

به نام خدا

توضیحات کد:

در این کد ال ای دی ها را به صورت مد تایمر همراه با تولید موج pwm و dma راه اندازی میکنیم.

در ابتدای کتابخانه به جامع بودن از define هایی استفاده میکنیم که تعداد ال ای دی ها را مشخص میکند و با توجه به تعریف ارایه ی ارسالی برای هر ال ای دی ۲۴ بیت در نظر میگیریم. با توجه به فرکانس هسته ی پردازنده و فرکانس باس کلاک مقدار arr را مشخص میکنیم و 1/3 مقدار arr را برای پالس خاموشی در نظر میگیریم و 2/3 آن را برای پالس روشنی در نظر میگیریم. تمام تنظیمات کلاک را در define ابتدای برنامه مشخص میکنیم و تابع init کلاک به جای اعداد متغیرها را قرار میدهیم.

فرکانس لازم برای روشن بودن چراغ ها طبق دیتاشیت 800KHz می باشد برای تنظیم آن مقدار prescaler رو صفر در نظر میگیریم که فقط با مقدار arr فرکانس را تولید کنیم.

ارایه ای که برای روشن شدن چراغ ها لازم است ابتدا باید دارای استراحت 50us باید باشد (یعنی 40 کلاک 800kHz ولی برای اطمینان ۵۰ کلاک داده ایم) بعد از آن نیاز به (24*تعداد ال ای دی ها) بیت داریم و برای اتمام پالس فرستادن باید یک بیت با مقدار 0 بفرستیم و بعد از آن دوباره باید استراحت 50us موجود باشد.

تابع setWHOLEcolor ۳ رنگ را به عنوان ورودی دریافت میکند و با توجه به شیفته دادن ارایه ی نامبرده را تولید میکند (در این تابع تمامی ورودی رنگ ال ای دی ها در تابع setcolor یکسان می شود).

تابع diff_LEDcolors ۳ رنگ را به عنوان رنگ default چراغ ها دریافت میکند و تعداد ال ای دی هایی که میخواهیم رنگ مجزا داشته باشد را دریافت میکند. سپس (3*تعداد ال ای دی هایی که میخواهیم رنگشان عوض بشود) باید ورودی بگیریم. یا به صورت دستی باید تعریف کنیم در برنامه یا میتوانیم از uart استفاده کنیم. سپس در تابع تا زمانی که به شماره ی ل ای دی مدنظر برای تغییر رنگ نرسیم رنگ دیفالت برای تابع setcolor ارسال میشود.

تابع fillBufferBlack تمام بیت های ارایه را صفر میکند که هیچ پالسی ارسال نشود و چراغ ها خاموش بشود.

تابع fillBufferWhite هر سه رنگ را مقدار ۱ میدهیم تا چراغ ها همه سفید بشوند.

تنظیمات مهم دیگری که مطرح میباشد DMA است که با توجه به ارایه ی ارسالی باید word باشد و برای memory باید از حالت byte استفاده کنیم.

برای نوشتن کتابخانه دو بخش را بادی در نظر بگیریم اولی تنظیمات پری فرال ها که بسیار مهم است در این تمرین و دیگری توابع مطرح.

اول تنظیمات را در کتابخانه قرار نمیدهیم فقط توابع را قرار میدهیم و در main باید تابع setWHOLEcolor را صدا کنیم و بعد از آن hal_pwm_start_dma را با ارایه ی ساخته شده استارت کنیم.

که در فایل جدا قرار داده ایم.

سپس در کتابخانه تنظیمات پری فرال ها را هم قرار می دهیم در این حالت کاربر فقط فایل ساده ی cube را ران میکند و نیازی به اضافه کردن هیچ تنظیماتی نیست و همه چیز در کتابخانه است. (این حالت ایده آل و کاملتری است) اما در این حالت با undefined symbol error مواجه میشویم. با توجه به نتایج سرچ مشکل در رابطه با لینکر ها بود که لینکر مربوط به بعضی توابع قابل ربط به برنامه ی اصلی نیست. نتوانستم کاری بکنم که مشکل لینکر ها حل بشود در حالی که اگر تنظیمات پری فرال ها را در کتابخانه قرار ندهیم و این ها را در main تعریف کنیم جواب میدهد و مشکلی ندارد.

سوالات:

۱. باید مقدار پین را به طور مداوم صفر و یک بکنیم و فاصله ی زمانی برای داشتن فرکانس مطلوب را در نظر بگیریم. برای این کار و ایجاد فاصله زمانی باید از writepin و سپس delay استفاده کنیم. (به جای استفاده از pwm) و همین کار را تکرار کنیم برای ۲۴ بیت *تعداد ال ای دی ها.

اولین مشکلی که وجود دارد delay می باشد که میکرو را در حالت polling قرار میدهد.

دومین مشکل تعداد ال ای دی هاست که مثلا برای یک ال ای دی باید ۲۴ بار پین را صفر و یک کنیم. که خیلی زمانبر و زیاد است و بسیار وقت میکرو را تلف میکند.

سومین مشکل موجود صفر و یک کردن بین هاست که با delay باید فاصله زمانی را تنظیم کنیم که مثلا زمان روشن بودن ۲ برابر خاموش بودن بشود که پالس ۱ تولید شود.

2. میتوانستیم از اینتراپت تایمر ها هم استفاده کنیم.

به این صورت که برای فاصله زمانی ها (برای تولید pwm) از یک تایمر دیگر استفاده کنیم که int بدهد و وارد تابع بشود و در تابع بین ها صفر و یک بشود.

3. جریان لازم برای روشن کردن ال ای دی ها بسیار مهم است زیرا اگر جریان از جریان قابل تحمل میکرو بیشتر باشد ممکن است میکرو بسوزد بنابراین باید جریان را بدانیم که بتوانیم در صورت نیاز از بافر جریان استفاده کنیم.

برای ws2812:

هر متر از تراکم 30 این استریپ 2 امپر جریان کشیده و دارای توان 9.5 وات است.

هر متر از تراکم 60 این استریپ 3.6 امپر جریان کشیده و دارای توان 18 وات است.

هر متر از تراکم 144 این استریپ 7 امپر جریان کشیده و دارای توان 35 وات است.

مثلا برای میکرو f1 ماکزیمم جریان هر پایه 25mA می باشد و جریان کل کشیده شده باید کمتر از 150mA باشد. و برای اجتناب از آسیب دیدن میکرو باید حتما از بافر استفاده بکنیم و نباید شرایط را خیلی مرزی در نظر بگیریم.