

다양한 콘텐츠 제공을 위한 17×17 LED 도트 매트릭스 제작 및 연구

*배예정 **권종만 *정순호 *박구만 *차재상[©]

*서울과학기술대학교 나노IT디자인융합대학원

**^(주)이도링크

A Study of 17×17 LED Dot Matrix for offring Various Contents

*Bae, Ye-Jeong **Kwon, Jong-Man *Park, Goo-Man *Cha, Jae-Sang[©]

*Graduate school of Nano IT Design Fusion, Seoul National Univ., of Science & Tech.

**IDO-LINK Co., Ltd

[©]Corresponding Author: chajs@seoultech.ac.kr

요약

최근 RGB LED 조명은 다양한 장점으로 이를 활용한 연구가 진행되고 있으며 단순 조명이 아닌 정보전달 및 공간연출의 디자인적 요소의 역할을 이행하기도 한다. RGB의 혼합으로 다양한 색상이 표현 가능한 LED를 사용하여 개별적으로 LED를 제어해 여러 가지 색상 및 모양이 표현 가능한 LED 도트 매트릭스를 제작하였으며, 이를 활용해 다양한 콘텐츠를 출력하고자 한다. 다양한 모양의 콘텐츠에선 개별적으로 LED를 제어하고, 그 외의 콘텐츠에선 원하는 LED를 그룹지어 제어한다. 본 논문에서 제작한 LED 도트 매트릭스는 많은 정보를 전달 할 수 있으며, 다양한 콘텐츠 제공으로 인한 상업화 및 효율성의 확대를 꾀할 수 있다.

1. 서론

최근 LED(Light Emitting Diode) 조명은 각종 IT 기술과 융합되어 사용되고 있다. 복합매체와 디지털 조명기술의 적용으로 도시환경에서 각종 정보를 전달한다[1]. 최근에는 상업공간의 매장연출과 디스플레이를 위해 LED 조명이 이용되는 경향을 보인다[2]. 이 전의 LED는 단색을 발광하는 LED가 많았으나 현재는 Red, Green, Blue의 색상을 혼합해 간단한 조작으로 공간에서 요구되는 분위기를 변환시켜 할기가 넘치는 공간을 조성할 수 있다.

따라서 본 논문에선 개별적으로 LED를 제어해 다양한 콘텐츠를 제공할 수 있는 LED 도트 매트릭스를 제작해보고자 한다. 2장에선 본 논문에서 제작하는 LED 도트 매트릭스에 사용되는 자재의 사양에 대해 기술하고 제 3장에선 LED 도트 매트릭스 제작과정 및 활용에 대해 기술하고자 한다. 마지막으로 제 4장에서는 결론 및 향후 활용방안에 대하여 기술하고자 한다.

2. LED 도트 매트릭스 구성요소

LED 조명은 단순 조명의 용도를 넘어 정보전달 및 공간연출의 디자인적 요소의 표현이 가능하며, 이를 통하여 원하는 콘텐츠(그림, 문자 등)를 표현할 수 있다. 따라서, 본 논문에서는 LED 조명을 활용하여 다양한 콘텐츠를 제공 할 수 있는 17x17 형태를 가지는 LED 도트

매트릭스를 제작하였다.



그림 1. LED 도트 매트릭스 제작에 사용된 LED

위 사진은 LED 도트 매트릭스를 제작하기 위해 사용한 RGB LED로 개별적으로 제어 할 수 있으며, 이는 정보를 전달하는데 있어 표현하는데 이점이 된다. 또한 해당 LED는 데이터 입력 핀이 RGB로 나뉘어져있지 않고 하나의 'DI(Data IN)'로 입력받아 보다 쉬운 제어가 가능하다. 또한 각각의 LED에 개별적으로 ID가 제공되어 개별적으로 LED를 가능하게 한다. 해당 LED는 12mm 폭이며, 4.6mm의 두께

이다. 5V의 전압으로 동작하며 하나의 디지털 핀으로 LED를 제어할 수 있다[3]. 본 논문에선 컨트롤러로서 아두이노를 활용하여 LED 도트 매트릭스 제어한다. 해당 컨트롤러는 사양은 다음과 같다.

표 1. 아두이노UNO의 기본사양[3]

| | | | |
|-----------|------------|------------------|------|
| 마이크로 컨트롤러 | ATmega328P | 디지털 I/O핀 | 14 |
| 작동전압 | 5V | 아날로그 입력 핀 | 6 |
| 입력전압 | 7-12V | I/O 핀 당 DC전류 | 20mA |
| 플래시 메모리 | 32KB | 3.3V 핀에 대한 DC 전류 | 50mA |

본 논문에서는 LED 도트 매트릭스의 컨트롤러로 아두이노 Uno를 사용하기로 했다. 이는 ATmega328P의 마이크로 컨트롤러로 PWM I/O핀을 포함한 디지털 I/O핀이 14가 있으며, 아날로그 입력 핀은 6개를 보유하고 있다. 디지털 I/O핀은 소프트웨어를 통해서 입출력 핀으로 설정할 수 있다. 또한 본 논문에서 사용하는 LED와 작동전압이 동일함으로 전원 공급이 유리하다. 전원을 공급하는데 사용한 SMPS의 정격 출력 전압은 5V이고 전류는 25A의 사양을 가졌다. 본 논문에서는 290여개의 LED를 제어할 수 있는 높은 정격전류를 공급하는 제품을 사용하였다.

3. LED 도트 매트릭스 제작 및 구현

이번 장에서는 LED 도트 매트릭스 제작과정 및 활용에 대해 서술하려고 한다. 본 논문에서 제작하는 LED 도트 매트릭스는 LED, 컨트롤러, 전원으로 구성되어있다. LED 도트 매트릭스는 다음과 같이 이루어진다.

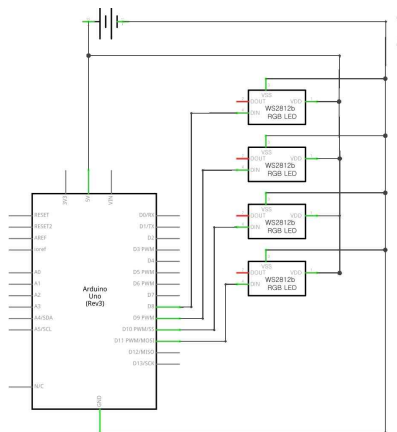


그림 2. LED 도트 매트릭스 회로도

컨트롤러에 입력된 콘텐츠 데이터를 LED로 전송해 출력하는 시스템으로 이루어져 있다. 도트 매트릭스는 17×17로 정사각형의 모양을 가지고 있으며, 이는 정사각형의 콘텐츠 표현범위가 직사각형보다 넓다고 판단하여 290 여개의 LED를 17×17의 모양으로 4개의 데이터 입력 핀을 통해 제어할 수 있도록 제작하였다.

LED 도트 매트릭스의 데이터입력 핀을 4개로 나누었다. 이는 아두이노 Uno에 적합하게 운용할 수 있도록 나눈 방법이다. 아두이노는

핀 하나에 사용할 수 있는 최대 전류량이 40mA로 LED 구동 시 해당 값을 준수해야 한다. 본 논문에서 사용하는 SMPS의 정격전류는 25A로 총 6개의 핀에 전류를 공급할 수 있다. 따라서 LED 도트 매트릭스의 전원을 입력 핀 4개로 나누어 공급하였다.

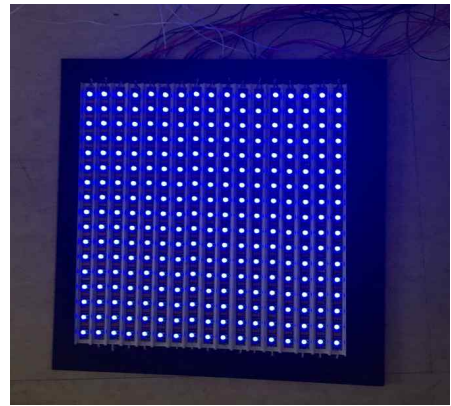


그림 3. 점등된 LED

LED가 모두 점등된 출력이 나타난다. 하나씩 제어가 되는 장점을 활용해 보다 세세하게 점등되는 LED의 모양을 지정할 수 있다. 이는 그룹으로 제어하던 기존의 제어법과 달리 세세하게 개별적으로 점등을 제어할 뿐 아니라 색상도 제어가 가능하다. 이러한 장점은 보다 많은 콘텐츠를 제공가능하게 한다.

4. 결론

본 논문에서는 LED가 단순 조명이 아닌 정보를 전달 할 수 있는 도트 매트릭스를 제작하여 활용하였다. 또한 본 논문에서 제작한 LED 도트 매트릭스는 다양한 콘텐츠를 표현하기 위해 정사각형 모양의 도트 매트릭스를 제작하였다. 데이터 입출력 핀이 묶여 3개의 LED가 하나의 그룹이 되어 제어되었던 이전의 LED 도트 매트릭스와는 다르게 LED가 각각 제어될 수 있는 LED를 사용하였다. 이는 보다 많은 콘텐츠 제작이 용이한 LED 도트 매트릭스로서 상업화 및 효율성의 확대를 꾀할 수 있다.

5. 감사의 글

본 논문은 2015년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 10052197).

6. 참고 문헌

[1] Jaesang Cha. "Smart Device based LED Communication examples", IEEE 802, 15 IG-LED, 2013.09
 [2] 김선영, "LED 조명을 이용한 실내요소와 사인디자인 개발 : 전시, 엔터테인먼트 시설을 중심으로-결과보고서", 영산대학교, 2005년4,22,
 [3] <https://www.arduino.cc/>