

RTOS기반 임베디형 LCD모듈 개발

이민중*, 박진현**, 진태석*, 차경환*, 최영규***

*동서대학교/ **진주산업대학교 / ***부산대학교 전기공학과

Development of Embedded LCD Module based on RTOS

Min-Jung Lee* · Jin-Hyun Park** · Tae-Seok Jin* · Kyung-Hwan Cha* · Young-Kui Choi***

*Dongseo University · **Jinju National University · ***Pusan National University

E-mail : mnjlee@gdsu.dongseo.ac.kr

요 약

몇 년 동안 개발자의 편리성을 위해서 문자 및 그래픽 LCD 모듈을 이용한 산업용 및 개인용 제품이 많이 등장하였다. 최근에는 홈 네트워크 및 지능형 로봇분야의 발전에 힘입어 사람과 기기 상호간의 인터페이스에 대한 요구가 많아지고 있다. 그래서 최근 그래픽 인터페이스를 위한 TFT-LCD를 탑재한 제품들이 많이 출시되고 있다. 하지만 실제 제품의 기능을 보면 저가형 소형칩(ATMega128등)을 사용하여도 되지만 터치스크린 기능이 내장된 TFT-LCD를 구동시키기 위해서 ARM프로세서 등 고성능 칩을 사용하여야 하는 불편함이 있다. 그래서 본 연구개발에서는 일반 사용자 또는 개발자가 쉽게 TFT-LCD 및 터치스크린을 사용할 수 있는 임베디드형 TFT-LCD 제어 모듈을 개발하고자 한다. 임베디드형 TFT-LCD 모듈을 개발하기 위해서 기본적으로 RTOS를 내장하고, 사용자와 인터페이스를 쉽게 하기 위해 LAN, USB, 디지털 IO 등을 내장하는 것으로 한다.

ABSTRACT

During several years, lots of industrial and individual products have been developed based on the text or graphic LCD module which has been gave the short developing period to the developer. With the advent of home networks and intelligent robots, the need for interaction between human and instruments has been increased. Recently, goods with a TFT-LCD come out. But in spite of a simple required performance, the complicated microprocessor, such as ARM processor, is required to interface the TFT-LCD and touch screen.

Our research and development is to develop an embedded TFT-LCD module in order to use or apply to the goods through the simple interface by the general users as well as the developers. We adopt the RTOS(real time operating system) in order to operate TFT-LCD independently and various communication protocols are provided in order to offer the simple interface to users and developers.

키워드

Embedded TFT-LCD, RTOS, ARM Processor, Communication Protocol

1. 서 론

전자디스플레이산업이 우리나라 제조업에서 차지하는 비중이 점차로 증가하고 있다. 그중에서도 평판디스플레이의 성장속도가 급속히 증가하고 있는 추세이다. 세계 디스플레이 시장의 현황을 살펴보면, 2001년 기준으로 CRT는 282억 8백만 달러를 기록하였고, 평판디스플레이는 254억 1천 3백만 달러를 기록하였다. 평판 디스플레이를 세 부분으로 나누어 보면 LCD가 167억 8천 3백만

달러를 차지하여 평판 디스플레이 부분의 66%를 차지하고 있으며, 12억 2천 5백만 달러를 기록한 PDP가 그 뒤를 잇고 있다. 최근 활발한 연구가 진행 중이며 차세대 디스플레이로 주목받고 있는 유기 EL은 5천 1백만 달러로 평판 디스플레이시장의 0.2%의 점유율을 보였다[1]-[3].

또한 네트워크기술 발달로 기존의 홈 네트워크 관련 제품, 전기전자 관련 제품, 지능형 서비스 로봇 및 산업용 관련 제품과 컬러 LCD 등이 연

동하여 기존 제품에 비하여 같은 성능을 가지고 있지만 고부가가치의 제품을 개발하고자 하는 노력이 추진되고 있다.

최근 각종 가전기기, 설비들의 제어, 감시, 관리를 위한 지능형 홈 제어 시스템, 고품질 AV신호를 처리하는 디지털 TV, 게임기, 등의 미디어 가전 시스템, 그리고 홈 오토메이션 및 미디어 가전 시스템 등에 컬러 LCD 등을 탑재하여 HCI(Human-Computer-Interaction)을 구현하기 위한 개발이 추진되고 있다.

그러나, 현재 컬러 LCD(TFT-LCD 포함)등을 기존의 제품과 연결하기 위해서는 메인 제어기를 고속 프로세서로 변경하여야하기 때문에 제품 생산 비용단가도 높게 나타나 있기 때문에 저가의 프로세서를 이용하고, 사용자가 인터페이스하기 쉬운 독립 구동형 LCD 디스플레이 제어가 개발이 필수적이다.

현재 국내에서 개발된 독립 구동형 LCD 모듈을 판매하는 대부분은 소형 마이크로프로세서(Microchips사의 PIC시리즈)를 이용한 텍스트 LCD 제어기와 소형 마이크로프로세서(Microchips사의 PIC시리즈)를 이용한 그래픽 LCD 제어기가 대부분을 차지하고 있으며, 최근에는 인텔리 LCD라는 이름으로 ARM프로세서를 이용한 TFT-LCD 제어모듈을 개발하여 판매를 개시하고 있다[4]-[7].

하지만 국내에서 개발된 인텔리 LCD 제품의 경우 대부분 시리얼 통신을 이용하여 데이터를 수신한 뒤에 글자 또는 그래픽을 디스플레이 한다. 시리얼 통신의 속도는 115200bps(112K/초)로 실시간 동영상 디스플레이 또는 터치스크린 등의 제어를 수행하기 어렵다.

본 연구 개발은 최근 형성되고 있는 시장의 요구사항을 분석 및 타사 시스템의 장, 단점을 파악하여 개발에 반영하였고, 사용자의 편리성을 고려하여 개인용 PC에서 시스템의 모든 정보를 간단하게 편집 및 제어함으로 타사에 비해 기능대비 낮은 가격의 제품을 개발하고자 한다.

II. 연구 및 배경

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

2.1 기술 개발 목표

본 연구개발은 최근 홈 네트워크 및 지능형 로봇에 대한 많은 관심으로 인하여 HMI(Human-Machine Interaction)의 핵심부품의 하나인 독립 구동형 TFT-LCD 모듈을 개발하는 것을 목적으로 한다.

2.2 편리한 인터페이스

최근 개발되고 있는 홈네트워크 기기들의 특성상 고성능에서부터 저성능 마이크로프로세서에 이르기까지 사용자가 개발하고자하는 목적에 알맞게 편리한 인터페이스를 제공한다.

2.3 편리한 개발환경 제공

일반적으로 사용자가 요구하는 프로그램을 쉽게 구현을 할 수 있도록 함으로써 응용제품개발에 시간을 단축시키고자 한다.

2.3 멀티 통신 환경제공

최근에 개발되는 홈네트워크 관련 제품은 간단한 시리얼 통신에서부터 이더넷통신에 이르기까지 다양한 통신프로토콜을 사용함으로 본 연구개발에서는 다양한 통신 프로토콜을 제공함으로써 사용자가 쉽게 접근할 수 있도록 한다.

III. 임베디드형 TFT-LCD 모듈 설계 및 고찰

최근 지능형 홈 제어 시스템, 일반 가전제품 및 지능형 로봇분야가 활성화 되면서 컬러 TFT-LCD를 활용하여 사람과 기기의 상호연결을 중요하게 고려하고 있다. 특히 인간친화형 제품에 대한 관심도가 높아지면 그에 따른 핵심부품요소가 많이 필요로 되고 있다.

본 연구개발에서는 사람과 기기의 상호연결을 하기 위한 중간 핵심부품인 TFT-LCD(터치스크린 내장)를 사용자 및 개발자가 쉽게 접근할 수 있도록 임베디드형 TFT-LCD 모듈을 개발하였다.

현재 판매되고 있는 TFT-LCD관련 제품(인텔리 LCD 등)은 기능에 비하여 높은 가격을 형성하고 있다. 그래서 본 연구개발을 통하여 사용자 또는 개발자가 저가격에 TFT-LCD연계된 제품을 개발하거나 응용할 수 있을 것이라고 생각한다.

특히 본 연구개발을 통하여 다음과 같은 응용분야의 제품 개발에 도움이 될 것으로 사료된다.

- 지능형 홈 네트워크 산업의 주변기기로의 응용
 - 영상 및 데이터 통신 기술이 융합된 것으로써, 현재 많은 연구를 수행 중인 지능형 홈 네트워크 관련 제품에 응용이 가능함
- 새로운 형태의 보안 산업의 핵심요소로서의 응용
 - 보안 분야의 대표적인 제품의 기본 기술은 영상압축, 데이터 통신 등의 기술을 응용하여 개발되고 있다. 이러한 기술은 본 연구에서 개발한 유비쿼터스 모바일 플랫폼 기반 독립형 지능형 홈 제어시스템에 흡수되어 있으므로 향후 보안 산업 제품에 응용이 가능함
- 지능형 서비스 로봇 분야의 핵심요소로서의

응용

- 현재 전 세계에서 연구 중이거나 개발된 지능형 서비스 로봇은 로봇 스스로가 독립적으로 동작하기 위해서 거리센서, 영상센서, 음성센서 등에서 획득한 데이터를 직접처리하거나 또한 원격지로 사용자에게 전송이 가능하여야 한다.

3.1 주요특징

본 연구개발에서 개발된 임베디드형 TFT-LCD 모듈은 일반 사용자 또는 개발자가 쉽게 사용할 수 있도록 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

- ARM 9 프로세서 내장
- 64M 프로그램 메모리
- 터치스크린 내장
- 다양한 통신프로토콜 제공
 - LAN, USB, SERIAL
- 외부확장용 DIO
- SD 및 MMC 카드 인터페이스
- CMOS CAMERA 인터페이스
- Windows CE 내장

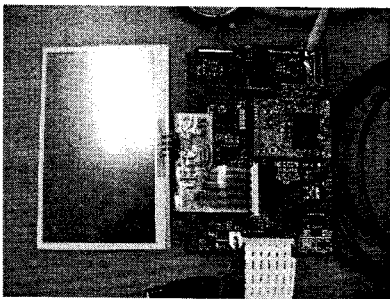


그림 1. 개발된 임베디드형 TFT-LCD 모듈
Fig.1. Developed embedded TFT-LCD Module

3.2 하드웨어 구조

본 연구개발에 적용된 하드웨어는 사용자의 편리성과 간편한 조작을 위하여 삼성 S3C2443 ARM 프로세서를 사용하였다.

하드웨어 구조는 그림 2와 같다.

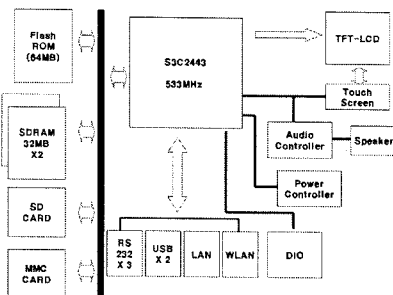


그림 2. 하드웨어 구성도
Fig. 2. Structure of Hardware

그림 2와 같이 임베디드형 TFT-LCD는 기본 소프트웨어 탑재를 위한 64M 크기의 Flash ROM을 사용하였으며, Flash ROM에 탑재된 프로그램이 전원을 인가하였을 때 자동 구동이 될 수 있도록 64M 크기의 SDRAM을 탑재하였다.

또한 일반 사용자 또는 개발자가 사용자 프로그램을 탑재할 수 있도록 MMC 및 SDCARD 인터페이스를 구성하였다.

그리고 본 연구개발에서 개발된 임베디드형 TFT-LCD 모듈은 4가지 통신을 지원한다. 시리얼 포트 3개와 USB 포트 2개 그리고 유선랜과 무선랜을 지원한다.

임베디드형 TFT-LCD 모듈은 DIO 연결단자를 두어 사용자 또는 개발자가 외부 기기를 인터페이스 할 수 있도록 하였다.

그 외에 오디오 컨트롤러를 탑재하여 일반사용자가 단순하게 동영상등을 볼 수 있도록 하였다.

그림 3은 본 연구개발에서 임베디드형 TFT-LCD 모듈의 주제어기인 S3C2443 CPU 모듈을 나타내었다.

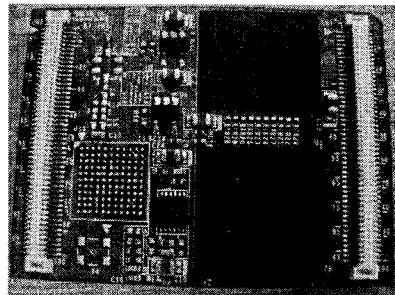


그림 3. 임베디드형 TFT-LCD 모듈 메인 제어기
Fig. 3. Embedded TFT-LCD Module Main Controller

3.3 소프트웨어 구조

본 연구개발에서 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 RTOS를 탑재하여 임베디드형 TFT-LCD 모듈이 전원 인가만으로도 독립적인 구동이 가능하도록 하였다.

본 연구에서 사용한 RTOS는 일반사용자가 Windows XP환경에 익숙하기 때문에 XP와 유사한 형태의 그래픽 윈도우 환경인 마이크로소프트사의 Windows CE를 탑재하였다.

일반 사용자 및 개발자는 마이크로소프트사에서 embedded visual c++ 4.0 또는 visual studio 2005를 사용하여 쉽게 관련된 응용 소프트웨어를 구현할 수 있으며, 구현된 소프트웨어는 SD카드 또는 MMC 카드에 탑재를 함으로써 개발된 임베디드형 TFT-LCD 모듈을 통하여 실행 및 제어가 가능하다.

