동하여 작업을 수행 한다.[3,4]

2.2 홈 서버 및 홈 네트워크

홈 서버는 ETRI의 정의에 따르면 “가정 내 멀티 미디어 데이터의 저장, 관리, 분재 기능과 홈 네트워크에 접속된 각종 정보가전 기기의 제어, 관리 및 연동을 담당하는 통합 디지털 홈 서비스를 제공하기 위한 시스템”을 의미 한다.[5] 홈 네트워크란 집안의 가전기기 및 시스템을 상호 또는 외부 인터넷상의 정보기기와 연결하여 각각의 기기 및 시스템에 대한 원격 접근과 제어가 가능하고, 음악, 비디오, 데이터, 등과 같은 컨텐츠를 사용할 수 있도록 양방향 통신 서비스 환경을 구현하는 기술로 정의하고 있다.[6]

3. 홈 서버 그룹 관리 에이전트 시스템

3.1 그룹 관리

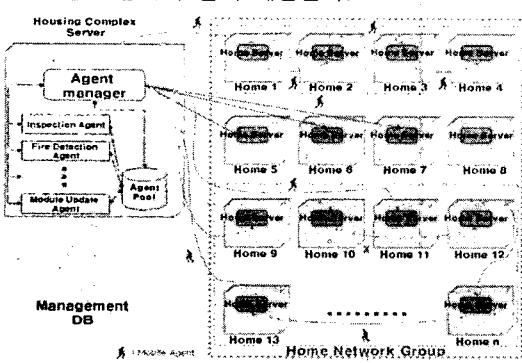
가정 내의 모든 디지털 디바이스를 관리, 감독, 제어하는 홈 서버들을 그룹으로 관리 하는 것이 목적이이다. 다수의 홈 서버들을 체계적이고 일관성 있게 관리하기 위하여 HCS(Housing Complex Server)을 두어 홈 서버들을 관리한다. HCS는 관리하기 위해 필요한 에이전트를 생성하고 아주 계획을 수립 하여, 홈 서버에서 제공되는 데이터를 저장하고 관리한다.

HCS는 홈 서버에 모니터링 에이전트를 아주 시켜 그룹 내에 존재하는 모든 홈 서버의 상태 정보를 수집 한다. 이렇게 수집한 정보를 토대로 홈 서버의 서비스 모듈 간신 및 홈 서버 정상 작동 여부를 결정 하는 기반 데이터로 사용된다. 또한 새로운 서비스를 홈 서버에 추가해야 할 때 HCS에서 그룹 내에 존재하는 모든 홈 서버의 상태를 점검 한 후 아주 경로에 따라 Module Update Agent가 아주하여 서비스를 추가한다.

만약 홈 서버에 장애가 발생한다면 해당 홈 서버를 HCS에서 물리적으로 부팅시키며, 부팅 후 정상 작동 여부를 체크하여 로그정보에 저장하며, 관리자 및 사용자에게 이 정보를 알린다. HCS의 검침 에이전트는 그룹 내 홈 서버를 아주하여 서버 내 모든 검침 정보를 수집해 오기 때문에 통합 검침이 가능하며, 이러한 검침정보를 활용하여 에너지 정책에 기본 자료로 활용한다.

3.2 홈 네트워크 그룹 관리 구조

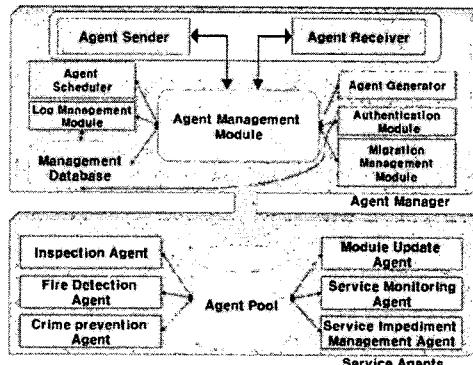
본 논문에서 아동 에이전트를 이용한 홈 네트워크 그룹 관리 구조를 그림 1와 같이 제안한다.



[그림 1] 홈 네트워크 그룹 관리 구조

홈 네트워크 그룹 관리 구조는 논리적인 영역에 분포되어있는 홈 서버들과 이를 관리하는 HCS가 존재한다. HCS는 에이전트의 생성, 배포, 자료 수집, 간신, 아주 계획, 로그 관리, 서비스 에이전트 관리의 기능을 가지고 있다. HCS의 구체적인 사항은 3.3절에서 다루며, HCS로부터 관리될 홈 서버의 구조는 3.4 절에서 다룬다.

3.3 홈 네트워크 관리 서버(Housing Complex Server)



[그림 2] 관리 서버의 소프트웨어 구조

홈 네트워크 관리 서버인 HCS는 크게 두 가지 영역으로 나누어진다. 하나는 에이전트를 관리할 Agent Manager와 또 다른 하나는 서비스를 실행 하는 실질적인 에이전트들이 저장 되어 있는 Service Agents 부분이다.

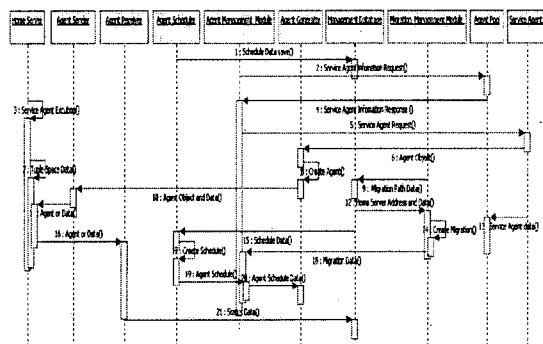
에이전트 및 홈 서버들을 관리하기 위한 모든 정보는 Management DB에 저장되며 서비스 에이전트의 정보, 버전 및 이벤트의 정보는 Agent Pool에 저장된다. 그림 2와 같은 구조로 되어있다.

3.3.1 에이전트 매니저(Agent Manager)

에이전트 매니저(Agent Manager)는 그룹 관리를 위해 에이전트가 활동 및 실행되기 위한 기반 기능을 한다. 에이전트 매니저는 Agent Sender, Agent Receiver, Agent Management Module, Agent Scheduler, Log Management Module, Agent Generator, Security Module, Migration Management Module 그리고 Management Database의 9가지 기능으로 구성된다.

Agent Sender는 서비스를 하기위한 객체화된 에이전트를 홈 서버로 아주 시키는 역할을 하며, 서비스를 실행하고 아주주를 마친 에이전트와 결과물을 수용하는 기능은 Agent Receiver가 담당한다. 수용된 정보는 에이전트 관리 모듈을 통하여 관리 DB에 저장 되게 된다. Agent Scheduler는 에이전트 관리 모듈, 관리 DB정보 그리고 Agent Pool을 참조 하여 각각의 서비스 에이전트에 따른 스케줄을 생성한다. 이렇게 생성된 스케줄에 따라 에이전트 관리 모듈에서 Agent Generator를 통하여 서비스 할 서비스 에이전트를 객체화 시키고 Migration Management Module에서 아주 경로를 배정 받아 해당 홈 서버로 아주 하여 서비스를 실행 하게 된다. Log Management Module 에이전트가 아주 하면서 홈 서버들로부터 가져온 로그 정보를 분석하여 관리 DB에 저장하는 기능을 한다. 이러한 로그 정보는 에이전트 스케줄링 또는 아주 경로 생성시 효율적인 정보로 활용된다.

에이전트 관리 모듈은 모든 모듈과 통신하며 에이전트가 정상적인 실행, 이주, 정보 관리 등을 하기위한 총괄적인 정책을 수행하는 기능을 제공한다. HCS의 동작 과정은 그림 4와 같다.



[그림 4] 관리 서버(HCS) 동작 과정

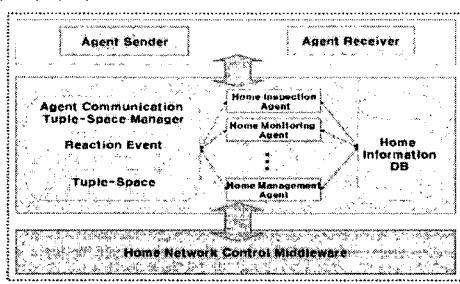
3.3.2 서비스 에이전트(Service Agents)

서비스 에이전트 부분은 각각의 서비스를 할 에이전트들 그리고 에이전트에 대한 정보와 흠 서버에서 동작하는 서비스 모듈 및 에이전트가 저장되어 있는 Agent Pool로 구성된다. 본 논문에서 제안하는 서비스 에이전트는 6가지로 구성되어 있다.

통합 검침을 기능을 수행하는 Inspection Agent, 가정 내에 화재를 감지하거나 화재 발생에 대한 대처를 하는 Fire Detection Agent, 범죄 및 외부인 침입에 대하여 이벤트를 발생 시키는 있는 Crime prevention Agent, 가정 내에 흠 서버에서 서비스를 제공하는 모듈 및 에이전트를 간접 할 수 있는 Module Update Agent, 흠 서버 및 서비스 에이전트가 정상적인 작동 여부를 감시 하는 Service Monitoring Agent, 흠 서버의 장애 발생하면 이에 대하여 적절한 대응을 하는 Service Impediment Agent로 구성된다.

추후 추가할 서비스가 발생 하면 Agent Pool에 서비스 에이전트에 관한 정보를 저장하고 Service Agents 영역에 동작할 에이전트를 추가하면 확장된 서비스를 할 수 있는 환경을 제공한다.

3.4 흠 서버 구조



[그림 5] 흠 서버 구조

본 논문에서는 흠 서버의 구조를 그림 5와 같이 제안한다. 흠 서버는 디지털 기기들을 통합 제어하는 미들웨어[8] 부분과 에이전트들 간의 정보공유를 관리하는 Ag

ent Communication Tuple-Space Manager가 있으며, 가정 내의 모든 정보가 저장 되어 있는 흠 정보 DB(Home Information DB)가 존재 한다. 예를 들어 HSC로부터 검침 Agent(Inspection Agent)가 흠 서버의 Agent Receiver로 이주 하면 검침 에이전트는 Reaction Event에 검침 명령을 하달하게 되고 Agent Communication Tuple-Space Manager는 흠 서버에 있는 검침 에이전트에게 이벤트 명령을 실행 시킨다. 흠 서버 검침 에이전트가 가정 내 검침기들의 정보를 얻어와 Tuple-Space에 기록하게 된다. Tuple-Space에 기록된 검침 정보는 Agent Communication Tuple-Space Manager가 HCS로 부터 이주 되어져온 검침 에이전트에게 결과를 제공하고 다음 경로로 이주하게 된다.

4. 결 론

본 논문에서는 흠 서버와 흠 네트워크 그룹 관리 서버(HCS)간에 이동 에이전트를 이용한 효율적인 관리를 제시하였다. 이러한 방법으로 인하여 흠 서버를 체계적이고 자율적으로 관리 할 수 있다. 또한 관리 서버(HCS)에서 다양한 흠 서버 정보를 통합 관리함으로서 보다 확장된 서비스를 할 수 있으며, 이러한 정보를 공유하여 사용자에게 유용한 정보로 제공 할 수 있다. 실제 처리하는 작업을 해당하는 흠 서버로 이주 하여 수행함으로써 작업의 수행 효율을 높이고 네트워크 부하를 줄이는 효과가 있다. 기존의 관리보다 새로운 서비스에 출현에 대해서도 신속히 대응 할 수 있다. 또한 흠 서버 상태를 수시로 점검 하여 서비스 모듈을 수정하거나 재설정 할 수 있기 때문에 유지보수가 용이하다.

향후 연구로는 에이전트 통신간의 보안에 대한 연구와 에이전트 인증과 검증에 대한 연구 및 흠 네트워크 환경에서의 지능화 된 에이전트 대한 연구가 필요하다.

5. 참 고 문 헌

- [1] Bill Rose, "Home Network: A standard Perspective," IEEE Communication Magazine, P.78~85. December 2001
- [2] Schulzrinne, H.; Xiaotao Wu; Sidiropoulos, S.; Berger, "Ubiquitous computing in home networks" Communications Magazine, IEEE Volume 41, Issue 11, Nov. 2003 Page(s):128 ~ 135
- [3] N. M. Karnik and A. R. Tripathi, "Agent Server Architecture for the Ajanta Mobile-Agent System" Proceeding of the 1998 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Application(PDPTA '98), pp 66~73, July 1998
- [4] V. A. Pham and A. Karmouch, "Mobile Software Agent: An Overview." IEEE communication Magazine, pp. 342~361 may 1998
- [5] 이봉규, 송지영 "디지털홈 구현을 위한 흠 서버 및 정보 가전 단말 기술 동향" 정보처리학회 논문지 VOL. 11 NO. 03 pp. 0046 ~ 0054 2004.05
- [6] 정보통신부, IT 신성장동력 발전전략, Broadband IT Korea, 추진 전략 공청회 2003
- [7] 한국전자통신연구원 "정보통신 기술발전 전망 및 기술개발 정책 발굴에 관한 연구" <http://agent.itfind.or.kr/Data2003/ETRI-ETRI-0324/ETRI-0324.htm>
- [8] 허혁, 국운규, 김운용, 정계동, 최영근 "흡 네트워크를 위한 웹 서비스 기반의 통합 제어 미들웨어에 관한 연구" 한국정보처리학회 2004년 추계학술대회 VOL. 11 NO. 02 pp. 0997 ~ 1000 2004 . 11