

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





## **سیستم دزدگیر خودرو**

**سید مرتضی رضوی**  
**دکتر صادقی زاده**

۱۳ آذر ۱۳۹۹

# فهرست مطالب

۲	معرفی
۲	۱.۱ شرح کلی پروژه
۲	۲.۱ اهداف
۲	۳.۱ پروژه‌های مشابه موجود
۳	۱.۳.۱ Viper 5906V
۴	۲.۳.۱ Python 5760P
۵	۳.۳.۱ Avital 3100LX
۶	۴.۱ امکانات نهایی پروژه
۶	۵.۱ تکنولوژی‌های مورد استفاده
۶	۱.۵.۱ Qt/C++
۷	۲.۵.۱ QML
۷	۳.۵.۱ ARM

# فهرست تصاویر

۳	.....	عکس از جزئیات دزدگیر Viper 5906V موجود در فروشگاه amazon	۱.۱
۴	.....	caption	۲.۱
۵	.....	عکس‌ها و نمایه‌هایی application مربوط به carlock و مازول‌های آن.	۳.۱

## فصل ۱

### معرفی

## ۱. معرفی

### ۱.۱. شرح کلی پروژه

این پروژه در حول پیاده سازی یک سیستم هشدار خودرو یا در اصطلاح دزدگیر خودرو است. پروژه شامل دو بخش پیاده سازی سخت افزاری دزدگیر و هسته اصلی و پیاده سازی بخش نرم افزاری به صورت android application به منظور کنترل بهتر بخش سخت افزاری در نظر گرفته شده است. معمولاً این نوع دستگاه‌ها به منظور فقط کاربرد هشدار دادن استفاده می‌شود، اما از طرفی سهولت استفاده از خودرو نیز مد نظر طراحان این نوع دستگاه قرار دارد. دزدگیرهای خودرو به نوعی از عصر ورود ماشین‌ها به بازار آمدند، یک دزدگیر در دو نوع کارخانه و پس از فروش بر روی خودرو متصل می‌شوند. در حالت کارخانه عموماً امکانات ساده‌ای مانند هشدار در صورت ضربه و بازکردن درها قرار دارد. در نوع دیگر که به صورت جدا و معمولاً به صورت محصول شرکتی مستقل بر روی ماشین متصل می‌شود که امکانات بسیار بیشتری نسبت به انواع کارخانه‌ای دزدگیر دارد. این پروژه شامل بخش زیادی از پیاده سازی این امکانات در کنار استفاده از تراشه‌های ارزان قیمت در محصول نهایی است. که می‌توان به امکان مکان‌یابی و مشاهده وضعیت خودرو از طریق application به کاربر نیز اشاره کرد.

### ۲.۱. اهداف

امروزه دزدگیر خودرو به یک استاندارد و یک وسیله مورد نیاز هر خودرو شخصی بدل شده است، از طرفی طی چند سال عملکردهای دزدگیر خودرو بهبود یافته است، تا حدی که در ارسال دستورات remote از رمزنگاری و روش‌های پنهان سازی دستورات برای جلوگیری از دزدی و حملات مخرب صورت گرفته است. اهداف این پروژه، به طور خلاصه و کلی شامل:

- پیاده سازی هرچه ارزانتر محصول نهایی، که منوط به استفاده تراشه‌های ارزان قیمت در محصول می‌شود.
- ایجاد یک روش و رمزنگاری مناسب سیگنال ارسالی به وسیله remote.
- کنترل حداقل امکان خودرو با استفاده از application.
- و همچنین استفاده از زبان C/C++ به منظور performance بالا و کارکرد اجرایی.

در انتها هدف این پروژه پیاده سازی این دزدگیر با بهترین شرایط کنترل خودرو و ایجاد یک رمزنگاری بهبود یافته نسبت به مابقی سیستم‌ها است، که از طرفی امکان کنترل مناسب خودرو به نسبت دیگر محصولات با قیمت هم سطح را فراهم کند.

### ۳.۱. پروژه‌های مشابه موجود

از طرفی که یک دزدگیر خودرو به محصولی پر استفاده از زمان پیدایش خودرو مبدل شده است، در نتیجه محصولات زیادی با ویژگی‌های مختلف در این باره معرفی شده‌اند. که در این بخش به معرفی چندی از محصولات پرفروش و پرتعداد می‌پردازیم.

## ۱.۳.۱ Viper 5906V

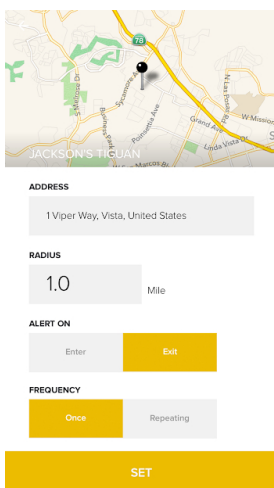
این دزدگیر محصول کمپانی Directed Electronics است که با قیمت معادل با \$۴۳۰/۰۰ در فروشگاه amazon به فروش می‌رسد. دزدگیر مذکور، دارای دو کنترل از راه دور و همراه با یک mobile application جامع، مربوط به محصولات شرکت viper که امکان اتصال و گزارش موقعیت لحظه‌ای خودرو را دارد، این application به منظور تنظیم و کنترل راحت‌تر دزدگیر به وسیله تلفن همراه هوشمند تعبیه شده است. [۱]



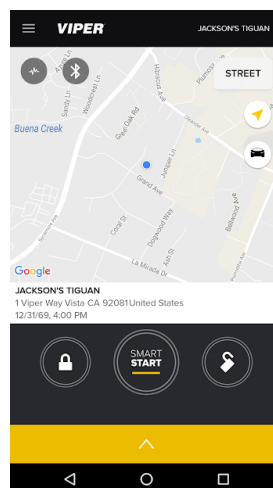
(ب) دستگاه به صورت unbox شده، شامل ماژول‌ها



(آ) دستگاه remote control به همراه جعبه.



(د) صفحه مربوط به تنظیمات هشدار با توجه به موقعیت مکانی.



(ج) صفحه نمایش موقعیت مکانی خودرو.

شکل ۱.۱: عکس از جزئیات دزدگیر Viper 5906V موجود در فروشگاه amazon

smart start برنامه تلفن هوشمند ارائه شده توسط کمپانی viper موجود در فروشگاه play که در شکل ۱.۱ در شکل‌های (ج) و (د) قابل مشاهده هستند.

## امکانات

- محافظت از سرقت خودرو (مانند ایجاد هشدار و...).
- remote دوطرفه.
- رمزنگاری.
- روشن کردن خودرو به صورت remote.
- داشتن نمایشگر OLED در remote.



- کنترل دمای داخلی خودرو.
- قفل درها به صورت اتوماتیک.
- برد remote تا  $1.5km$
- ردیابی خودرو.
- استفاده از SST<sup>۱</sup> برای ارتباط رادیویی.
- قابلیت اتصال به نرم‌افزار موبایل.

### ۲.۳.۱ Python 5760P

دزدگیر Python 5760P یکی دیگر از انواع remote و ساخته شده توسط کمپانی Directed Electronics این دزدگیر هم مانند Viper 5906V از امکانات مشابهی برخوردار است، که می‌توان مانند یک نسخه ارزان‌تر از محصول viper دانست. این سیستم هشدار در سایت amazon به قیمت  $399/95\$$  به فروش میرسد. از جمله دلایل قیمت پایین‌تر می‌توان به عدم وجود OLED رنگی برای نمایش اطلاعات اشاره کرد. [۲]



شکل ۲.۱: caption

### امکانات

- محافظت از سرقت خودرو (مانند ایجاد هشدار و...).
- رمزنگاری.
- قابلیت شخصی سازی حسگرها.
- ردیابی خودرو.
- برد remote تا  $1.5km$
- استفاده از SST برای ارتباط رادیویی.
- قابلیت اتصال به نرم‌افزار موبایل، مشابه با Viper 5906V از نرم‌افزار smart start استفاده می‌کند که قبلاً معرفی شده.

<sup>1</sup>Spread Spectrum Technology.

## ۳.۳.۱ Avital 3100LX

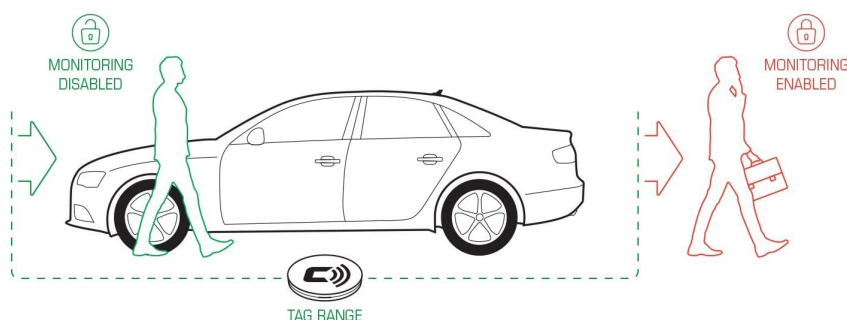
دستگاه carlock یک دزدگیر و تحلیل‌گر خودرو است که به صورت یک gadget به درگاه OBD خودرو متصل می‌شود. این محصول به قیمت \$۴۹/۹۵ فروشگاه [amazon](#) به فروش می‌رسد. این دستگاه به صورت اینترنتی و پیامکی با تلفن همراه ارتباط برقرار می‌کند که این خدمات باید به صورت جداگانه و سالانه با قیمت \$۱۲۰ خریداری شود، که یک ماه استفاده اولیه رایگان است. همچنین این محصول دارای tag هایی برای باز شدن قفل خودرو در صورت ورود به محدوده خودرو است. که این tag ها نیز به صورت جداگانه در فروشگاه [amazon](#) به قیمت \$۱۹/۹۰ به فروش می‌رسند. [۳]



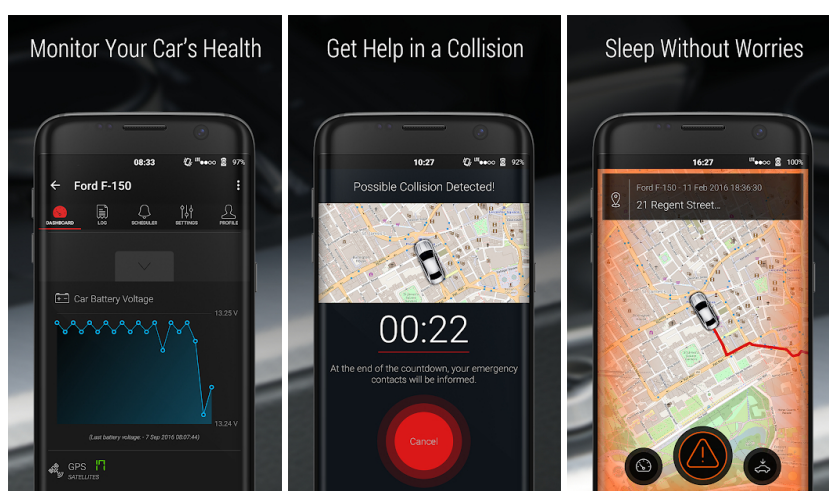
(ب) carlock tag برای باز شدن خودکار خودرو.



(آ) مازول اصلی. carlock.



(ج) نحوه عملکرد carlock tag به صورت مصور.



(د) نمایی از صفحات نرم‌افزار carlock موجود در فروشگاه play.

شکل ۳.۱: عکس‌ها و نمایه‌هایی application مربوط به carlock و مازول‌های آن.

بخشی عملکرد دستگاه در شکل‌های [text](#)

## امکانات

- ردیابی خودرو.
- گزارش وضعیت باتری.
- گزارش در صورت شوک و ضربه به خودرو.
- گزارش سرعت خودرو.
- قفل، و باز کردن درهای خودرو.
- راه اندازی بسیار آسان با اتصال به پورت OBD<sup>۲</sup>.
- گزارش لحظه‌ای از موقعیت خودرو در صورت سرقت.

## ۴.۱ امکانات نهایی پروژه

- ردیابی خودرو.
- کنترل برخی از عملکردهای خودرو.
- این بخش شامل عملکردهایی که ECU<sup>۳</sup> در اختیار قرار می‌دهد می‌باشد، مانند جلوگیری از روشن شدن خودرو، یا خاموش کردن خودرو در صورت نیاز و تایید کاربر.
- گزارش وضعیت خودرو.
- کنترل ماژول اصلی به وسیله remote controller. که شامل روشن کردن موقت ماشین، باز کردن درها و شیشه‌ها، هشدار اعلان ماشین و ... می‌باشد.
- اعمال پیشگیری از سرقت خودرو (مانند به صدا در آمدن هشدار و...)، که شامل امکانات ابتدایی در دزدگیر است.
- رمزنگاری ارتباط رادیویی و bluetooth. در این قسمت سعی می‌شود بهینه سازی‌هایی در ارسال دستورات remote از طریق ماژول رادیویی انجام داد.

## ۵.۱ تکنولوژی‌های مورد استفاده

۱. Qt/C++

۲. QML

۳. ARM

## ۱.۵.۱ Qt/C++

فریم‌ورک<sup>۴</sup> محبوب Qt<sup>۵</sup> که یکی از فریم‌ورک‌های زبان برنامه‌نویسی C++ است، و در این پروژه به منظور پیاده سازی android application از آن استفاده می‌شود.

<sup>۲</sup> On-board diagnostics

<sup>۳</sup> engine control unit /endʒɪn kən'trəʊl 'ju:nɪt/.

<sup>۴</sup> freamework/'frām,wɜ:k/.

<sup>۵</sup> Qt/kyoot/.

فریم‌ورک Qt به واسطه زبان قدرتمند C++ توانایی ایجاد source code قابل حمل و چند سکویی را دارد. از طرفی این فریم‌ورک به خوبی می‌تواند با ترکیب QML به عنوان زبان طراحی رابط کاربری و C++ برای سمت پردازش نرم‌افزار یک خروجی مناسب با رابط کاربری قابل پسند و کارایی مناسب ایجاد کند.

## ۲.۵.۱ QML

زبان QML که از طرف شرکت Qt به عنوان یک زبان مفسری با قابلیت استفاده از JS<sup>۶</sup>، HTML<sup>۷</sup> و CSS<sup>۸</sup> درک می‌توان به راحتی و با استفاده از این زبان یک رابط کاربری مناسب و زیبا ایجاد کرد. [۴]

## ۳.۵.۱ ARM

ARM<sup>۹</sup> یک پردازنده کامپیوتری از خانواده RISC<sup>۱۰</sup> است. که توسط کمپانی ARM در حال توسعه است. این کمپانی اجازه ساخت و استفاده از این تکنولوژی را به کمپانی‌های دیگر نیز داده است، محصولات خود از جمله سیستم‌های مبتنی بر چیپ‌ها (SoC<sup>۱۱</sup>) و سیستم‌های مبتنی بر مازول‌ها (SoM<sup>۱۲</sup>) را پیاده سازی کنند. که از لحاظ مصرف انرژی، هزینه و اتلاف گرما کاملاً به صرفه است. همچنین این کمپانی هسته‌هایی را نیز طراحی می‌کند و اجازه آن را به شرکت‌هایی که نیاز به استفاده از هسته‌ها و نسخه اصلی هسته (IP core<sup>۱۳</sup>) در محصولات خود را دارند می‌دهد.

### میکروکنترلر STM32F1۰۳

میکروکنترلر STM32F103 از خانواده تراکم متوسط با عملکرد خطی، شامل پردازنده ARM با عملکرد بالا از نوع هسته ۳۲ بیت و از قشر M3 با فرکانس تا ۷۲MHz و حافظه فوق سریع تا ۱۲۸Kbytes دارای ۴۸pin شامل دو ADC ۱۲-bit، سه تایمر ۱۶-bit و یک PWM و شامل دو I2C و SPI با ولتاژ کاری ۲ تا ۳.۷ ولت است. [۵]

دیگر مازول‌های مورد استفاده در این پروژه شامل:

- یک مازول SIM800L برای اتصال به شبکه موبایل.
- و مازول GYNEO6MV2 برای موقعیت یابی به وسیله GPS.
- به همراه چند مازول ارتباط رادیویی و bluetooth برای ارتباط و کنترل از طریق دستگاه remote و تلفن همراه.

از دلایل انتخاب میکروکنترلر ARM قیمت پایین و مصرف انرژی بسیار پایین و همچنین داشتن واحدهای پردازشی بیشتر نسبت به AVR و دیگر میکروکنترلرها است.

<sup>6</sup> JavaScript /'jävəskript/.

<sup>7</sup> Hypertext Markup Language /'hīpər,tekst 'mār,kəp 'laNGgwij/.

<sup>8</sup> Cascading Style Sheet /ka'skād stīl SHēt/.

<sup>9</sup> Acorn RISC Machine /'eɪ,kərn 'rɪsk mə'fɪ:n/.

<sup>10</sup> Reduced Instruction Set Computing /rɪ'dju:st in'strækʃn set kəm'pju:tɪŋ/.

<sup>11</sup> System on Chips /'sɪstəm 'ɒn tʃɪps/.

<sup>12</sup> System on Modules /'sɪstəm 'ɒn 'mɒdju:lz/.

<sup>13</sup> intellectual property core /,ɪntə'lektʃʊəl 'prɒpəti kɔ:/.

برای طراحی مدار نیز نرم‌افزار Altium Designer مد نظر قرار گرفته شده‌است که محیط مناسب برای طراحی حرفه‌ای مدار را فراهم می‌کند.

## مراجع

- [1] Electronics, Directed. Viper - car alarms. <https://www.viper.com/>. (Accessed: 2020.12.03).
- [2] Electronics, Directed. Python - car alarms. <https://www.pythoncarsecurity.com/>. (Accessed: 2020.12.03).
- [3] 2020's best aftermarket car alarms | safewise. <https://www.safewise.com/resources/car-alarm-system-buyers-guide/>. (Accessed: 2020.12.03).
- [4] Qt qml 5.15.1. <https://doc.qt.io/qt-5/qtqml-index.html>. (Accessed: 2020.12.03).
- [5] STMicroelectronics. *Mainstream Performance line, Arm Cortex-M3 MCU*, 2020. T6.