

به نام خداوند جان و خرد

نام و نام خانوادگی	تاریخ آزمایش	شماره آزمایش
مینا زواری	چهارشنبه 31 اردیبهشت	آزمایش شماره 37

عنوان :

نمایش الگوها بر روی دو مازول دات ماتریس 8x8 آبخاری با استفاده از آردوینو و درایور MAX7219

هدف آزمایش:

هدف اصلی این آزمایش، درک و پیاده‌سازی اتصال آبخاری (Cascading) دو مازول دات ماتریس 8x8 با درایور MAX7219 و نمایش الگوهای متحرک بر روی آن‌ها با استفاده از برد آردوینو است.

تئوری آزمایش:

- **ماژول دات ماتریس 8x8:** هر مازول شامل 64 LED است که در یک شبکه 8x8 چیده شده‌اند و قابلیت نمایش حروف، اعداد و اشکال گرافیکی ساده را فراهم می‌کنند.
- **درایور MAX7219:** یک مدار مجتمع تخصصی برای کنترل دات ماتریس‌ها است. این درایور از واسط (Serial Peripheral Interface) SPI استفاده می‌کند و امکان کنترل چندین مازول دات ماتریس را به صورت آبخاری (Daisy-Chain) فراهم می‌کند. در حالت آبخاری، خروجی داده (DOUT) یک مازول به ورودی داده (DIN) مازول بعدی متصل می‌شود و هر دو مازول از پین‌های CLK و CS مشترک با آردوینو استفاده می‌کنند. این ویژگی، تعداد پین‌های مورد نیاز آردوینو را به حداقل می‌رساند.
 - **DIN (Data In):** پین ورودی داده سریال .
 - **CS (Chip Select):** پین انتخاب تراشه فعال‌سازی ارتباط با MAX7219
 - **CLK (Clock):** پین کلاک برای همگام‌سازی داده‌ها.
- **برد آردوینو UNO:** میکروکنترلری که سیگنال‌های لازم را از طریق واسط SPI برای MAX7219 ارسال می‌کند تا LED های دات ماتریس را کنترل کند.
- **کتابخانه MaxMatrix.h:** این کتابخانه توابع آماده‌ای را برای کار با MAX7219 و نمایشگرهای دات ماتریس، از جمله قابلیت کار با چندین مازول آبخاری، فراهم می‌کند.

شرح مدار و قطعات مورد استفاده:

- برد آردوینو UNO
- 2 عدد ماژول دات ماتریس 8 x 8 با درایور MAX7219
- سیم‌های مخابراتی

روش انجام آزمایش:

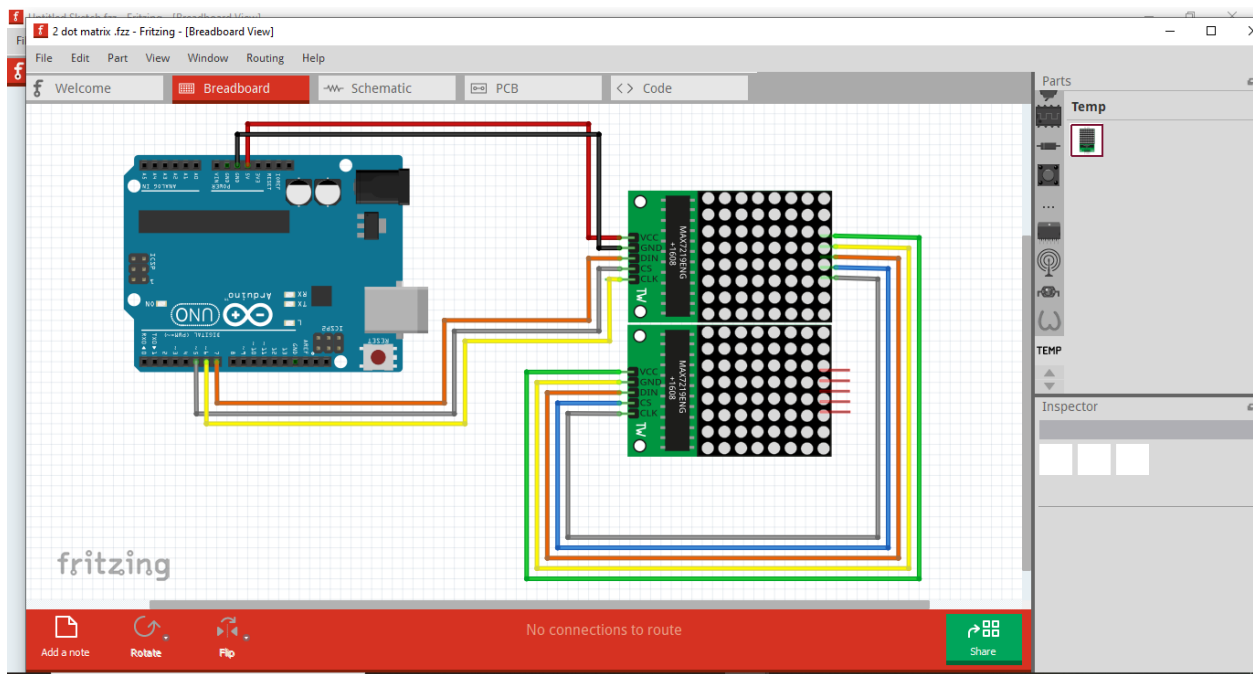
روش انجام آزمایش:

1. اتصالات سخت افزاری:

- پین VCC ماژول MAX7219 به پین 5V (تغذیه 5 ولت) آردوینو وصل می‌شود. (سیم قرمز)
- پین GND ماژول MAX7219 به پین GND (زمین) آردوینو وصل می‌شود. (سیم مشکی)
- پین DIN ماژول MAX7219 به پین دیجیتال 7 آردوینو وصل می‌شود. (سیم نارنجی)
- پین CS ماژول MAX7219 به پین دیجیتال 5 آردوینو وصل می‌شود. (سیم طوسی)
- پین CLK ماژول MAX7219 به پین دیجیتال 6 آردوینو وصل می‌شود. (سیم زرد)

اتصال آشاری ماژول دوم به ماژول اول:

- پین VCC ماژول دوم به پین VCC ماژول اول یا مستقیماً به 5V آردوینو وصل می‌شود. (سیم سبز)
- پین GND ماژول دوم به پین GND ماژول اول یا مستقیماً به GND آردوینو وصل می‌شود. (سیم زرد)
- پین DIN ماژول دوم به پین DOUT (خروجی داده) ماژول اول وصل می‌شود. (سیم نارنجی)
- پین CS ماژول دوم به پین CS ماژول اول وصل می‌شود. (سیم آبی)
- پین CLK ماژول دوم به پین CLK ماژول اول وصل می‌شود. (سیم طوسی)



2. برنامه نویسی آردوینو :

- برنامه آردوینو IDE را باز کنید.
- کدهای زیر را در آن وارد کنید:

```
/*  
  
8x8 Dot Matrix w/ MAX7219  
  
modified on 7 March 2019  
  
by Saeed Hosseini @ Electropeak  
  
Home<iframe class="wp-embedded-content" sandbox="allow-scripts" security="restricted"  
style="position: absolute; clip: rect(1px, 1px, 1px, 1px);"  
src="https://electropeak.com/learnfarsi/embed/#?secret=eT11uBIAME" data-  
secret="eT11uBIAME" width="600" height="338" title="&#8220;Home&#8221; &#8212; آکادمی  
آموزش الکترونیک و ریاتیک" frameborder="0" marginwidth="0" marginheight="0"  
scrolling="no"></iframe>  
  
*/  
  
#include <MaxMatrix.h>  
  
  
int DIN = 7;  
  
int CLK = 6;  
  
int CS = 5;  
  
int maxInUse = 2;  
  
  
MaxMatrix m(DIN, CS, CLK, maxInUse);  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
byte pakman[] = {8, 8, 0x1c, 0x22, 0x41, 0x49, 0x55, 0x22, 0x00, 0x08};  
  
  
void setup() {  
  
    m.init();  
  
    m.setIntensity(2);  
  
}
```

```
void setup() {  
  
    m.init();  
  
    m.setIntensity(2);  
  
}  
  
void loop(){  
  
    m.writeSprite(0, 0, pakman);  
  
    delay(300);  
  
    for (int i = 0; i < 8; i++) {  
  
        m.shiftRight(false, true);  
  
        delay(300);  
  
    }  
  
    m.clear();  
  
}
```

نتیجه گیری:

در این آزمایش، هدف، درک و پیاده‌سازی کنترل دو مازول دات ماتریس MAX7219 به صورت آبشاری با استفاده از آردوینو بود. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که:

- اتصالات سخت‌افزاری آبشاری (Daisy-Chain) مازول‌های MAX7219 به درستی انجام شد. با اتصال DOUT مازول اول به DIN مازول دوم و اشتراک‌گذاری پین‌های CS و CLK، امکان کنترل هر دو مازول با حداقل پین‌های آردوینو فراهم گردید.
- تنظیم متغیر maxInUse در کد به 2، به کتابخانه MaxMatrix.h این امکان را داد تا دو مازول متصل شده را به عنوان یک نمایشگر واحد با ابعاد بزرگتر (8x16) مدیریت کند.
- کدهای نوشته شده با استفاده از تابع writeSprite، الگوی تعریف شده "پکمن" را بر روی مازول‌ها نمایش دادند.
- با استفاده از تابع shiftRight، مشاهده شد که چگونه می‌توان یک الگو را به صورت پویا بین دو مازول جابجا کرد، که نشان‌دهنده توانایی کتابخانه برای مدیریت انیمیشن‌ها بر روی نمایشگرهای آبشاری است.
- این آزمایش به وضوح اثبات کرد که می‌توان با استفاده از قابلیت آبشاری MAX7219 و کتابخانه MaxMatrix.h، نمایشگرهای LED ماتریسی بزرگتر و پویا را با پیچیدگی سیم‌کشی و مصرف پین کمتر در آردوینو پیاده‌سازی کرد. این روش برای نمایش متون طولانی، انیمیشن‌ها و اسکرولینگ بسیار کارآمد است.