

공정제어 출하 자동화 시스템을 위한 Graphic LCD Device Driver 설계 및 구현

Implementation of the embodiment for a Process Control Shipping Automation System

정병채*, 심현**, 이규수***, 오재철****

ByungChae Jung, Hyun Sim, Kyu-Su Lee, Jae-Cheol Oh

Abstract - It will be able to deliver quickly information it measures a weight the numerous vehicles at real-time for the managers. It does the Graphic LCD driver development for in Factory automation embeded system and introduces the plan and an embodiment of process shipping automation system.

key word : Control Shipping automation System, LCD, Device Driver

1. 서론

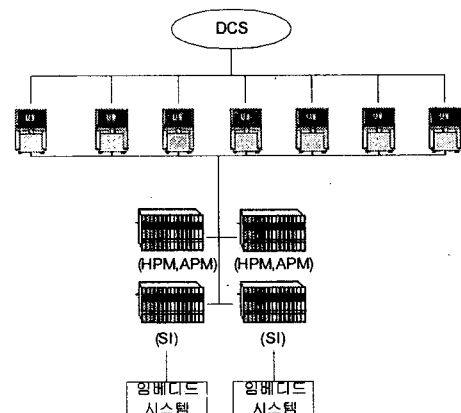
LCD는 우리 실 생활에서 많이 활용이 되고 있다. 에어컨, 비디오, 냉장고 등 특정 정보나 데이터를 나타내기 위해서 LCD를 이용한다. 또한 LCD의 활용은 산업분야에서 다양하게 사용되고 있다. 단순히 텍스트로 표현되던 정보를 비주얼하게 보여줌으로서 효율을 높이고, 상황에 따른 적절한 판단을 유도할 수 있다. 본 논문에서는 석유화학공장에서 수많은 차량들을 실시간으로 계급하여 그 정보를 관리자들에게 빠르게 전달할 수 있는 Graphic LCD를 공장 자동화 시스템 임베디드에 적용하기 위한 Graphic LCD 드라이버 개발을 하고 이를 적용한 공정출하 자동화 시스템의 설계와 구현을 소개한다.

2. LCD의 종류

LCD는 크게 텍스트 LCD와 그래픽 LCD로 나누어 지게 된다. 텍스트 LCD는 말 그대로 텍스트만 화면에 나타낼 수 있고, 그래픽 LCD는 텍스트 뿐만 아니라 그래픽 데이터의 표현도 가능하다. 텍스트 LCD의 Device Driver의 개발이 쉬운 반면 텍스트 데이터만 표현할 수 있기 때문에 활용도가 높지 않다는 단점을 가지고 있다. 반면 그래픽 LCD의 Device Driver의 개발은 텍스트와 그래픽을 모두 지원하기 때문에 개발상 어려움이 많이 따른다.

3. 시스템의 개요

현재 개발 시스템은 구성은 석유 화학 공정의 출하 자동화 시스템을 기반으로 한다. 우리 나라에는 아직까지 출하 자동화가 응용 프로그램 개발에서 머무는 것이 현실이다. 따라서 임베디드 시스템을 이용하여 자동화 시스템 개발의 필요성이 증대되고 있다. 석유 화학 공정에서는 아직까지 DCS 기반으로 공정이 동작하도록 되어 있으며, DCS와의 통신을 위하여 SI 카드를 이용하여 외부 시스템과의 통신을 하도록 되어 있다. [그림 1]은 DCS와 SI 카드 통신 시스템 구조를 나타낸다.



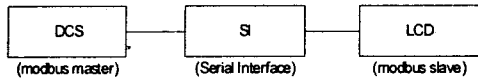
[그림 1] DCS와 SI카드 통신 시스템 구조

[그림 1]은 DCS와 SI카드 통신 시스템 구조를 나타내는데 DCS(Distribute Control System)은 아래의 US(Universal System)들을 제어 하도록 되어 있다. DCS 시스템에 외부 장치와 통신을 하기 위해서는 SI(Serial Interface)를 통해서만 가능하다. SI는 RS-232, RS-485통신을 지원 하도록 되어 있는데, 대부분 공정 시스템의 경우 RS-485 통신을

저자 소개

- * 정병채 : 順天大學 컴퓨터學科 碩士課程
- ** 심 현 : 順天大學 컴퓨터學科 博士課程
- *** 이규수 : 順天大學 컴퓨터學科 碩士課程
- **** 오재철 : 順天大學 컴퓨터學科 教授 · 工博

이용한다. RS-485를 이용하는 이유는 1.2Km만큼 떨어진 거리와의 통신이 가능하며, 또한 Multi-Drop을 지원하여 하나의 SI 장비에 여러 대의 외부 장치(임베디드 시스템)를 장착할 수 있다. 현재 개발하고자 하는 시스템은 DCS에서 처리한 데이터를 외부 디바이스 즉, LCD에 Display하려고 한다. [그림 2]는 공정제어 출하 자동화 시스템 구조를 나타낸다.



[그림 2] 공정제어 출하 자동화 시스템 구조

현재 시스템은 출하 자동화 시스템을 구현하는 것이므로 DCS에 등록된 데이터를 LCD에 등록된 정보를 처리하고자 한다. LCD는 modbus 통신을 통하여 DCS에 저장된 데이터를 처리한다.

4. LCD Device Driver 구현

디바이스 드라이버란 특정 장비나 장치를 컴퓨터 시스템과의 대화를 할 수 있도록 하는 장치를 말한다. 예를 들어 마이크를 통해 사람의 아날로그 음성을 디바이스 드라이버를 통해 디지털로 변경해 주어야 한다. [그림 3]은 디바이스 드라이버 개념도를 나타낸다.



[그림 3] 디바이스 드라이버 개념도

그림은 일반 아날로그 데이터를 입력으로 받아 들여서 컴퓨터 알 수 있도록 디지털 데이터를 디바이스 드라이버에 의해서 변환해 주는 것을 설명한다.

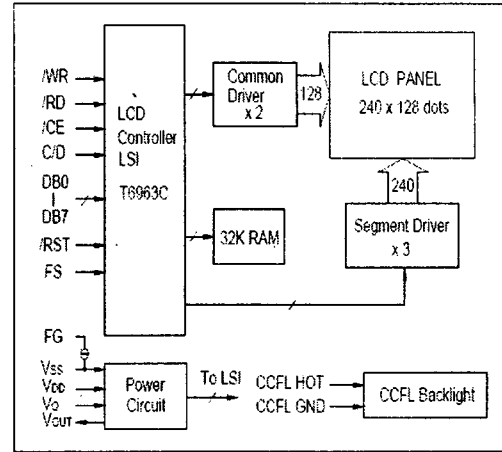
사용하는 LCD Controller는 T6963C를 사용하고 있으며, 크기는 240 * 128을 지원한다.

위의 LCD의 장점은 텍스트 데이터 뿐만 아니라 그래픽 데이터의 표현이 모두 가능 하기 때문에 여러 가지 용도로의 응용이 가능하다. [그림 4]은 T6963C 블록 다이어그램을 나타낸다.

[그림 4]의 왼쪽의 LCD Controller에 의해서 특정 데이터를 LCD PANEL에 데이터를 출력하게 된다. 데이터 출력을 위하여 32K RAM은 화면 Display에 사용되는 RAM 용량을 나타낸다. Segment Driver와 Common Driver는 몇 번째 행과 몇 번째 열에 데이터를 출력할 것인지를 나타낸다.

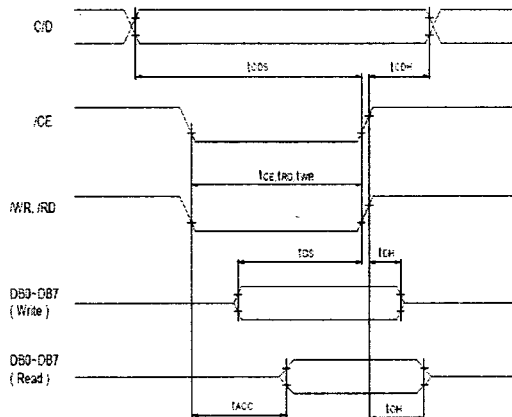
LCD에 데이터를 출력할 경우 어느 시점에 데이터 쓰기 동작이 들어왔는지를 이해 하여야 한다. 예를

들어 키보드에서 특정 키가 눌리었다면 전기적인 신호를 디바이스 드라이버에 보내 컴퓨터로 전달이 되듯이 LCD 디바이스 드라이버도 특정 전기적인 신호를 감지하여 데이터를 LCD Controller에서 제어 하여야 한다.



[그림 4] T6963C 블록 다이어그램

[그림 5]는 Bug Read/Write 타이밍을 나타낸다.

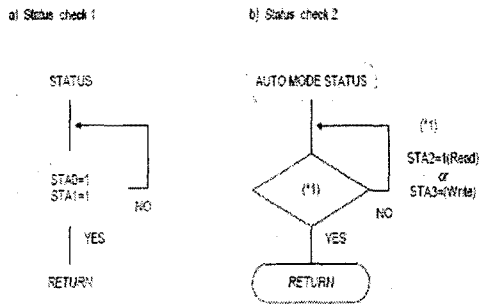


[그림 5] Read/Write 타이밍

[그림 5]에서 보는 것과 같이 실제 데이터를 LCD에 출력할 경우의 전자적인 신호 값이 위의 그림의 순서대로 되어야지만 LCD Controller에 전달된다. 따라서 C/D의 클럭이 발생 후 /CE 신호가 하강 되어야 하며 /WR,/RD 또한 같은 시간 타이밍에 하강 되고 잠시 후 데이터버스에 데이터를 출력하게 된다. 만약 데이터를 읽을 경우라면 Write 시점 이후에 데이터 버스에서 데이터를 읽어온다.

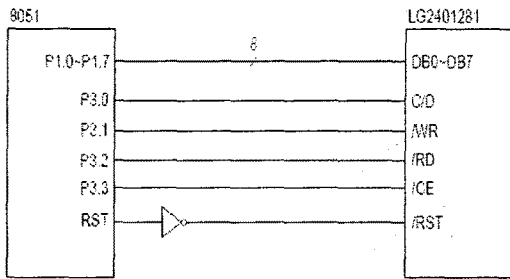
LCD Device Driver에서 만약 데이터 쓰거나 데이터 읽기를 하였을 경우 만약 컨트롤러가 현재 데이터를 처리하고 있는 경우라면, 지금 현재 들어온 데이터에 대해서 처리를 못하므로 현재 Status 상태를 검사를 하여야 한다. [그림 6]은 Status Check

순서도를 나타낸다.



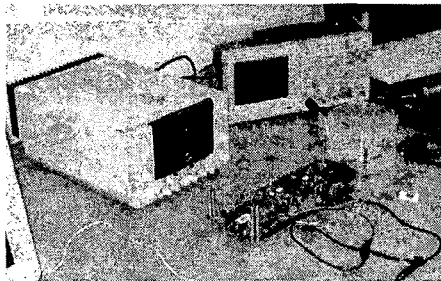
[그림6] Status check

임베디드 시스템과의 LCD 디바이스 드라이버와의 통신을 위하여서는 임베디드 시스템과 LCD 컨트롤러와의 포트를 연결하여야 한다. 데이터버스는 포트 1에 연결하며, 제어 버스는 포트 3D의 하위 4비트를 사용한다. [그림 7]은 Application Circuit을 나타낸다.



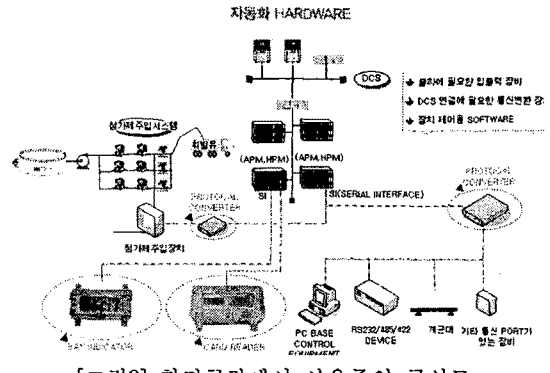
[그림7] Application Circuit

[그림 8]은 개발된 LCD임베디드 보드이다. 실제 기본 개발 보드는 UPsd3334D CPU를 사용하는 Upsd33이며, Keil C를 이용하여 시스템을 개발하였다.



[그림8] 개발된 LCD임베디드 보드

[그림 9]는 현재 개발된 LCD 임베디드 보드를 이용하여 출하자동화 시스템에 적용된 모델을 도식적으로 보여주고 있는 그림이다.



[그림9] 현지공장에서 사용중인 구성도

5. 결과 및 향후연구

기존 LCD 시스템들이 대부분 PC나 PDA기반이어서 실제 산업현장에서 현장업무를 하는데 있어서 초기화의 불편과 문제발생시 대처의 어려움을 호소하는 일이 다반사였다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 업무에 최적화 된 LCD 임베디드 시스템을 개발하였고, 이에 필요한 LCD Device Driver를 개발하였다. 이러한 기술개발은 추후에 다양한 크기의 LCD 임베디드 장비에 적용이 가능하고 이로인해 보다 소형화되고 원하는 형태의 LCD 장비들을 개발할 수 있는 밑거름이 되리라 판단되며 보다 효율적이고 Full LCD에서도 적용될 수 있는 기술개발을 하여야 한다.

참고문헌

1. 진경찬,전경진,조영준,김시환,진기석 "접이식 디스플레이 구동 임베디드 모듈 개발", 한국 반도체 및디스플레이장비학회 05 추계 학술대회 / pp. 55-58
2. <http://www.dillo.org/>
3. <http://www.sqlite.org/>
4. <http://en.wikipedia.org/>
5. <http://www.eio.com/lcdintro.htm>
6. <http://www.sena.co.kr/korean/>