

조건기반의 지능형 홈 오토메이션 시스템

최정도, 이주엽, 강수훈, 박진희, 신동석
동명대학교 컴퓨터공학과
e-mail:terious1982@hotmail.com
poponine@nate.com
su6506@nate.com
rkdchd2@nate.com
sds@tu.ac.kr

Intelligent Home Automation System Based on Condition

Jung-Do Choi, Ju-Youb Lee, Su-Hoon Kang, Jin-Hui Park, Dong-Suk Shin
Dept of Computer Engineering, TongMyong University

요 약

현재 홈 네트워크 환경은 각 디바이스들을 위한 독립적인 서비스 보다 모든 디바이스를 통합관리 지원하는 지능적인 홈 오토메이션 서비스로 발전하고 있다. 이에 본 논문에서는 사용자의 신원확인만으로 맥내의 모든 디바이스들을 사용자 개인의 특성에 맞게 자동 제어할 수 있는 지능형 홈 오토메이션 시스템을 제안한다. 등록된 사용자의 정의된 규칙을 이용하여 가정내의 모든 디바이스들을 자동 제어할 수 있는 조건기반엔진을 설계하여 모든 디바이스를 독립적으로 제어하는 방식을 보완함으로써 지능적인 서비스를 사용자에게 제공할 수 있다.

키워드 : 홈 오토메이션, 조건기반, 홈 네트워크

1. 서론

홈 네트워크는 가족구성원 개개인의 이력 관리를 바탕으로 현재 상황을 인지하여 각각의 구성원에게 적합한 서비스를 차별화하여 제공할 수 있는 네트워크 환경 및 서비스를 가능하게 하도록 발전하면서 상황인지 지식 기반의 멀티 모달 인터랙션에 의한 새로운 비즈니스 모델이 파생되는 사회 인프라 성격의 기반기술로 인식되고 있다[1].

홈 오토메이션은 컴퓨터 시스템으로 하여금 각종 가정 시설 및 디바이스들과 자동화 장비를 조절하고 생활환경을 자동으로 관리하도록 하는 시스템이다. 홈 네트워크산업은 통신, 방송, 가전, 건설, 콘텐츠 등 다양한 분야가 융합된 복합 산업으로써 산업간 파급효과가 큰 가치사슬을 통해 지속적으로 부가가치를 창출할 수 있는 성장 산업이다. 홈 네트워크는 단순 보안 및 제어 서비스 중심의 홈 오토메이션 시장에서 네트워크와 센서 기술이 추가된 홈 네트워크로 발전하였으며 앞으로는 엔터테인먼트 서비스가 강화되고 실감·지능형 서

비스가 보편화되는 유비쿼터스 환경 중심의 지능형 홈 네트워크로 발전할 것이다[2]. 홈 네트워크 산업의 홈 오토메이션 서비스는 가정내 가전기기, 센서 조명 등을 PDA, 휴대폰으로 집안이나 집밖에서 기기와 집안의 상태를 감시하고 제어할 수 있는 서비스를 제공한다[1]. 사용자는 맥내의 디바이스를 원격제어 및 예약 서비스를 사용함으로써 필요한 모든 디바이스 제어를 순서대로 조작하여 개개인의 환경에 맞게 제어한다. 그러나 홈 오토메이션 서비스는 맥내의 디바이스 제어를 하기위해 사용자는 모든 디바이스의 조작법을 이해하고 순서대로 조작해야하는 불편함을 지니고 있다. 이러한 사용자의 불편함을 해소하기 위해서는 홈 네트워크 디바이스와 서비스를 포괄적으로 정의하고 제공하는 시스템이 필요하다[3]. 따라서 본 논문에서는 모든 디바이스들을 제어 및 관리하며 상황에 맞게 각 디바이스들을 제어할 수 있는 조건기반의 엔진을 설계하여 모든 디바이스를 독립적으로 제어하는 방식을 보완하여 사용자가 개개인의 환경에 맞춰 관리

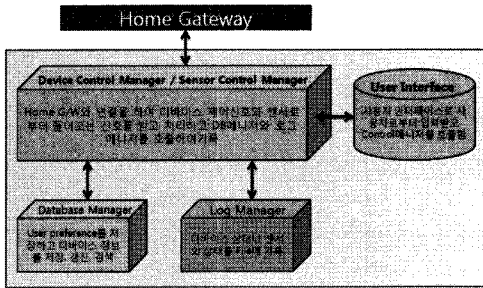
하고 효율적으로 사용할 수 있는 지능형 홈 오토메이션 시스템을 구현하였다.

II. 시스템 구성

본 논문에서 제안한 조건기반의 지능형 홈 오토메이션은 등록된 사용자의 신원확인만으로 모든 디바이스를 개개인의 상황에 맞게 자동 제어할 수 있도록 구현하였다.

개발 프로그램은 VC++에서의 MFC를 기반으로 구현하였으며, 사용자가 편리하게 제어 할 수 있도록 보기 쉽고 사용하기 쉽도록 UI를 제작하였다.

전체적인 구조는 사용자들이 집안의 환경을 컨트롤할 수 있는 전체메뉴와 환경설정 및 각종 모드(취가, 외출, 비상, 화재, 방범)등으로 구성 하였으며, 최초 클라이언트에서 서버로 접속 후 클라이언트에서 제어된 신호들이 클라이언트에서 데이터베이스에 디바이스 선택 값들이 저장 되도록 한다.



〈그림 1〉 지능형 홈 오토메이션 프로그램 구조

최초 사용자가 ID_CARD 혹은 지문 인식이 의한 신원확인이 되면 컨트롤 매니저가 호출되고 호출된 컨트롤 매니저는 조건기반 엔진을 사용하여 등록된 사용자의 환경에 맞는 최적의 값을 출력해준다. 〈그림 1〉과 같이 Home Gateway로부터 입력받은 출력 값은 서버로 전송되며 클라이언트는 Database Manager를 호출하여 데이터베이스에 User preference를 저장하고 저장된 데이터베이스는 미들웨어를 통해 각 디바이스로 전달되어 디바이스를 제어한다. 그리고 UI에서 User로부터 디바이스 제어시 서버로 전송되어 처리되는 신호들은 Log Manager가 디바이스 상태나 센서들의 상태를 File에 기록하여 보관하여 추후 사용상태의 문제점 발생시 Log File의 확인을 통해 문제점을 발견해 해결할 수 있다.

〈그림 2〉는 등록된 사용자 구성원에 대해 정의한 부분이다. 최초 게이트웨이에서 사용자가 인식되면 OnUserPre함수로 사용자넘버가 넘겨진다. 넘겨진 사용자 넘버에 따라 정의된 규칙에 의해 각 디바이스가 사용자 개개인의 환경에 맞게 제어된다.

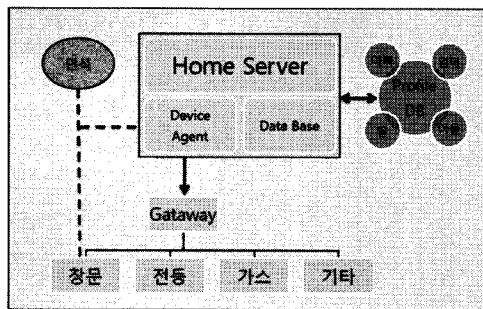
```

void CHomeGateway::OnUserPre(int nUserNo)
{
    m_nCurrentUser = nUserNo;
    m_nCurrentDevice = 0;
    m_nCurrentSensor = 0;
    m_nCurrentMode = 0;
    m_nCurrentScene = 0;
    m_nCurrentSceneID = 0;
    m_nCurrentSceneName = "";
    m_nCurrentSceneColor = 0;
    m_nCurrentSceneLight = 0;
    m_nCurrentSceneSound = 0;
    m_nCurrentSceneTemp = 0;
    m_nCurrentSceneHumidity = 0;
    m_nCurrentSceneAirQuality = 0;
    m_nCurrentSceneWaterLevel = 0;
    m_nCurrentSceneFire = 0;
    m_nCurrentSceneGas = 0;
    m_nCurrentSceneOther = 0;
}
    
```

〈그림 2〉 사용자에 대한 정의

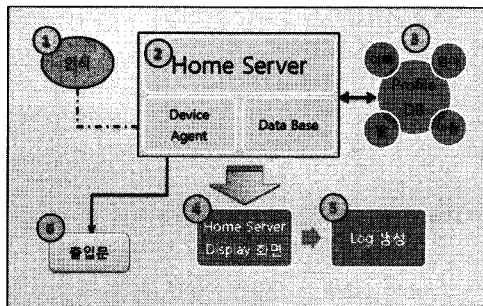
III. 지능형 홈 오토메이션 시나리오

〈그림 3〉은 최초 사용자가 인식되면 Home Server에서 데이터베이스에서 사용자 Profile에서 인식된 사용자의 정보를 읽어 들인 후 Device Agent에서 넘겨준다. 사용자 정보가 넘겨지면 Gateway가 제어되고 그 후 각 디바이스들이 사용자 개인의 환경에 맞게 제어된다.



〈그림 3〉 디바이스 흐름구조

3.1 귀가모드 시나리오



〈그림 4〉 시나리오 구성 화면

- 1) 최초 〈그림 4〉의 ①지문인식 혹은 ID카드인력을 통한 구성원을 인식. ①을 통한 ②Data Home Server 전

- 송, ③데이터베이스 검색 구성원 확인
- 2) ③데이터베이스 검색으로 확인된 구성원의 정보를 ④ Display하며 자동으로 ⑤Log 정보를 기록하고 ⑥출입 문을 Open한다. (상황을 ④Display 화면에 출력한다.)
 - 3) ⑥출입문 개폐를 통하여 구성원이 귀가한 것으로 인식, 데이터베이스에 저장된 행동 패턴에 따른 시스템 자동제어
 - 거실, 안방 진동 자동점등
 - 기타 제어 상황에 대해서는 ④Home Server Display 화면에 그래픽으로 출력 (예 : TV가 On 되었습니다. 채널정보 표시 등등)

3.2 외출모드 시나리오

- 1) 집안에 1명만 있는 것으로 가정한다.
- 2) ⑥출입문의 개폐를 통해 외출모드로 전환한다.
- 3) 점등된 모든 전등을 자동 소등하며 가스 밸브를 자동으로 잠근다.
- 4) 이외의 자동점점 사항은 ④Home Server Display 화면에 그래픽으로 출력한다. (예 : 보일러 외출모드 전환, 방법 모드 전환 등등)

IV. 구현 결과

4.1 개발환경

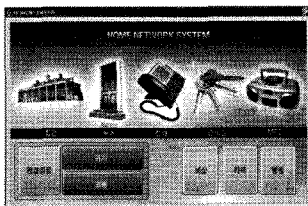
지능형 홈 오토메이션 시스템의 개발환경은 다음과 같다.

- Client : MFC AppWizard의 CDialog Class
- Server : Win32 Console Application
- DataBase : Microsoft Office Access

클라이언트 부분은 MFC Appwizard를 사용하여 다이얼로그 형식으로 구성하였고, 서버는 콘솔창으로 입력변화 값들이 출력되도록 구성하였으며, 데이터베이스는 Microsoft Office의 Access를 사용하였다.

4.2 개발결과

사용자가 집안의 디바이스를 컨트롤할 수 있는 UI부분은 집안을 제어 할 수 있는 메뉴와 도어를 제어할 수 있는 메뉴 및 환경설정, 각 귀가모드, 외출모드 등의 간편한 모드와 비상시 사용할 수 있는 비상모드와 화재모드, 방법모드 등으로 구성된다.

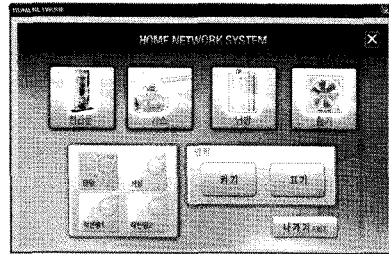


〈그림 5〉 메인 화면

기본 메인 화면은 〈그림 5〉에서 보는 것과 같이 이미지형식의 버튼들로 구성하였다. 각 버튼은 MFC의 비트맵 버튼으로 되어 있으며 CBitmapButton클래스를 사용하여 구현했다.

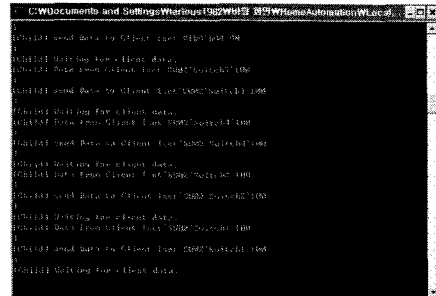
4.2.1 집안 메뉴 화면

집안 메뉴를 선택 했을 경우 〈그림 6〉에서 보이는 것과 같이 좌측 상단부터 현관문을 제어할 수 있는 메뉴와 가스 및 난방 환기 등을 제어할 수 있다. 좌측하단은 각방의 등이 제어되도록 버튼이 생성 되어있다. 우측하단의 버튼은 각 디바이스들을 ON으로 선택할 수 있거나 OFF로 선택할 수 있도록 구성 되어있다. 여기서 제어하면 서버로 값들이 넘겨져 데이터베이스에서 데이터 값들이 변경된 값들로 저장한다.



〈그림 6〉 집안 메뉴 구성화면

4.2.2 데이터 전송 서버 콘솔창

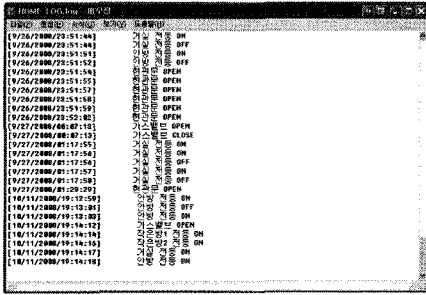


〈그림 7〉 집안 메뉴 구성화면

서버환경은 〈그림 7〉에서 데이터 값이 변경되는 부분이며 콘솔창으로 구성 되어있다. 클라이언트에서 디바이스 제어시 변경된 값들이 서버로 넘어와 값들이 변경된다.

4.2.3 데이터 로그파일

사용자가 변경해서 제어된 디바이스들의 정보들은 Data Log Manager에 의해 디바이스 상태나 센서의 상태를 파일에 기록하여 따로 저장된다. 〈그림 8〉은 각 데이터가 Log File에 Text File이 저장된 화면이다.



〈그림 8〉 데이터 로그저장화면

V. 결론

본 논문에서는 가족 구성원이라는 개별 특정 조건에 따라 가정 내의 모든 디바이스를 자동 제어할 수 있는 시스템을 제안 하였다. 사용자가 모든 디바이스를 독립적으로 제어해야 하는 방식을 보완하기 위해 조건기반엔진을 설계하여 모든 디바이스를 개인의 특성에 맞도록 제어함으로써 구성원 개개인이 지능적인 서비스를 제공 받을 수 있도록 구현하였다.

현재는 시스템에 등록된 4명이라는 제한된 가족 구성원만으로 제어되는 기능만을 가지고 있지만 추후에는 가족 구성원의 인원을 조절할 수 있는 기능을 추가하고, 현재 진행 되고 있는 지능적인 서비스의 다른 특정한 조건에 대해서도 지원이 가능한 시스템이 될 수 있도록 기능들을 확장해 나갈 것이다.

참고문헌

- [1] 문경덕, “홈 네트워크 기술 및 산업현황”, TTA Journal No.99, pp32~33, 2005.
- [2] 이성훈, “지능형 홈 네트워크 서비스의 최근 동향”, 주간 기술동향, 통권 1323호, pp24~25, 2007.
- [3] 이승륜, “홈 네트워크 기기들의 상호 연동을 지원하는 규칙 기반 지능형 시스템 구조”, Proceedings of KFIS Spring Conference 2005 Volume 15, Number1.
- [4] 김용성, Visual C++6 완벽가이드 2nd Edition, pp672~676, (주)영진닷컴, 서울, 2008.
- [5] 김주일, “RFID 기반의 홈 네트워크 관리를 위한 지능형 에이전트의 설계 및 구현”, 제12권, 제4호, pp71~84, 2007.