


به نام خدا

	پروژه پایانی	درس: FPGA
	ترم اول سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳	استاد درس: دکتر شریعتمدار

- به پیوست فایل پروژه ایجاد شده در نرم افزار های استفاده شده را ارسال بفرمایید.
- فایل مورد بررسی گزارش شما می باشد لذا تمامی نکاتی را که در نرم افزار ها پیاده سازی نموده اید در فایل گزارش توضیح دهید.

(۱) بخش اول

۱-۱ طراحی مفهومی

می خواهیم سیستمی طراحی کنیم که ۱۰۰ عدد ورودی دیجیتال، ۱۰۰ عدد ورودی آنالوگ، ۱۰۰ عدد خروجی دیجیتال و ۱۰۰ عدد خروجی آنالوگ داشته باشد. در ادامه ویژگی هر یک از این سیگنال ها آمده است:

سیگنال های ورودی و خروجی دیجیتال :

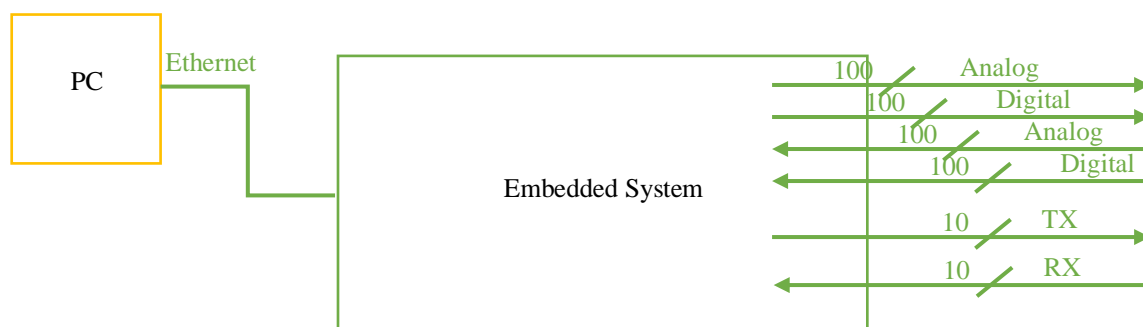
- سطح منطقی بین ۰ تا ۱۰ ولت دارند.
- حداکثر فرکانس تکرار ۵۰ هرتز دارند.
- سیگنال خروجی توان جریان دهی تا ۲۰۰ میلی آمپر دارد.

سیگنال های ورودی و خروجی آنالوگ :

- سطح منطقی بین ۵- تا ۵+ ولت دارند.
- سیگنال خروجی توان جریان دهی تا ۲۰۰ میلی آمپر دارد.

این سیستم دارای ۱۰ عدد ارتباط RS422 به صورت ارسال و ۱۰ عدد ارتباط RS422 به صورت دریافت می باشد. ارتباط این سیستم با کامپیوتر توسط ارتباط Ethernet برقرار می باشد.

در شکل زیر بلوک دیاگرام این سیستم آورده شده است.



در این قسمت شما نیاز دارید تا جدول زیر را برای انتخاب تراشه های مورد نیاز خود تکمیل نمایید.

تراشه	عملکرد
	هسته اصلی
	درایور سیگنال آنالوگ ورودی
	درایور سیگنال آنالوگ خروجی
	درایور سیگنال دیجیتال ورودی
	درایور سیگنال دیجیتال خروجی
	درایور RS422
	درایور Ethernet
	تغذیه

با انتخاب مناسب تراشه ها به صورت جداگانه مدار هر یک را ترسیم نمایید. به عنوان مثال در صورت استفاده از یک تراشه DAC برای درایور آنالوگ خروجی نیازمند ترسیم خازن ها و مقاومت های مورد نیاز در دیتاشیت تراشه و همچنین یک مدار Push-Pull خروجی با آپ امپ برای تقویت جریان و محافظت از تراشه DAC می باشید.

۲-۱ رسم شماتیک

پس از انتخاب تراشه ها با استفاده از نرم افزار آلتیوم دیزاینر طرح مفهومی خود را پیاده سازی نمایید. تراشه های اضافه شده به قسمت شماتیک باید دارای فوت پرینت کامل و طرح سه بعدی باشند. از ساختار Sheet Symbol در طرح خود استفاده نمایید.

۲) بخش دوم

۲-۱ قرار دهی قطعات

با توجه به شماتیک طراحی شده، PCB خود را طراحی بفرمایید. با توجه به سخت بودن طراحی چنین PCB ای، پیشنهاد می شود تعداد لایه ها کمی بیشتر انتخاب گردد و همچنین ابعاد را کمی بزرگتر در نظر بگیرید.

۲-۳ رسم ترک ها

در این قسمت پروژه خود را ترک کشی نمایید. سائز ترک ها باید متناسب با جریان عبور از آن ها باشند و بسیار کوچک یا بسیار بزرگ انتخاب نگردند. همچنین به قطر سوراخ وایا ها توجه بفرمایید.

۳-۱ تعریف پین ها

در نرم افزار کد نویسی خود برای تراشه FPGA انتخاب شده فایل تعریف پین ها (Constraints) به سیگنال های ورودی و خروجی را تهیه کنید. (فایل xdc در نرم افزار Vivado)

همچنین قسمت Top ماژول خود را نیز تعریف نمایید. (شامل سیگنال های ورودی و خروجی از تراشه)

۳-۲ کدنویسی RS422

تنها برای قسمت ارسال و دریافت ارتباط RS422 ، کد VHDL مناسب نوشته و با تست بنچ مناسب صحت کد خود را نشان دهید. (نرخ baud rate را مشخص نمایید)

موفق باشید

نجفی زاده

کمک حل تمرین جهت پاسخگویی به سوالات:

محمد رضا بابایی

حمید رضا شفیعی زاده

مسیحا ربیعی

رها خداوردی

ریحانه فرهمند

زهرا رزاقی