**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 ماژول دات ماتریس 8x8 آبشاری با استفاده از آردوینو و درایور MAX7219

**هدف آزمایش:**

هدف اصلی این آزمایش، درک و پیاده‌سازی اتصال آبشاری (Cascading) دو ماژول 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 ماژول 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 SPI (Serial Peripheral Interface) استفاده می‌کند و امکان کنترل چندین ماژول دات ماتریس را به صورت آبشاری (Daisy-Chain) فراهم می‌کند. در حالت آبشاری، خروجی داده (DOUT) یک ماژول به ورودی داده (DIN) ماژول بعدی متصل می‌شود و هر دو ماژول 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 LED‌های 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 ماژول آبشاری، فراهم می‌کند.

**شرح مدار و قطعات مورد استفاده:**

* برد آردوینو UNO
* 2 عدد ماژول دات ماتریس 88 x با درایور MAX7219
* سیم‌های مخابراتی

**روش انجام آزمایش:**

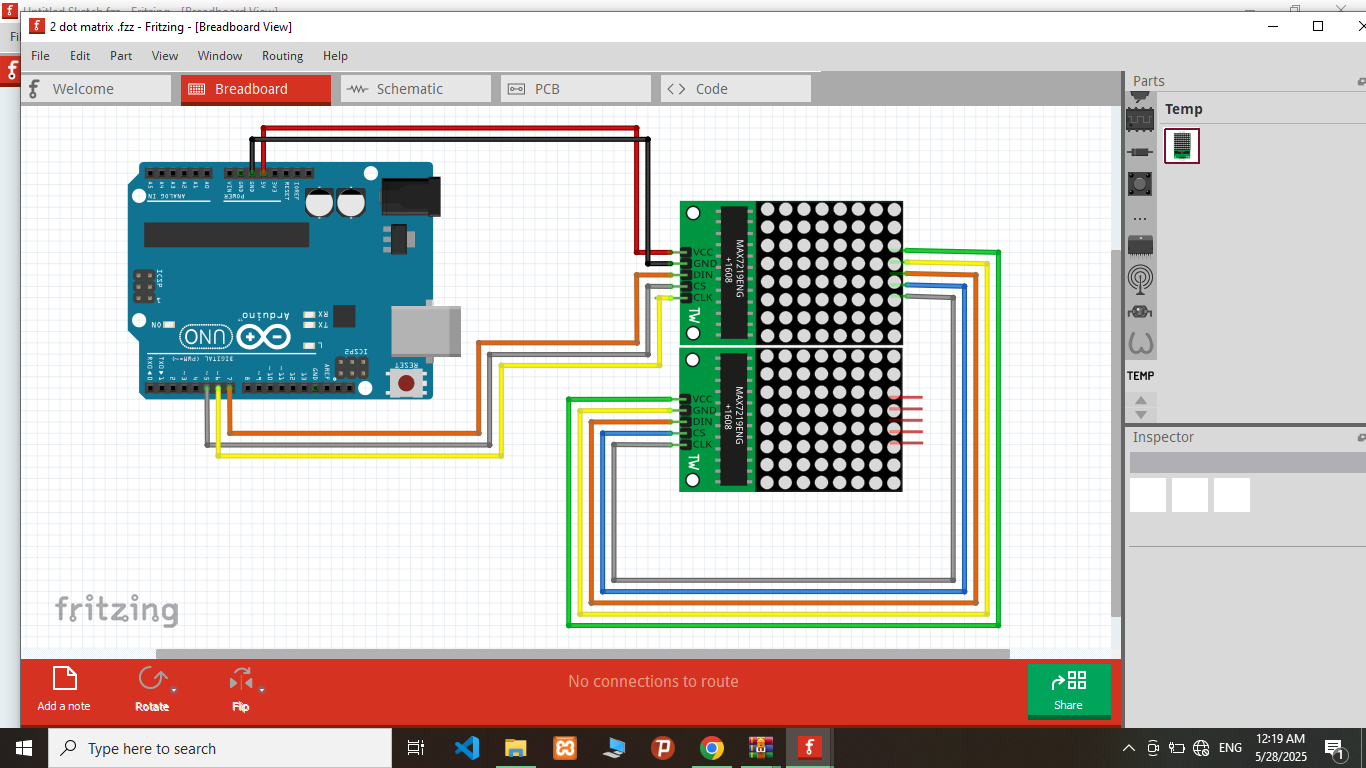
روش انجام آزمایش:

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 آبشاری 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 کافه ربات | آموزش الکترونیک و رباتیک" 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 ماژول دات ماتریس MAX7219 به صورت آبشاری با استفاده از آردوینو بود. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که:

* اتصالات سخت‌افزاری آبشاری (Daisy-Chain) ماژول‌های MAX7219 به درستی انجام شد. با اتصال DOUT ماژول اول به DIN ماژول دوم و اشتراک‌گذاری پین‌های CS و CLK، امکان کنترل هر دو ماژول با حداقل پین‌های آردوینو فراهم گردید.
* تنظیم متغیر maxInUse در کد به 2، به کتابخانه MaxMatrix.h این امکان را داد تا دو ماژول 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 ماژول‌ها نمایش دادند.
* با استفاده از تابع shiftRight، مشاهده شد که چگونه می‌توان یک الگو را به صورت پویا بین دو ماژول 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.