



## فهرست

- 2..... شرح کلی :
- 2..... پروتکل ارتباطی.....
- 3..... واحد نمونه گیری .....
- 3..... واحد نمایش .....
- 4..... تصاویر : .....
- 5..... نکات: .....

## شرح کلی :

در این پروژه قصد داریم یک اسیلوسکوپ طراحی و پیاده سازی نمائیم. این اسیلوسکوپ از دو بخش Display Unit و Sampling Unit تشکیل شده است. واحد Sampling وظیفه نمونه برداری از سیگنال ورودی را به عهده دارد. داده های نمونه برداری شده ابتدا پردازش شده و یک فریم نمایش روی GLCD<sup>1</sup> در یک بافر قرار داده می شود سپس از طریق ارتباط UART به واحد Display ارسال می گردد. واحد Display داده های دریافت شده را رندر کرده و بر روی یک GLCD نمایش می دهد. نمای کلی سیستم در شکل 1 قابل مشاهده است.

## پروتکل ارتباطی

برای ارتباط میان ماژول Display Unit و Sampling Unit یک پروتکل ارتباطی تعریف می شود که در آن دو نوع بسته داریم. بسته کنترلی و بسته داده. ساختار بسته ها مطابق شکل 2 است. هر بسته دو فیلد دارد: تایپ و دیتا. تایپ ها به شرح زیر است:

1. Channel1 Frame: بسته ارسالی یک فریم نمایش مربوط به کانال 1
2. Channel2 Frame: بسته ارسالی یک فریم نمایش مربوط به کانال 2
3. Set Parameter A: اگر هر یک از داده های نمونه را  $X[n]$  در نظر بگیریم، داده ای که باید روی GLCD نمایش داده شود برابر است با:

$$Y[n] = A X[n] + B$$

این بسته، متغیر A را در رابطه اخیر مشخص می کند. متغیر A یک عدد float است.

4. Set Parameter B: این پکت متغیر B در رابطه اخیر را مشخص می کند. این متغیر یک عدد علامت دار با واحدی متناظر با داده های نمونه گیری شده است.

لازم به ذکر است که با توجه به نوع بسته، تایپ آن مشخص می شود. به عنوان مثال برای بسته های مربوط به فریم نمایش سائز داده برابر است با:

$$\text{Frame Size} = \text{Frame Rate} * \text{Data Size} * \text{Number of Samples per Frame}$$

Frame Rate : 5

Data Size: 2 Bytes

Number of Samples per Frame : (128)نمایش قابل های ستون تعداد

---

<sup>1</sup> Graphic LCD (AMPIRE128x64)

## واحد نمونه گیری

وظیفه این واحد تبدیل داده آنالوگ به دیجیتال، پردازش آن باتوجه به ورودی کاربر و ارسال آن به بخش نمایش در قالب پروتکل مشخص شده است.

برای گرفتن ورودی از کابر از صفحه کلید استفاده می شود. هر یک از دکمه های زیر عملکرد مربوط به خود را دارند:

**دکمه 1:** اضافه کردن پارامتر A

**دکمه 2:** کم کردن پارامتر A

**دکمه 3:** اضافه کردن پارامتر B

**دکمه 4:** کم کردن پارامتر B

**دکمه 5:** اضافه کردن واحد زمان نمودار

**دکمه 6:** کم کردن واحد زمان نمودار

همچنین واحد های زمان و ولتاژ نمودار و پارامتر B باید روی LCD با تغییر آن ها توسط کاربر نمایش داده شود. به عنوان مثال:

$B=+0.1\text{ v}$

Voltage Unit = 1.0 v

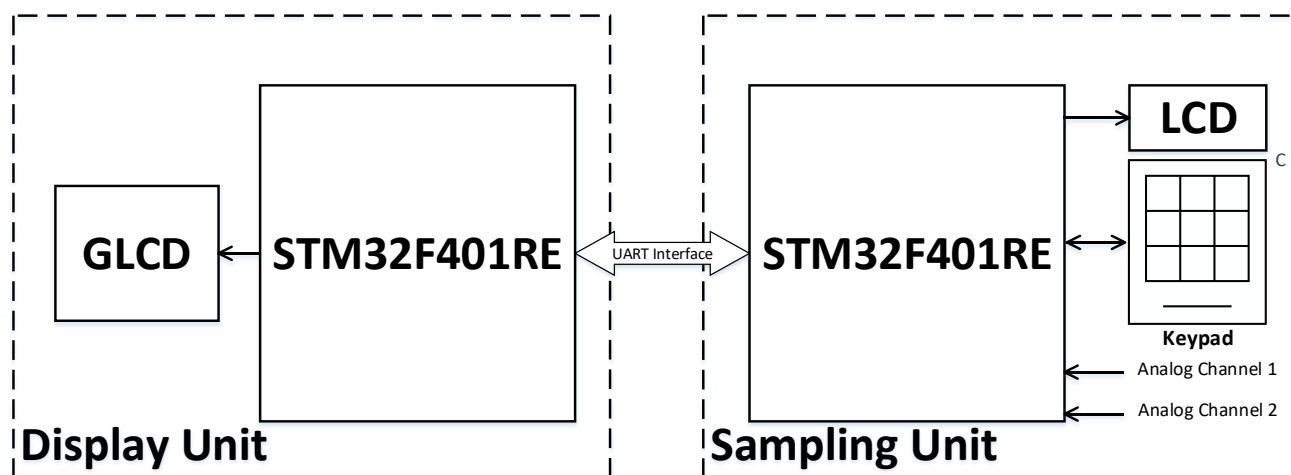
Time Unit = 100 ms

نرخ نمونه گیری را برابر 100KHz در نظر بگیرید. این واحد همچنین باید از دو تایمر استفاده نماید. یک تایمر برای اندازه گیری زمان بازه های لازم برای وقفه بین نمونه گیری ها (10us). و یک تایمر برای اندازه گیری زمان لازم برای ارسال فریم ها به بخش نمایش (200 ms). هر یک از تایمرها را به شکلی تنظیم کنید که در بازه های مشخص یکباریک روتین وقفه اجرا کنند و درروتین های مربوط به هر کدام اقدامات لازم را انجام دهید.

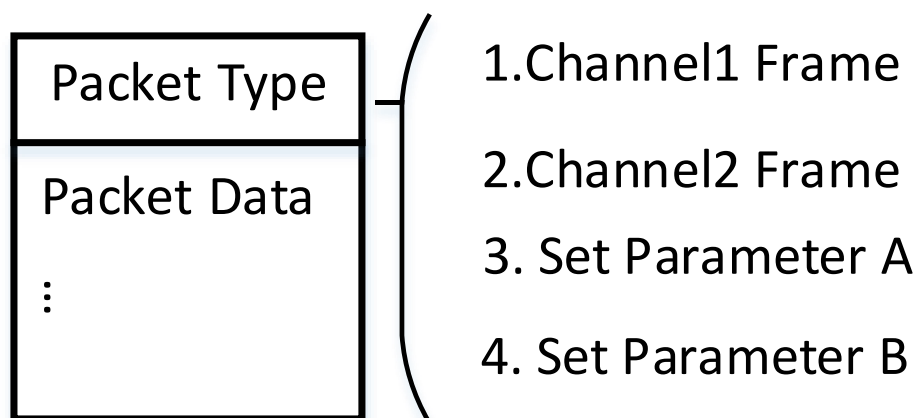
## واحد نمایش

این واحد وظیفه نمایش داده های دریافت شده از طریق ارتباط UART را به عهده دارد. برای هر ستون لازم است که مقدار قبلی پاک شده و مقدار جدید روی GLCD نمایش داده شود. توجه کنید که نیازی به refresh کردن کل صفحه نمی باشد. لذا لازم است که دو بافر برای نگهداری فریم ها استفاده شود. یکی برای نگه داشتن فریم قبلی و یکی برای فریم فعلی.

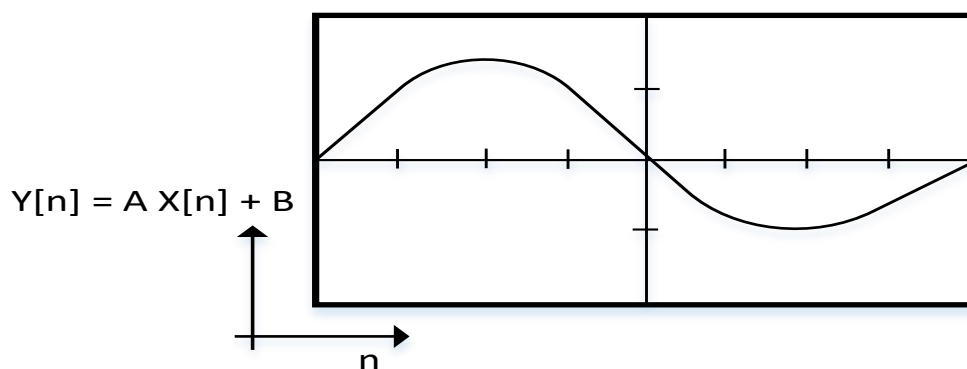
تصاویر :



شکل 1. نمای کلی سیستم



شکل 2. ساختار بسته های ارتباطی



شکل 3. نمایشگر

## نکات:

- فایل پاسخ تکلیف باید به فرمت FinalPrj[Student Number][Full Name] باشد و در صورت مغایرت تمرین شما تصحیح نخواهد شد.
- در صورت وجود هرگونه ابهام یا سوال، سوالات خود را از طریق ایمیل [Micro.course9902@gmail.com](mailto:Micro.course9902@gmail.com) ارسال نمایید.
- در صورت مشاهده هر گونه تقلب نمره ی صفر لحاظ خواهد شد.
- ضمن آپلود فایل پروژه می بایست گزارش کامل از پیاده سازی در قالب یک فایل PDF درون فایل zip فوق در سامانه ی درس افزار آپلود شود در غیر این صورت نمره پروژه لحاظ نخواهد شد.
- فایل های مورد نیاز به زودی در درس افزار و کانال تلگرامی یا Drive در اختیار تان قرار میگیرد.