مجله نخبگان علوم و مهندسی
Journal of Science and Engineering Elites
جلد ۹- شماره ۱ - سال ۱۴۰۳
www.ElitesJournal.ir

الگوریتم ترکیبی هوش مصنوعی برای قفل های هوشمند

وحید بایرامی راد[1]*، مریم رستگارپور[2]، محمد منشوری[3]، عباس کوچاری[4]

۱- دانشجوی دکتری، مهندسی کامپیوتر- هوش مصنوعی، دانشگاه آزاد اسلامی علوم تحقیقات، تهران
۲- استاد یار مهندسی کامپیوتر- هوش مصنوعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه
۳- استاد یار مهندسی برق -کنترل، دانشگاه شاهد
٤- استاد یار مهندسی کامپیوتر- هوش مصنوعی، دانشگاه آزاد اسلامی علوم تحقیقات، تهران

*vbr1393@gmail.com

ارسال: اسفند ماه ۱۴۰۲ پذیرش: فروردین ماه ۱۴۰۳

چکیده

از زمانی که انسان ها شیوه زندگی جمعی را به توسعه شهر نشینی گسترش دادند، دغدغه امنیت همواره یکی از چالش های مهم زندگی به شمار می رفته است. جهت حفاظت از اموال، قفل ها همواره ابزاری کاربردی بوده اند. با پیشرفت فناوری شکل و فرم قفل ها از حالت مکانیکی به حالت برقی تغییر یافته است. یکی از پرکاربردترین زمینه‌های استفاده از هوش مصنوعی کاربرد آن در تکنولوژی سیستم‌های امنیتی نظارتی می‌باشد. در حال حاضر تکنولوژی‌های بکار رفته در دستگیره درب ضد سرقت هوشمند یکی از پرپتانسیل‌ترین زمینه‌ها برای استفاده از هوش مصنوعی است. هوش مصنوعی این امکان را دارد که با تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک الگوریتم‌ها و مدل‌های ریاضی به یادگیری، محاسبه، تفسیر و پردازش پرداخته و تصمیمات هوشمندانه اتخاذ نماید.

واژگان کلیدی: برد اردینو، هوش مصنوعی، پردازش تصویر، قفل سلنوئیدی.

۱- مقدمه

تأمین امنیت خانه، محل کار، اماکن ورزشی و تفریحی، هتل‌ها، فروشگاه‌ها و ... جزء آن دسته از اهدافی است که همیشه باید در اولویت باشد، اما متأسفانه ما ایرانی‌ها تا زمانی که به مشکلی دچار نشویم نسبت به آن بی‌اهمیت هستیم. با توجه به این موضوع، امروزه بیشترین مکان‌هایی مورد وسوسه سارقان قرار می‌گیرد، همین مکان‌های اشاره شده (خانه، محل کار، فروشگاه‌ها و ...) هستند. به‌خصوص اگر به هیچ سیستم امنیتی مجهز نباشد؛ بنابراین این موضوع کلی به‌وضوح نشان می‌دهد که تأمین امنیت خانه با نصب قفل‌های هوشمند الکترونیکی درب چقدر حائز اهمیت می‌باشد.

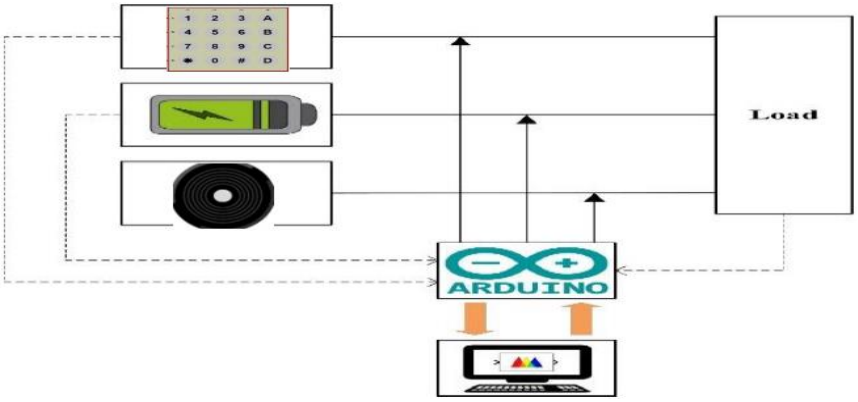
قفل هوشمند الکترونیکی درب بدون کلید بهترین گزینه برای افزایش امنیت خانه‌های هوشمند است. اما باید توجه داشت که این قفل‌ها برای افرادی که اطلاعات کافی در مورد نحوه استفاده از آن‌ها ندارند و از آن تنها برای راحتی در رفت و آمد استفاده می‌نمایند، گزینه مناسبی نمی‌باشد و با رعایت نکردن اصول امنیتی باعث به خطر افتادن امنیت ساختمان و قفل می‌گردند.

از ویژگیهای این محصول حذف کلید برای کمد و یا درب و یا برروی هر چیزی که نصب خواهد شد، هست. کلید این قفل موبایل و یا کامپیوتر، تصویر، اثر انگشت خواهد بود و اگر الگوی ترکیبی هوش مصنوعی باشد قفل هایی برروی درب که خیلی کوچک خواهد بود یا قفل مرکزی قرار خواهیم داد. این قفل ها ایمنی بهتری نسبت به قفل های دیگر دارد که کمک برای قفل های دیگر

است که مخفی خواهد بود و صاحب خانه و یا مغازه و یا بر روی هر دری که نصب بشود، متوجه این موضوع خواهد بود. بزرگترین مزیت این قفل ارزانی قیمت آن به قفل های تولید شده خواهد بود و مزیت برتر آن هوشمند سازی قفل است که با الگوریتمهای هوش مصنوعی کد نویسی خواهد شد و بر روی برد قرارخواهد گرفت. بیشتر بر روی الگوریتهای پردازش تصویر وبینایی ماشین بر روی قسمت های مختلف صورت خواهد بود کار خواهیم کرد.

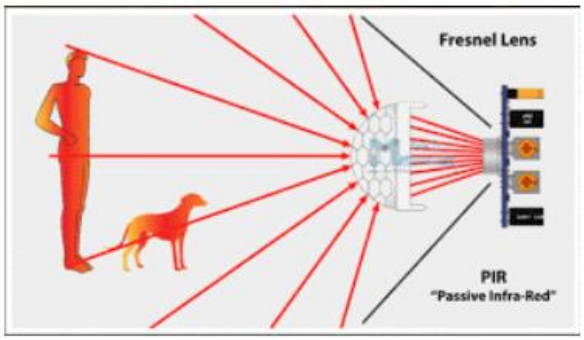
۲- رویکرد کلی پیشنهاد

سیستمهای ترکیبی پیشنهادی برای ساخت قفل هوشمند مبتنی بر پردازش تصویر، حس گرها، دوربین، صفحه کلید، الگوریتمهای هوش مصنوعی و سیستمهای امنیتی خواهد بود ودر مکانهای بزرگتر تصمیم گیری برای کنترل با سبکه عصبی و یا سیستم های فازی ویادگیری عمیق خواهد بود شکل (۱) نحوه عملکرد کنترل مرکزی را نشان می دهد.



شکل ۱- روشهای سیستم ترکیبی پیشنهادی

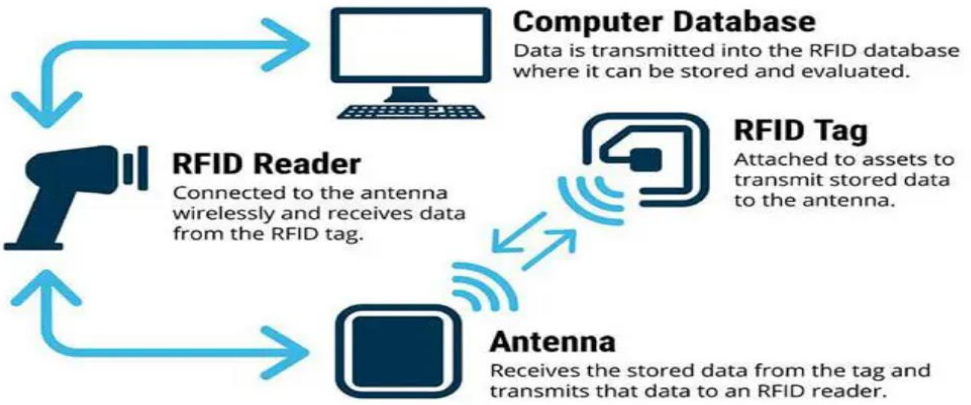
امنیت یک نگرانی اساسی در زندگی روزمره ما است و قفل های دیجیتال به بخش مهمی از این سیستم های امنیتی تبدیل شده اند. فناوری های بسیاری برای تأمین امنیت مکان ما وجود دارد، مانند سیستم های امنیتی مبتنی برPIR [1]، سنسور مادون قرمز غیرفعال یک سنسور الکترونیکی است که نور مادون قرمز تابش شده از اجسام در محدوده دید خود را اندازه‌گیری می‌کند. از این سنسورها اغلب در تشخیص‌دهنده‌های حرکت مبتنی بر سنسور مادون قرمز غیر فعال استفاده می‌شود. سنسورهای مادون قرمز غیر فعال معمولاً در آلارم‌های امنیتی، هشدارهای تشخیص حرکت وکاربردهای روشنایی خودکار استفاده می‌شوند. پرکاربردترین نوع سنسور حرکت غیرفعال در سیستم‌های امنیتی خانه، سنسور مادون قرمز غیرفعال (PIR) است شکل (۲) سنسور PIR برای تشخیص اشعه مادون قرمزی که به طور طبیعی از بدن انسان ساطع می‌شود، طراحی شده است. گیرنده سنسور در فیلتری قرار دارد که فقط اجازه عبور مادون قرمز از آن را می‌دهد. وقتی فردی وارد حوزه تشخیص سنسور PIR می‌شود، تفاوت تابش باعث ایجاد بار مثبت در گیرنده می‌شود. این تغییر باعث می‌شود واحد سنجش، داده‌های الکتریکی را به قطعه کامپیوتر و سخت افزار تعبیه شده ارسال کند [۱].



شکل ۲- چگونگی تشخیص سنسور PIR

[1] passive infrared (PIR) sensor

سیستم های امنیتی مبتنی بر شناسایی از طریق فرکانس رادیویی (RFID) [1]در بسیاری از صنایع مختلف به سرعت در حال رشد است. توسعه دهندگان این فناوری نه تنها در برنامه های سنتی از قبیل انبارداری، اموال داری و یا ردیابی پرسنل، بلکه در سرویس های امنیتی مانند گذرنامه های الکترونیکی و کارت های اعتباری وباز کردن درب ها و کنترل در از راه دور از RFID استفاده کرده‌اند شکل (۳) این فناوری به دلیل مزیت های خاص خود در کاربرد هایی نظیر پیشگیری از جعل، امنیت ساختمان، سیستم های کتابخانه، جمع‌آوری عوارض، شناسایی وسیله نقلیه، ردیابی چمدان هواپیمایی، یافتن حیوانات خانگی مفقود شده، مطالعه حیات وحش و ردیابی دام ها نیز استفاده می‌شود[۲].



شکل ۳- سیستم امنیتی مبتنی بر RFID

همه ی ما در های اتوماتیک را در فروشگاه ها و ... دیده ایم که وقتی نزدیکشان میشیوید باز می شوند. برای ساخت همچین در هایی چند نوع فناوری مورد استفاده است مثل سنسور های لیزری، سنسور مادون قرمز، سنسور PIR و .... در این مقاله ما میخواهیم چنین درها را با استفاده از سنسورPIR و RFID و برد اردینو با ترکیبی از الگوریتمهای هوش مصنوعی بسازیم که مطمئن تر خواهد بود. قفل های درب و یاکمد ها بیشتر کلید خور یا برقی می باشند، در این ایده قفل ها به صورت مخفی نصب خواهند شد که با استفاده از سنسور اثر انگشت، صفحه کلید برای رمز با استفاده از الگوریتم ترکیبی و یا با استفاده از موبایل والگوریتم به کار رفته با هوش مصنوعی کنترل خواهند شد. در این ایده حذف کلید و نصب قفل هوشمند بر پشت درب خواهد بود وسعی مابر این خواهد بود که با استفاده از تشخیص پردازش تصویر وبینایی ماشین صورت گیردو بردهای اردوینو متفاوت برای قفلهای هوشمند استفاده خواهد شد.

در این طرح با بردهای اردوینو و انواع ماژول ها و همچنین میتوانیم از قفل های الکترونیکی استفاده کنیم[۳]. نحوه کار این قفل ها به این صورت است که آهن ربا در صورت عدم عبور جریان از طریق قفل (مدار باز)، درب را بسته نگه می دارد و هنگامی که جریان از آن عبور می کند، قفل غیرفعال می شود و می توان درب را باز کرد. در این ایده از بردهایی برای هوشمندسازی قفل الکترونیکی استفاده خواهد شد که درون برد کد نویسی با الگوریتمهای هوش مصنوعی انجام خواهد گرفت و برای هر کدام از قفل ها بایستی ماژولهایی تهیه شده و درون ماژول نیز کدنویسی بشود مثلا ماژول حس گر بی سیم ویا حتی می توان به نوعی طراحی برنامه را کدریزی کرد که هنگام باز شدن درب به موبایل شخص مورد نظر پیغام ارسال کند، اگر بتوانیم الگوریتم را درست پیاده سازی کنیم می توان از پردازش تصویروبینایی ماشین ویادگیری عمیق نیز بر روی برد کد نویسی انجام داد که با تشخیص چهره شخص درب باز بشود.

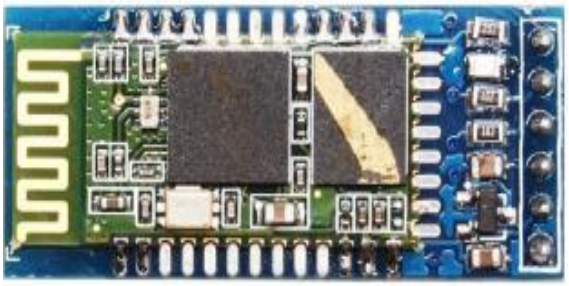
[1] radio frequency identification

۲-۱- آردوینو [1]

یک پلتفرم سخت‌افزاری و نرم‌افزاری متن‌باز[2] است. پلتفرم آردوینو شامل یک میکروکنترلر تک‌بردی متن‌باز است که قسمت سخت‌افزار آردوینو را تشکیل می‌دهد. علاوه بر این، پلتفرم آردوینو یک نرم‌افزار آردوینو IDE[3] که به منظور برنامه‌نویسی برای بردهای آردوینو طراحی شده‌است و یک بوت لودر نرم‌افزاری که بر روی میکروکنترلر بارگذاری می‌شود را در بر می‌گیرد .پلتفرم آردوینو به منظور تولید سریع و ساده پروژه‌های سخت‌افزاری تعاملی و ساخت وسایلی که با محیط تعامل داشته باشند طراحی شده‌است، البته بردهای آردوینو اهداف آموزشی را نیز دنبال می‌کنند. اغلب بردهای آردوینو که تمام آن‌ها سخت‌افزار متن‌باز هستند بر پایه میکروکنترلر AVR[4] و تعداد کمی از بردهای آردوینو بر پایه میکروکنترلرهای ARM [5] طراحی شده‌اند. به عنوان مثال برد آردوینو UNO که پرکاربردترین برد آردوینو بر پایه میکروکنترلر AVR ATmega328 ساخته شده‌است، دارای رابط USB[6] جهت بارگذاری برنامه و ارتباط با کامپیوتر، پین ورودی آنالوگ و همچنین پین ورودی/خروجی دیجیتال است که شما را قادر می‌سازند تا برد آردوینو را به قطعات، سنسورها، بردها و ماژول‌های دیگری متصل کنید. تعداد ورودی خروجی‌های آنالوگ و دیجیتال در مدل‌های مختلف بردهای آردوینو با توجه به میکروکنترلر اصلی استفاده شده بر روی برد متفاوت است. آردوینو می‌تواند جهت طراحی و ساخت سریع و آسان وسایل تعاملی مورد استفاده قرار گیرد. به عنوان مثال فرض کنید شما دوست دارید وسیله‌ای داشته باشید که با استفاده از گوشی موبایلتان بتوانید درب اتاقتان را باز کنید. یا دوست دارید زمانی که اتاق شما گرم می‌شود کولر اتاقتان روشن شود و شب‌ها که دمای اتاق پایین می‌آید کولر اتاق شما به صورت خودکار خاموش شود! این‌ها وسایل تعاملی هستند که آردوینو به ساخت سریع و بی درد سر آن‌ها کمک می‌کند. برد آردوینو می‌تواند مقادیر ورودی را از تعداد زیادی سنسور و کلید و... بخواند و بر اساس برنامه ای که درون آن بارگذاری شده‌است تصمیم بگیرد و خروجی خاصی که می‌تواند کنترل باز کردن درب ها و ... را برای شما انجام دهد[۴]. در جدول ۱ خصوصیات چند ماژول پرکاربرد با ماژول استفاده شده در این پروژه مقایسه شده است و در شکل ۴ تصویر ماژول HC-05 نشان داده شده است .

جدول ۱- مقایسه چند ماژول بلوتوثی پرکاربرد

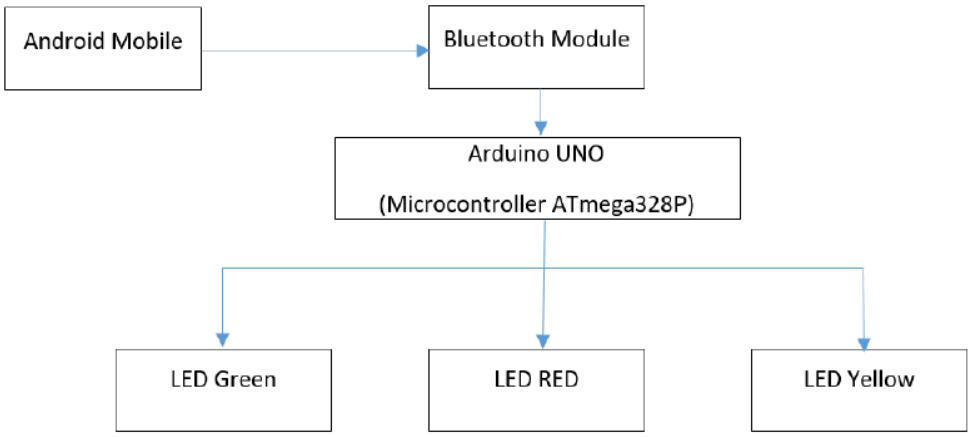
نام ماژول	سطح کاری	ولتاژ تغذیه	جریان کاری	نرخ تبادل پیش فرض	نرم افزار داخلی
HC-05	تجاری	3.1 ~ 4.2 mA	9.3MA	38400	Master-Slave
HC-04	صنعتی	2 ~ 3.6 mA	25mA	9600	Slave
HC-03	صنعتی	2 ~ 3.6 mA	9.3MA	9600	Master-Slave
HC-06	تجاری	3.1 ~ 4.2 mA	25mA	9600	Slave



شکل ٤- ماژول بلوتوث HC-05 متصل شده به برد کمکی

[1] Arduino
[2] Open Source
[3] integrated development environment
[4] Alf and Vegard's RISC processor
[5] Advanced RISC Machine
[6] Universal Serial Bus

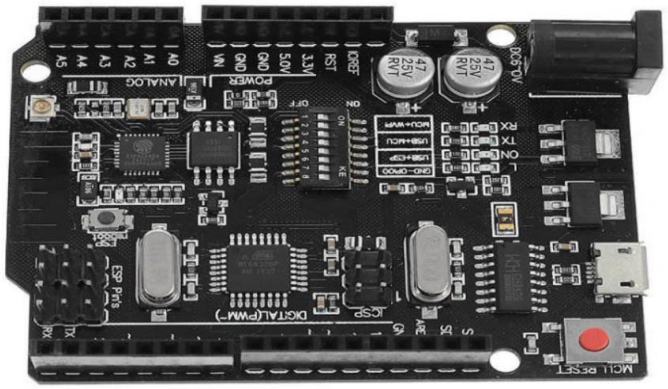
حداکثر برد موثر ماژول های نامبرده در جدول ۱ فاصله ۱۰ متری می باشد، ماژول HC-05 سطح کاری تجاری و توانایی سویچ از حالت Slave به Master با جریان کاری کم برای در یافت و ارسال مناسب به برنامه کنترلی موبایل می باشد که از طریق برنامه موبایل کاربر قادر است فرامین صوتی خاموش یا روشن کردن LED (دستگاه) مورد نظرش را به دو حالت گفتاری و یا لمسی به دستگاه ارسال کند و نتیجه دستور داده شده را در نرم افزار مشاهده کند. در شکل ۵ بلوک دیاگرام مدار نشان داده می شود.



شکل ۵- بلوک دیاگرام مدار

۲-۱-۱- معرفی برد اردوینو UNO WIFI

برد آردوینو وای فای ARDUINO UNO WIFI[1] که در شکل ۶ مشاهده می‌کنید یک ترکیب و ادغام فوق العاده از دو تراشه است که در یک برد جای گرفته است. دو تراشه ATMEGA328P و تراشه ESP8266 در ساخت این برد استفاده شده است. در این برد هر دو تراشه ها با یکدیگر و یا به صورت جداگانه می توانند کار کنند[۳] . هر تراشه پایه های مخصوص به خودش را دارد و به صورت جداگانه فرمان می گیرد.



شکل ٦- برد اردوینو UNO WIFI

۲-۲- طرحها به تفکیک هوشمند سازی با الگوریتمهای هوش مصنوعی

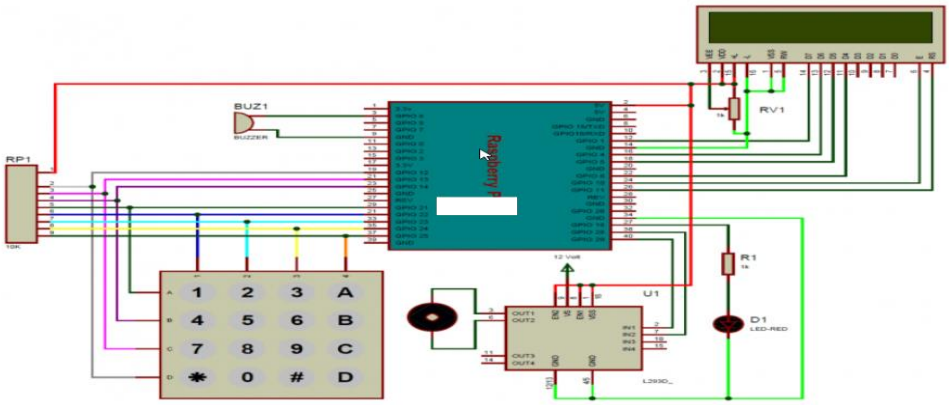
طراحی مدار با نرم افزار fritzing می باشد.که یک نرم افزار طراحی سخت افزار الکترونیک است تمام طراحی های مدار با این نرم افزار صورت گرفته است.

۲-۲-۱- اتصال صفحه کلید ۴*۴ به برد با مالتی پلکس

در این مدار از تکنیک مالتی پلسینگ[2] برای ارتباط صفحه کلید با برد استفاده می کنیم. از کیبورد برای وارد کردن رمز عبور استفاده می شود. صفحه کلید مورد استفاده ما ۴*۴ ملتی پلکس با ۱۶ کلید است. به طور معمول برای اتصال ۱۶ دکمه به ۱۶ پین نیاز داریم.

[1] Wireless Fidelity
[2] Multiplexing

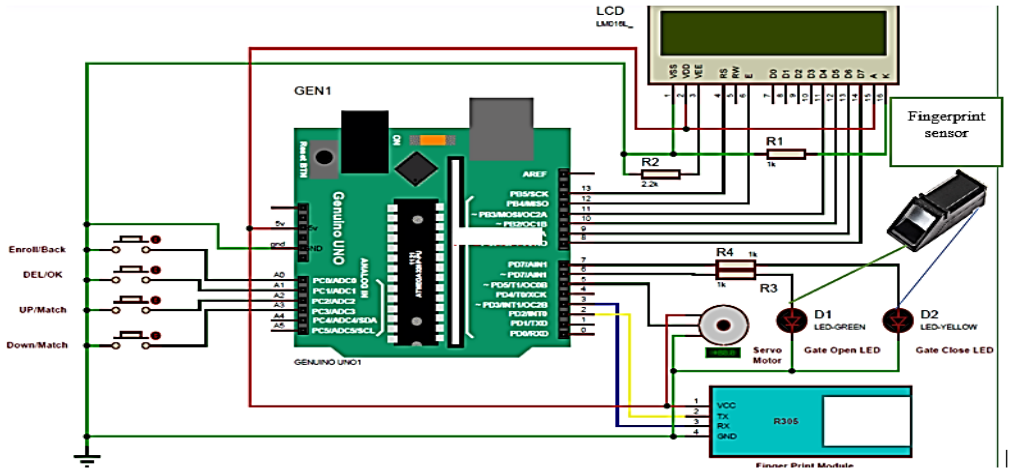
اما در صورت استفاده از تکنیک مالتی پلکس، فقط ۸ پین برای اتصال نیاز است. تکنیک مولتی پلکس روشی بسیار کار آمد برای کاهش تعداد پین های مورد استفاده از میکروکنترلر است. شکل (۷) روش استفاده از مالتی پلسینگ، بدون استفاده از کتابخانه صفحه کلید، روش کوتاه کد نویسی را برای صفحه کلید پیاده سازی خواهیم کرد[۵].



شکل ۷- طراحی مدار استفاده از مالتی پلسکر در برد با استفاده از صفحه کلید

۲-۲-۲- راه اندازی مدار قفل الکترونیکی با اثرانگشت

سنسورهای تشخیص اثر انگشت مدت هاست که به عنوان سیستم تایید اعتبار مدت هاست که استفاده می شوند [۶]. امروزه سیستم های پیچیده تشخیص هویت وجود دارد که شخص را با توجه به ضربان یا حتی توسط DNA[1] تشخیص می دهند. سایر روش ها عبارتند از: تشخیص صدا، تشخیص چهره، اسکن عنبیه چشم و ... امروز تشخیص اثرانگشت یکی از پر استفاده ترین سیستم های تشخیص هویت به شمار میرود و در انواع گوشی های تلفن همراه، لپتاپ ها و ... استفاده می شود. این قسمت از طرح یا با استفاده از سنسور اثر انگشت و یا با استفاده از موبایل خواهد بود . شکل (۸) طراحی نصب اثر انگشت را نشان می دهد. سنسور اثرانگشت به طور مستقیم به پین دیجیتال D2 و D3 آردوینو متصل می شوند. از منبع تغذیه ۵ ولت برد Arduino برای تغذیه کل مدار از جمله ماژول اثر انگشت و سروو موتور استفاده می شود.



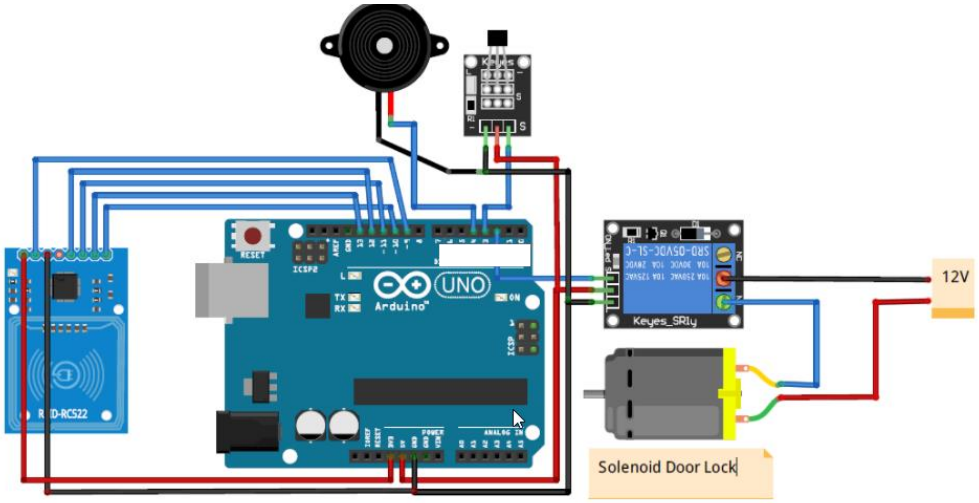
شکل ۸- طراحی مدار استفاده ازبرد در سنسور اثر انگشت

۲-۲-۳- راه اندازی مدار قفل الکترونیکی با RFID

ماژول RFID یک سیستم شناسایی فرکانس رادیویی ارزان است. این ماژول در بسیاری از موارد کاربرد دارد مثل امنیت. سیستم قفل امنیتی RFID در بسیاری از هتل ها ، استخر ها و ... استفاده می شود. در شکل (۳) چگونگی کارکرد RFID نشان داده شده است . این بار از قفل درب سلونوئید استفاده می کنیم. در این پروژه از یک برد آردوینو UNO استفاده شده است. در این پروژه

[1] Deoxyribonucleic acid

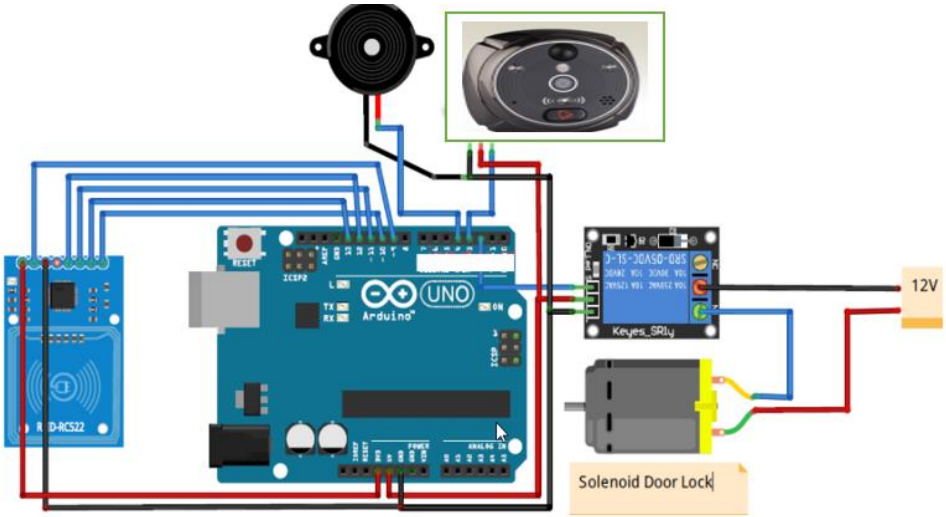
آردوینو از یک حسگر اثر هال و یک آهنربا برای تشخیص حرکت درب استفاده می کنیم. سنسور اثر هال در چهار چوب اطراف در نصب می شود و آهنربا روی خود درب نصب میشود. ما از این سنسور و آهنربا برای قفل شدن اتوماتیک درب استفاده می کنیم شکل (۹) مدار قفل الکترونیکی با RFID نشان داده شده است.



شکل ۹- طراحی مدار استفاده از برد در RFID

۲-۲-۴- راه اندازی مدار قفل الکترونیکی با پردازش تصویر

دوربین ها همیشه در صنعت الکترونیک حاکم بودند زیرا کاربرد های زیادی مانند سیستم نظارت بر بازدید کننده، سیستم حضور و غیاب و ... دارند. دوربین هایی که امروزه از آنها استفاده می کنیم هوشمند هستند و دارای ویژگی های زیادی هستند که در دوربین های قبلی وجود نداشتند [۷]. در حالی که امروزه دوربین های دیجیتالی نه تنها تصاویر را ضبط میکنند بلکه توصیف های سطح بالایی از صحنه را ضبط می کنند و چیزی را که می بینند می توانند تحلیل کنند. فریم هایی که ضبط می شوند با استفاده ازالگوریتم های هوش مصنوعی پردازش خواهند شد مانند یادگیری عمیق و... و در بسیاری از سیستم ها مثل سیستم تشخیص پلاک، تشخیص اشیاء، تشخیص حرکت، تشخیص چهره و ... مورد استفاده قرار می گیرند. شکل (۱۰) طراحی چگونگی تحلیل تصاویر با استفاده از دوربین در برد اردوینو را نشان می دهد.



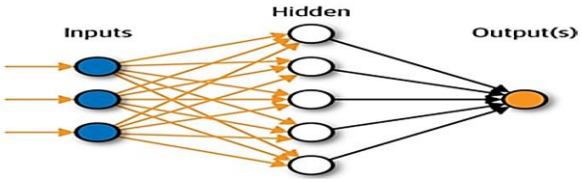
شکل ۱۰- طراحی مدار استفاده از دوربین در برد اردوینو

۳- هوشمند سازی برد اردوینو

برای هوشمند سازی بردها در هوش مصنوعی از شبکه عصبی، سیستم های فازی، یادگیری عمیق، پردازش تصویر، بینایی ماشین استفاده خواهیم کرد.

۳-۱- شبکه عصبی

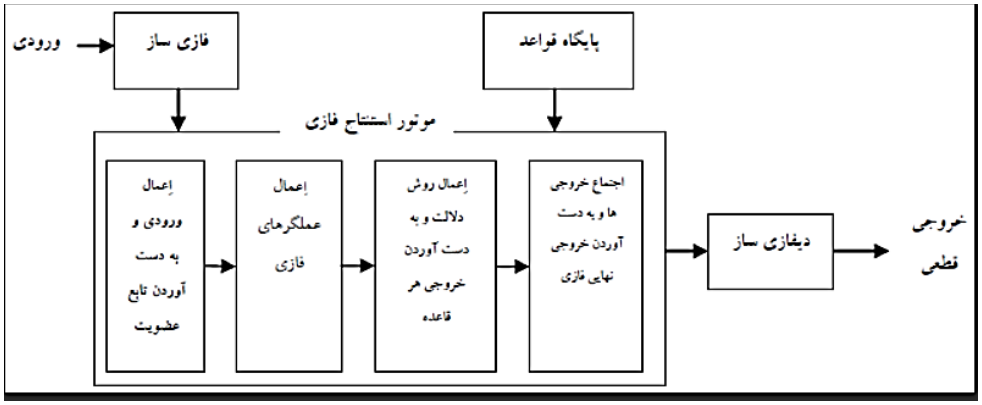
یک شبکه عصبی مصنوعی، از سه لایه ورودی، خروجی و پردازش تشکیل می‌شود. هر لایه شامل گروهی از سلول‌های عصبی (نورون) است که عموماً با کلیه نورون‌های لایه‌های دیگر در ارتباط هستند، مگر این که کاربر ارتباط بین نورون‌ها را محدود کند؛ ولی نورون‌های هر لایه با سایر نورون‌های همان لایه، ارتباطی ندارند. نورون کوچک‌ترین واحد پردازشگر اطلاعات است که اساس عملکرد شبکه‌های عصبی را تشکیل می‌دهد. یک شبکه عصبی مجموعه‌ای از نورون‌هاست که با قرار گرفتن در لایه‌های مختلف، معماری خاصی را بر مبنای ارتباطات بین نورون‌ها در لایه‌های مختلف تشکیل می‌دهند. نورون می‌تواند یک تابع ریاضی غیرخطی باشد، در نتیجه یک شبکه عصبی که از اجتماع این نورون‌ها تشکیل می‌شود، نیز می‌تواند یک سامانه کاملاً پیچیده و غیرخطی باشد. در شبکه عصبی هر نورون به‌طور مستقل عمل می‌کند و رفتار کلی شبکه، برآیند رفتار نورون‌های متعدد است. به عبارت دیگر، نورون‌ها در یک روند همکاری، یکدیگر را تصحیح می‌کنند[۸]. شکل (۱۱) نمونه از نرونهای شبکه عصبی را نشان می دهد.



شکل ۱۱- شبکه عصبی مصنوعی

۳-۲- سیستم های فازی

سیستم های فازی سیستم های مبتنی بر دانش یا قواعد میباشند. قلب یک سیستم فازی یک پایگاه دانش بوده که از قواعد اگر - آنگاه فازی تشکیل شده است. به عبارت دیگر سیستم استنتاج فازی ابزار فرموله کردن یک فرآیند به کمک قواعد اگر-آنگاه فازی است. قاعده فازی " اگرپشت در کسی است آنگاه درب باز شود " را در نظر بگیرید. شکل (۱۲) مراحل استنتاج فازی را نشان می دهد.

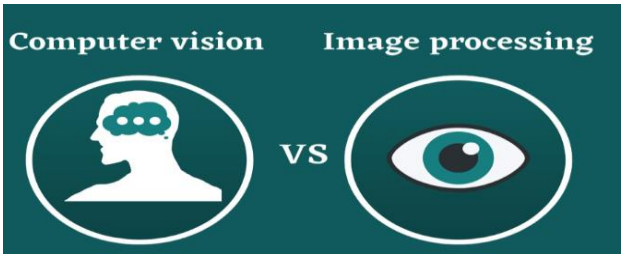


شکل ۱۲- مراحل سیستم استنتاج فازی

۳-۳- پردازش تصویر وبینایی ماشین در هوش مصنوعی

پردازش تصویر و بینایی ماشین یعنی توانایی رایانه‌ها برای «دیدن» و تفسیر دنیای اطرافشان. پردازش تصویر [1]یعنی کارهایی که باید انجام دهید تا رایانه تصاویر و محتوای ویدیویی را بتواند بهتر ببیند و تفسیر کند. ماشین‌های خودران، دوربین‌های کنترل جرایم رانندگی، سیستم‌های تشخیص چهره و.... همگی برای اینکه به درستی کار کنند به این دو زمینه مهم هوش مصنوعی متکی هستند [۹]. شکل(۱۳) پردازش تصویر و بینایی ماشین را نشان می دهد.

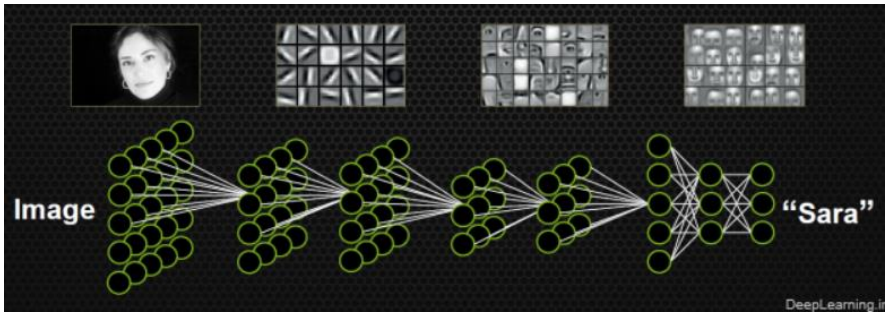
[1] image processing



شکل ۱۳- پردازش تصویر و بینایی ماشین

۳-۴- یادگیری عمیق

یادگیری عمیق[1] زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشینی و شاخه‌ای از هوش مصنوعی بوده که هدف آن آموزش دادن ماشین‌ها به وسیله داده‌ها، بدون برنامه‌ریزی مستقیم است [۱۰]. یادگیری ماشین نوعی شبکه عصبی از چندین لایه نورون مصنوعی است که با استفاده از مجموعه داده‌های بزرگ آموزش داده می‌شود شکل (۱۴). این لایه‌ها به مدل‌های یادگیری عمیق اجازه می‌دهند تا داده‌های پیچیده را بیاموزند و پیش‌بینی‌های دقیق انجام دهند. تشخیص و ردیابی اشیا: یادگیری عمیق با کمک برخی الگوریتم‌ها، می‌تواند اشیا را در تصاویر و فیلم‌ها شناسایی و تشخیص دهد. برنامه‌های کاربردی این حوزه شامل دوربین‌های امنیتی، ماشین‌های خودران و سیستم‌های تشخیص چهره است.



شکل ١٤- یادگیری عمیق در تصاویر

۴- نتیجه گیری

فرایند تولید محصول پیاده سازی و اجرای آن اول بر روی نرم افزار های کامپیوتری صورت خواهد گرفت که برای پی بردن به اینکه، ایا این سخت افزار را با نرم افزارهای هوش مصنوعی هوشمند کنیم، جواب خواهیم گرفت ؟ در صورت جواب گرفتن از نرم افزار، پیاده سازی سخت افزار را عملی خواهیم کرد ویا برعکس ممکن است سخت افزاری گران قیمت باشد ما سخت افزار موجود را برنامه نویسی خواهیم کرد.

با انکه قفل های هوشمند زیادی تولید شده و در بازار عرضه می شود به خاطر قیمت بالای آنها و تهیه قطعات برای آن قفل ها از خارج تامین میشود . تولید محصول ما بر اساس الگوریتهای هوش مصنوعی که بر روی میکروکنترلها پیاده سازی خواهد شد تا کار باز و بسته شدن قفل ها را بر عهده بگیرد و نیاز شدید به تهیه قطعات قفل هوشمند با قیمت بالا نخواهد بود. با استفاده از الگوریتمهای هوش مصنوعی می توان تعداد قطعات سخت افزاری را برای طرحمان کمتر کنیم و سعی در کار کردن سیستم بیشتر به صورت نرم افزاری (با توجه به گران بودن سخت افزارها)خواهد بود. بایستی انواع الگوریتمهای هوش مصنوعی را بر انواع بردهای اردوینو بررسی کنیم تا بتوانیم برد مورد نیاز خودمان را پیدا کنیم.

۵- مراجع

1.Wijaya, N.H., et al., The design of tympani thermometer using passive infrared sensor. Journal of Robotics and Control (JRC), 2020. 1(1): p. 27-30.

2.Want, R., RFID explained: A primer on radio frequency identification technologies. 2022: Springer Nature.

[1] deep learning

3. Ajreen, M., Based temperature and humidity mointoring system using aurdino uno and ESP8266 WiFi module. Available at SSRN 3918308, 2021.

4. Ismailov, A.S. and Z.B. Jo'Rayev, Study of arduino microcontroller board. Science and Education, 2022. 3 :(۳) p. 172-179.

5. Nagendram, S., et al., Design and implementation of low-cost smart home system with sensor multiplexing. SN Computer Science, 2021. 2: p. 1-9.

6. Alnabhi, H., et al., Enhanced security methods of door locking based fingerprint. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2020. 9(03): p. 1173-1178.

7. Tameemi, M.I.A., Design and implementation of a Deep Learning-based Intelligent Electronic Lock Door Entry Control System. Iraqi Journal of Science, 2022.

8. Mishra, R., et al. Convolutional Neural Network Based Smart Door Lock System. in 2020 IEEE India Council International Subsections Conference (INDISCON). 2020. IEEE.

9. Karaali, E., Detection of tilted electricity poles using image processing and computer vision techniques. 2023, Middle East Technical University.

10. Maduako, I., et al., Deep learning for component fault detection in electricity transmission lines. Journal of Big Data, 2022. 9(1): p. 1-34.