

자연어 처리 기반의 가전 제어

이성준, 안광선
경북대학교 컴퓨터공학과
e-mail:{imggaibi, gsahn}@knu.ac.kr

Home Appliance Control based on Natural Language Processing

Seong-JooN Lee, Kwang-Seon Ahn
Dept of Computer Engineering, Kyung-pook University

요 약

스마트 홈은 홈 내의 여러 장치와 서비스가 서로 협력함으로써 최적의 가정환경을 만들고, 거주자가 원격지에서 홈 내의 특정 가전을 제어할 수 있도록 발전하였다. 현재 가장 많이 사용되어지고 있는 웹 서버를 이용하는 방법은 고정 IP(Internet Protocol)를 가지고 있지 않고, 푸쉬(Push) 기능의 부재로 인해 거주자가 지시한 내용이 잘 진행되어지고 있는지 알기 위해 새로운 플랫폼을 구축하거나, 다시 접속을 하여야만 진행상황을 알 수 있다. 또한, 제어를 원하는 정보가전의 상태를 먼저 받아야만 제어가 가능하기 때문에 실내에서는 그 상태를 사용자가 알고 있지만, 패킷의 오류 발생은 제어의 지연 원인이 된다. 유비쿼터스는 인간친화적인 형태의 제어 장비를 제안하여 오고 있다. 본 논문에서는 메신저와 자연어 처리의 구문 분석을 활용하여 정보 가전을 제어할 수 있는 방법을 제안한다.

1. 서론

스마트 홈(smart home)은 홈 내의 여러 장치와 서비스가 서로 상호 협력함으로써 최적의 가정환경을 만드는 것이다. 스마트 홈은 인터넷과의 연결함으로써 관리자가 어디에 있든지 상관없이 가전을 원격지에서 제어하는 것을 가능하게 한다. 이러한 환경을 구성하기 위해 스마트 홈은 홈 네트워크와 홈 서버, 원격 제어 장치로 구성된다. 홈 네트워크는 맥 내의 다양한 가전과 서비스가 자발적으로 구성하는 내부 네트워크이다. 그러므로 이러한 네트워크를 구현하기 위해서 가전은 일반적으로 미리 정의된 기능을 수행할 수 있는 계산 능력과 다른 가전과 정보를 공유하기 위한 네트워킹 능력을 가지고 있는 정보 가전(IA, Information Appliance)을 이용한다. 최근 홈 네트워크를 설립하기 위한 미들웨어는 OSGi(Open Service Gateway Initiative)와 Jini, UPnP와 같은 잘 알려진 미들웨어를 사용한다. 이들 미들웨어는 네트워크 내에 가용한 서비스를 찾고 필요 정보를 전달하기 위한 프로토콜(Protocol)을 제공한다.

홈 서버는 인터넷에 접속하기 위한 게이트웨이 역할과 홈 내의 가전에 접속하고 관리하기 위한 서버 기능을 제공한다. 관리자(homeowner)는 홈 서버를 통해 가전을 원격지에서 제어하고 관리할 수 있다. 원격 제어장치는 맥 내 또는 맥 외에서 가전을 원격지에서 제어하고 관리하기 위한 도구이다. 현재 스마트 홈을 구현하기 위한 논쟁들 중의 하나는 “어떻게 맥 외에서 정보가전을 제어하고 모니터링 것인가?”이다.

가장 많이 사용되는 방법은 웹 서버와 웹 브라우저를 이용하는 방법이다. 그러나 논문 [1]에서도 밝힌 바와 같이, 비록 웹 서버를 이용하는 방법이 많은 장점들을 제공하고 있고, 많은 부분을 소규모 내장형 장비(Embedded System)에 맞도록 개선되어지고 있지만 근본적으로 가지고 있는 고정 아이피(fixed IP)의 사용과 푸쉬 기능(push function)의 부재와 같은 문제점을 해결하지 못하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 논문 [1]은 메신저를 사용하고 있다. 그로인해 관리자가 외부에서 홈 서버의

아이피(IP)를 알지 못하더라도 메신저만 사용이 가능하다면 접근이 가능하도록 설계되어져 있다. 특히 지시한 내용이 정확히 이루어지고 있는지, 오류가 발생하였는지 알기 위하여 다시 홈 서버에 접속하지 않더라도 관리자는 즉시 인지할 수 있도록 하였다. 그러나 제안된 방법은 홈 네트워크에 있는 정보 가전의 상태와 관리자가 소유한 장비에 저장된 동일한 가전의 상태 정보를 일치하도록 유지하기 위하여 정보 가전의 속성이 변경 할 때마다 특정 패킷을 전달함으로써 기존의 방식에 비해 많은 데이터를 전달하고 있다. 또한, 사용자가 전달하고자 하는 명령은 인간이 사용하는 문장에 의해 표현이 가능하다는 것이다. 본 논문에서는 자연어 처리 기반의 정보 가전 관리 기법을 기술하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다.

2장에서는 이번 연구를 위한 동기를 서술하고 3장에서는 스마트 홈을 구현하기 위해 필요한 기술들의 장점과 사용하지 않아야 하는 특징을 기술한다. 3장에서 스마트 홈을 구성하는 필요 구성요소들의 특징과 구조를 기술하고 4장에서 시스템의 구현을 하고 5장에서 결론을 맺는다.

2. 연구 동기

기존에 사용되는 정보 가전의 제어 방식은 일반적으로 컴포넌트 기반의 기술 방식이다. 즉, 제어하기를 원하는 어떤 정보가전의 위치는 사용자가 이미 알고 있다고 가정하고, 웹 브라우저는 컴포넌트를 보여주거나, 좀 더 개선된 소프트웨어의 경우 가정의 내부를 도면으로 보여주고 특정 위치를 클릭하여 그 내부에 위치한 정보 가전을 보여준다. 이후 관리자는 제어하기 원하는 정보가전을 클릭하고 정보 가전의 속성을 변경하여 특정 명령을 전달함으로써 정보 가전을 제어하고 모니터링 하도록 하고 있다. 예를 들어 안방에 있는 라디오를 오전 6시 30분에 켜야 한다고 가정해보자. 관리자는 웹 브라우저를 열고, 해당 라디오의 아이디(ID)를 확인한다. 자신이 제어하기 원하는 라디오인 경우 마우스를 사용하여 클릭하고 속성을 변경한 후에 예약 버튼이나 전송 버튼을 누름으로써 자신이 원하는 명령을 전달한다. 그러나 이는 한 문장으로 쓰여 질 수 있다.

“안방의 라디오를 오전 6시 30분에 켜라.”

문장 분석에 관한 것은 다음 장인 3.3 기존 연구에

서 다루도록 한다.

또한, 어느 한 시점에서 관리자는 어느 하나의 정보 가전에만 흥미를 가질 뿐 많은 다른 정보 가전에는 흥미를 가지지 않는다는 것이다. 게다가 관리자가 모든 정보 가전을 다루어야만 하고, 모든 정보 가전의 상태 정보를 알기를 원하는 경우는 극히 드물다. 대부분의 관리자는 특정 정보 가전을 제어하기 위해 다른 많은 정보 가전의 상태에 관심을 갖지 않는다. 모든 정보 가전의 정보를 클라이언트가 가지고 있는 것은 빠른 실행에 도움이 될 수 있으나 그 해당 정보를 저장하기 위한 부가적인 저장장치를 필요로 하고, 네트워크의 패킷 양을 증가 시키는 원인이 된다. 그러므로 패킷을 양을 줄이기 위해 최대한 사용자가 흥미를 가진 정보 가전에 대해서만 보내어야 한다. 즉, 모든 정보 가전이 변경할 때마다 상태 정보를 관리자에게 전달할 필요성이 없다는 것이다. 또한 이로 인해 요청에 의해 장비의 상태를 제공 받는 것은 캐쉬를 사용하지 않게 함으로써 모든 정보를 제공하는데 사용되는 저장 공간을 다른 곳에 사용할 수 있게 된다. 마지막으로 유비쿼터스는 인간 친화적인 환경 구성으로 네트워크(Network)에 연결되어져있어야 한다고 설명하고 있다. 여기서 기존의 방식은 프로그래머에게 편의성을 제공한 방법이라고 할 수 있을 것이다. 그에 비해 본 논문에서는 자연어 처리를 기반으로 인간의 언어를 사용하게 함으로써 좀 더 인간 친화적이라 할 수 있을 것이다. 또한 학습 능력을 부여함으로써 시스템은 관리자의 명령을 충실히 수행할 것이다. 이것이 우리가 맨 - 머신 인터페이스 대신 맨 - 맨 인터페이스를 채택하는 이유이기도 하다.

3. 기존 연구

본 논문에서는 홈 네트워크의 기반으로서 Jini를 이용하고 있고, UI (User Interface)로서 인스턴트 메신저를 이용한다. 또한, 전달된 문장의 처리를 위해 자연어 처리를 사용하고 있다.

3.1. Jini

지니는 선 마이크로시스템(SUN Microsystems)사에서 개발한 자바 기반의 미들웨어로 분산 시스템을 간편하게 작성하기 위한 API들과 상위 네트워크 프로토콜을 제공한다. Jini는 홈 네트워크상의 장치들과 서비스를 용이하게 찾고, 등록하고, 제거하기 위한 손쉬운 방법을 제공한다. Jini가 네트워크로 확

장된 PnP(Plug and Play), RMI (Remote Method Invocation)를 통한 실행 코드의 이동성, 자바 기반 장치들 사이의 높은 호환성과 같은 많은 장점들을 제공하고 있다. 그러나 본 논문에서는 어떤 한 에이전트(Agent)의 환경이 변화하더라도 다른 에이전트의 환경은 바꾸지 않아도 실행이 되도록 하는 데 중점을 두고 있다. 그러므로 본 논문에서는 특정 환경에 의존적으로 사용되는 기술은 최대한 사용하지 않는다. 예를 들어 RMI나 JMS (Java Messaging System)는 자바와 함께 편리성을 도모할 수 있으나 JAVA환경에서만 동작하므로 사용하지 않는다.

3.2. 인스턴트 메신저 (Instant Messenger)

인스턴트 메신저는 실시간성과 즉각적인 메시지 전달 등의 장점으로 그 이용자가 빠르게 증가하고 있으며, e-mail과 웹 서핑과 함께 인터넷의 가장 보편적인 서비스로 정착되어 가고 있다. 인스턴트 메신저의 또 다른 장점은 두 사용자가 모두 동일한 플랫폼이나 동일한 프로그래밍 언어로 구현되어 있지 않아도 된다는 것이다. 또한 사용자 인증을 거쳐야 하고, 인증이 완료되지 않은 상태에서는 서비스를 제공받을 수 없기 때문에 접근 보호의 기능은 투명하게 이루어진다.

3.3. 형태소 분석

형태소 분석이란 주어진 문장을 분리하여 어절을 추출하고, 어절에 포함된 음소들의 합성과 분할을 통해 형태소 사전에서 단어를 검색하여 모든 형태소를 찾아내고, 가능한 모든 형태의 후보를 생성하는 것으로 정의할 수 있다. 한글의 경우 불규칙 활용, 축약 탈락등과 같은 음운 현상으로 인해 타 언어에 비해 복잡한 것으로 인식되어져 있으나 최근 형태소 분석 확률은 99%이상의 수준에 도달하고 있으며, 여러 가지 해결 방안이 제안되어져 왔다 [2].

4. HAMS 구조

본 논문에서는 다음과 같은 두 가지 가정을 갖는다. 첫째로 본 논문에서의 관점은 문장의 오류에 대한 문제를 해결하는 것이 아니기 때문에 거주자가 입력하는 문장은 오류가 없는 단어를 입력한다고 가정한다. 두 번째로 본 논문은 홈 서버만이 인터넷에 접속되어져 있으며, 어떤 가전이나 컴퓨터는 이 홈

서버를 통해서만 인터넷에 접속이 가능하고 가정한다. 즉 홈 네트워크는 사실상 상에서 동작한다고 가정한다.

4.1 사용자 계층

우리는 홈 네트워크에 접속이 가능한 사용자의 계층을 다음과 같이 3단계로 구분한다.

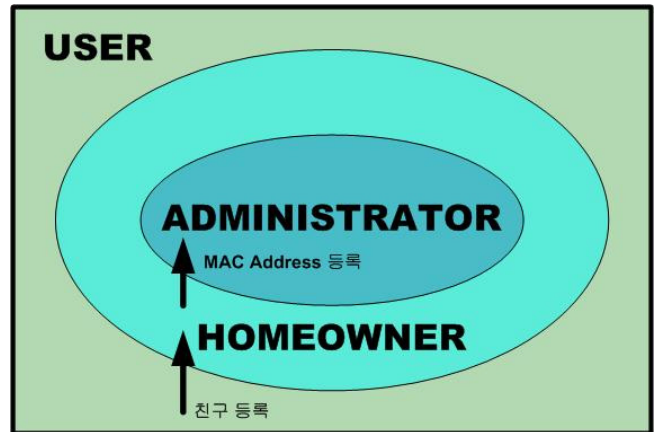


그림 1 사용자 계층도

먼저 인터넷을 사용할 수 있는 모든 사용자를 일반 사용자(USER)라고 부른다. 이들은 어떤 홈 네트워크에 접속은 가능하지만 친구로 등록이 되어져 있지 않기 때문에 가전을 제어할 수도 관리할 수도 없다. 이들은 가전을 관리하고 제어할 수 있는 거주자(HOMEOWNER)의 후보가 된다. 거주자는 관리자(ADMINISTRATOR)에 의해 거주자로 등록이 되며 한 번 등록된 관리자는 이후 새로운 로그인 과정 없이 가전을 관리하고 제어하는 것이 가능하다. 또한 이들 거주자들 중 MAC(Media Address Control) Address를 홈 네트워크를 관리하는 홈 서버에 등록함으로써 관리자가 된다. 관리자는 어떤 사용자의 등록 요청을 처리할 수 있는 권한을 가지며 ARP 프로토콜이 가능한 실내에서만 동작이 가능하다.

4.2 3가지 에이전트(Agents)

HAMS는 3가지 구성요소로 나뉜다. MMA (Mobile Messenger Agent)는 거주자가 휴대하고 있거나, 맥 외에서 홈 서버에 접근하여 가전을 제어하기 위해 사용하는 장치이다. HMA (Home Messenger Agent)는 홈 서버에 장착되어져 있으면서 두 가지 기능을 수행한다. 첫 번째 주된 기능은 MMA로부터 전달되는 메시지를 받아 파싱하여

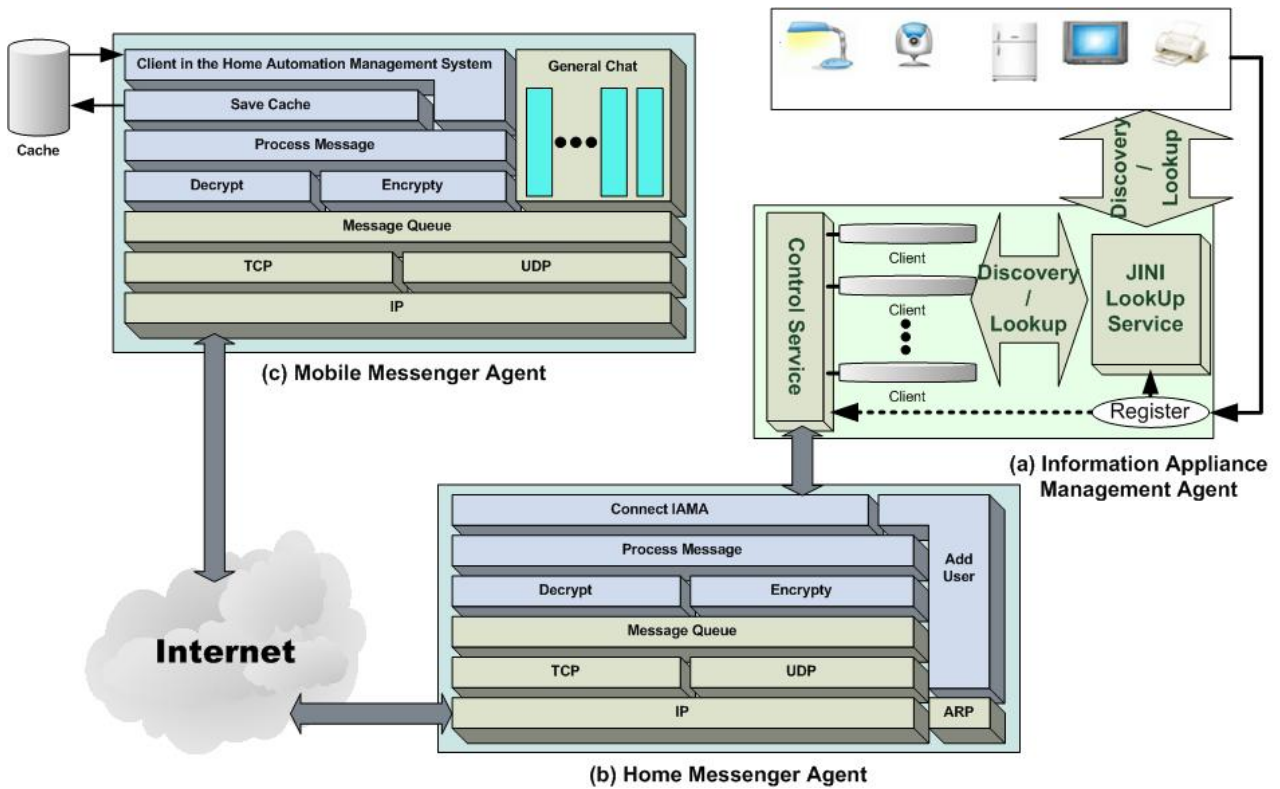


그림 2 HAMS 구조

IAMA(Information Appliance Manager Agent)로 넘겨주고, 가전의 운용 중에 발생한 정보를 MMA에게 전달하는 기능이다. 두 번째 기능은 정당한 관리자의 접근을 통해 MMA 등록을 승인하고 관리하는 것이다. 마지막으로 IAMA는 HMA가 생성한 정보를 바탕으로 관리 스크레드를 생성하고, Jini의 Lookup service와 연계하여 변경되어지는 정보를 HMA를 통해 관리자에게 전달하는 기능을 갖는다. 다음 그림 2)는 HAMS 시스템의 구조를 그림으로 표시한 것이다.

5. 구현

본 논문에서 제안하는 솔루션을 개발하기 위하여, 사용자 인터페이스의 프로토타입 개발환경을 Java2 v1.4로 하였다. 정보 가전을 효율적으로 통합하기 위해 Jini 미들웨어를 사용하고, 사용자 인터페이스로는 전 세계적으로 가장 많이 사용되어지고 있는 MSN을 채택하였다[3]. ARP 프로토콜 구현을 위해 J-SIM 라이브러리[4]를 사용하였다.

6. 결론

본 논문에서는 인스턴트 메신저를 이용하여 자연어 처리의 한 분야인 형태소 분석을 이용하여 가전기기를 제어할 수 있는 방법을 제안하였다. 이 논문

의 결과로서 다음과 같은 장점을 갖는다. 제안된 시스템은 e-mail과 같은 추상화된 명명기법을 사용함으로써 홈 서버를 동적 IP로 구현하는 것이 가능하다. 또한, 푸쉬 기능을 통해 홈 서버가 먼저 명령을 전달한 거주자 에이전트에게 메시지를 전달함으로써 가전기기에서 발생한 정보를 알기 위해 홈 서버에 다시 접근할 필요성을 갖지 않는다. 또한 프로세스가 가볍기 때문에 작은 메모리를 갖는 장치에 포팅하는 것이 가능하다. 게다가 인스턴트 메신저의 다양한 기능과 접목할 수 있다.

차후 연구로서 우리는 이러한 시스템이 음성인식과 멀티미디어 기능을 접목하여 멀티미디어 기반의 스마트 홈을 구현 할 것이다.

참고문헌

[1] Roger S. Pressman "Software Engineering A Practliners' Approach" 3rd Ed. McGraw Hill
 [2] 신광섭, 양재형 "인접 조건 검사에 의한 초고속 한국어 형태소 분석", 정보과학회논문지, 소프트웨어 및 응용 제 31권 제 1호, pp.89-99, 2004
 [3] MSN Messenger Protocol Documentation. <http://www.hypothetic.org/docs/msn>
 [4] J-Sim Org. "J-Sim API Specification." Downloaded from <http://www.j-sim.org/>