

به نام خدا



پروپزال پروژه آزمایشگاه سخت افزار
طراحی و پیاده سازی سامانه تشخیص و مدیریت ورود و خروج

آزمایشگاه سخت افزار
دکتر اجلالی

وحید زهتاب

۹۶۱۱۰۰۶۷

آروین آذرمینا

۹۶۱۰۵۵۴۲

کوروش شریعت

۹۶۱۰۹۷۱۴

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

بهار ۱۴۰۰

۱ معرفی

سامانه‌های مدیریت ورود و خروج در چند دهه اخیر بسیار محبوب و مورد نیاز شده‌اند. با توجه به خودکار و دیجیتالی شدن بسیاری از سامانه‌ها، امروزه سامانه‌ای برای مدیریت ورود و خروج قدمی دیگر در جهت خودکارسازی است. این سامانه با استفاده از یک قطعه رزبری پای، یک دوربین و چندین سنسور، امکان تشخیص ورود و خروج در مکان‌های مختلف را به ما می‌دهد. در ادامه به عنوان، کاربرد، و اهداف این پروژه خواهیم پرداخت، و مقالاتی که در این موضوع مرتبط به پروژه ما هستند را معرفی خواهیم کرد.

۱.۱ عنوان

سامانه تشخیص و مدیریت ورود و خروج

۲.۱ کاربرد

کاربرد چنین سامانه‌ای در موارد بسیاری ممکن است. در زیر، به چندین نمونه از این کاربردها خواهیم پرداخت.

- سامانه‌های ضدسرقت
- سامانه مدیریت حجم پارکینگ
- شناسایی افراد با دیدن صورت آن‌ها
- بررسی تعداد افراد در یک اتاق (در شرایط فاصله‌گذاری اجتماعی)

۳.۱ هدف

در این پروژه قصد داریم سیستم نهفته ای طراحی کنیم که ورود و خروج از یک مکان را بررسی کند.

۴.۱ مقالات مرتبط

در این بخش به چند مقاله می‌پردازیم که در مورد این سامانه است، و یا از این سامانه استفاده می‌کند.

۱.۴.۱ Implementation of IOT based Attendance Management System on Raspberry Pi

این مقاله در مورد سامانه‌ای برای تشخیص و مدیریت حضور و غیاب توسط یک ریزپردازنده رزبری پای است. مدار بررسی شده در این ژورنال، بسیار مشابه مداری است که در این پروپوزال بررسی و اجرا خواهیم کرد. این مقاله تمرکز روی سیستم حضور و غیاب در کلاس‌ها دارد، و با استفاده از سامانه‌ی تشخیص چهره از پردازش بیومتریک بهره می‌گیرد.

دستاوردهای این مقاله در دقت بالای آن که ۹۶٪ اعلام شده و عددک نیاز سخت‌افزار قوی برای انجام کار آن است که این را با استفاده از الگوریتم Haar و دسته‌بند LBPH انجام می‌دهد.

۲.۴.۱ A Smart IoT Security System for Smart-Home Using Motion Detection and Facial Recognition

این مقاله در مورد سامانه‌ی امنیتی خانه‌های هوشمند است. در این مقاله با بهره‌گیری از اینترنت اشیا، سامانه‌ی امنیتی‌ای با استفاده از تشخیص حرکت و تشخیص چهره اجرا می‌شود. تمرکز این مقاله بر تاثیر IoT بر حس امنیت کاربران است. سامانه‌ی طراحی شده در این مقاله، با ترکیبی از سنسور PIR و دوربین رزبری پای، ورود ناخواسته به خانه‌های هوشمند را به کاربر از طریق تلفن همراه او اعلام می‌کند.

۳.۴.۱ Deep Unified Model For Face Recognition Based on Convolution Neural Network and Edge Computing

این مقاله بیشتر تمرکز بر روی بخش تشخیص چهره توسط روش‌های یادگیری ماشین دارد. در این مقاله از روش‌های CNN و Edge Recognition برای این کار بهره‌گیری شده است. راه‌برد این مقاله، استفاده از روش‌های فوق برای تشخیص چهره‌های دانش‌آموزان یک کلاس است. طبق گفته‌ی آن‌ها، این روش در داده‌های تست دقتی برابر ۹۷/۹٪ داشته که دقت بسیار مناسبی است. بخش سخت‌افزاری این سامانه، تولید داده‌های چهره‌ها توسط معماری IoT ایست که عکس را گرفته، آن را توسط رایانش‌های تشخیص Edge به سامانه‌ی اجرای Machine Learning انتقال می‌دهد. موفقیت این مقاله، در دقت بالای تشخیص چهره و همچنین Real-Time بودن انجام این عملیات است.

۲ شرح پروژه

سامانه تحت طراحی این پروژه با استفاده از دو سنسور حرکت PIR و یک دوربین، در صورت ورود/خروج افراد، تصویر و نفرات آن‌ها را ذخیره کرده و از طریق اینترنت به اطلاع مدیر سامانه می‌رساند. همچنین یک نمایشگر LCD ساده تعبیه شده است تا اطلاعات مفید مربوط به مکان تحت نظارت به نمایش گذاشته شود. سامانه مذکور برای مدیریت خانه هوشمند، حضور غیاب خودکار و نظارت مکان‌های عمومی قابلیت کاربری خواهد داشت.

۱.۲ عملکرد و کاربری

- ثبت زمان‌های ورود و خروج افراد
- ذخیره و شناسایی هوشمند چهره افراد در هنگام ورود و خروج
- ارسال هشدار هنگام ورود پس از ساعات غیرمجاز (عملکرد دزدگیر)
- محاسبه تعداد افراد داخل در هر زمان و اعلام اخطار در صورت رعایت نشدن استاندارد بهداشتی

۲.۲ سخت‌افزار

کنترلر اصلی مورد استفاده در این پروژه مینی کامپیوتر Raspberry pi 4 است که دارای ۴ گیگ رم و اینترفیس‌های مختلف برای انواع متفاوتی از ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌باشد. راحتی ارتباط با اینترنت، قابلیت برنامه‌نویسی به زبان پایتون و توان پردازشی بالا برای پردازش تصاویر از دلایل انتخاب این سیستم هستند.

برای تشخیص ورود و خروج از دو سنسور PIR مدل HC-SR501 استفاده خواهد شد. این سنسور به جز دو پین برای VCC & GND دارای یک پین دیگر است که در صورت تشخیص حرکت مقدار آن از LOW به HIGH تغییر می‌کند. برای تشخیص بین ورود و خروج (حرکت چپ و راست) دو سنسور مستقل در کنار هم کار گذاشته می‌شود.

برای مطلع کردن افراد از تعداد افراد داخل و نمایش اطلاعات مفید (به طور مثال نام افراد در سامانه حضور غیاب)، یک نمایشگر 16x2 LCD با رابط I2C تعبیه شده است.

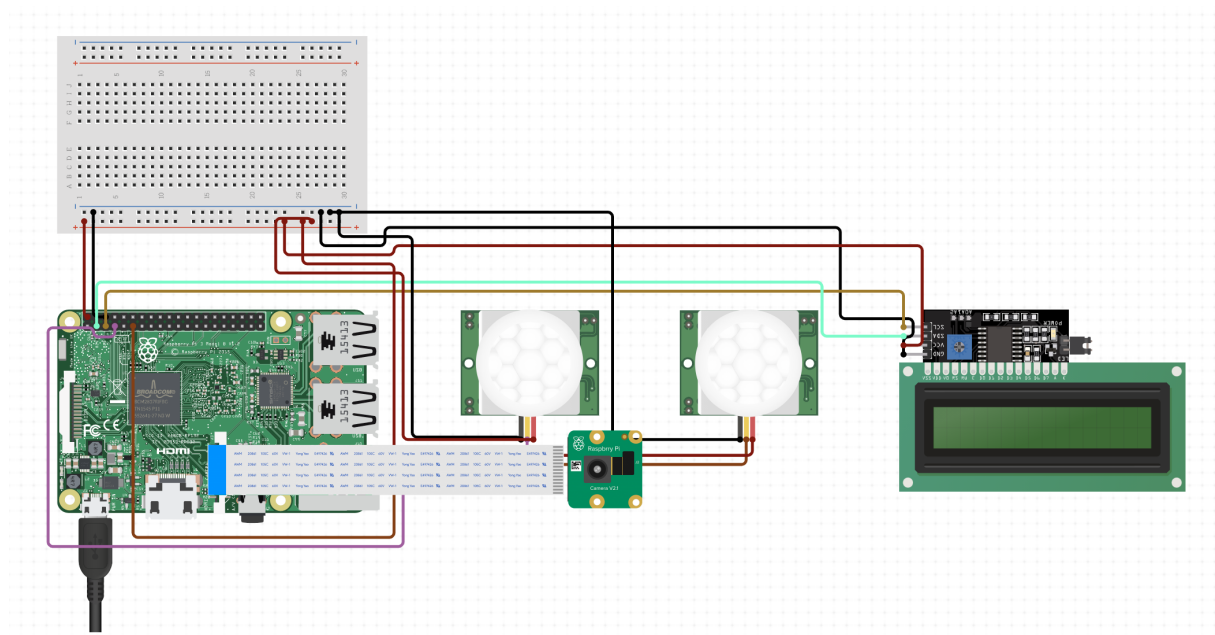
در نهایت نیز برای تصویر برداری از افراد عابر از یک دوربین HD 5MP مخصوص دستگاه‌های raspberry pi استفاده می‌شود. در ادامه نیز لیست سخت‌افزارهای مورد نیاز، برآورد هزینه و تصویر مدار آمده است.

۳.۲ نرم‌افزار

تمامی کدهای نوشته شده برای سیستم رزبری پای در زبان پایتون و با استفاده از کتابخانه‌های آن زبان (مانند openCV) خواهند بود. نرم‌افزارهای استفاده شده توسط مدیران و کاربران اینترنتی سامانه یک وبسایت و همچنین یک بات تلگرامی که قابلیت ارسال notification هشدار هستند که با کمک از گستره وسیعی از فریم‌ورک‌ها و کتابخانه‌ها مانند django و nodeJS قابل پیاده‌سازی‌اند.

جدول ۱: برآورد هزینه سامانه

ردیف	قطعه	فی	قیمت واحد (تومان)
۱	رزمیری پای ۴ (4GB)	۱	۲,۱۰۰,۰۰۰
۲	سنسور حرکت PIR مدل HC-SR501	۲	۲۰,۷۰۰
۳	دوربین رزمیری پای ۴	۱	۸۱,۰۰۰
۴	نمایشگر 16×2 I2C LCD	۱	۶۸,۴۰۰
۵	بردبرد ۴۰۰ حفره	۱	۲۸,۰۰۰
۶	سیم‌های اتصال نری/مادگی	۱	۱۷,۷۰۰
مجموع			۲,۳۳۶,۵۰۰



شکل ۱: شمای کلی مدار

۳ مراحل کاری

فاز اول: طراحی نرم‌افزارهای رزمیری پای و سرور
 فاز دوم: پیاده‌سازی سخت‌افزار و یکپارچه‌سازی آن با نرم‌افزار نوشته‌شده در فاز قبل
 فاز سوم: deploy کردن کدهای نوشته‌شده برای سرور و برقراری ارتباط میان آن و رزمیری پای