

효과적으로 LED를 제어하기 위한 Windows기반의 DMX512 컨트롤 소프트웨어 구현

양병철*, 지한결*, 신현택*, 고광혁**, 신예호*, 현득창*, 이덕진*
 극동대학교 컴퓨터정보표준학부*, (주)비앤디시스템즈**

The Implementation of DMX-512 Control Software based on Windows for Effective LED Control

Byung-Chul Yang*, Han-Kyul Ji*, Hyun-Taek Shin*, Kwang-Hyuk Ko**, Ye-Ho Shin*, Deuk-Chang Hyun*, Deok-Jin Lee*
 Far East Univ*, BnD Systems Co., Ltd**

Abstract - DMX-512 protocol is a lighting protocol which can control the various lighting fixtures by linking as networks. Recently many lighting fixtures corresponding to DMX-512 have been manufactured. The software which makes LED Control of lighting fixtures easy and simple, is proposed in this paper. The complicated interface and production method were improved and each mode was divided for simple production and reducing confusion of operator. The producing effects were confirmed by simulation results.

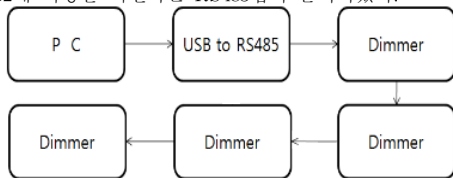
1. 서 론

사회가 점차 발전해 나감에 따라 도시의 사람들의 여가시간이 점차 늘어나고 있으며 특히 문화적 측면으로 보면 낮보다 밤에 활발한 활동을 하는 사람들이 늘어나고 있다. 이렇게 밤의 활동이 많아짐에 따라 야간조명이나 실내조명 등의 중요성이 강조되기 시작하였고 특히 외국의 경우 야간조명은 다리와 공연장은 물론 대규모 공원에 이르기까지 효율적인 조명 제어 시스템으로 구축되어 사용되고 있으며 TV스튜디오 및 사무실에서도 조명 제어가 쓰이는 곳이 증가하고 있다. 이러한 조명 제어를 위해 여러 조명기기를 네트워크로 연결하여 제어할 수 있는 조명 프로토콜인 DMX-512 프로토콜의 사용이 일반화되고 있다. 이러한 프로토콜을 PC환경에서 수월하게 사용하기 위한 하드웨어와 소프트웨어가 개발되고 있으며 여러 분야에서 사용되고 있다. 하지만 DMX-512 프로토콜의 적용 시 사용자 측면에서 배워야 할 것이 많고 사용하기 복잡한 인터페이스는 사용자에게 불편을 야기 시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해 사용자가 보다 쉬운 접근을 할 수 있는 대안이 필요하다. 본 논문에서는 DMX-512 프로토콜을 지원하는 하드웨어를 이용하여 쉽게 접근이 가능한 소프트웨어 인터페이스를 구현하고 실제 조명기와 연결하여 동작성능을 확인 하였다.

2. 본 론

2.1 DMX-512 Protocol

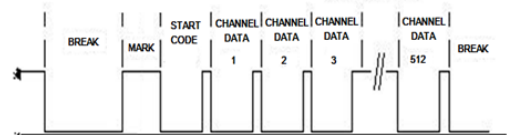
DMX-512는 디지털 멀티플렉스(Digital MultiplXer)를 의미하고 조명기기를 효과적으로 제어하기 위하여 USITT(United State Institute for Theater Technology)에 의해 설계된 조명제어 표준이다. 512개의 채널을 지원하며 초당 250K baud의 속도로 512개 채널의 데이터를 지속적으로 전송 한다. DMX-512는 RS485 통신을 하며 최대 32개의 링크를 허용한다. 32개 이상을 연결하고 싶으면 별도의 스플리터의 사용이 필요하며 최근 32개 이상을 지원하는 RS485칩이 출시되었다.



〈그림 1〉 PC환경의 DMX-512의 구성도

2.1.1 DMX-512 Protocol 구성

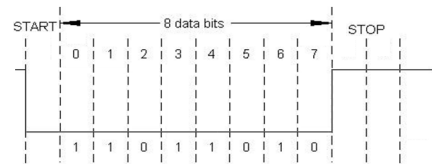
DMX-512의 데이터 형태는 비동기 시리얼(asynchronous serial) 포맷이며 BREAK신호에 이어 START CODE 그리고 각 채널의 데이터를 하나의 패킷으로 묶어 순차적으로 전송하는 형태이다. 채널의 데이터는 0부터 255까지의 값을 가질 수 있다. 하나의 데이터 노드에 512채널을 지원하며 그 이상의 채널을 사용할 경우 멀티 노드를 사용한다.



〈그림 2〉 DMX-512 패킷 포맷

2.1.1.1 DMX-512 패킷 포맷

DMX-512는 패킷단위로 데이터를 전송한다. 패킷은 Break, Mark After Break, Start Code, Channel Data 등으로 나뉜다. Break는 최소 88ms로 패킷과 패킷을 구분하기 위한 신호이다. Mark After Break는 Break신호의 Low상태를 High상태로 변환시키며 Start Code와 충돌을 막아주는 역할을 한다. Start Code는 패킷의 시작을 알리는 신호로 기본적으로 0값이 되어야 하며 다른 노드와 특별한 구분이 필요한 경우 1부터 255 사이의 값을 가질 수 있다. Channel Data는 그림3과 같이 START BIT와 DATA BIT 그리고 STOP BIT로 구성되어 있다. DATA BIT는 0부터 255 사이의 값을 가지며 조명기의 해당 채널의 밝기 값을 지니고 조명기는 자신의 데이터를 받아 처리한다.



〈그림 3〉 DMX-512 CHANNEL DATA 구조

2.2 DMX-512 컨트롤 보드의 구현

2.2.1 하드웨어의 구현

일반 광원 콘솔에 저장된 연출이 아닌 일반 PC를 통하여 연출을 작성하고 이를 Receiver로 보내기 위해서는 PC신호를 DMX-512 규격에 맞춰 보내주어야 한다. 하지만 일반 시리얼 포트를 이용할 경우 설정이 쉽지 않다. 이를 해결하기 위해 USB신호를 원하는 시리얼 신호로 변환시켜주는 FTDI칩이 장착된 Transceiver를 이용하여 PC와의 연결을 간편화 시켰다. 이렇게 전송된 데이터는 Transceiver를 통하여 DMX-512 규격에 맞는 신호로 변환되어 RS-485를 통해 각 LED Receiver로 전송된다. LED Receiver는 DMX-512를 전송받아 처리할 수 있게 규격에 맞춰 제작된 것으로 디스위치를 이용하여 자신의 채널을 할당한다. 디스위치의 설정은 해당 Receiver가 지니고 있는 시작 채널 값을 설정한다. 이렇게 할당된 주소 값을 가지고 전송된 DMX-512 패킷 데이터에서 자신의 주소에 해당하는 채널값을 수신하고 이를 PWM신호로 변환하여 자신과 연결된 조광 단자로 전송시킨다.

2.3 다채널 조명제어를 위한 DMX512 제어소프트웨어 구현

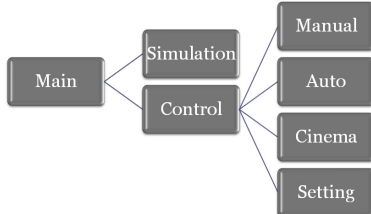
2.3.1 기본개념

DMX-512 컨트롤 소프트웨어를 구현함에 앞서 기본적으로 다음과 같은 것이 요구된다. 첫 번째로는 사용자가 정확한 위치의 LED모듈에 원하는 색이 들어가게 해야 하는 것이다. 원하는 위치에 원하는 색이 들어가지 않으면 최종적으로 연출은 완성되지 못하게 되며 원하는 위치가 맞더라도 그 색이 정확하지 확인하지 못하면 다시 설정해야 하는 불편함이 생기게 된다. 두 번째는 쉽게 연출을 할 수 있어야 한다. 사용자가 여러 가지 연출을

원할 경우 그것을 일일이 컨트롤하게 됨으로서 반복 작업을 해야 하는 번거로움이 있다. 마지막으로 사용자가 만든 연출은 재사용이 가능해야 한다. 아무리 편한 인터페이스를 가지고 쉽게 연출을 하더라도 1회성을 지니면 다시 작업을 해야 하는 문제가 생긴다. 이와 같은 요구는 일반적인 조명연출 프로그램에 적용되는 내용이지만 시각적인 피드백을 가능하게 하여 사용자가 바로 확인하고 수정할 수 있으며 여러 가지를 조합할 수 있게 하는 것이 이 소프트웨어의 목적이다.

2.3.2 소프트웨어 구현

DMX-512 컨트롤 소프트웨어는 크게 3가지 모드로 구현하였다. 사용자가 원하는 색과 위치를 찾을 수 있는 Manual 모드와 쉬운 조작으로 여러 가지 연출이 가능하게 하는 Auto 모드 그리고 연출을 종합할 수 있는 Cinema 모드로 각각의 역할을 나누었다. 또한 소프트웨어의 전반적인 설정을 위하여 환경설정에 대한 부분을 따로 나누어 구현하였고, 트랜스미터와의 통신의 상태 표기 및 동기화를 담당한다.



<그림 7> DMX-512 컨트롤 소프트웨어 블록도

2.3.2.1 Preview 기능의 구현

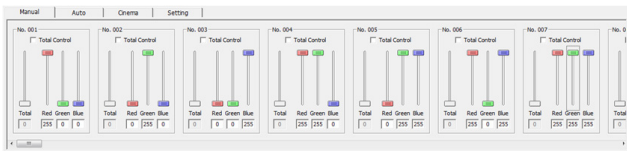
Manual, Auto, Cinema 등 사용자가 연출, 또는 조작한 것의 변화를 실시간으로 보여주는 기능으로 연출의 결과를 간접적으로 보여주어 보다 정확한 연출을 작성 가능하게 한다. 또한 LED Receiver와 동기화 되어 있기 때문에 LED Receiver의 현재 상황을 빠르게 파악할 수 있다. 사용할 실제 LED Receiver의 수를 확인하여 환경설정에서 LED Receiver의 개수를 지정할 수 있으며 그에 따라 Preview에 표기되는 LED Receiver바의 수도 달라진다. 화면에 맞게 재조정되기 때문에 수에 상관없이 한 화면으로 현 상황을 알 수 있다.



<그림 8> Preview 화면

2.3.2.2 수동모드의 구현

사용자가 프로그램을 실행했을 시 가장 처음 만나는 모드로 기본적인 Receiver를 수동으로 컨트롤 하는 모드이다. 설정된 Receiver를 각각 컨트롤 할 수 있으며 시뮬레이션 화면으로 색의 변화를 즉각 확인하여 원하는 색과 위치를 확인할 수 있게 시각적인 인터페이스를 구현하였다. 각 Receiver별로 Red, Green, Blue값에 해당되는 슬라이더를 조작하여 개별적으로 컨트롤 할 수 있으며 간단한 조작으로 Red, Green, Blue값을 동시에 컨트롤 하여 Gray값으로 전환 할 수 있다. 이러한 조작으로 인하여 사용자는 위치와 색상 정보를 정확하게 파악하고 적용할 수 있다.

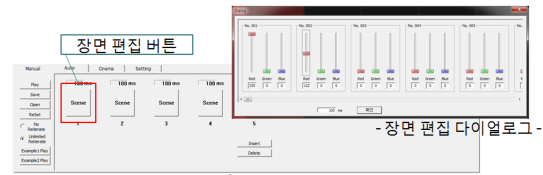


<그림 9> Manual

2.3.2.3 자동모드의 구현

Manual 모드와 다르게 장면과 장면을 나누어 역동적인 연출이 가능하게 하는 모드이다. 사용자는 매뉴얼 창을 이용하여 원하는 위치와 색 그리고 색을 지정하여 원하는 장면을 만들게 되고 이렇게 여러 장면을 만들어 원하는 연출이 가능하게 한다. Manual 모드와 마찬가지로 작성된 연출 확인을 위해 시뮬레이션을 통하여 바로 확인할 수 있게 하였고 장면의 수정 또한 바로 이루어질 수 있도록 구현하였다. 이 과정에서 내부적으로 데이터가 DMX-512로 통신이 가능한 데이터로 정리되어 독립적인 파

일로 저장함으로써 재사용이 가능하게 한다. 장면을 만들 때 현재 장면과 전 장면 사이의 시간 값을 지정하여 색상의 변화량을 구한다. 이 변화량에 맞춰 데이터를 수정하여 저장하게 구현하였다.



<그림 10> Auto

위와 같이 구현된 자동모드도 연출의 규모가 커지면 불편을 야기시킨다. 기존의 연출을 중간에 넣어야 할 경우 Auto모드에서 작성한다고 해도 다른 연출을 붙이려면 복잡한 작업을 거쳐야 한다. Cinema 모드는 이러한 복잡한 과정을 거치지 않도록 하기 위해 구현되었다. 이 모드는 Auto 모드와는 달리 미리 만들어져 있는 모드들을 하나로 묶는 역할을 한다. 간단한 표를 이용하여 원하는 시간에 원하는 연출을 지정하여 저장하는 것이 가능하다.

장면명	반복회수	시간	Insert
1	Scene 1 2 번	00:20:3	Delete
2	Scene 2 4 번	00:20:6	All Delete
3	Scene 3 6 번	00:20:9	Play
4	Scene 4 8 번	00:20:12	Save
5	Scene 5 10 번	00:20:15	
6	Scene 6 12 번	00:20:18	
7	Scene 7 14 번	00:20:21	

<그림 11> Cinema



<그림 10> 구동 모습

3. 결 론

본 논문에서는 DMX-512가 사용된 하드웨어를 보다 쉽고 간편하게 제어하기 위해 Microsoft사의 Windows를 기반으로 소프트웨어 인터페이스를 구현하였다. 간단한 조작으로 원하는 연출을 확인하고 검증할 수 있도록, 쉽게 수정이 가능하도록 구현하였다. 또한 작성한 연출을 손쉽게 불러오거나 저장할 수 있고 기존의 DMX-512소프트웨어의 복잡한 설정을 최대한 줄여 접근하기 쉽게 하였다. 이를 통하여 최대 170개의 DMX-512 Receiver를 제어할 수 있으며, 실내 및 실외에서 사용자가 손쉽게 구동함으로써 다양한 조명효과가 가능한 시스템을 제공할 수 있었다.

[참 고 문 헌]

- [1] 이현엽, "마이크로컨트롤러 기반의 데스크탑 컴퓨터용 DMX-512 컨트롤러," 호남대학교 정보통신연구소 논문집, 정보통신연구, 제10집, 47-58 (12쪽), 2000
- [2] 김보영, "IGBT를 이용한 고효율 Dimmer 개발에 관한 연구," 장원대학교 대학원, 2004
- [3] <http://www.ftdichip.com/>
- [4] <http://www.dmx512.co.kr/>