فصل اول(المان های مورد نیاز برای ساختن تابلو روان)

۱- ماتریس LED ۸*۸	۲ عدد
۲- ای سی ULN۲۸۰۳	۱ عدد
۳- ای سی ATMEGA ۱۶(AVR)	۱ عدد
۴- مقاومت ۳۳۰ اهم	۸ عدد

فصل دوم(توضیح المان های مورد استفاده در پروژه)

۲-۱- ماتریس LED ۸*۸

مجموعه ای از LED ها می باشد که به طور افقی و عمودی قرار گرفته اند وظیفه LED ها نمایش برنامه ای است که به ای سی داده شده است و معمولا نمایش ان به صورت حروف می باشد

این نوع LED ها با خطای چشم انسان کار میکنند به این صورت که در کسری از ثانیه (معمولا یک بیست و چهارم ثانیه) برای هر تصویر با توجه به عدم زایل شدن هر تصویر از شبکیه ی چشم در این فاصله کوتاه و باقی ماندن این اثر برای زمان کوتاهی چسم این تصویر را پیوسته می انگارد که نتیجه آن احساس حرکت در یک کادر یا تصویر واحد می باشد .

www.Prozhe.com

۲-۲- ای سی ULN ۲۸۰۳

ای سی ULN۲۸۰۳ یک ای سی با ترانزیستور های NPN جریان بالای دارلینگتون است که از خـانواده TTL بـوده ودارای ۱۸ بایه می باشد .

اطلاعات مربوط به این ای سی به شرح زیر می باشد :

۱- حداکثر ولتاژ خروجی هر بایه ۶۰ ولت می باشد.

۲- حداکثر ولتاژ ورودی ۳۰ ولت می باشد .

۳- جریان مصرفی ۵۰۰ میلی امبر می باشد .

۴- دارای ۸ کیت NOT.

۵- دارای دیود های محافظ می باشد.

شکل ظاهری این ای سی را در شکل(۲-۱) نمایش داده شده است:

شکل ۲-۱(ای سی ULN۲۸۰۳ برای تقویت جریان)

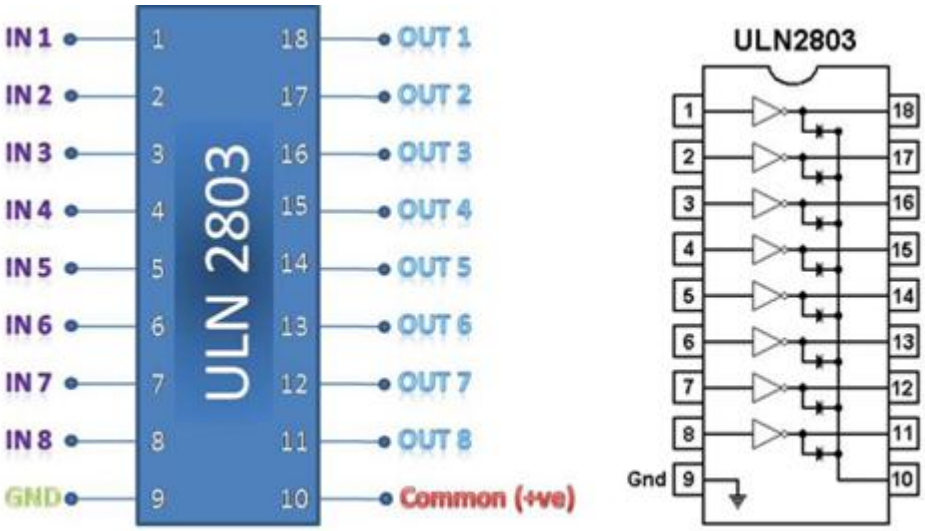
۲-۲-۱- عملکرد ای سی ULN۲۸۰۳

این آی سی شامل ۸ زوج دارلینگتون است که برای تقویت جریان به کار می روند و در مواردی نظیر راه اندازی موتور های پله ای و ... به عنوان بافر و تقویت کننده جریان عمل می کنند .

www.Prozhe.com

شرح مختصر مدار مذکور به این صورت است که ابتدا دیتای مورد نظر که باید روی ماتریس نوشته شود در هنگام برنامه نویسی روی حافظه دایمی میکرو ذخیره می شود و توسط پایه های خروجی به صورت ولتاژ ظاهر شده و بعد از عمل شیفت روی آی سی ۲۸۰۳ روی LED های ماتریس نمایش داده می شود.

پورت خروجی مدار و نامگذاری آن ها به صورت شکل(۲-۲-۱) می باشد:



شکل ۲-۲-۱(شماتیک ای سی ULN۲۸۰۳)

۲-۳- آی سی ATMEGA۱۶

این آی سی از خانواده میکرو کنترلر های AVR می باشد که دارای مشخصاتی به شرح زیر می باشد .

۱- دارای ۴۰ پایه می باشد و دارای ۳۲ خط (پایه) ورودی و خروجی می باشد .

۲- دارای ولتاژ کاری ۵.۵ ولت می باشد.

۳- دارای توان مصرفی ۱.۱ میلی آمپر می باشد .

۴- دارای منبع وقفه داخلی و خارجی می باشد.

۵- دارای حافظه ۱۶ KB است.

۶- دارای فرکانس کاری ۱۶ MHZ می باشد.

۷- دارای دو تایمر ۸ بیتی می باشد.

آی سی ATMEGA۱۶ آی سی مناسبی برای پروژه های تابلو روان می باشد.

www.Prozhe.com

شکل ظاهری این آی سی در شکل (۲-۳-۱) آمده است:

شکل۲-۳-۱(نمونه ای از آی سی اتی مگا ۱۶)

۲-۳-۱- عملکردATMEGA۱۶

همانطور که گفته شد ATMEGA۱۶ دارای ۱۶ کیلو بایت حافظه بوده و همانطور که از نامش پیداست عمل کنترل روی پایه های خروجی را بر عهده دارد به این معنا که با برنامه ای که از قبل نوشته شده است پایه های آن طوری برنامه نویسی می شود که خرو.جی پایه های آن (مختص هر پورت) عبارت مورد نظر را پس از پردازش از ۲۸۰۳ بر روی نمایشگر ۸*۸ نمایش دهد.

۲-۳-۲- برنامه نویسی ATMEGA۱۶

این آی سی همانند بقیه آی سی های موجود باید از طریق یک برنامه کد نویسی برنامه نویسی شود برنامه به کار برده شده برای برنامه نویسی این آی سی به زبان بیسیک می باشد که برای مدار مورد نظر چنین برنامه نویسی شده است:

```
“regfile = “M16def.dat$
Crystal = 8000000 $
Config Porta = Output
Config Portb = Output
Config Portc = Output
```


www.Prozhe.com

```
Config Portd =Input
Dim Speed As Byte

Dim Dat As Word
Dim F As Byte , D As Byte , X As Byte , I As Byte
Porta = 0
X = 0

Do
Porta = 0
Portb = 0
Portc = 0
Speed =32
For  X = 0 To Speed


Speed = 50


D = 0
Porta = 0
Portb = 0
Portc = 0
For F = 0 To 7
```


www.Prozhe.com

```
If Pind.0 = 0 Then Speed = 16


(Dat = Lookup(f , Data1
Rotate Date , Right , I
Porta =o
Portb = 0
Portc = 0
Porta = D
Portb = Dat
Rotate Dat , Right , 8
Portc = Dat
D = D *2
Next
If X =16 Then Incr I
If I = 16  Then I = 0
Next



Loop


End


Data1:
_Data
```


www.Prozhe.com

_ ,B1111111111111111%&

_ , B0000000111010101%&

_ , B0000001001010101%&

_ , B0000001001010101%&

_ , B0000000111010101%&

_ , B0000000001111101%&

_ , B0000000001111101%&

B1111111111111111%&

این برنامه پس از کامپایل شدن و پروگرام شدن در آی سی اجرا شده و همانطور که مشخص است عملکرد کنترلی تنها بر روی پورت ها A,B,C می باشد.

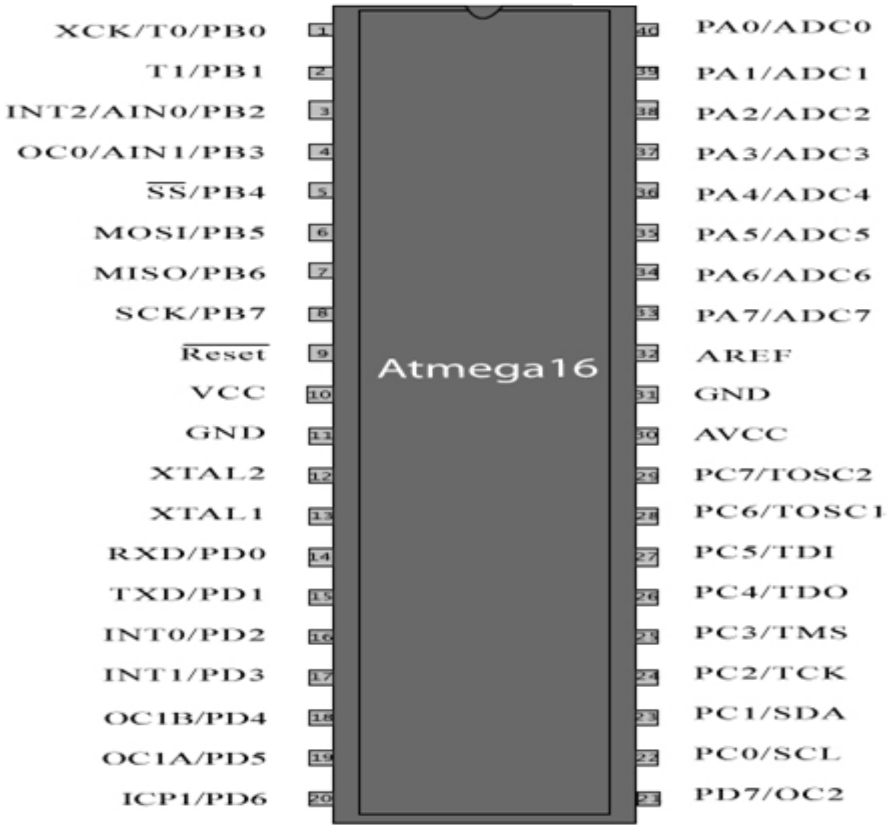
دیتا (اطلاعات باینری) بعد از وارد شدن به ۲۸۰۳ با توجه به گیت های NOT موجود برگردانده می شود یعنی به ازای هر پایه ۵ ولت ورودی مثلا ۲ می باشد. معادل آن پایه یعنی (نقشه در دیتاشیت) صفر می شود و جز پایه ۱۷ بقیه پایه های معادل خروجی ۵ ولت می شوند.

عملکرد این آی سی به این صورت است که تمام پایه های ورودی گیت (۱تا۸) صفر بوده و پایه های خروجی گیت (۱۰ تا ۱۸) ۵ ولت داشته و به محض وارد شدن یک سیگنال ۵ ولت به یکی از پایه های ورودی گیت خروجی آن معکوس می شود .که حاصل این پردازش اطلاعات نوشتاری روی ماتریس است که سیگنال ها به هنگام وارد شدن به ماتریس با مقاومت ها (PULL UP) می شود.

با توجه به اینکه ATMEGA۱۶ دارای ۴۰ پایه می باشد که در شکل (۲-۳-۱) نام پورت های خروجی نمایش داده شده است.

www.Prozhe.com

مشخصات پورت های خروجی به صورت زیر است :



۲-۳-۲(پایه های اتی مگا۱۶)

۲-۴- مقاومت ۳۳۰ اهم

یکی از پر کاربردترین قطعات در الکترونیک مقاومت می باشد که با جریان رابطه عکس دارد و هر چه جریان بیشتر باشد مقاومت کمتری وجود دارد .

این مقاومت ها برای کنترل جریان می باشند و به صورت سری با مدار مورد نظر(تابلو روان) قرار می گیرند .

نخستین نوار رنگی از سمت چپ به معنای یک عدد ویژه است . مثلا رنگ قهوه‌ای یعنی (۱) یا رنگ آبی یعنی (۶) این شماره را نوشته و شماره‌ای که نوار رنگی بعدی به ما نشان می‌دهد را نیز جلوی عدد نخست می‌نویسیم(این نوار بیان کننده شماره‌ی رقم دوم مقاومت است).

نوار رنگی سوم تعداد صفرهایی را که باید جلوی دو شماره‌ی قبلی گذاشته شود را مشخص می‌کند.

www.Prozhe.com

مثال : اگر نوارهای رنگی روی یک مقاومت از سمت چپ به ترتیب : نارنجی – قرمز – آبی باشد، مقدار مقاومت چقدر است؟

جواب: با توجه به جدول رنگهای (۲-۱-۱) به ترتیب اعداد ۳ ، ۲ و ۶ را نمایش می‌دهند پس:

مقدار مقاومت ۳۲۰۰۰۰۰۰ اهم می‌باشد.

تلرانس (ضریب خطا)

رنگ چهارم بیان کننده اندازه‌ی خطای یک مقاومت است . برای نمونه اگر این نوار به رنگ طلایی باشد اندازه‌ی خطای مقاومت ۵ درصد و اگر هیچ رنگی در نوار چهارم نباشد یعنی بی‌رنگ باشد خطای آن ۲۰ درصد و اگر نقره‌ای باشد مقدار خطای آن ۱۰ درصد خواهد بود.

فصل سوم(طراحی مدار تابلو روان)

۳-۱- مقدمه

هر مداری در ابتدا نیاز به طراحی دارد مدار هایی که مورد طراحی قرار می گیرند ابتدا در یک نرم افزار باید طراحی شوند.

در پروژه ابتدا مدار را در یک نرم افزار مطمئن مانند پروتئوس شبیه سازی می شود البته در این بخش سه نکته برای طراحی اولیه دارای اهمیت می باشد که عبارتست از:

۱- مدار پیچیده باشد وبرنامه ساده

۲-مدار ساده باشد برنامه پیچیده

۳-هر دو پیچیده باشند

در مورد اول ابتدا باید مدار را طراحی و در مورد دوم و سوم باید ابتدا برنامه را نوشت که پروژه جزء اول است.

پس از شبیه سازی نوبت به برنامه نویسی می رسد که باید دید کدام متد برای برنامه نویسی برای این پروژه ساده تر و کم حجم تر می باشد.که بیسیک انتخاب خوبی بوده اندازه فایل HEX کامپایل شده نسبت به C می باشد.

پس از ایجاد فایل های مربوط به میکروکنترلر که ATMEGA۱۶ و از خانواده AVR می باشد و نام سر آیند آن هم در برنامه ذکر شده است فایل مورد نظر بر روی میکرو بارگذاری می شود.

اگر در هنگام کار با برنامه شبیه سازی مشکلی پیش آید می توان ان را به صورت عملی اجرا نمود.

نکته: اینکه در برنامه مورد نظر (پروتئوس) برای سهولت پایه های تغذیه المان ها مخفی سازی می شود .

پس از موفقیت در طراحی و شبیه سازی نوبت به طراحی PCB مدار است که آن را می توان در بخش ARES از نرم افزار پروتئوس تحقق بخشید و فایل تصویری مورد نظر را برای چاپ استخراج کرد.

www.Prozhe.com

حالا نوبت به تهیه وسایل مورد نیاز پروژه می شود که در صفحات قبل آمده است.
باید دانست که داشتن کمی تجربه قبال مونتاژ و عیب یابی مدار مورد نظر نیاز بوده که ذکر نکات حول این موضوع از گزارش مورد نظر خارج است.

۳-۲- مراحل مونتاژ مدار

۱- پس از پرینت گرفتن از فایل PCB مدار آن را روی فیبر گذاشته و اندازه آن را بریده می شود .
۲- سپس با اتو روی آن کشیده می شود تا تونر های رنگ برینتر روی فیبر بچسبد .
۳- سپس آن را درون آب گرم قرار داده کاغذ خود را ول کرده و رنگ را روی فیبر باقی بماند (فقط خط های مربوط به PCB مدار)
۴- بعد از اتمام مرحله قبل آن در اسید چابی قرار داده می شود تا قسمت های بدون رنگ (تونر) شسته و در اسید حل شوند و قسمت های رنگی باقی بماند .
۵- پس از حل شدن مس اضافه مدار آماده است نوبت به مرحله سوراخ کاری می رسد
۶- ابتدا پایه های آی سی را در جای مخصوص خود در مدار جای گذاری کرده وسپس مقاومت ها را قرار می دهیم
۷- حال نوبت به لحیم کاری می رسد که از قلع ۰.۸ میلیمتری استفاده می شود.
به عنوان نکته پایانی استفاده از جامپر (قطعه سیم جهت اتصالات قسمت های مختلف مدار) می تواند در تکمیل مدار مفید باشد.

۳-۳- انواع برنامه نویسی برای تابلو روان

در برنامه نویسی برای تابلو های روان دو روش وجود دارد که این دو روش عبارتند از ۱-روش خطای باصره در الکترونیک ۲-روش ماتریسی

www.Prozhe.com

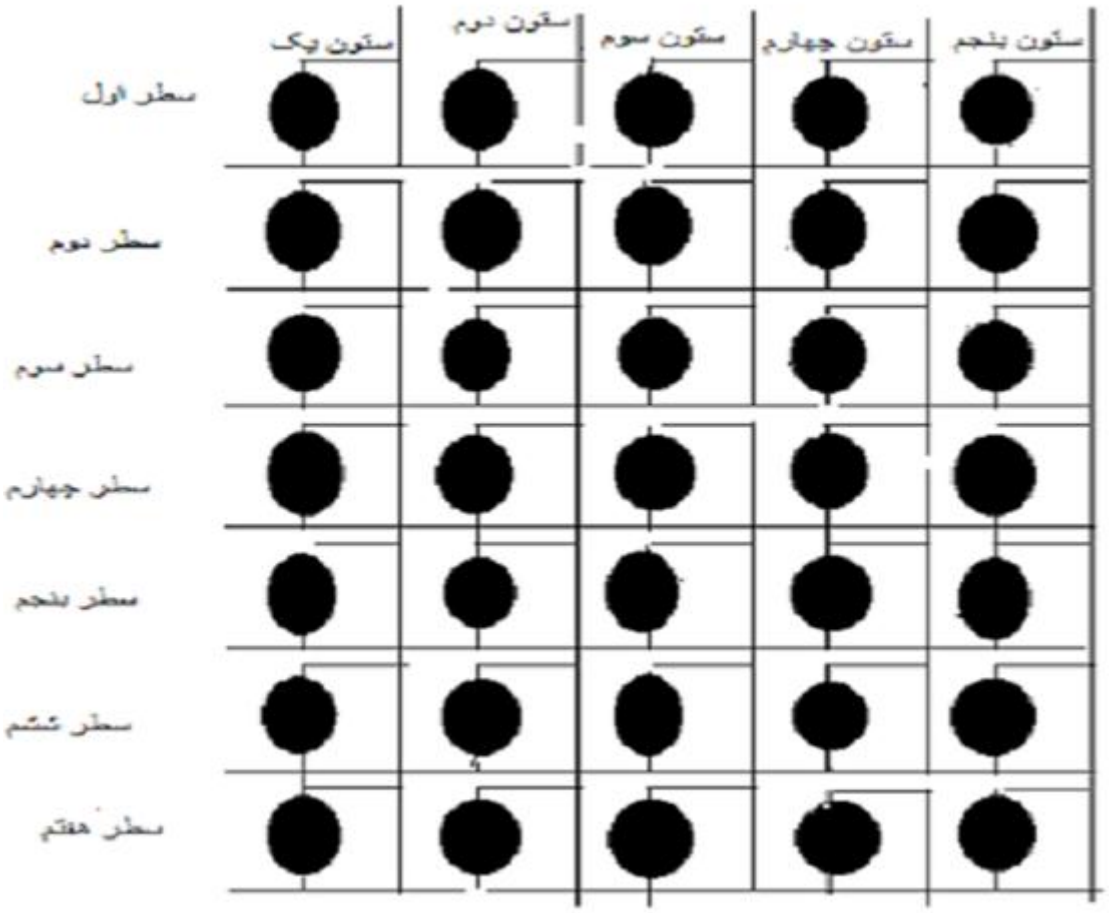
۳-۳-۱- روش خطای باصره در الکترونیک

این روش حجم کار را بسیار کاهش می دهد و آن را راحت تر و ساده تر می کند .
به عنوان مثال در شکل (۳-۳-۱) مجموعه ای از ۳۵ عدد LED طوری به هم وصل شده اند که برای روشن کردن همه ی آن ها فقط به ۵ پایه مثبت و ۷ پایه منفی نیاز می باشد که با اعمال ولتاژ مناسب به آن ها تمامی LED ها روشن شوند در حالی که ۳۵ عدد LED در آی سی ۷۰ پایه می باشند که اگر به ترتیبی که در شکل (۳-۳-۱) مشاهده می شود به همدیگر وصل نشده و به طور جدا گانه عمل می کردند بایستی از تمام پایه ها استفاده شود و به همه ی آنها ولتاژ اعمال می کنیم تا تمام LED ها روشن شوند.

۳-۳-۲- روش ماتریسی

روش خطای باصره دقت فراوان و کار و انرژی زیاد می طلبد.اما روشی را که در شکل (۳-۳-۱) نمایش داده شده است به روش ماتریسی معروف است ودر ضمن برای فعال شدن مدار به انرژی کمتری نیز احتیاج است.
این روش اتصال به خصوص زمانی اهمیت خود را نشان می دهد که در مداری با این مشخصات از آی سی میکرو استفاده شود که در این صورت به ۷۰ پایه خروجی نیاز خواهد شد ! در حالی که با استفاده از این روش , تنها ۱۲ پایه ی خروجی استفاده می شود که در این صورت استفاده از دو پورت خروجی از آی سی میکرو برای راه اندازی تمامی LED ها کافی خواهد بود.
در آرایش شکل (۳-۳-۱) فرض بر این است که اتصالات ستون ها (۵ مورد) به اند یا خط مثبت وصل خواهند شد و اتصالات سطرها (۷ مورد) به کاتد یا خط منفی وصل می گردند
با توجه به اینکه در مدار LED ها به صورت ماتریسی به همدیگر وصل شده اند , احتیاج به ولتاژ و جریان نسبتا زیادی دارند که از عهده آی سی میکرو خارج است و در ضمن برای افزایش نور LEDها در عمل باید قبل از اتصال آن ها به پایه های خروجی آی سی میکرو , از یک یا دو عدد ترانزیستور مناسب استفاده کرد تا به نتیجه مطلوب رسید.
در طراحی تمامی تابلو های نویسنده روان این مسئله را در نظر می گیرند و بسته به تعداد LED های به کار گرفته شده در مدار ,از تعدادی ترانزیستور تقویت مناسب استفاده کرده و جریان مصرفی LED ها را تامین می کنند.هر چه تعداد LED ها بیشتر شود , نیاز به ترانزیستور بیشتر و قوی تری خواهد بود.

www.Prozhe.com



شکل ۳-۳-۱(نحوه اتصال سطر ستون هایLED)

این نوع به هم بندی و روشن کردن LED ها را Sweep یا جاروب کردن می نامند .

برای این کار معمولا دو روش معروف وجود دارد : ۱- جاروب سطری ۲- جاروب ستونی

۳-۴- تابلوی روان با جاروب سطری

در این روش ردیف های نمایشگر ماتریسی به صورت سطری یا (سطر به سطر) جاروب میشوند .به عنوان مثال : در اتصالات ۳۵ عدد دیود نورانی فرض بر این است که سطرها روشن شده و بعد دیتا از طریق ستون ها وارد LED ها می شوند این زمان بسیار اندک بوده و کسری از ثانیه است .بعد سطر اول خاموش شده و نوبت به روشن شدن سطر بعدی می رسد . و این روند تا ۷ مرحله تکرار می گردد چون مدار ما دارای ۷ سطر است.

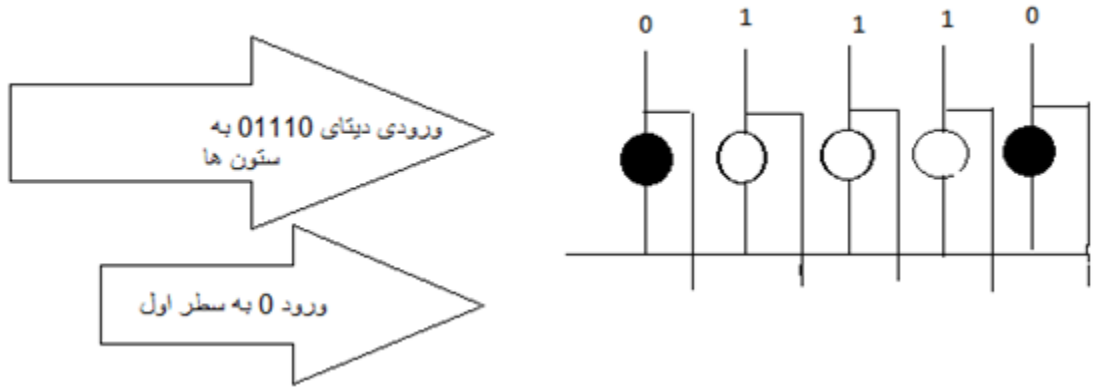
www.Prozhe.com

در مدار سطر ها را (کاتد = –) و ستون ها را (اند = +) فرض شده است بنابراین برای فعال شدن سطرها باید از طریق آی سی میکرو ۰ بفرستیم و برای روشن شدن هر لامپ از طرف ستون ها ۱ فرستاده شود .

بنابراین به سطر اول مقدار باینری ۰ فرستاده می شود در همین زمان (دیتای) مورد نظر خود را از طریق ستون ها ارسال می کند که به تعداد ستون ها یعنی ۵ فقره خواهد بود.

طبیعی است که هر کدام از دیتا ها ۱ باشد LED های مربوط به آن روشن شده و بر عکس هر کدام از دیتاها ۰ باشد LED مربوطه خاموش می ماند .

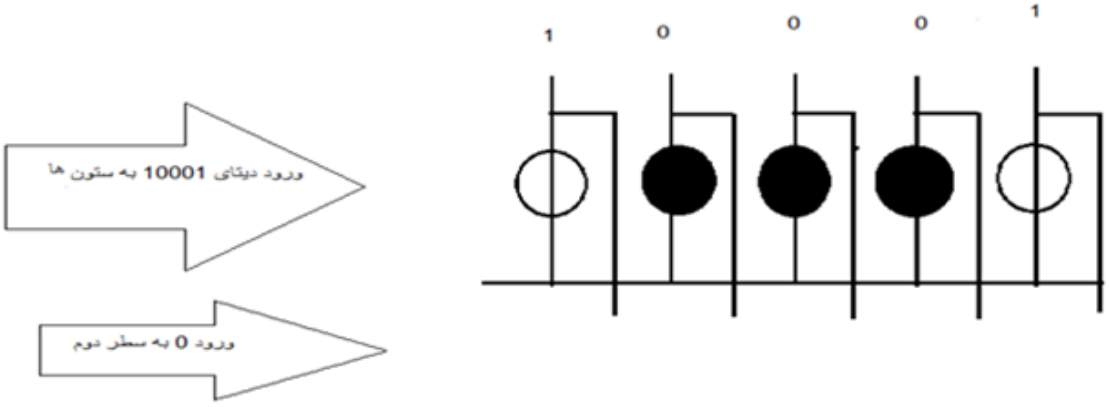
که شکل (۳-۴-۱) بیانگراین موضوع می باشد:



شکل ۳-۴-۱(روشن یا خاموش بودن LED با توجه به دیتاها)

با دقت در شکل (۳-۴-۱) و مطالبی که گفته شد مشخص است که با ورود ۰ یا ولتاژ منفی به سطر اول و دیتای ۰۱۱۱۰ به ستون ها , سه عدد از LED ها روشن و دو عدد انها خاموش می باشند.

اکنون کثری از ثانیه در کار تاخیر داده می شود تا همه ی LED ها خاموش شوند و دوباره این کار برای سطر دوم انجام داده می شود که اگر این بار دیتای ۱۰۰۰۱ باشد LED های سطر دوم به شکل (۳-۴-۲) بعد در خواهند آمد.



شکل ۳-۴-۲(روشن یا خاموش بودن LED با توجه به دیتاها)

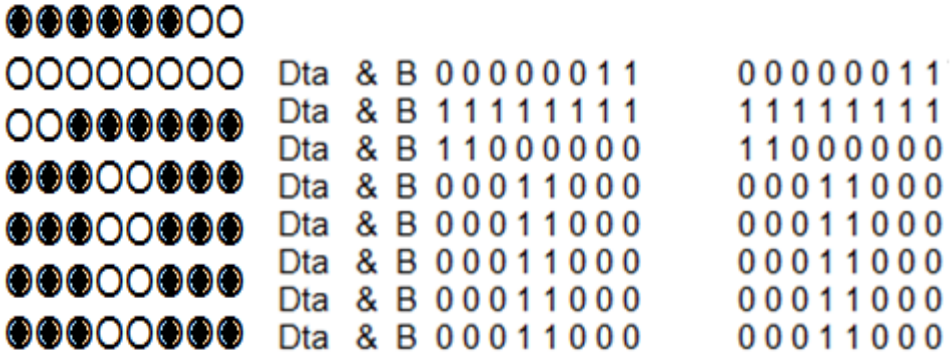
www.Prozhe.com

و این کار همینطور ادامه داده می شود . یعنی برای فعال شدن سطر ها به ترتیب آن ها ۰ می شود که این کار در هفت مرحله صورت می گیرد چون مدار دارای هفت سطر می باشد و برای روشن شدن LED های مورد نظر در هر سطر دیتای مربوطه به آن اعمال می شود ودر فاصله ی هر مرحله کثری از ثانیه تاخیر ایجاد می شود .

مجموعه ی این اتفاقات یعنی جاروب تمامی مدار نباید بیشتر از کثری از ثانیه طول بکشد تا چشم آنها را پیوسته احساس کند در غیر این صورت مدار نوسان کرده و باعث آزار چشم خواهد شد .

۳-۵- دیتا

دیتا یا اطلاعات طبقه بندی شده همان مقدار باینری است که قبلا توسط برنامه نویس و به دلخواه او وبه تناسب کاراکتر یا شکل مورد نظر وی که قرار است در صفحه نمایشگر نشان داده شود تنظیم شده است و در این مورد هیچ توضیحی بهتر از شکل (۳-۵-۱) نمی تواند برای درک و فهم دیتا کمک کند.



شکل ۳-۵-۱ (نمایش دیتاها)

همانطور که ملاحظه شد طراح کاراکتر به ترتیب از سمت راست :

۱- طرح مورد نظر را بر روی کاغذ شطرنجی در ابعاد ۸*۸ با سیاه کردن متناسب خانه هایی که نمایانگر کاراکتر (ا) می باشد طراحی شده است این کار هیچگونه قانون ومحدوده ای نداشته و بستگی به سلیقه و هنر و ابتکار طراح دارد مشروط بر اینکه به هر حال طرح ایجاد شده به طور واضح کاراکتر (آ) را در بیننده تداعی کند.

حال ممکن است برای این کار از دو ردیف استفاده شود یا دو ردیف و غیره که در صورت اول کاراکتر های باریک و نازک دیده خواهند شد .

۲- در جدول وسط کاراکتر ایجاد شده توسط اعداد ۰ و ۱ به صورت فرمول ریاضی در آمده اند که در واقع همان اعداد باینری هستند .

www.Prozhe.com

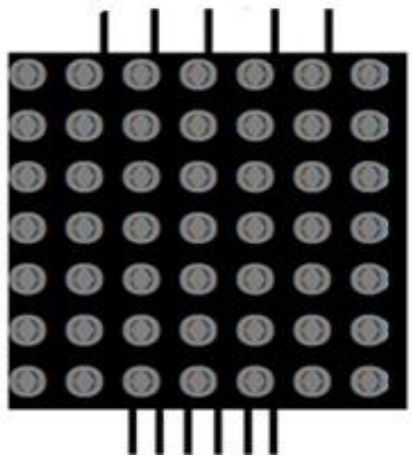
اعداد ۰ به کار گرفته شده در جدول نمایشگر LED های خاموش و اعداد ۱ به کار رفته در جدول نمایشگر LED های روشن می باشد که اگر از فاصله دوری به این جدول نگاه شود کاراکتر (آ) را در میان ان به خوبی تشخیص داده می شود.

۳- در جدول اخر از سمت چپ اعداد باینری همان جدول وسطی را به صورت دستورات مورد لزوم برای (کامپایلر) جهت استفاده در مداری با ای سی میکرو کنترلر در اورده است که در واقع همان ((دیتا)) های مورد نظر می باشد که برای نمایش کاراکتر (آ) باید از طریق جاری شدن در ستون های نمایشگر ۸*۸ ایجاد گردد.

همانطور که مشاهده می شود در سه مرحله از این کار تصویر یا سایه ی کاراکتر (آ) به خوبی معلوم است در حالی که در مرحله ی اول به صورت گرافیکی در مرحله ی دوم به صورت سطر هایی از اعداد باینری و در مرحله ی سوم به صورت اطلاعات طبقه بندی و فرمول های دستوری در امده اند.

۳-۶- Dat Matrix(دات ماتریکس)

(دات ماتریکس) که معمولا (دات ماتریس) تلفظ و نامیده می شود در واقع همان ماتریس معمولی مجموعه ای از LED ها می باشد که در اول بحث ذکر شد منتهی به صورت آماده و حاضری ومنظم به صورت یک بسته از از طرف کارخانه سازنده در اختیار کاربران قرار داده می شود که یک نمونه ان به صورت شکل3-6-1(ماتریس LED) زیر است .



شکل۳-۶-۱(ماتریس LED)

www.Prozhe.com

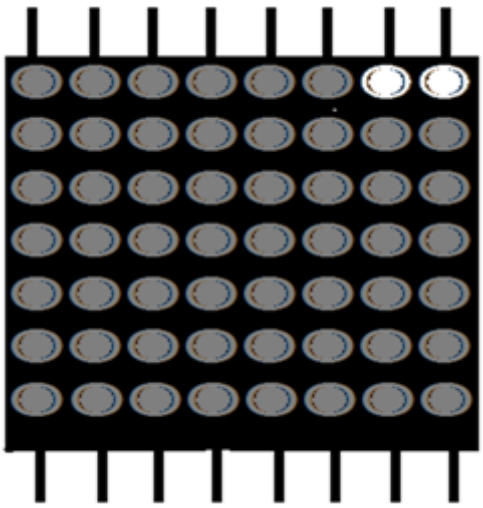
باید توجه داشت که این تصویر با پایه های منظم برای شبیه سازی در برنامه پروتئوس می باشد که برای راحتی کاربر به این شکل قرار داده شده است اما در عمل به این شکل و ترتیب نبوده و بستگی به مدل و کارخانه سازنده داشته و ترتیب پایه ها ممکن است متفاوت باشد که فقط با مراجعه به دیتا شیت ان مشخص می شود.

۳-۷- ماتریس به روش جاروب سطری

در ماتریس به روش جاروب سطری پایه های بالای دات ماتریس مربوط به ستون ها می باشد که دیتاها از انجا وارد می شوند و پایه های پایینی مربوط به سطرها می باشند که باید توسط ولتاژ منفی (۰) به ترتیب فعال گردند.
اگر این پایه ها در سمت چپ قطعه قرار می گرفتند فهم و درک کار مدار بسیار راحت تر می شد اما به دلایلی که گفته شد در ماتریس در نظر گرفته شده برای شبیه ساز پروتئوس پایه ی سطر ها را در قسمت پایین ماتریس قرار داده است و در نتیجه تجسم و تصور عینی اندکی به ابتکار و قدرت تخیل ما نیاز دارد.

این مطلب مراحلی دارد که هر کدام را به طور مجزا شرح می دهیم

مرحله اول – همانطور که در شکل مشاهده می شود در این مرحله سطر اول که به پایه ی شماره ۱ از زیر قطعه مربوط است با ولتاژ منفی یا (۰) روشن شده است .دیتای ۰۰۰۰۰۰۱۱ که به ستون ها در پایه ی بالایی اعمال شده باعث روشن شدن دوعدد LED سمت راست سطر اول از بالا گردیده است.

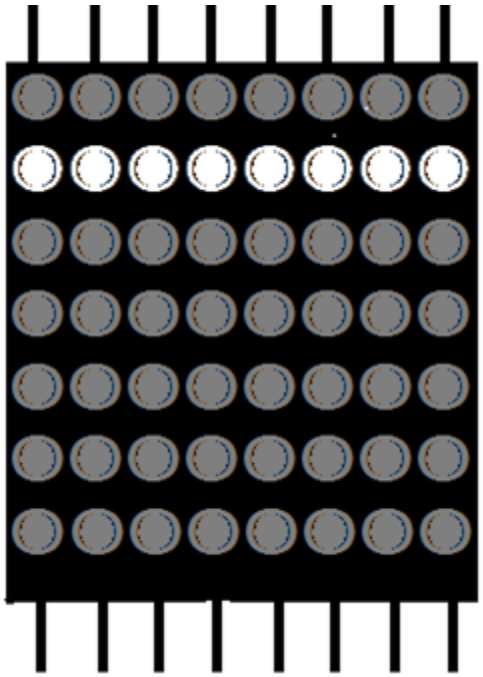


شکل ۳-۷-۱ (نمایش دیتای۰۰۰۰۰۰۱۱)

www.Prozhe.com

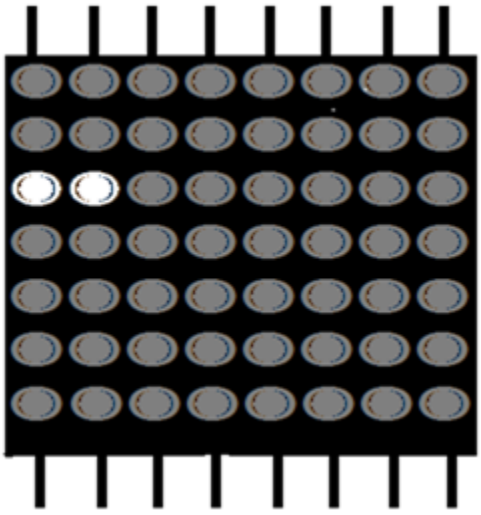
مرحله دوم – در این مرحله سطر اول خاموش شده و سطر دوم روشن گردیده است .

اعمال دیتای۱۱۱۱۱۱۱۱ به ستون ها باعث گردیده که همه ی دیود ها ی نورانی سطر دوم به صورت روشن در ایند.



شکل ۳-۷-۲ (نمایش دیتای۱۱۱۱۱۱۱۱در سطر دوم)

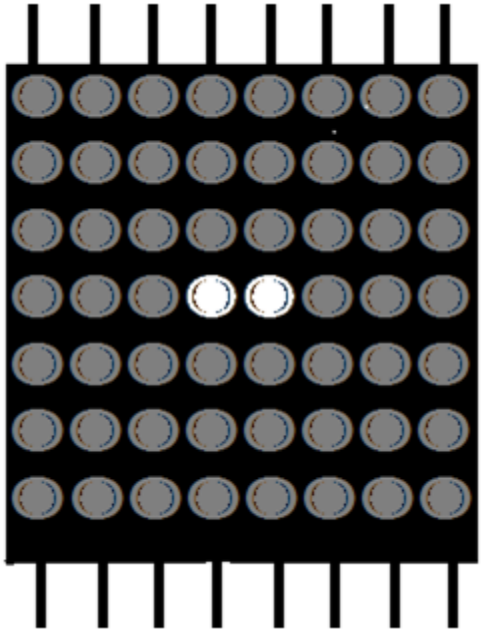
مرحله سوم – در این مرحله سطر سوم روشن شده و بقیه خاموش هستند. با اعمال دیتای ۱۱۰۰۰۰۰۰ به ستون ها فقط دو عدد از دیود هاید نورانی سطر سوم روشن گردیده است.



شکل ۳-۷-۳ (نمایش دیتای ۱۱۰۰۰۰۰۰ در سطر سوم)

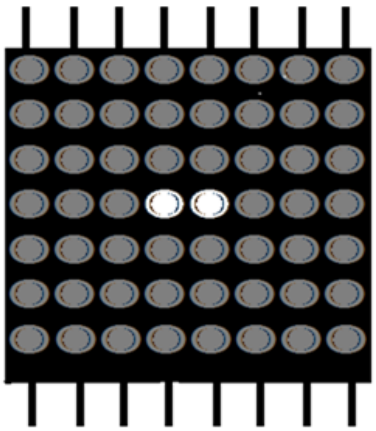
www.Prozhe.com

مرحله چهارم – در این مرحله فقط سطر چهارم روشن شده و بقیه سطر ها خاموش هستند .با اعمال دیتای ۰۰۰۱۱۰۰۰ به ستو ن ها که در واقع به منزله ی ولتاژ های مثبت و منفی می باشند .دو عدد دیود نورانی از وسط سطر چهارم روشن گردیده و بقیه خاموش می مانند.



شکل ۳-۷-۴ (نمایش دیتای ۰۰۰۱۱۰۰۰ در سطر چهارم)

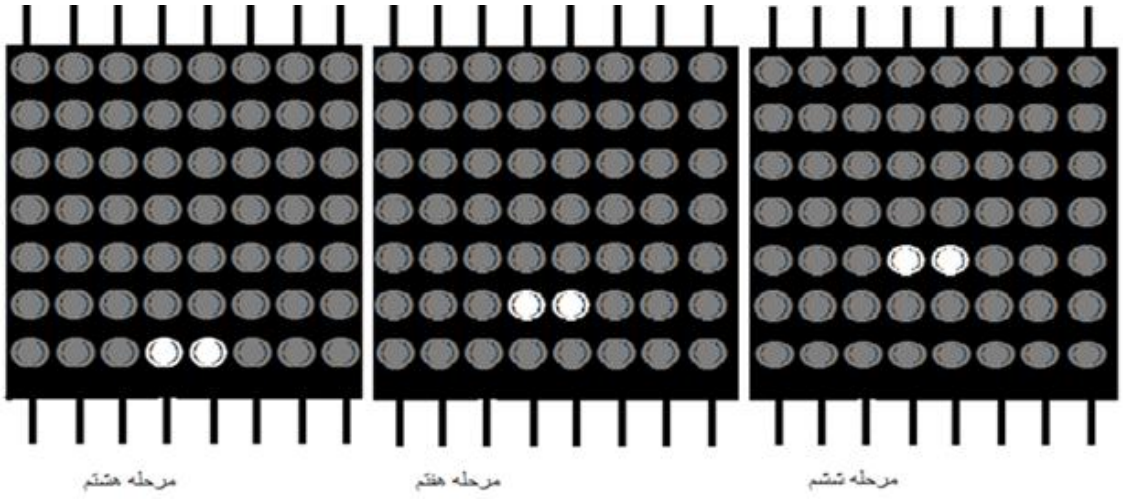
مرحله پنجم – در این مرحله سطر پنجم روشن شده و بقیه سطر ها خاموش هستند.اعمال دیتای ۰۰۰۱۱۰۰۰ به ستون ها باعث شده که دو عدد از دیود های نورانی وسط سطر پنجم از ماتریس روشن شده و بقیه خاموش بمانند.



شکل ۳-۷-۵ (نمایش دیتای ۰۰۰۱۱۰۰۰ در سطر چهارم)

www.Prozhe.com

مرحله ششم و هفتم و هشتم – عینا شبیه مراحل چهارم و پنجم هستند با این تفاوت که در این مراحل به ترتیب سطر های ششم و هفتم و هشتم روشن می گردند که با اعمال دیتای ۰۰۰۱۱۰۰۰ به ستون ها دو عدد از دیود های نورانی از وسط سطر های فوق روشن شده و بقیه خاموش هستند.



شکل ۳-۷-۶ (نمایش دیتای ۰۰۰۱۱۰۰۰ در سطرهای مختلف)

۳-۸- ماتریس به روش جاروب ستونی

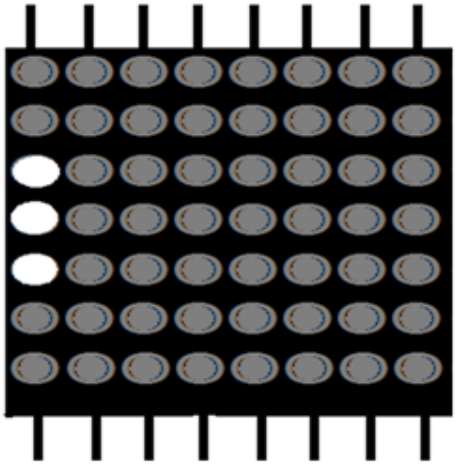
در این روش بر عکس روش اول ابتدا ستون ها به ترتیب فعال شده و سپس (دیتای) ان ها به سطر ها اعمال می شود.در این روش چون (دیتاها) در سطر ها جاری می شوند ستون های دات ماتریس نیز به ترتیب با ولتاژ + (۱) روشن یا فعال می گردند ولذا متن دیتای این نوع تابلو با جاروب سطری متفاوت بوده و بر عکس ان می باشد.
در جاروب سطری برای روشن کردن هر LED در دیتای مربوطه از ۱ و برای خاموش کردن ان از ۰ استفاده می کنیم در جاروب ستونی برای روشن کردن هر LED در دیتای مربوطه از ۰ و خاموش کردن ان از ۱ استفاده می کنیم در شکل زیر نحوه ی طراحی کاراکتر (ت) و جدول معادل باینری ان و همینطور دیتاهایی را که برای ۸ ستون از ماتریس ۸*۸ لازم است نمایش داده شده است.

www.Prozhe.com

با دقت در این تصویر می توان دریافت که اولا : نما یا سایه ای از حرف (ت) فارسی در هر سه ان ها مشاهده می شود ثانیا : می توان متوجه شد که که در این نوع جاروب برای روشن شدن هر دیود نورانی باید در دیتای ان از ۰ استفاده کنیم چون دیتاها از طریق سطرها جاری می شوند که منفی (کاتد) هستند.البته هیچ کدام از این دو روش جاروب برتری خاصی بر دیگری ندارد و عملکرد هر دو یکسان می باشد و گزینش ان بستگی به سلیقه و خواست طراح مدار دارد که نسبت به مشخصات مدار و طرح خود کدام یک از این دو روش را بر میگزیند

این نوع جاروب نبز دارای هفت مرحله می باشد که این مراحل عبارتند از :

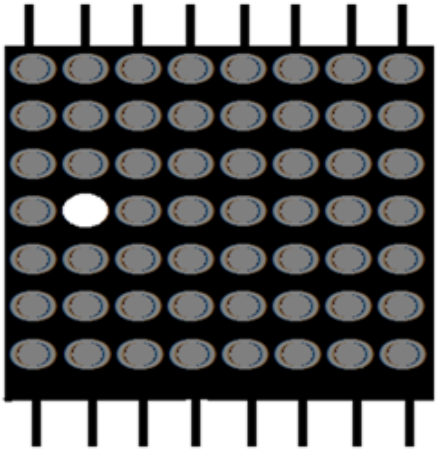
حالت اول – با رسیدن ولتاژمثبت (۱) به پایه اول از سمت چپ پایه ماتریس ستون اول روشن شده است .دیتای ۱۱۱۰۰۰۱۱ از طریق پایه های زیرین ماتریس به سطر های ان وارد شده در نتیجه سه عدد از دیود های نورانی ستون اول از وسط ان روشن گردیده اند.



شکل ۳–۷–۸ (نمایش دیتای ۱۱۱۰۰۰۱۱)

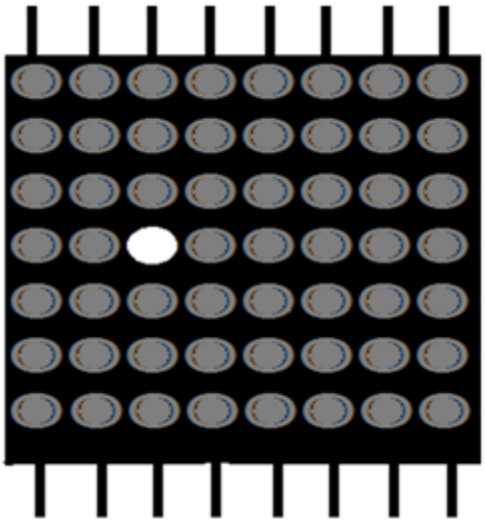
حالت دوم – ستون اول خاموش وستون دوم روشن گردیده است دیتای ۱۱۱۰۱۱۱۱ در سطرها جاری شده و فقط یک عدد از دیودهای نورانی ستون دوم روشن شده است.

www.Prozhe.com



شکل ۳-۷-۹ (نمایش دیتای ۱۱۱۰۱۱۱۱)

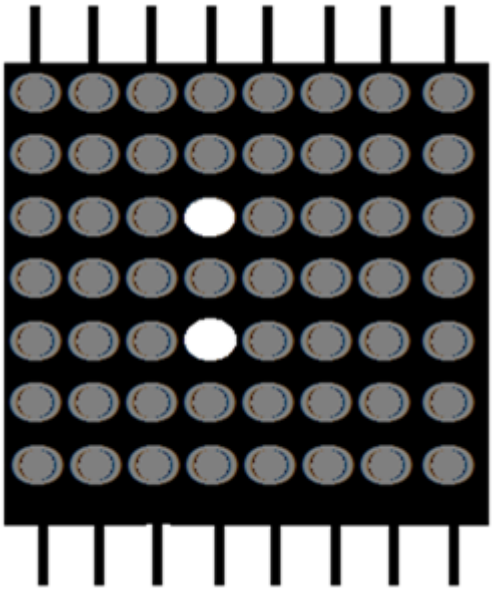
حال سوم – ستون های اول و دوم خاموش شده و فقط ستون سوم روشن گردیده است. دیتای ۱۱۱۰۱۱۱۱ در سطر ها جاری شده ودر نتیجه فقط یک عدد دیود نورانی از ستون سوم روشن گردیده است.



شکل ۳-۷-۱۰ (نمایش دیتای ۱۱۱۰۱۱۱۱)

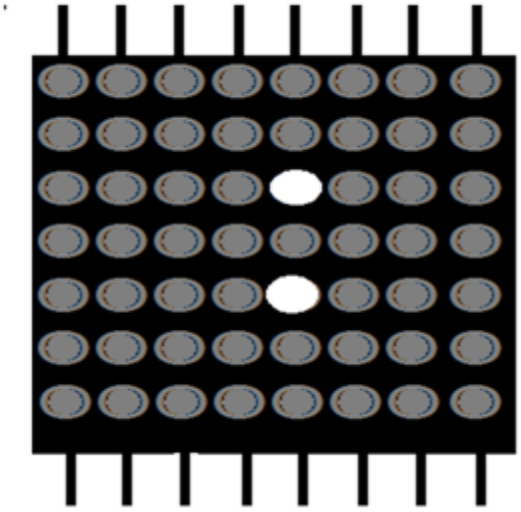
حالت چهارم – ستون های اول و دوم و سوم خاموش و فقط ستون چهارم روشن گردیده است. دیتای ۱۱۱۰۱۰۱۱ در سطرها جاری شده ودر نتیجه ان دو عدد از دیودهای نورانی ستون چهار روشن شده اند.

www.Prozhe.com



شکل ۳-۷-۱۱ (نمایش دیتای ۱۱۱۰۱۰۱۱)

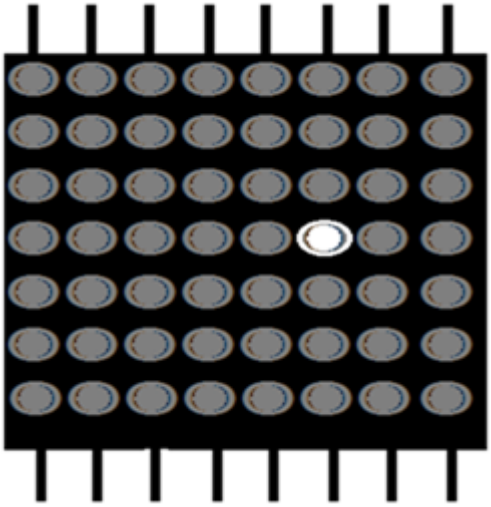
حالت پنجم – عینا مانند حال چهارم است بل این تفاوت که در این حالت به جای ستون چهارم ستون پنجم روشن شده و دیتای ۱۱۱۰۱۰۱۱ بر سطر ها جاری گشته که نتیجه ان روشن شدن دو عدد از LED های ستون پنجم گردیده است.



شکل ۳-۷-۱۲ (نمایش دیتای۱۱۱۰۱۰۱۱)

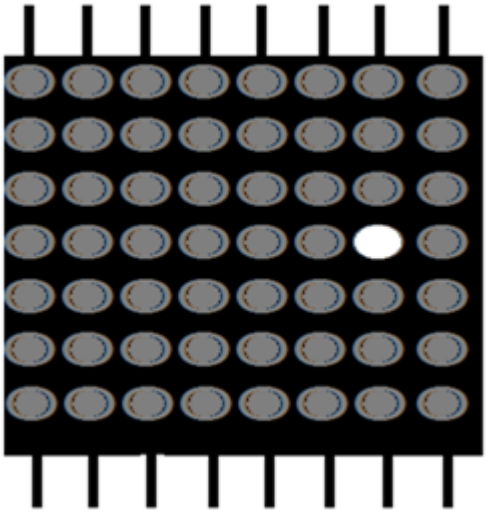
www.Prozhe.com

حالت ششم – در این حالت فقط ستون ششم روشن و بقیه ستون ها خاموش می باشند.دیتای ۱۱۱۱۰۱۱۱ در سطرها جاری شده و باعث گردیده است تا یک عدد دیود نورانی از این ستون روشن شود.



شکل ۳-۷-۱۳ (نمایش دیتای ۱۱۱۱۰۱۱۱)

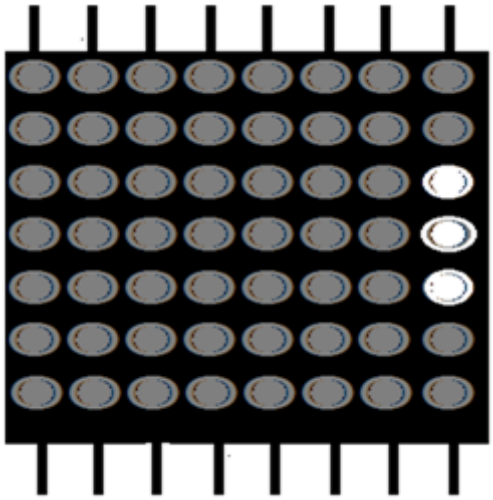
حال هفتم – مانند حالت ششم می باشد با این تفاوت که در این حالت فقط ستون هفتم روشن است وبا همان دیتا یک عدد دیود نورانی از ان ستون روشن گردیده است.



شکل ۳-۷-۱۴ (نمایش دیتای ۱۱۱۱۰۱۱۱)

www.Prozhe.com

حالت هشتم – اخرین ستون از بالا روشن شده و بقیه خاموش هستند اعمال دیتای ۱۱۱۰۰۰۱۱ در سطرها باعث روشن شده سه عدد LEDدر این ستون شده است.



شکل ۳-۷-۱۵ (نمایش دیتای ۱۱۱۰۰۰۱۱)

www.Prozhe.com