

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

با عرض سلام خدمت دوستان عزیز

در محیط نت آموزش های فراوان تابلو روان دیده می شود اما مباحث و اطلاعات مربوط به تابلو روان رنگی بسیار کم می باشد- در سایت www.techno-electro.com فرومی به عنوان آموزش ساخت تابلو روان سه و هفت رنگ (<http://forum.techno-electro.com/thread-2150.html>) توسط اینجانب ایجاد شد که به همت دوستان، به یکی از پر بازدیدترین فروم ها تبدیل شد - در این مجموعه قسمتی از مباحث آموزش تابلو روان چند رنگ را که در فروم مطرح گردیده، گردآوری شده تا شما نیز به سادگی و راحتی بتوانید تابلو روان رنگی بسازید - **لذا جهت دریافت فایل های پروتیوس و برنامه و نقشه و سایر اطلاعات می توانید به فروم مراجعه کرده و آنها را دریافت کنید-**

در همین راستا، کتابی تحت عنوان آموزش ساخت تابلوهای دیجیتال که کاملاً حاصل تجربیات خودم می باشد، نوشته شده است. این کتاب شامل آموزش کامل تابلوروان تک رنگ، سه رنگ، هفت رنگ، پخش انیمیشن، پخش تصویر و ... با سخت افزار ساده و توضیح تک تک خط های برنامه می باشد. در فصل های دیگر کتاب، به آموزش ساخت تابلو های ثابت و تابلو های چرخان (تابلو گردان) پرداخته ایم. این کتاب شامل چند یکن پروژ کاربردی و تجاری نیز می باشد- جهت اطلاعات بیشتر و تهیه کتاب با ایمیل در تماس باشید.

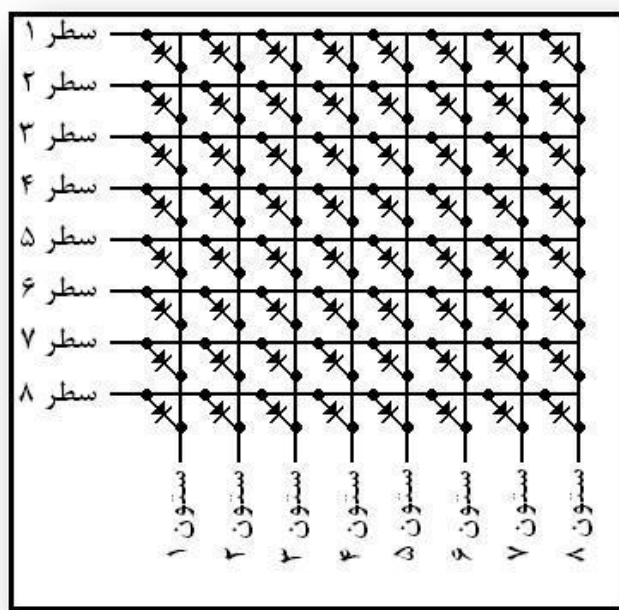
موفق و سربلند باشید

معین معصومی

moeinmasoumi@yahoo.com

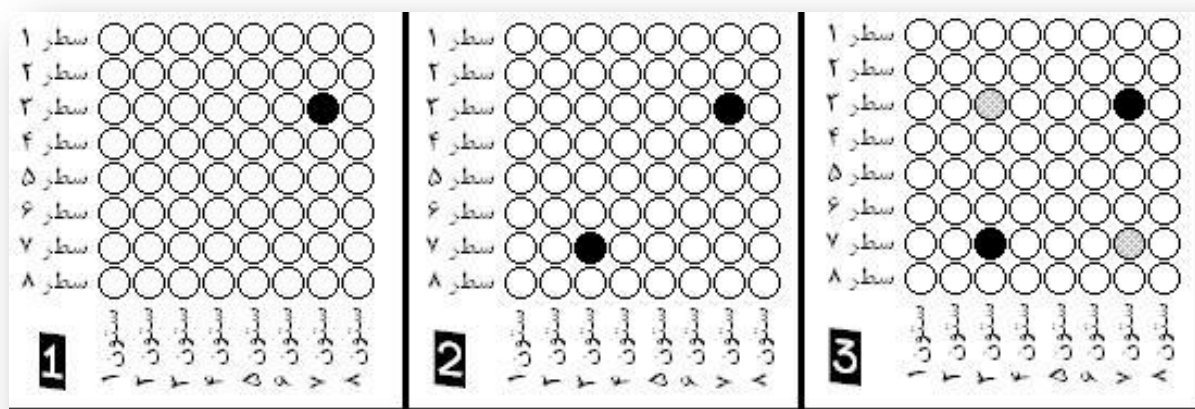
در ابتدای آموزش به بررسی تابلو ساده تک رنگ می پردازیم.

در قدم اول باید ماتریس led رو به این صورت ببندیم. دلیل اینکار فقط به علت کنترل کردن تک تک LED هاست.



حالا مثلاً میخوایم یک پیکسل از این ماتریس رو روشن کنیم

به تصاویر زیر دقت کنید .



برای روشن کردن هر کدام از LED ها باید سطر LED مورد نظر را به ولتاژ 5+ ولت وصل کرده و ستون LED مورد نظر را به 5- وصل می کنیم تا LED روشن شود . البته مقاومت جهت جلوگیری از نسوختن led نیز فراموش نشود- که چون در اینجا مبحث تئوری و منطقی است، نیازی به مقاومت نیست- ولتاژ 5 ولت هم به همین منظور انتخاب شده که در ادامه از آی سی های ttl استفاده می کنیم که ولتاژ تغذیه اونها 5 ولت است.

چون پلاریته صحیحی در دو سر LED قرار می گیرد باعث روشن شدن آن می شود - در اصطلاح و برای راحت تر بیان کردن این موضوع به ولتاژ 5 ولت می گوئیم یک (1) و به ولتاژ منفی 5 ولت یا زمین می گوئیم صفر (0)- این نامگذاری به علت کارکرد مدارهای منطقی در سطح دیجیتال می باشد- سطح دیجیتال فقط دارای دو مقدار صفر و یک است - با توجه به این موضوع برای مثال می توان گفت سطر سوم را یک کرده و ستون هفتم را صفر می

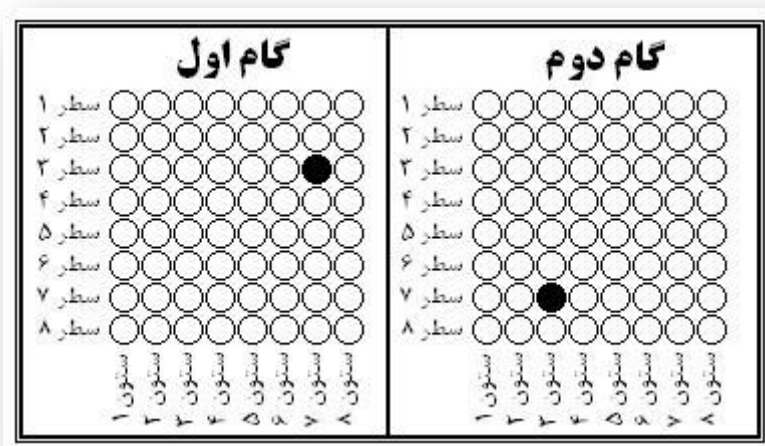
کنیم . مطابق شکل 1

حال اگر بخواهیم دو LED را در نقاط مختلف ماتریس روشن کنیم (مطابق شکل 2) باید سطر های مورد نظر را یک کرده و ستون های مورد نظر را صفر کنیم.

اگر این کارو انجام بدیم شکل 3 بوجود می آید. در کمال ناباوری متوجه می شویم دو LED دیگر در راستای همان LED های مورد نظر روشن شده اند. (مطابق شکل 3)

با کمی دقت متوجه می شویم که LED های غیر مورد نظر، دارای پتانسیل صحیحی قرار گرفته اند. پس قاعدتا می بایست روشن می شدند- ولی اکنون برایمان مزاحم هستند- ما قصد روشن کردن این دو LED را نداشتیم- پس چکار کنیم؟؟؟!

خب مشکل بالا رو با روش اسکن کردن (چاروب) می توان حل کرد . به اینصورت که ابتدا یک پیکسل از ماتریس رو روشن می کنیم، نمایش می ده یم . سپس آن را خاموش کرده و پیکسل دیگری را روشن می کنیم و نمایش می دهیم. با این روش توانسته ایم هر دو led و حتی تعداد بیشتری را نمایش بدهیم . ولی هدف ما نمایش پیوسته led ها بود- نه اینکه بصورت جدا اونها رو نمایش بدیم.



اینجاست که باید با مفهوم فلیکر آشنا بشیم - فلیکر نام دانشمندی هست که تحقیقاتی در باره نور و چشم انسان انجام داده - این تحقیقات بسیار مهم، باعث ساخته شدن فیلم سینمایی شد - فیلمی که ما مشاهده می کنیم چیزی نیست به جز نمایش پشت سر هم و سریع تعدادی عکس..

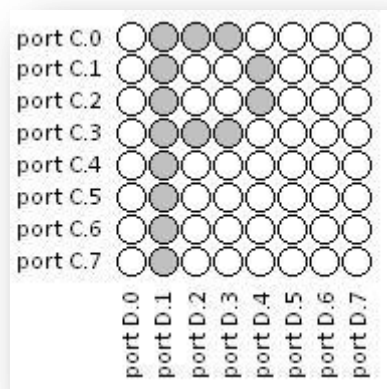
تحقیقات نشون داد که چشم انسان توانایی بلقوه ۱ ی نداره. مثلا برای اینکه پالس نوری را ببینیم باید پالس نوری حداقل 10 ms تداوم داشته باشه تا به وضوح و به صورت کامل دیده شود - همچنین بعد از اینکه روشنایی به صورت کامل توسط مغز انسان تشخیص داده شد، مدت زمان 20 ms طول میکشه تا قطع شدن پالس نوری را تشخیص دهد. از همین ضعف چشم برای ساخت تابلو روان و فیلم استفاده می کنند.

اسکن کردن 2 روش داره اسکن سطری و ستونی - هر کدوم مزایا و معایبی دارن - که اینجا نیاز نمی بینم توضیح بدم.

ما از روش اسکن ستونی استفاده می کنیم.

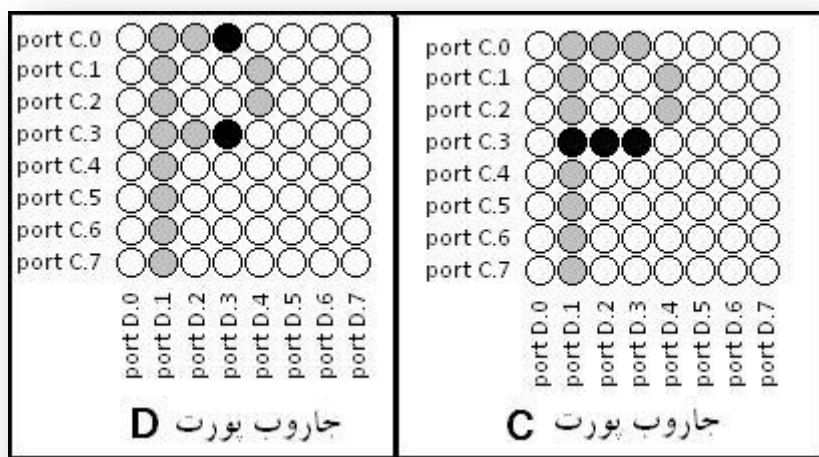
برای مثال قصد داریم حرف P رو روی ماتریسمون نمایش ب دییم - سطر های ماتریس به پورت C و ستون های ماتریس به پورت D متصل شده اند - گفتم که 2 نوع اسکن داریم - اسکن سطر و ستون - در اینجا اسکن پورت D و اسکن پورت C

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)



خب برای اینکه حرف P رو روشن کنیم ابتدا باید سطر اول رو 1 کنیم سپس اطلاعات اون سطر اول رو از طریق ستونهایش وارد کنیم - کمی نمایش بدهیم - سپس اون سطر رو 0 کنیم و سطر بعدی (دوم) رو 1 کنیم - اطلاعات مربوط به سطر دوم 2 رو بهش بدیم و کمی مکث کنیم - این فرایند را تا آخر ادامه بدهیم ... به این میگویند جاروب سطری

برای جاروب ستونی باید ستون اول رو 0 کنیم - اطلاعات همون ستون رو از طریق سطرهایش بهش وارد کنیم - در مرحله بعد ستون بعدی (دوم) را باید 0 کنیم و اطلاعات همان ستون رو بهش بدهیم.



حتما می پرسید اطلاعات چیه؟

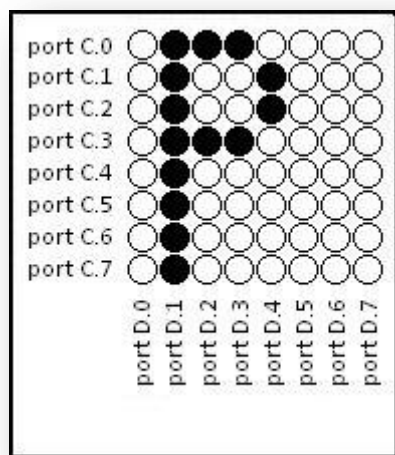
منظور از اطلاعات همون 0 و 1 هایی هستش که از پایه های میکروکنترلر به ماتریس منتقل می شود . به مثال زیر توجه کنید:

Reset PortC.0
Reset PortC.1

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

```
Reset PortC.2
Set PortC.3
Reset PortC.4
Reset PortC.5
Reset PortC.6
Reset PortC.7
'-----
Set PortD.0
Reset PortD.1
Reset PortD.2
Reset PortD.3
Set PortD.4
Set PortD.5
Set PortD.6
Set PortD.7
```

این روش مربوط به پورت C هست- همانطور که در برنامه می بینید تمامی پایه های پورت C ریست شده اند (صفر شده اند) به غیر از پایه 3 که ست شده است (یک شده است) که سطر چهارم تابلو ماتریس را یک کرده - (تمام آندهای این سطر یک هستند) به محض اینکه هر ستون صفر شود، LED آن ستون واقع در سطر چهارم روشن می شود- که در اینجا پایه های 1 تا 3 پورت D ریست شده اند- (صفر شده اند) که منجر به قرار گیری پلاریته صحیح دو سر LED ها شده و آن ها را روشن کرده است- این عملیات را به ترتیب و با فاصله زمانی مناسب برای تمام سطرها انجام داده تا حرف P بصورت واضح دیده شود.



اینم برنامه کامل برای نمایش حرف P

```
$Regfile="m32def.dat"
Config PortD=Output
Config PortC=Output
Do
PortC= &B00000001
```

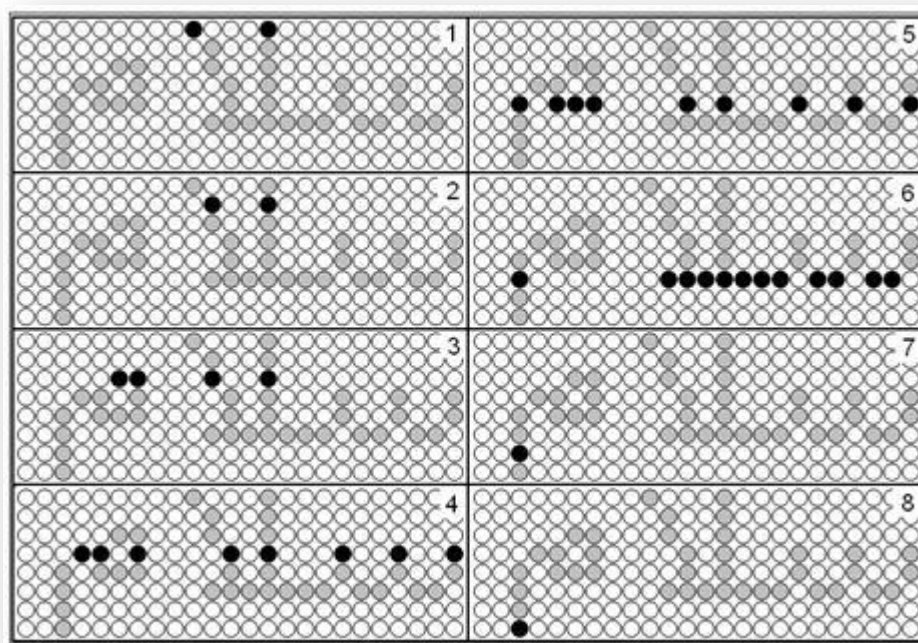
آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

```
PortD= &B11110001
Waitms 1
PortC= &B00000010
PortD= &B11101101
Waitms 1
PortC= &B00000100
PortD= &B11101101
Waitms 1
PortC= &B00001000
PortD= &B11110001
Waitms 1
PortC= &B00010000
PortD= &B11111101
Waitms 1
PortC= &B00100000
PortD= &B11111101
Waitms 1
PortC= &B01000000
PortD= &B11111101
Waitms 1
PortC= &B10000000
PortD= &B11111101
Waitms 1
Loop
End
```

**** جهت درک بهتر برنامه، مقادیر پورت D را جداگانه بر روی کاغذ و زیر هم بنویسید- سپس دور صفرها خط بکشید تا متوجه نمایش حرف P شوید-

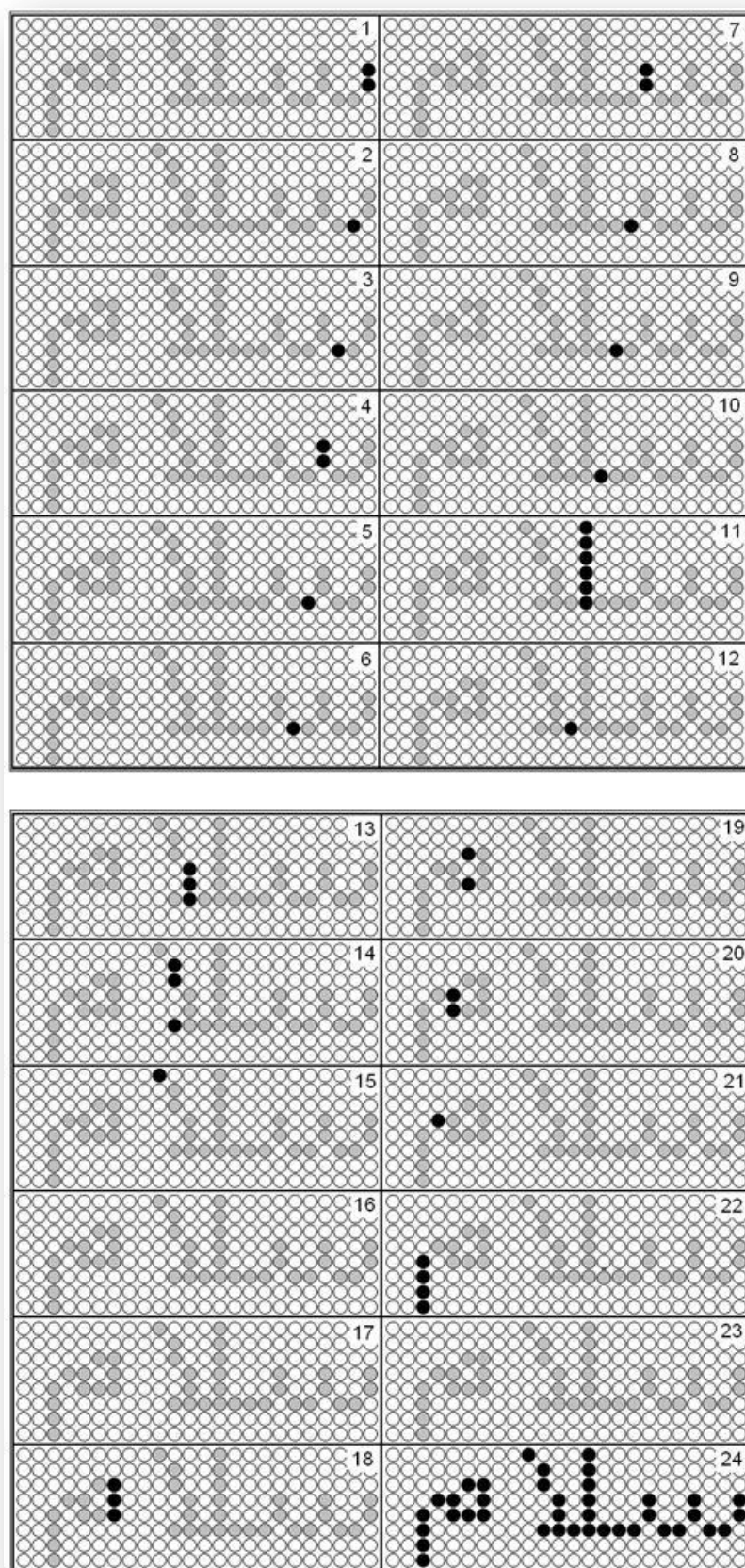
آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

جاروب سطر: ببینید برای یک تابلو روان 8 × 24 باید 8 بار ماتریسمون رو رفرش کنیم - (به تعداد سطر)



جاروب ستونی: برای همون تابلو باید 24 بار ماتریسمون رو رفرش کنیم - (به تعداد ستون)

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)



آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

خب این تعداد رفرش ها هرچی کمتر باشد نور تابلو رو زیاد میکنه
در این نوع جاروب چون تعداد سطرها کمتری داریم، پس مدت زمان یک دور اسکن کردن کمتر از حالت جاروب ستونی است- همین کم بودن مدت زمان جاروب تک تک سطرها، باعث می شود نور LED ها بیشتر بشه و کیفیت کار را بالا تر ببره. چگونه نور بیشتر می شه؟ به مثال زیر توجه کنید:

فرض کنید میخواهیم برای 1 ثانیه تابلوی 24*8 را روشن کنیم- مدت زمان روشن نگه داشتن هر LED هم 100 میکرو ثانیه در نظر بگیرید - بر فرض که مدت زمان اجرای هر خط برنامه صفر باشد (شرایط ایده آل در نظر می گیریم) در جاروب سطری و ستونی می توان گفت:

$\frac{8 \text{ تعداد رفرش}}{100 \times 10^{-6}} = 80000$	$\frac{1 \text{ S}}{80000} = 12.5$	زمان روشنایی هر LED
$\frac{24 \text{ تعداد رفرش}}{100 \times 10^{-6}} = 240000$	$\frac{1 \text{ S}}{240000} = 4.16$	زمان روشنایی هر LED

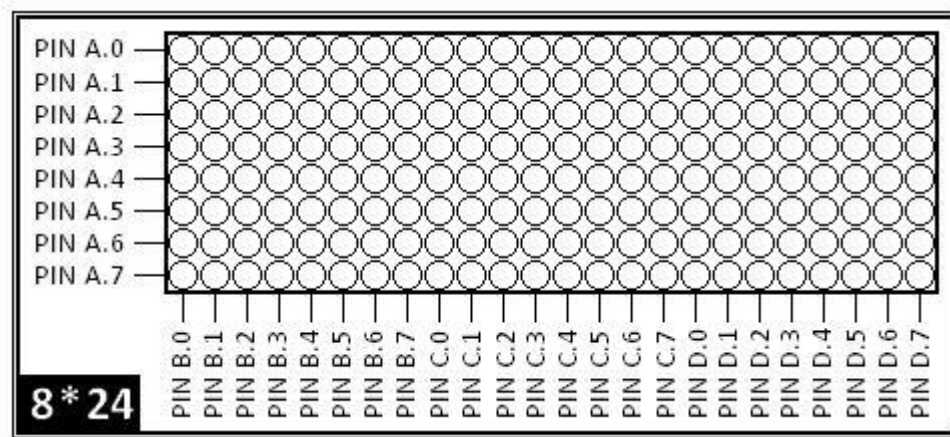
با توجه به مطالب از قبل گفته شده پسماند نور در چشم انسان به مدت زمان چشمک زدن نور بستگی دارد - هر قدر چشمک زدن آن در ثانیه بیشتر باشد یعنی مدت زمان بین روشن و خاموش بودن نور LED کم تر بوده پس نور بیشتری در چشم ما می ماند - پس در جاروب سطری نور LED ها بیشتر است که می توان به عنوان یک مزیت یاد کرد- در جاروب سطری شیفت متن به بالا و پایین بسیار آسان خواهد بود ولی شیفت اصلی که حرکت افقی است با این روش جاروب مشکل تر است که می توان به عنوان یک عیب بزرگ اشاره کرد - که در ادامه خواهید فهمید- (طبق روشی که من میگم)

در جاروب ستونی چون مدت زمان سرکشی به هر LED کم است پس نور کم خواهد شد. اما شیفت متن در جهت افقی بسیار ساده تر خواهد بود - که این مزیت بزرگی هست. حتی طبق این روش می توانیم با هزینه کمتر و طراحی راحت تر یک تابلو بسازیم

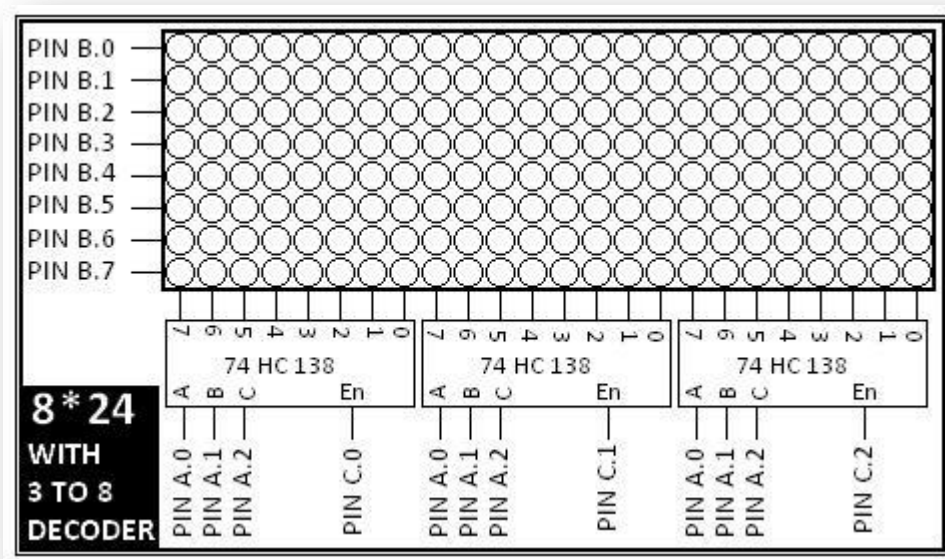
آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

خب تا اینجا با یه تابلو ساده آشنا شدید

تصویر زیر ساده ترین سخت افزار ماتریس تابلوروانه - که اصلا پیشنهاد نمی کنم - چون تمام پایه های حیاتی میکروکنترلر رو اشغال کرده- در ضمن بیشتر از این هم همیشه ارتقا داد.



برای اینکه بتونیم یه تابلو خوب بسازیم از سخت افزار زیر استفاده می کنیم.



خب همونطور که میبینید فقط با 14 پایه میکروکنترلر تونستیم یه تابلو راه بندازیم - و از این به بعد با اضافه کردن فقط یک پایه دیگه میتونیم ابعاد ماتریسمون رو 8 ستون افزایش بدیم!!
در این روش از اسکن ستونی استفاده شده- همونطور که میبینید از دیکدر 3 به 8 استفاده کردیم- میتونید از دیکدر 4 به 16 استفاده کنید.

دقت کنید چون ستونها به کاتد متصل شده اند، پس باید دیکدر که خریداری می کنیم از نوع ACTIVE LOW باشه- یعنی خروجی مورد نظرمون رو 0 کنه و بقیه پایه هاش 1 باشه- بر عکس این دیکدر، active high هست- یعنی خروجی مورد نظر 1 هست و سایر خروجی هاش 0 هست.
اگه ماتریسمون برعکس بود میتوانستیم از این روش استفاده کنیم.

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

خب فرایند کار خیلی ساده هست - ابتدا دیکدر اول رو فعال می کنیم - (هر دیکدر یک پایه اینیبل داره - اونو 1 میکنیم (حالا پایه اول اون دیکدر رو فعال میکنیم - برای اینکار باید ورودی دیکودر 000 باشه- حالا که دیکدر انتخاب شده و ورودی اولشو انتخاب کردیم، میتونیم اطلاعات رو به سطرهایش بدیم - چند میکرو ثانیه تاخیر ایجاد میکنیم و در این مرحله پایه دوم دیکدر رو فعال میکنیم و اطلاعات رو بهش می دیم - این کار رو تک تک پایه های دیکدرها انجام میدیم - به این ترتیب یک تابلو روان ساختیم که فقط میتونه متن مورد نظر رو نمایش بده - هنوز نمیتونیم شیفت ایجاد کنیم.

الان با سخت افزار کامون آشنا شدید- گفتم به برنامه ساده میگذارم که با چونه کار هم آشنا بشید.

```
Do
For I = 0 To 2
N = 2 ^ I
Portc = N
For S = 0 To 7
Porta = S
B = I * 8
G = B + S
( Portb = Lookup(G , Jadval
Waitus 200
Portb = 0
Next
Next
Loop
End
Jadval:
Data &B11000111
Data &B11011111
Data &B01011111
Data &B11000011
Data &B11101011
Data &B11110011
Data &B11111111
Data &B10001111
Data &B10111011
Data &B10111111
Data &B10000000
Data &B11111111
Data &B11100111
Data &B11100111
Data &B11101111
Data &B00011111
Data &B11111111
Data &B11001111
Data &B11010111
Data &B11011010
Data &B11010111
Data &B11011111
Data &B10101111
Data &B01110111
```

Do شروع حلقه ای که بینهایت تکرار می شود.

For I = 0 To 2 متغییری که 3 بار تکرار می شود و با هر بار تکرارش مقدار I افزایش پیدا میکنند- مثل ++i در زبان C

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

$N = 2^i$ مقدار متغیر N با این فرمول بصورت باینری افزایش پیدا می کند 1 و 2 و 4 و 8 و 16 و 32 و --- البته در این برنامه فقط 1 و 2 و 4 خواهد بود. زیرا N به توان i می رسد- و i فقط 3 بار تکرار می شود و مقدارش افزایش پیدا می کند.

$Portc = N$ این مقداری که بهست آوردیم مستقیما به پورت C می دهیم- دقت کنید پورت C اینیبل دیگر ها بود و در هر لحظه می بایست فقط یک دیگر فعال باشد. لذا با دستور بالا فقط کد برای فعال کردن یک دیگر را ساختیم و توسط این دستور به دیگر انتقال دادیم.

For S = 0 To 7 متغیری که 8 بار تکرار می شود و مقدارش از 0 تا 7 افزایش می یابد.

$Porta = S$ این مقدار را درون پورت A می ریزیم- چرا؟ چون پورت A ورودی دیگر هست- دیگر 3 به 8 هست- پس 8 حالت تعریف می شود- 000 و 001 و 010 و 011 و 100 و 101 و 110 و 111 این ورودی هایی که توسط حلقه S در مبنای ده دهی تولید می شود با مقدار باینری نوشته شده تطابق دارد- پس می توان به عنوان ورودی دیگر استفاده کرد- دیگر نیز در هر لحظه فقط یک ورودی اش را فعال می کند.

$B = i * 8$ برای تعویض دیگر از این فرمول استفاده می کنیم.

$G = B + S$ برای پیوسته نشان دادن تصویر از این فرمول و فرمول بالایی استفاده می شود .

(((حتما برای درک بهتر این برنامه، تریس کنید))) تریس که میدونید چیه؟

$Portb = \text{Lookup}(G, \text{Jadval})$ توسط این دستور مقدار G از جدول jadval برگرفته شده و درون پورت B قرار می گیرد- پورت b به سطر وصل بود...

Wait 200 برای اینکه نور LED در چشممان باقی بماند تاخیر ایجاد می کنیم. بر حسب میکروثانیه-

$Portb = 0$ چون از این لحظه به بعد می خواهیم اطلاعات ستون بعدی را نمایش بدهیم بهتر است مقدار پورت را خالی کنیم- آگه نکنیم بد میشه-- مخصوصا وقتی سرعت رفرش بالاست

Next پایان حلقه S

Next پایان حلقه i

Loop جهت تکرار حلقه بینهایت

End پایان برنامه

Jadval: اینم جدول اطلاعات جهت نمایش متن روی ماتریس- صفرها رو دنبال کنید ببینید چی نوشتما متن فارسی هست

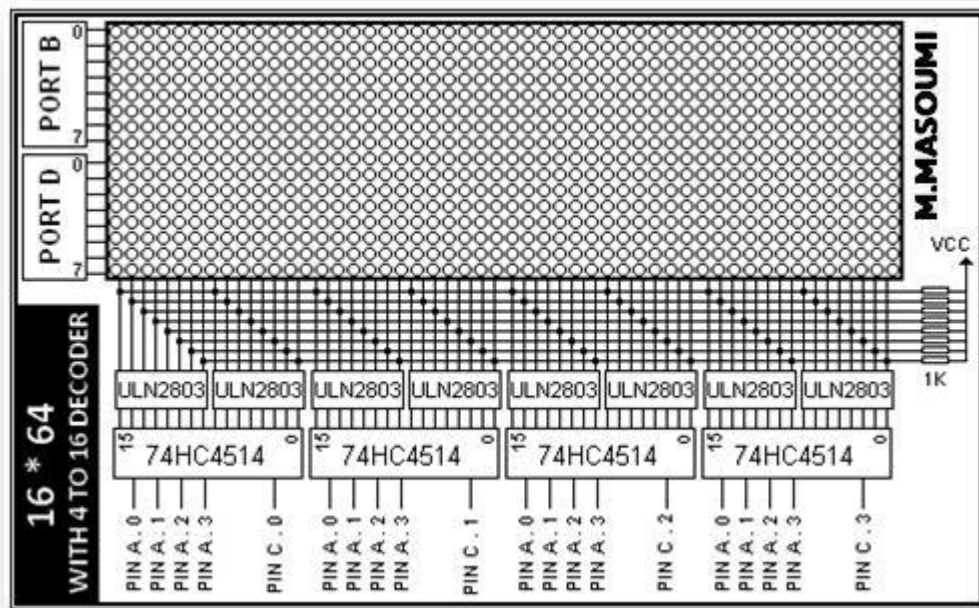
Data &B11000111
Data &B11011111
Data &B01011111
Data &B11000011
Data &B11101011
Data &B11110011
Data &B11111111
Data &B10001111
Data &B10111011
Data &B10111111
Data &B10000000
Data &B11111111
Data &B11100111
Data &B11100111
Data &B11101111
Data &B00011111
Data &B11111111
Data &B11001111
Data &B11010111
Data &B11011010
Data &B11010111
Data &B11011111
Data &B10101111
Data &B01110111

از اینجا به بعد بحث تابلو چند رنگ رو شروع میکنم- افکت، تصویر، حرکت متن، انیمیشن و --- برای تابلو چند رنگ میگم.

قصدم از مطالب قبلی فقط آشنایی شما با نحوه کار یک تابلو ساده بود فقط یه نکته از بحث تابلو ساده تک رنگ:

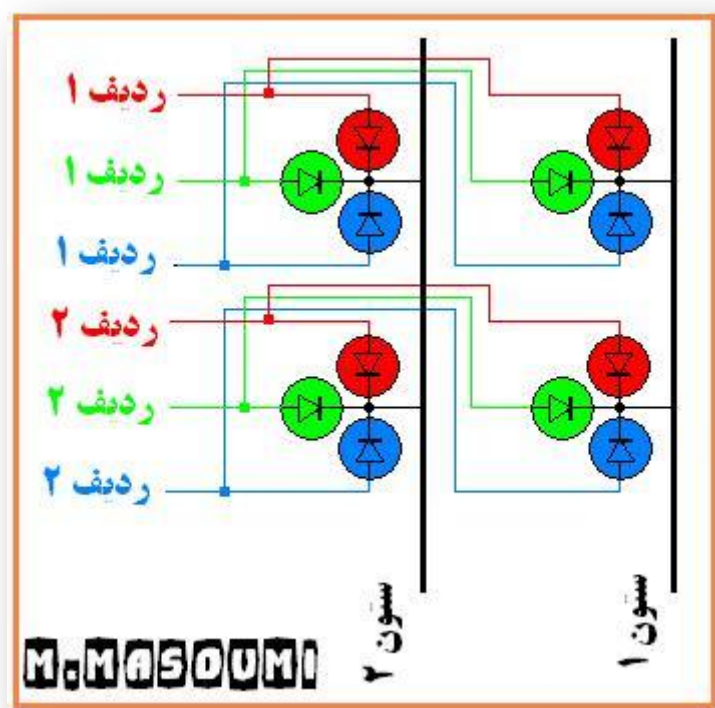
تابلوهایی که آموزش دادیم 8 سطری بود- چگونه تعداد سطرها رو بیشتر کنیم؟!!

به تصویر زیر نگاه کنید- این یه نمونه تابلو 16 سطری هست- تمام فونت های فارسی رو ساپورت میکنه- در این تابلو از بافر استفاده شده- برای اینکه جریان بیشتری داشته باشیم و با افت نور مواجه نشیم- حتما همه شما می دونید که خروجی آی سی ULN رو باید با مقاومت پول آپ کرد- پس مقاومت هایی که در تصویر می بینید برای همین منظور در نظر گرفته شده اند- بدون اونها تابلو کار نمی کنه.

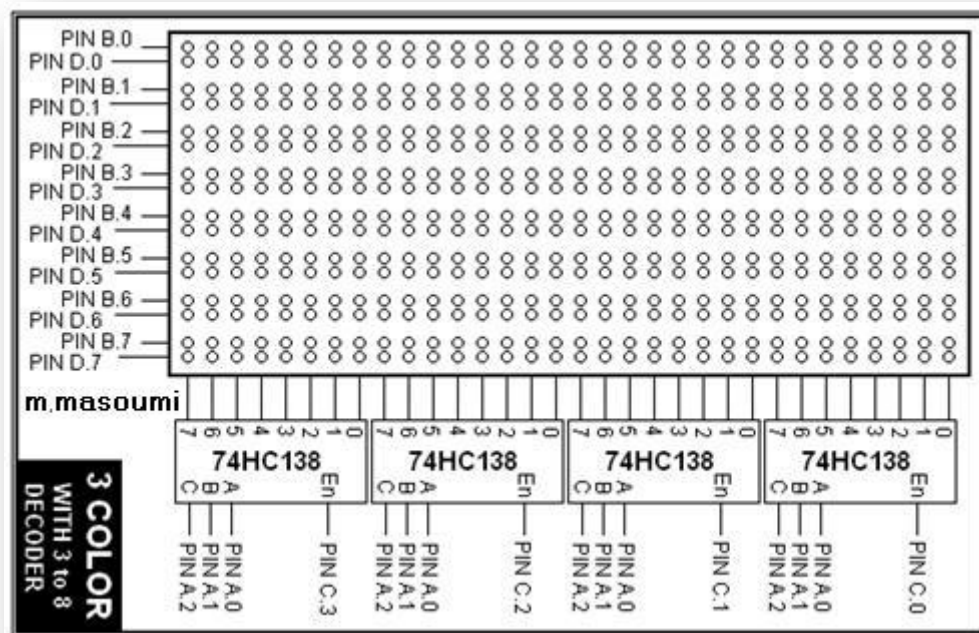


نکته جالب دیگه اینکه قبل از طراحی حتما از وجود چنین آی سی هایی در بازار مطلع بشید .
دیگر 4 به 16 active low در بازار شیراز نبود- تهران هم چندجا زنگ زد- مجبور شدم از آی سی active high استفاده کنم و واسه تک تک خروجی هاش گیت NOT بگذارم ..

قبل از شروع هر بحث دیگه ای اول اینو بگم که ماتریس تابلوهای چند رنگ ره اینصورت می سازیم:
LED ها رو کنار هم میچینیم- بصورتی که تمام کاتدهاشون بهم وصل بشن و ستون تشکیل ده ند - حالا آند هر LED رو یک سطر تلفی می کنیم.
به شکل زیر دقت کنید.

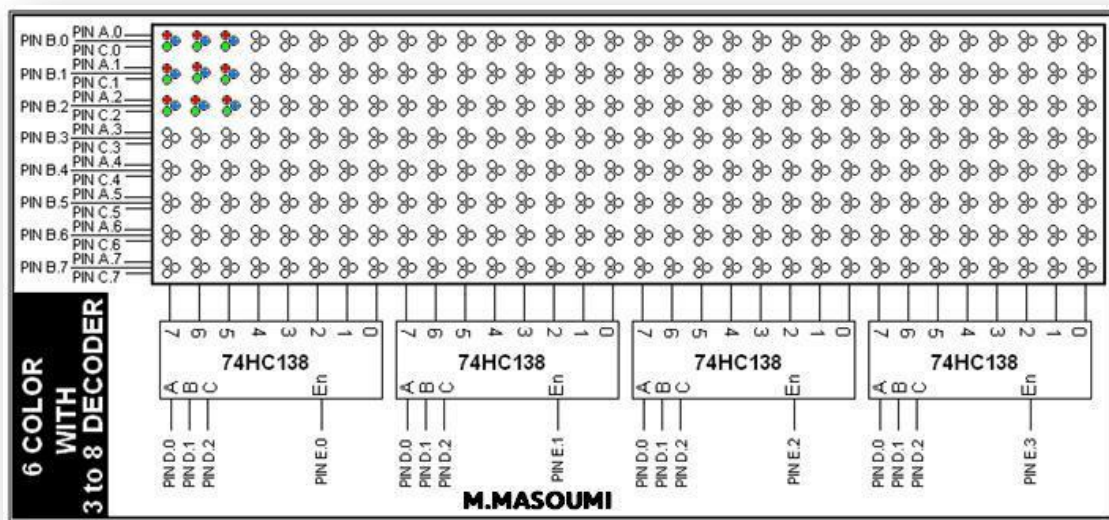


پس طبق شکل قبل اگر بخواهیم یک تابلو سه رنگ درست کنیم از این شماتیک استفاده کنید



آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

واسه تابلو هفت رنگ از شماتیک زیر:



حتما می پرسید این که 3 تا LED هست- چجوری هفت رنگه؟! یا قبلی که دو تا LED بود چجوری سه رنگه؟! اینجوریاست:

- .
- .
- .
- .

رنگ اول: **قرمز**

رنگ دوم: **سبز**

رنگ سوم: **آبی**

رنگ چهارم: **قرمز + سبز**

رنگ پنجم: **قرمز + آبی**

رنگ ششم: **سبز + آبی**

رنگ هفتم: **قرمز + سبز + آبی** !

حالا اینو داشته باشید تا برسیم به برنامه نویسی یه تابلو چند رنگ- و یک سخت افزار محکم و قوی برای ماتریسمون که مشکل جریان نداشته باشه
بازم اگه سوالی و یا مشکلی هست در خدمتم

نقل قول :پس لطف بفرما و معنی تریس رو برا من و دوستان امثال من که مبتدی هستن رو توضیح بده.
ممنون و متشکرم

تریس چیست؟!

راستش معنی دقیق تریس کردن نمیدونم چیه- استادمون می گفت بیا پای تابلو این برنامه رو تریس کن! ما هم می رفتیم و تریسش می کردیم

مثلا به برنامه زیر دقت کنید:

برنامه مورد نظر

آموزش تریس کردن برنامه :

e	0	1	5	3	4	2	e	1	8	9	10	11	15	13	14	12	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

این به عکس از پیکسل های یک تابلو 7 رنگ هست- از led های سبز، قرمز و زرد استفاده کردم.



اینم همون تابلو هست. امیدوارم فهمیده باشید ماتریسمون رو چجوری درست می کنیم..

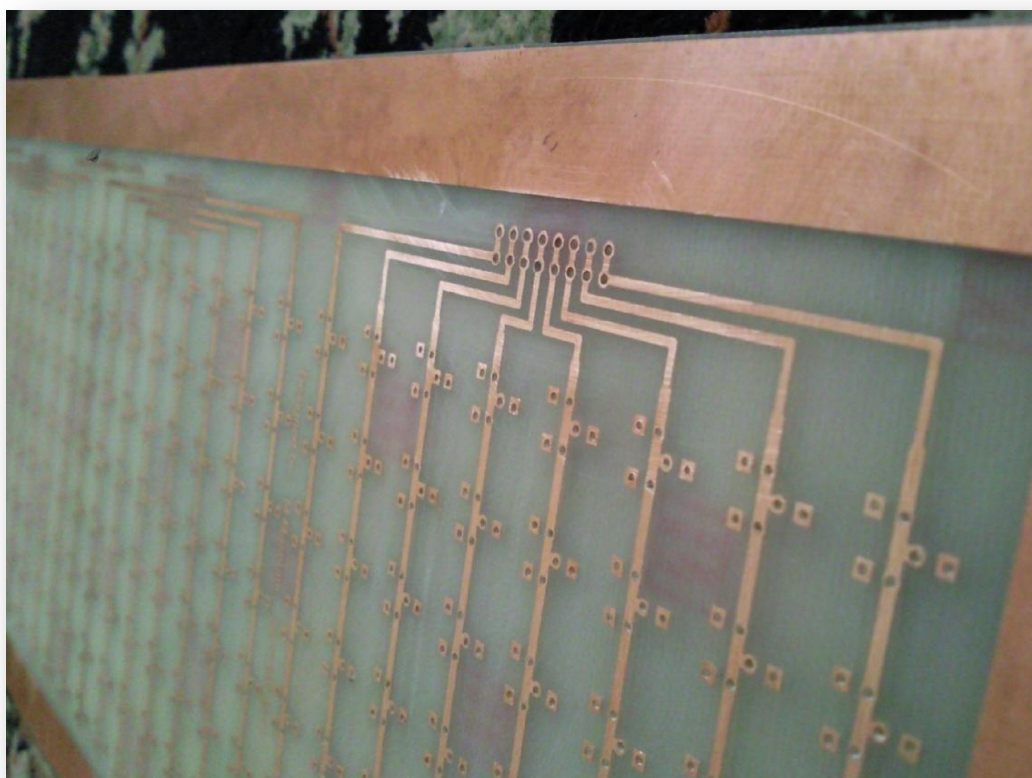


آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

یه عکس دیگه از تابلو



اینم پشت تابلو



دوستان عزیز این زیبا ترین - ساده ترین برنامه تابلو روان هفت رنگ هست- با یه افکت خیلی زیبا که پس زمینه تابلو یک نوار اریب هست که حرکت می کنه .خیلی تابلو قشنگی میشه..
اینم کد تابلو روان 7رنگ:
کد :

```
$regfile = "M128def.dat"
$crystal = 8000000
Dim I As Byte, S As Byte
Dim B As Byte, H As Byte
Dim R As Byte
Dim M As Word, Y As Word
Dim X As Word, Z As Word
Config Porta = Output
Config Portb = Output
Config Portc = Output
Config Portd = Output
Config Porte = Output
Porta = 0 , Portb = 0
Portc = 0 , Portd = 0
Porte = 0
Y = 0 , X = 0 , Z = 0
Do
For M = 0 To 1000
For R = 0 To 10
For I = 0 To 4
Porte = 2 ^ I
B = I * 8
For S = 0 To 7
Portd = S
H = B + S
X = H + M
Porta = Lookup(X , Jadval)
Portb = Lookup(X , Jadval)
Portc = Lookup(X , Jadval2)
Waitus 70
Porta = 255
Portb = 255
Portc = 255
Next
Next
Next
Next
Loop
End
Jadval:
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11111111
```

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

Data &B11111111
Data &B11111111
Data &B11000111
Data &B11011111
Data &B01011111
Data &B11000011
Data &B11101011
Data &B11110011
Data &B11111111
Data &B10001111
Data &B10111011
Data &B10111111
Data &B10000000
Data &B11111111
Data &B11100111
Data &B11100111
Data &B11101111
Data &B00011111
Data &B11111111
Data &B11001111
Data &B11010111
Data &B11011011
Data &B11011111
Data &B10101111
Data &B01110111
Data &B11111111
Data &B10000000
Data &B11111111
Data &B11110111
Data &B10010111
Data &B01101111
Data &B01111111
Data &B01101111
Data &B10011111
Data &B11111111
Data &B11100111
Data &B11100111
Data &B11101111
Data &B10000011
Data &B10101011
Data &B10000011
Data &B11101111
Data &B11011111
Data &B10111111
Data &B01111111
Data &B01111111
Data &B11111111
Data &B11001111
Data &B01011111
Data &B11000000
Data &B11111111
Data &B11000111
Data &B10111111
Data &B01111101
Data &B01111111

[illegible]

آموزش ساخت تابلو روان رنگی (سه رنگ، هفت رنگ)

```
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
Data &B1111111111111111
```

ببینید این یک برنامه کاملاً عملی و تست شده هست- پس حتماً از مقاومت برای محافظت LED ها استفاده کنید.
برنامه اصلی فقط 16 خط هست- که 10 خطش مقدار دهی پورتهاست برنامه کلاً ساده ست-
جهت آموزش بیشتر و بهتر این مبحث، به سایت مرجع مراجعه کنید

نویسنده: moeinmasoumi@yahoo.com

مرجع: www.techno-electro.com

گردآوری: کامران www.wle.ir

موفق و پیروز باشید