



فاز اول

در فاز اول این پروژه هدف طراحی یک سیستم پارکینگ هوشمند است. در این سیستم پارکینگ دارای دو طبقه است و هر طبقه به ۳ بخش چپ، راست و راهرو تقسیم می‌شود. سیستم با دریافت شماره‌های پلاک ماشین که اعدادی ۵ رقمی مبنای ۱۰ هستند، شماره را در بانک اطلاعاتی خود جستجو کرده (به صورت جستجوی دودویی^۱) و در صورت پیدا شدن شماره پلاک، درب پارکینگ باز شده و با توجه به موقعیتی که برای آن پلاک ثبت شده است لامپ‌های بخش‌های لازم روشن می‌شود (برای مثال اگر ماشینی در طبقه دوم و سمت راست بخواهد پارک بشود لازم است تا لامپ‌های راهروی طبقه اول، راهروی طبقه دوم و طبقه دوم سالن سمت راست روشن شود). ترتیب ذخیره‌سازی شماره پلاک‌ها در بانک اطلاعاتی به صورت صعودی و مرتب است. در صورتی که پلاک جدیدی هم به سیستم اضافه بشود، سیستم آن را با توجه به شماره آن در جای مناسب اضافه می‌کند. حداکثر ظرفیت پلاک‌های بانک اطلاعاتی ۱۰۰ پلاک است. اضافه‌شدن پلاک مطابق الگوی زیر است:

#plate_no*location_no#

مکان‌های صفرتا ۲۴ در طبقه اول سمت راست، ۲۵ تا ۴۹ طبقه اول سمت چپ، ۵۰ تا ۷۴ سمت راست طبقه دوم و ۷۵ تا ۹۹ در طبقه دوم سمت چپ قرار می‌گیرند.

در این بخش از شما خواسته شده تا توصیف مناسب این سیستم را با استفاده از زبان VHDL انجام بدهید. پلاک‌ها مقادیر صحیح بین ۱۱۱۱۱ تا ۹۹۹۹۹ دارند. در صورتی که ماشینی بخواهد وارد سیستم بشود، ماژولی پلاک آن را تشخیص داده و شماره پلاک را روی پورت قرار داده و سیگنال ready را برای یک پالس ساعت در وضعیت '1' قرار می‌دهد و سپس '0' می‌کند (فرض کنید ماژول تشخیص شماره پلاک از روی تصویر موجود است). هر کدام از چراغ‌ها توسط یک فرمان تک بیتی کنترل می‌شوند. همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، تمامی مراحل این فاز از جمله الگوریتم جستجوی دودویی را باید به صورت سخت‌افزاری پیاده‌سازی کنید.

برای اضافه‌کردن پلاک، ورودی به صورت کاراکترهایی که عرض آنها ۳۲ بیتی است وارد می‌شوند. بیت کم‌ارزش (flag) این مجموعه برای اعلام قرار گرفتن داده جدید (char) روی پورت استفاده می‌شود. بدین صورت که با تغییر یافتن داده، بیت کم‌ارزش معکوس می‌شود (برای مثال اگر در داده قبلی این بیت '0' بوده است، در داده‌ی

^۱ Binary Search

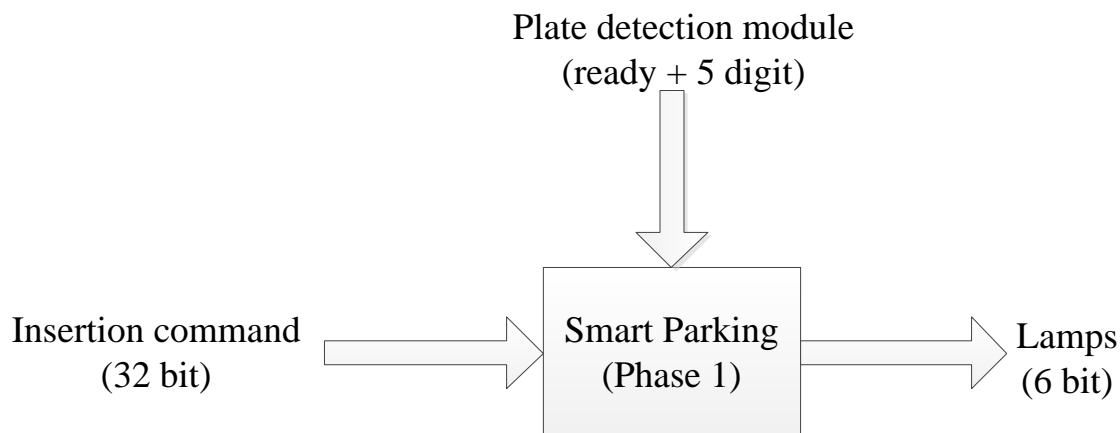


تحويل مطابق جدول زمان بندی

جدید این بیت '1' می شود). کاراکترهای ورودی به صورت سریال وارد سیستم می شوند (ورودی ها به صورت کاراکتر به کاراکتر که ساختار هر کاراکتر مطابق شکل زیر است، وارد سیستم می شوند).

31	10	9	1	0
Not used		Char		Flag

فرض کنید ماژول شما یک پورت ورودی ۳۲ بیتی دارد که مطابق با شکل فوق دستور مربوط به اضافه شدن پلاک را به سیستم می دهد. همچنین به ازای هر کدام از ۶ چراغ مذکور یک بیت خروجی وجود دارد. ورودی تشخیص پلاک نیز به صورت یک بیت (ready) و یک بردار شامل ۵ رقم (هر رقم عددی بین ۰ تا ۹) به سیستم وارد می شود.



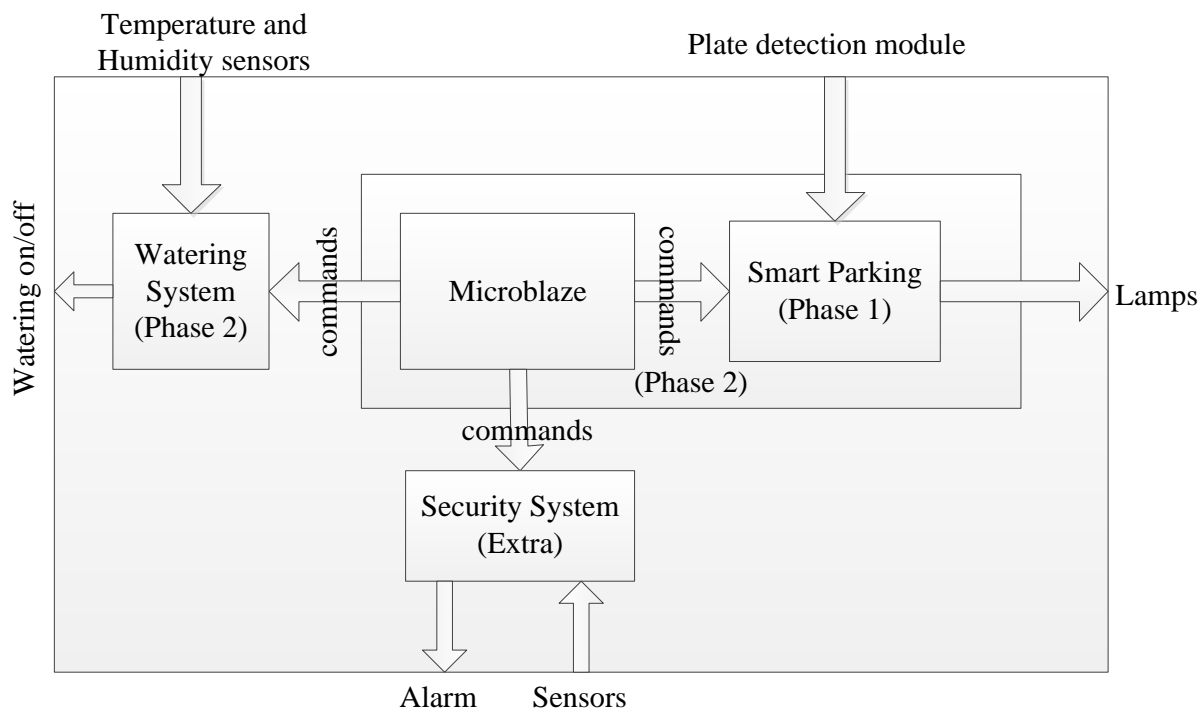


فاز دوم

در این بخش از طراحی هدف طراحی توامان سخت‌افزاری-نرم‌افزاری^۲ است. در این بخش باید با استفاده از پردازنده Microblaze داده‌های لازم برای ماژول‌های پارکینگ هوشمند، سیستم دزدگیر و آبیاری هوشمند تولید بشود. شمای کلی این پروژه در شکل ۱ مشخص است. پردازنده Microblaze برای ارتباط با سایر ماژول‌ها از واسط AXI استفاده می‌کند. در این فاز پردازنده Microblaze با استفاده از واسط AXI فرمان‌های لازم جهت اضافه کردن شماره پلاک خودرو به پارکینگ هوشمند را صادر می‌کند. پردازنده Microblaze همچنین باید بتواند دو پورت خروجی ۳۲-بیتی را مقداردهی کند. لازم به ذکر است از آن دو پورت در فازهای بعدی پروژه استفاده خواهد شد.

جهت چگونگی انجام این بخش به فیلم آموزشی موجود در آدرس زیر مراجعه کنید:

<https://ceit.aut.ac.ir/smbweb.php?path=common%2Fszamani%2FDesign+Automation+%28BS%29%2FProject+Material%2FVivado%2FTutorials%2FVivado-Tutorial-AUT-co-design.mp4>



شکل ۱ شمای کلی پروژه



فاز سوم

در این بخش از پروژه هدف پیاده سازی یک سیستم آبیاری هوشمند است. برای این منظور سیستم دارای یک حسگر رطوبت است. سیستم بر اساس داده های حسگر، ساعت و دمای محیط طبق جدول زیر تصمیم می گیرد که آیا فضای سبز نیاز به آبیاری دارد یا خیر.

وضعیت سیستم آبیاری	دمای محیط	داده حسگر	ساعت
On	Temperature > 35	Data <= 25	۱۲:۰۰ الی ۰۶:۰۰
On	Temperature > 50	Data <= 20	۱۶:۰۰ الی ۱۲:۰۱
On	Temperature < 30	Data <= 35	۱۹:۰۰ الی ۱۶:۰۱
On	Don't Care	Data <= 70	۰۶:۰۰ الی ۱۹:۰۱
On	Temperature < 0	Don't Care	Don't Care

در سایر موارد که در جدول ذکر نشده است، سیستم خاموش است.

فعال یا غیرفعال بودن سیستم توسط پورت خروجی Microblaze که در فاز دوم ایجاد شده است، کنترل می شود. اگر پورت خروجی تمام '0' بود سیستم غیرفعال و اگر تمام '1' بود سیستم فعال است. داده های حسگرها و ساعت از محیط بیرون به سیستم وارد شده و خروجی به محیط بیرون برگردانده می شود.



فعالیت اضافه (اختیاری با نمره اضافه)

در این فاز از پروژه هدف طراحی یک سیستم دزدگیر است. این سیستم به صورت زیر عمل می کند. این سیستم شامل دو مدل حسگر باز شدن پنجره و حسگر باز شدن درب است.

در صورتی که حسگر باز شدن درب فعال بشود، سیستم به مدت ۳۰ ثانیه و با فواصل ۵ ثانیه ای آلام می دهد. در صورتی که شخص وارد شده در این مدت زمان رمز ورود خود را وارد نماید، سیستم غیرفعال می شود. در غیر این صورت آلام به صورت پیوسته فعال خواهد شد. در صورتی که حسگر پنجره فعال بشود، سیستم به طور پیوسته آلامش فعال خواهد شد.

سیستم دزدگیر می تواند چهار رمز مختلف را ذخیره نماید. هر رمز شامل اعداد ۰ تا ۹ و طول رمز ۴ رقم است. برای وارد کردن رمز الگوی ورود به شرح زیر است:

#password#

در صورتی که کاربر به مدت ۱۰ ثانیه کلیدی را فشار ندهد مجددا باید از ابتدا رمز خود را با الگوی فوق وارد نماید. در صورتی که سه بار رمز غلط وارد بشود، آلام سیستم به طور پیوسته فعال خواهد شد. سیستم شامل ۴ کاربر است که با اعداد ۱ تا ۴ مشخص شده اند. هر کدام از کاربران می توانند مطابق الگوی زیر زمانی که سیستم غیرفعال است رمز خود را تغییر بدهند:

#username*current_password*new_password#

برای ثبت کاربر جدید در سیستم تا سقف ۴ کاربر به صورت زیر می توان کاربر تعریف کرد (در صورتی که نام کاربری قبلا در سیستم تعریف شده باشد، نام کاربری جدید جایگزین نام کاربری پیشین می شود. رمز مدیر را ۱۲۳۴۵۶ فرض کنید):

#username*admin_password*user_password#

روشن شدن سیستم بدین صورت است که با وارد شدن کد زیر سیستم پس از ۳۰ ثانیه با اعلام یک آلام کوتاه فعال می شود:

#user_name*1#



بسمه تعالی
طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
نیمسال اول ۱۳۹۶



دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحویل مطابق جدول زمان بندی

فرکانس ساعت ورودی به سیستم را 100MHz در نظر بگیرید.

برای دادن فرمان‌های مذکور، ورودی به صورت کاراکترهایی که عرض آنها ۳۲ بیتی است وارد می‌شوند. بیت کم‌ارزش این مجموعه برای اعلام قرار گرفتن داده جدید روی پورت استفاده می‌شود. بدین صورت که با تغییر یافتن داده، بیت کم‌ارزش معکوس می‌شود (برای مثال اگر در داده قبلی این بیت '0' بوده است، در داده‌ی جدید این بیت '1' می‌شود). کاراکترهای ورودی به صورت سریال از یکی از پورت‌های خروجی فاز دوم که توسط Microblaze مقداره‌ی می‌شود، وارد سیستم می‌شوند. حسگرها داده‌های خود را از محیط بیرون به سیستم می‌دهند و خروجی آلارم به محیط بیرون بازگردانده می‌شود.



زمان بندی و موارد تحويلی

تاریخ	فاز
۱۳۹۶/۰۹/۱۷	اول
۱۳۹۶/۱۰/۰۸	دوم
۱۳۹۶/۱۰/۲۹	سوم
۱۳۹۶/۱۰/۲۹	فعالیت اضافه
۱۳۹۶/۱۰/۳۰	حضور

موارد تحويلی در تمامی فازها:

- ۱- فایل کامل پروژه شامل تمامی کدهای VHDL (در فاز دوم ارسال پروژه IP نیز الزامی است)
 - ۲- شکل موج های شبیه سازی
 - ۳- برنامه محک^۲ جهت تست طراحی
 - ۴- گزارش سنتر شامل منابع مصرفی، توان مصرفی و فرکانس کاری طراحی
- پروژه را می توانید حداکثر در گروه های دونفری انجام بدهید. انجام پروژه به صورت تک نفره نمره اضافه نخواهد داشت.
 - نکته: در صورتی که حجم فایل های شما بیشتر از مقدار مجاز سایت درس باشد (۲۰ مگابایت) پروژه خود را در گوگل درایو، دراپ باکس یا وان درایو آپلود کنید و لینک اشتراک آن را در سایت درس بارگذاری کنید. پس از ارسال لینک فایل مذکور را تحت هیچ شرایطی ویرایش نکنید. در غیر این صورت نمره آن فاز صفر منظور می شود.
 - زمان بندی ارائه های حضوری متعاقباً اعلام خواهد شد. تحويل حضوری فقط در روز ۱۳۹۶/۱۰/۳۰ خواهد بود و پس از آن به هیچ عنوان پروژه ای تحويل گرفته نخواهد شد.
 - در صورت عدم حضور در تحويل حضوری هیچ نمره ای به شما تعلق نخواهد گرفت.

^۲ Testbench