

---

# TFT Color LCD를 사용한 통합형 리모컨 개발

김용표\* · 윤동한\*\* · 최운하\*\*\*

Development of Universal Remote Control System using TFT Color LCD

Yong-Pyo Kim\* · Dong-han Yoon\*\* · Un-Ha Choi\*\*\*

---

본 논문은 대구경북중소기업청 기술혁신 자금 지원 받았음

---

## 요 약

본 논문은 TFT 칼라 터치 LCD(liquid crystal display)를 사용한 홈 자동화 원격 제어 시스템 개발을 제안한다. 이 혁신적이고 인간공학적 디자인, LCD와 하드웨어 버튼의 올바른 조합을 가지고 원격 제어하며 또한 이것의 산업 선도적 기술을 홈 엔터테인먼트의 최첨단 부분을 수요자에게 공급한다. 일시적 사용자를 위한 원격제어는 다양하고 자유로운 매크로와 적외선 명령어를 가지고 자동적으로 프로그래밍 되어졌다. 라디오 주파수 명령은 50-100인치 정도의 벽 및 문을 통하여 조작되어진다. 편집기는 수많은 브랜드의 AV 관련 제품들에 대한 IR 코드에 맞게 방대한 라이브러리를 포함한다. 이 데이터베이스는 매달 새 장치 포함하여 지속적으로 추가된다. 라이브 업 데이트를 지원함으로써 최신 버전의 소프트웨어를 유지할 수 있다. 소프트웨어 제거 및 설치하는 것을 대신하여 인터넷에서 소프트웨어를 다운로드 및 업 데이트를 할 수 있다.

## ABSTRACT

In this paper, It is purposed to Develop Development of Home Automation Remote Control System using TFT Color touch LCD(liquid crystal display). This control remotely with remote control innovative and ergonomic design, right combination of LCD and hard buttons and its industry leading technology puts your customers at the cutting-edge of home entertainment. Remote Control for casual users is programmed automatically programmed with multiple free step macros and IR commands. Radio Frequency (RF) operation provides 50-100 inch range though walls and doors. Editor includes a vast library of IR codes for hundreds of brands and models of A/V components. This database is constantly growing with the inclusion of new devices every month.

Keep your software up to date by using the Live Update feature. Rather than un-installing and re-installing the software, you download updates to the software from the internet.

## 키워드

Touch LCD, Remote Control, RF, Macro, Learn, IR

---

\* 한국폴리텍6대구대학  
\*\* 금오공과대학교  
\*\*\* 한국폴리텍6구미대학

## I. 서 론

멀티미디어 기술이 발전함에 따라 각 전자업체는 경쟁적으로 AV(Audio Video) 시스템을 선보이고 있는데, 이에 리모컨 또한 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 동시에 여러 개의 리모컨을 사용하는 환경이 사용자들에게 수많은 제약 사항과 인지적인 부담감을 주기 때문에 사용자는 하나의 리모컨으로 여러 기기를 컨트롤하려는 욕구를 가지게 되었고, 근래에 들어 시스템을 하나로 컨트롤할 수 있는 통합 리모컨 시스템 출시가 보편화 되고 있다. 그러나 아직까지 통합 리모컨은 사용자들이 사용하기에는 쉽지 않으며 불편하다고 인식되고 있다. 이는 사용자들의 요구사항이 반영된, 리모컨의 인터페이스가 제공되지 않기 때문인데, 이런 문제점을 해결하기 위해서 사용자들이 시스템을 사용하는 환경 및 상황을 고려하여 인터페이스 디자인에 반영하는 것이 필요하다.

소니, 필립스 등 세계 유수의 가전업체에서 모든 가전 제품을 하나의 컨트롤러로 조정하는 고급형 터치스크린과 유저인터페이스(UI : User Interface) 기능을 가진 통합 리모콘을 출시하고 있다. 세계 유수의 기업들이 개발에 적극 나서는 것은 통합리모콘 시장규모가 홈시어터 시장과 통합됨으로 세계 가전의 대세가 홈네트워킹으로 흘러가고 있고, 홈네트워킹의 컨트롤타워로서 통합리모컨이 주목받고 있기 때문이다. 이미 네덜란드 가전기업인 필립스가 시장가 \$999인 접촉식(touch) 칼라 액정디스플레이(LCD)을 사용한 "prontopro" 통합리모콘을 개발해 자사의 '커넥티드 홈 랩'이라는 홈네트워킹 실험실에서 이를 테스트하고 있고, 소니가 \$460대의 통합리모콘을 출시해 시장 공략에 나서고 있다[1]~[5].

본 연구 개발 시스템은 시장의 요구사항을 분석 및 타사 시스템의 장, 단점을 파악하여 개발에 반영하였고, 사용자의 편리성을 고려하여 개인용 PC에서 시스템의 모든 정보를 간단하게 편집 및 제어함으로 고급 시스템으로 평가받을 수 있었다.

본 연구개발 시스템은 과학의 발달로 가전기기들의 첨단화가 필수적인 시점에서 선진시장에서 가정의 필수 가전 제품으로 인식되고 있는 가정자동화(Home Automation) 시스템의 핵심인 통합리모컨(Universal Remote Control)을 "산·학협력"으로 "미국 Universal Remote Control"사와 공동 기술 개발하였다. 본 연구 개발된 시스템을 시제품으로 미국시장에 출시하여 좋은 평가를 받았고, (주)오성전자에서 양산하여 세계 선진시장에 출시 중이다.

## II. 연구 및 배경

본 연구개발과제는 시스템의 구성 및 사용의 편리성을 극대화하여 기존의 타사 시스템 보다 우수한 성능으로 충분한 가격 경쟁력을 확보할 수 있도록 개발한다.

### 2.1. 기술개발 목표

본 연구개발은 과학의 발달로 가전기기들의 첨단화가 필수적인 시점에서 선진국 가정의 필수 가전제품으로 인식되고 있는 홈오토메이션시스템(Home Automation System)의 핵심인 통합형(RF, 음성인식, 학습, 송수신, MACRO) 리모컨(Remote Control System)을 개발하는 것을 목적으로 한다.

#### 2.1.1 편리성제공

선진시장에서 가정의 모든 가전기기들을 원활히 제어함에 있어 사용자의 편리성 제공을 목적으로 하여 지능화된 공간을 형성한다.

#### 2.1.2 첨단가정의 무선화

가전기기들의 컨트롤 데이터 전송을 RF 및 IR 전송으로 무선화하여 가정의 모든 전선을 제거하고 향후 블루투스(Bluetooth)를 장착하여 첨단 가정환경을 지향한다.

#### 2.1.3 음성인식제어

신경회로망 이론을 이용하여 음성인식 모듈을 개발, 제작하여 가전기기들을(TV, VCR, AUDIO, etc) 음성인식을 통하여 제어함으로서 H.A 시장을 선점함과 동시에 사용자의 편리성을 제공한다. 향후 보안시스템으로 응용 가능하도록 선행기술력을 확보한다[7]~[10].

#### 2.1.4 기능의 편리성제공

학습 및 매크로 기능을 활용하여 복잡한 기능을 간편화하여 노약자 및 전문지식이 없는 사용자에게도 편리성을 제공한다.

#### 2.1.5 사용자환경의 편리성제공

대형 TFT 칼라 LCD를 사용하여 모든 기능을 윈도우화 시켜 간편한 사용자 편집 환경을 제공한다.

### III. 통합리모컨 설계 및 고찰

본 연구 개발은 통합형 리모컨이 홈오트메이션 시스템을 적외선(IR : Infrared Ray) 통신 및 RF(Radio Frequency) 통신으로 전자기기(電子機器), 자동기기(自動機器)를 제어함으로써 공간적인 문제점을 극복하였다. 본 연구 개발 제품은 방범, 방재를 위한 홈시큐리티(home security), 전기, 가스의 조절, 자동요리기기 등의 하우스 컨트롤(house control), 에너지, 조명, 냉난방, 급탕 관리 등의 에너지 시스템에도 사용이 가능하다. 예컨대 일정 시각에 스위치를 변환하여 TV · VCR을 동작시키거나 문단속을 한다든지, 실내온도나 목욕탕의 수온조절 및 가스누출을 방지하는 등, 집안의 관리를 자동화 할 수 있다. 사무자동화(OA), 공장자동화(FA)와 더불어 가정자동화(HA)가 보편화되고 있어 본 연구 개발 시스템은 선진시장에서 좋은 평가를 받아 고부가 가치의 수출상품으로 기여 할 것으로 생각된다.

#### 3.1. 주요 설계 내용

##### 3.1.1 사용 장소

안방극장(Home Theater System) 및 회의실, 전시실 용도로 활용한 테이블 위에 배치(사용자 착석상태)한다.

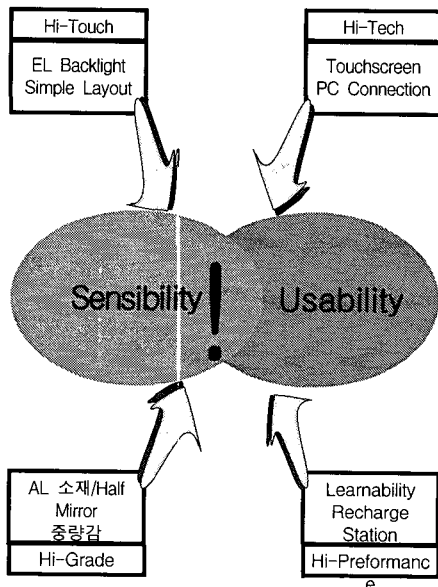


그림 1. 원격 제어기의 착상 제안  
Fig. 1. Concept of Remote Control

#### 3.1.2 주요 특징 1

- 형태: 수평, 테이블 위사용 시 안정감 고려
- 대형 터치스크린: 3" ~ 6" TFT 칼라 LCD 화면과 사용자 간 거리 및 표시내용의 양 고려, 하이테크 및 디지털 이미지 부각, LCD 파손방지를 위해 테이블 위 배치 불가피
- 배터리 충전대(Recharge Station) 채용하여 대형 LCD 사용으로 인한 전력소모에 대응.

#### 3.1.3 주요 특징 2

- 외부 버튼(Hard Buttons) : 16개  
메인(main), 화면 전환 버튼(page +/-), 채널 +/-, 음량 +/-, 음소거(mute), 방향키(Joystick, 향후 디지털 TV, WEB과의 확장성 고려) 영역 확보
- 무게: 일정수준의 무게감 부여 테이블 위 사용 장소를 고려하여 적정 무게산정
- 학습(Learning: 리모컨 버튼의 코드를 다른 리모컨으로 복사하는 기능)  
코드 탐색(Code search): 주요 AV 기기 리모컨 코드 부여하여 초기설정 편의제공  
직접 학습(Direct Learning): 향후 AV 기기 확장 가능성
- 컴퓨터 연결(PC Connection)  
USB(Universal Serial Bus; 범용직렬버스) : 펌웨어 갱신(Upgrade) 및 홈오트메이션 확장 용이  
향후 구성(Configuration) S/W 제공 :  
고객 위주(Customization) 기능부여.

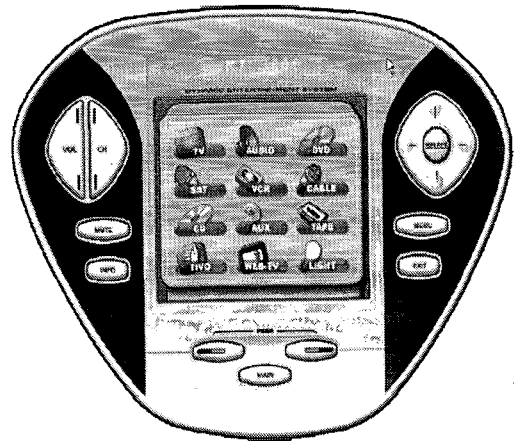


그림 2. 개발 완료된 제품  
Fig. 2 developed product

### 3.2. 설계에 적용된 하드웨어

본 연구 개발에 적용된 하드웨어는 사용자의 편리성과 간편한 조작을 위하여 선명한 화질과 뛰어난 밝기를 지니고 있는 디스플레이 장치인 대형 TFT LCD(박막트렌지스터 액정표시장치)를 사용하였다. TFT LCD는 가격이 비싸지만 현존하는 컬러 액정장치 중 가장 선명하고 밝기가 뛰어나 고급형 제품에 주로 사용된다. H.A 통합형 리모컨의 시장흐름이 대형화 및 고급화로 시장에서 각광받고 있어 개발제품에 적용하였다. 제품의 확장성 및 사용자의 편리성을 고려하여 개인용 단말기인 PDA(Personal Digital Assistants) 기능을 기본으로 내장하였고, 메인 CPU는 임베디드(Embedded) 시스템을 기본 구성하여 제품의 안정성을 높였다.

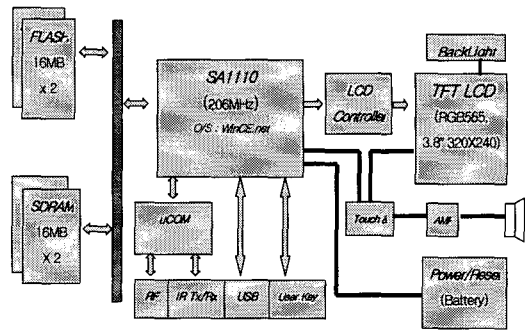


그림 4. H/W 시스템 구성도  
Fig. 4. Structure of H/W System

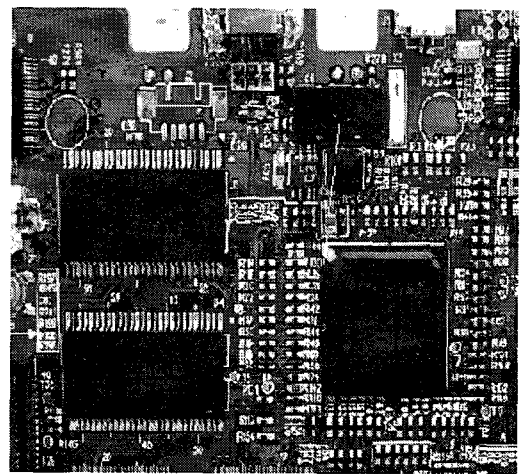
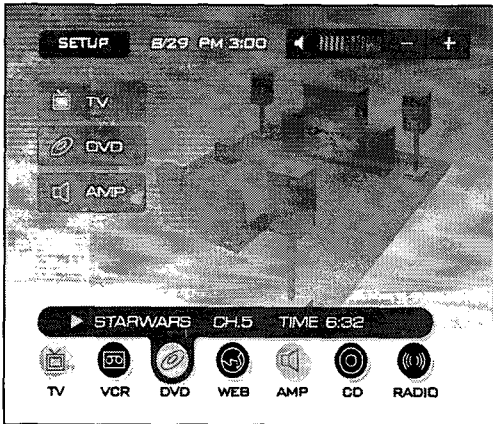


그림 5. 부품 표면실장(SMD)된 PCB 기판  
Fig. 5. PCB Board with SMD

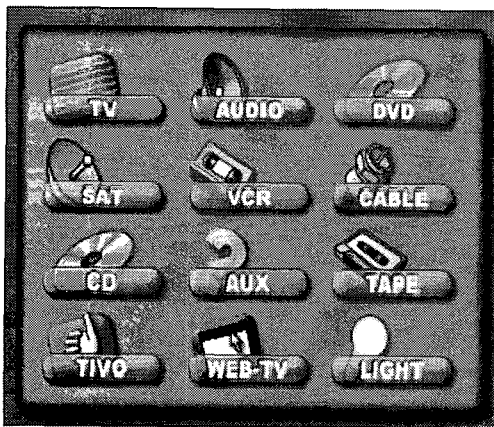


그림 3. LCD 화면(A, B)  
Fig. 3. LCD screen (A, B)

### 3.3. 설계에 적용된 편집 소프트웨어

본 연구에서 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 유저 인터페이스 환경을 구성하기 위해서 윈도우 편집 적용 소프트웨어(Emulator)를 사용하여 마우스로 쉽게 설정만으로 모든 가전제품을 구현할 수 있도록 하였다. 그러기 위해서 각 제품들의 사양을 정확히 분석하여 자료를 데이터 베이스화시키는데 많은 시간을 투자하였고, 컴퓨터 편집 프로그램은 펜티엄II 이상의 PC에서 윈도우98, ME, 2000, XP and XP 프로를 사용하는 사용자에게 호환성을 갖추었다. 본 연구에서 설계 개발된 편집기는 유저 인터페이스 기능 테스트를 국내 및 미국 현지에서 공동 검토하여 제품의 완성도를 높이는 계기가 되었다.

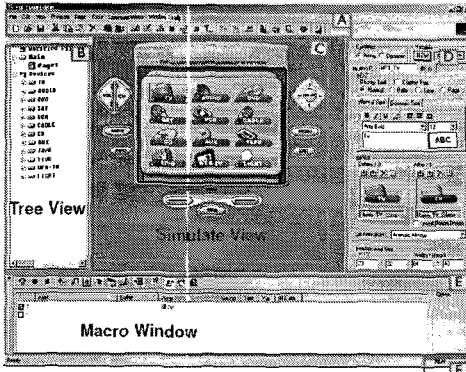


그림 6. 제품에 적용된 소프트웨어 편집 화면  
Fig. 6. Edit Software Application

편집 소프트웨어에 적용된 화면과 설명은 다음과 같다.

- A: 메뉴 및 단축 아이콘 버튼
- B: 통합리모컨 디바이스 편집창(Tree View)
- C: 통합리모컨 시뮬레이션 편집창
- E: 매크로 편집창
- D: 버튼 속성 편집창

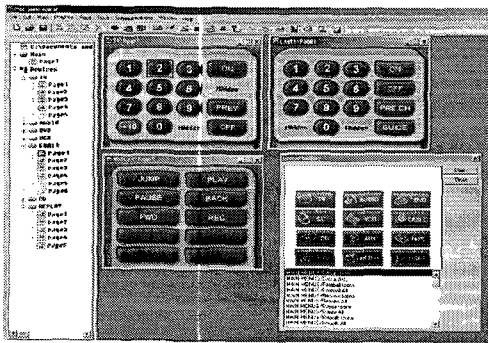


그림 7. 페이지별 버튼 편집 화면  
Fig. 7 Button Editor Screen of Page

Learning Tips

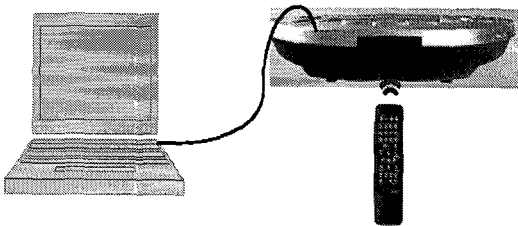


그림 8. 리모컨 학습시키는 모습  
Fig. 8 Learning Screen of Remote Control

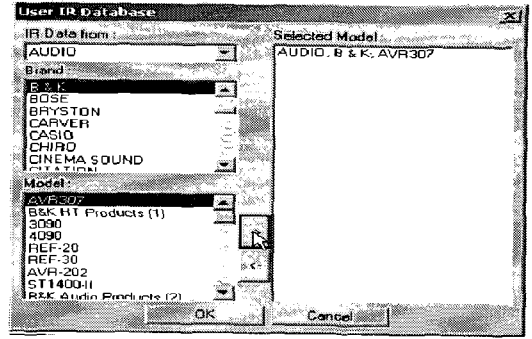


그림 9. 데이터베이스화된 적외선(IR) 신호 편집 화면  
Fig. 9. IR Signal Editor with Database

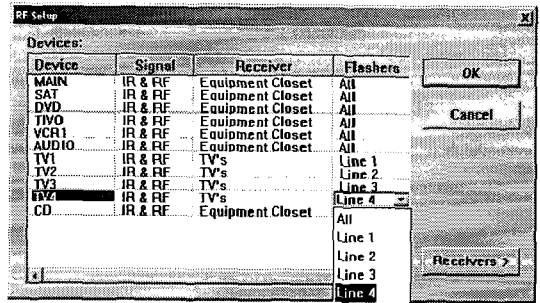


그림 10. RF & IR 기능 설정 편집 화면  
Fig. 10. Setup Editor of RF & IR Function

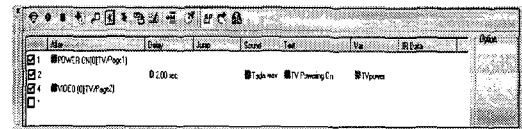


그림 11. 기능 동작 편집 화면  
Fig. 11. Macro Action edit windows

3.4. 개발 과정상의 문제점 고찰

디지털 가전제품이 널리 보급되어 보통 한 가정 내에 TV, VCR, DVD 플레이어, DVD 리시버, AV 리시버 중 2 개 이상의 제품은 보유하고 있으며, 이들은 모두 리모컨으로 동작하는 방식을 취하고 있다. 리모컨의 개수가 많아지고 제조사별로 동작방법이 다르기 때문에 하나의 리모컨으로 여러 가지 기기를 동시에 조작할 수 있는 통합 리모컨에 관한 요구가 늘어나고 있는 추세다. 현재 각 회사에서 선보이고 있는 통합 리모컨은 구형 방식에 따라 버튼형 통합 리모컨과 터치 스크린 방식의 통합 리모컨으로 크게 두 가지로 나뉘 볼 수 있다. 버튼형 통합 리모컨의 장점은 가격이 저렴하고, 사용자가 특별한 설정을 하지

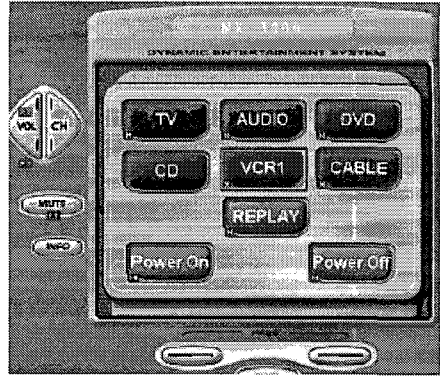
않고도 사용할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 이런 버튼형 리모컨의 경우 향후 시스템간에 네트워크가 되거나 신규 제품이 나올 경우 제품의 기능을 미리 예상해서 준비하기 어렵고 리모컨 확장성이 떨어지는 단점을 가진다. 또한 통합 리모컨으로 쓰기 위해서 모든 제품의 모든 기능을 구현하려고 하면 버튼의 개수가 매우 많아지는 단점이 있다. 그래서 요즘은 버튼형 통합 리모컨의 단점을 보완한 터치스크린 방식의 통합 리모컨이 출시되고 있는데, 이는 버튼형 리모컨의 단점인 확장성이 떨어지는 면을 보완하고 있긴 하지만, 리모컨의 가격으로는 거의 PDA 수준의 가격 정도로 매우 비싸며, 복잡한 기능을 모두 사용하기 위해서는 사용자가 매뉴얼을 보고 일일이 하나씩 버튼 및 기능을 설정해야 사용할 수 있는 단점이 여전히 있다. 또한 터치 스크린 방식으로 구현되기 때문에 사용자는 버튼이 눌렸는지 여부를 피드백되는 사운드로 확인하거나 눈으로 LCD 창을 보면서 동작해야 하기 때문에 사용하기 불편 할 수도 있다. 이는 사용하기 쉽고 편리한 통합 리모컨을 만들기 위해서 해결해야 하는 중요한 문제점이다.

본 연구에서는 이런 기존 통합 리모컨이 가지고 있는 문제를 해결하기 위해서 중요한 버튼을 외곽에 배치한 버튼형 리모컨의 장점과 터치 스크린 방식의 통합 리모컨의 장점을 합하였고, 사용자의 편의성을 추가하여 인스톨러가 유저인터페이스로 모든 가전제품시스템을 설정하여 LCD 창에 표시하여 버튼으로 조작되는 통합 리모컨을 기본형으로 하여 연구를 수행하였다.



(A)



(B)

그림 12. PC 편집 화면에 버튼의 속성이 표시(option) 화면(A, B)

Fig. 12 Property Screen(A,B) with option for PC Editor

LCD 패널 구동시 H/W에 전원노이즈로 인한 동작불량으로 많은 시행착오 끝에 안정적인 제품으로 거듭 태어났고, 테스트 및 디버깅에 많은 시간이 소요되었다. 미국시장에 수출하기 위해서 “EMI(전자파장애)” & “FCC(Federal Communications Commission:연방 통신 위원회)” 의뢰한 결과가 RF 모듈에 노이즈 영향을 민감한 부분이 많아 안정화에 어려움이 발생했다. 이 부분을 해결하기 위해서 중요 부품에 접지 및 안정화 회로를 보강하였다.

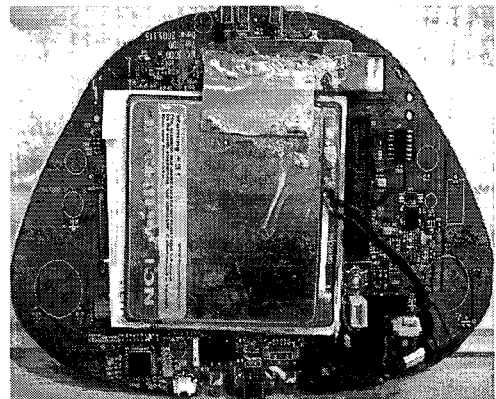


그림 13. 전자파 간섭 차단을 위한 접지 및 보호회로 보강된 메인보드(실험용기판)

Fig. 13. Main Board(Test Board) with protection circuit and ground for shield from interference of microwave.

## IV. 결 론

본 연구 결과성과는 소니, 필립스 등 세계적인 가전업체에서 양산하는 모든 가전제품의 시스템을 하나의 컨트롤러로 조정하는 고급형 터치스크린과 유제인터페이스 기능을 가진 통합리모콘을 보다 향상된 성능으로 개발하였다. 본 연구 성과와 관련하여 세계 일류기업과 동등한 입지에서 경쟁할 수 있는 시스템을 출시할 수 있었다. 세계 유수의 기업들이 개발에 적극 나서고 있는 통합리모콘 시장규모가 점진적으로 확대되고 있어 향후 홈시어터(home theater) 시장이 고기능 고가의 편리성이 강조되는 대세로 흘러가고 있어 고부가가치 시스템으로 손색없는 수출 효과상품이 될 것이라고 생각된다. 본 연구개발은 다년간 쌓아온 자료를 근거로 세계 일류기업과 동등한 입장에서 세계 최고의 정보가전 기업들과 나란히 성장할 수 있는 발판을 만들었고 시장변화를 주도할 수 있는 기업으로 성장할 것이다. 본 개발품으로 필립스의 시중가 "\$999"인 칼라 터치 LCD 제품보다 성능 및 가격, 기능면에서 "prontopro" 통합리모컨을 능가하는 제품으로 출시해 시장 공략에 나서고 있다. 통합 리모콘은 가정의 여러 가지 리모컨을 하나로 통합하여 여러 기기로 구성된 홈시어터 패키지를 구입하는 고객의 필수 품목으로 각광 받을 것으로 예상된다. 향후 지속적인 연구개발을 하여 세계시장을 공략하여 업계 선두업체로 대한민국의 IT 강국으로 지향하고자 한다.

## 참고문헌

- [ 1 ] <http://www.naver.com>
- [ 2 ] <http://www.homecontrol.philips.com>
- [ 3 ] <http://www.mynevo.com/>
- [ 4 ] <http://www.rticorp.com/main.shtml>
- [ 5 ] <http://universalremote.com>
- [6] Long, Larry, Home Networking Demystified, McGraw-Hill, P.246~248, 2005.
- [7] 최운하, 김상희, Pregilter 형태의 카오틱 신경망 속도 보상기를 이용한 로봇 제어기 설계, 전기학회 논문지, 50권 4호, pp184-191, 2001
- [8] 김용표, 최운하, 신경회로망을 이용한 음성 인식 모듈 개발, 구미기능대논문집, 2003.
- [ 9 ] K. Aihara, T. Takabe and M. Toyoda, Chaotic Neural Networks, *Phys. Lett A*144, pp333-340, 1990.
- [10] S. Y. Kung, *Digital Neural Networks*, Prentice Hall, pp317~324, 1993

## 저자소개

## 김 용 표(Yong-Pyo Kim)



1989년 경일대학교 공학사  
1993년 금오공과대학교 공학석사  
2002년 금오공과대학교 공학박사  
(수료)

1995~현재 한국폴리텍6 대구대학 전자과 교수  
※관심분야: 멀티미디어 및 신호처리, 센서제어

## 윤 동 환(Dong-Han Yoon)



1968년 광운대학교 공학사  
1980년 명지대학교 공학석사  
1987년 명지대학교 공학박사  
1979~현재 금오공과대학교 전자공학부교수

※관심분야: 멀티미디어 및 신호처리, 센서공학

## 최 운 하(Un-Ha Choi)



1996년 금오공과대학교 공학사  
1998년 금오공과대학교 공학석사  
1998~1999 포항산업과학연구원 연구원

1999~현재 (주)오성전자 연구소 선임연구원  
2000~현재 한국폴리텍6 구미대학 전자과 겸임교수  
※관심분야: 신경망, 제어계측, 홈네트워크, 유비쿼터스