

### پروژه ۱. شیر یا خط

هدف این پروژه ساختن یک دستگاه برای پرتاب سکه (با سروو یا راه‌های دیگر) و تشخیص شیر یا خط با پردازش تصویر است. ابتدا سکه توسط کاربر روی سروو موتور گذاشته می‌شود و سپس با فشردن یک کلید، سکه توسط سروو در ناحیه‌ی دید دوربین رزبری انداخته شده و شیر یا خط بودن آن توسط رزبری تشخیص داده می‌شود. همچنین باید حاصل بصورت صوتی اعلام شود.

**بخش امتیازی:** گزارش دادن نتیجه با ایمیل یا راه‌های مشابه - امکان تشخیص همزمان چندین سکه

### پروژه ۲. ایستگاه هواشناسی هوشمند مبتنی بر ایمیل

در این پروژه یک ایستگاه هواشناسی ساده با چند سنسور مانند دماسنج، رطوبت‌سنج، رطوبت خاک و سنسور شدت نور ساخته می‌شود که اطلاعات محیط را بطور متناوب اندازه‌گیری و ذخیره می‌کند. با فشردن یک کلید، اطلاعات حال حاضر به همراه خلاصه‌ای لاگ‌ها (مانند میانگین دمای هفته‌ی اخیر یا موارد مشابه) به یک ایمیل مشخص ارسال خواهد شد. در کنار موارد ثبت شده، باید بتوان با یک رگرسیون، پیشبینی برای وضعیت فردا با استفاده از لاگ‌های موجود وجود داشته باشد و اطلاعات ثبت شده روی یک داشبورد اطلاعاتی بصورت زنده و گرافیکی دارای نمودار قابل مشاهده باشد

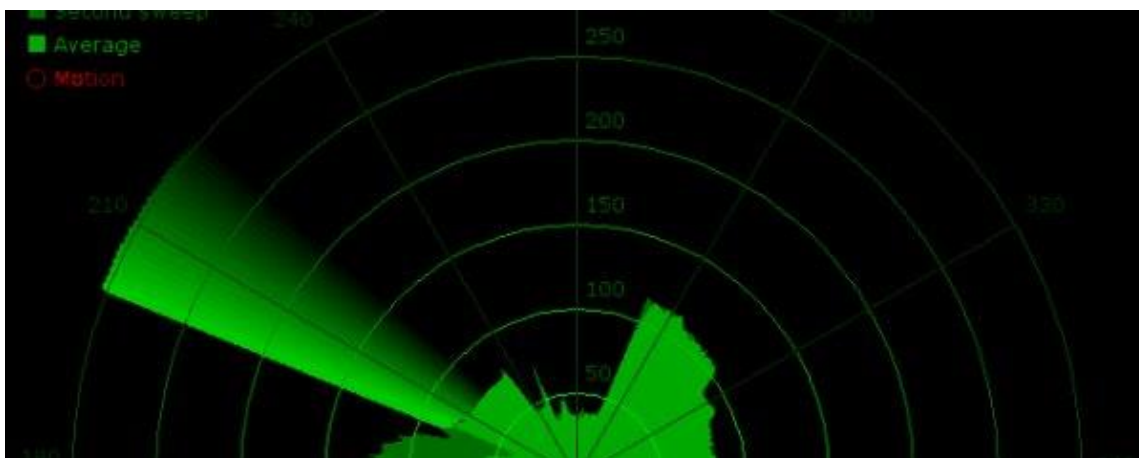
**بخش امتیازی:** آلودگی صوتی محیط با استفاده از میکروفون بررسی شود، وضعیت آب و هوا با استفاده از پردازش تصویر ثبت و گزارش شود (برای سادگی می‌توان تصویری از هوا را روی لپ‌تاپ یا کاغذ پرینت شده نمایش داد و تشخیص با این تصویر انجام شود بجای گرفتن دوربین سمت آسمان)

### پروژه ۳. سونار

هدف این پروژه ساختن یک سونار با سنسور آلتراسونیک است. برای چرخش دقیق سنسور می‌توان از یک سروو یا استپر استفاده کرد و یا اگر موجود نبود، یک پتانسیومتر به آلتراسونیک متصل باشد و سنسور دستی چرخانده

شود. فاصله‌ی سنجیده شده توسط سنسور آلتراسونیک در زوایای مشخص (مثلا هر ۵ درجه) ذخیره شده و در نهایت یک تصویر گرافیکی از محیط ایجاد خواهد شد (مانند تصویر زیر).

چنانچه از آردوینو بجای رزبری استفاده شود امکان استفاده از ابزار Processing برای این کار وجود دارد.



علاوه بر اندازه‌گیری و نمایش خروجی، باید محیط اتاق بر اساس اندازه‌گیری‌های انجام شده تخمین زده شود و گزارش داده شود.

**بخش امتیازی:** نمونه‌برداری زنده (live) باشد، یعنی بجای این که یک بار محیط بررسی شود و تصویر ایجاد شود، تصویر پویا وجود داشته باشد و سیستم همواره در حال نمونه‌برداری باشد. - با بررسی تغییراتی اندازه‌گیری‌ها، حرکت افراد و جهت حرکت (ساعتگرد یا پادساعتگرد، عقب یا جلو) آنها پیشبینی شود.

## پروژه ۴. تشخیص سرعت با پردازش تصویر

هدف این پروژه ساختن یک ابزار است که با نمونه‌برداری با پردازش تصویر، سرعت یک جسم که در کنار آن حرکت می‌کند را گزارش دهد (یعنی تندی و جهت عقب یا جلو). سرعت جسم باید با چند LED نشان داده شود. برای این منظور باید جسم تشخیص داده شود و جابجایی آن در تصاویر پیاپی با در نظر گرفتن تعداد فریم بر ثانیه تحلیل شود تا سرعت محاسبه گردد. برای سادگی می‌توان فاصله‌ی مشخصی میان دوربین و خط حرکت جسم در نظر گرفت. همچنین باید سرعت جسم با یک عدد سنسور آلتراسونیک اندازه‌گیری شود و دو سرعت محاسبه شده در کنار هم گزارش شوند. در صورتی که سرعت از حدی زیادتر بود باید یک LED روشن شود.

**بخش امتیازی:** با استفاده از sensor fusion دوربین و آلتراسونیک دقت بالاتری برای سرعت به دست آید، شتاب محاسبه شود، در صورت عبور از سرعت مجاز علاوه بر LED اطلاع‌رسانی با ایمیل انجام شود

## پروژه ۵. تخته سیاه هوشمند

هدف از انجام پروژه پیاده‌سازی نرم‌افزاری و اسمبل سخت‌افزاری یک قلم مجازی است که توانایی تشخیص اعداد ۰ تا ۹ را داشته باشد. بدین منظور باید سنسور روی یک چوب یا پلاستیک نصب شده و جهات حرکت در محوره‌های  $x$  و  $y$  را ضبط کند و با استفاده از کنترلر به یک مدل از پیش آموزش داده شده بر روی کامپیوتر شخصی ارسال کند. برای این کار می‌توان کنترلر را به باتری تجهیز کرد و از طریق بلوتوث یا وایفای داده را ارسال نمود. مدل مورد اشاره را می‌توانید با استفاده از یک کتابخانه مانند **Tensorflow** بسازید، داده‌های دریافت شده بایستی به ورودی مدل داده شوند و در نهایت عدد تشخیص داده شده در صفحه کامپیوتر قابل مشاهده باشد.

بخش امتیازی:

## پروژه ۶. دستیار سالمندان

یکی از مهم‌ترین نیازهای سالمندان که به تنهایی زندگی می‌کنند دسترسی سریع و راحت به خدمات می‌باشد. در این پروژه باید دستگاهی طراحی کنید که با وارد کردن کدهای مختلف بتواند کارهای مختلفی را انجام بدهد. برای این منظور باید یک صفحه وب وجود داشته باشد که بتواند تمپلت‌های مختلف پیام و شمارنده گیرنده را در آن تعریف کرد و هر کدام به یک کد خاص اختصاص یافته باشد. حال کاربر با فشردن کد مورد نظر بر روی کیپد بتواند پیام خود را ارسال کند. علاوه بر این باید سه کد مختلف را به روشن و خاموش کردن فن، روشن و خاموش کردن لامپ و روشن کردن آژیر اضطراری اختصاص دهید.

بخش امتیازی:

## پروژه ۷. کد مورس

در این پروژه احراز هویت افراد را با استفاده از **RFID** احراز کنید و امکان دریافت به فرد احراز شده اجازه‌ی انتخاب بین دریافت و یا ارسال یک کد مورس را بدهید. پس از این انتخاب، در صورتی که عملیات ارسال کد انتخاب شده بود، یک کد حداکثر ۱۶ رقمی را با استفاده از یک **keypad** ورودی بگیرید و سپس آن را به صورت تصویری و یا صوتی ارسال کنید. اگر فرد عملیات دریافت کد را انتخاب کرده بود، دستگاه امبدد باید در وضعیت دریافت قرار بگیرد و کد مورس تصویری و یا صوتی را دریافت کند و آن را روی یک نمایشگر نشان

بدهد. همچنین اگر فرد احراز هویت نشد، روی LCD عبارتی مبنی بر عدم احراز هویت نشان بدهید و بازاری را به صدا در بیاورید.

**بخش امتیازی:** احراز هویت را از طریق دیگری مانند احراز هویت با چهره یا صدا انجام دهید.

## پروژه ۸. گلخانه هوشمند

در این پروژه میزان رطوبت خاک گلدان را اندازه می‌گیرید و اگر از حد خاصی کمتر شد، اقدام به آبیاری گیاه داخل گلدان می‌کنید. همچنین باید سطح آب مخزن را چک کنید و اگر میزان آن مخزن کمتر از ۲۰ درصد شده بود، با بازار این موضوع را هشدار دهید.

از وضعیت دما و رطوبت محیطی گلدان را چک کنید و آن‌ها را روی یک نمایشگر نمایش دهید. میزان نور محیط را اندازه‌گیری کنید و اگر از حد مطلوبی کمتر شده بود، چراغ‌هایی را روشن کنید تا میزان شدت نور به میزان مناسب برسد. همچنین امکان آبیاری دستی گل و همچنین تغییر میزان نور محیط را با استفاده از یک ریموت کنترل فراهم کنید. این گلخانه باید دارای یک UI باشد که از طریق آن امکان تهیه‌ی عکس زنده از گیاه و مشاهده‌ی آن، ضبط یک time lapse و مشاهده‌ی آن، و همچنین مشاهده‌ی نمودارهای دما، رطوبت محیط و رطوبت خاک، و همچنین میزان نور محیط را به صورت نمودار به ادمین سیستم بدهد. همچنین اگر پس از گذشت ۵ دقیقه (و یا زمانی کمتر برای تست در روز ارائه) رطوبت خاک به حد مناسب نرسیده بود، از طریق یک پیام ادمین سیستم را خبردار کنید.

**بخش امتیازی:**

## پروژه ۹. تشخیص اشیاء کوانتیزه شده به صورت بی درنگ در وسایل نقلیه خودران

این پروژه بر اجرای کوانتیزاسیون در سیستم تشخیص اشیاء با استفاده از YOLO-NAS در Raspberry Pi تمرکز دارد. کوانتیزاسیون با نمایش وزن‌ها و فعال‌سازی‌ها با بیت‌های کمتر، اندازه مدل و الزامات محاسباتی را کاهش می‌دهد. با اجرای کوانتیزاسیون در سیستم تشخیص اشیاء با استفاده از YOLO-NAS در Raspberry Pi، نه تنها اندازه مدل و نیازهای محاسباتی کاهش می‌یابد، بلکه استنتاج سریع‌تری را نیز ممکن می‌سازد.

## مجموعه داده ها: BDD100K و KITTY

استفاده از مجموعه داده های BDD100K و KITTY طیف متنوعی از تصاویر دنیای واقعی را برای آموزش و آزمایش سیستم تشخیص اشیا ارائه می دهد. این مجموعه داده ها حاوی تعداد زیادی عکس حاشیه نویسی است که به بهبود دقت و عملکرد مدل YOLO-NAS در Raspberry Pi کمک می کند.

بخش امتیازی:

### پروژه ۱۰. دستگاه مرتب سازی محصول بر اساس رنگ

مرتب سازی اشیاء مبتنی بر رنگ کاربرد گسترده ای در مرتب سازی میوه ها و همچنین صنایع مرتب سازی آب نبات دارد. این سیستم مکانیزمی را برای تشخیص رنگ و مرتب سازی موارد از طریق پردازش تصویر ارائه می دهد. پس از شناسایی، مکانیزمی برای دسته بندی آب نبات ها در سبدهای سطل های خاص استفاده می شود. ما در اینجا این مکانیسم را با استفاده از یک دوربین با مدار الکترونیکی همراه با مکانیزم مرتب سازی با استفاده از ۳ سطل نشان می دهیم. این سیستم از رزبری پای متصل به مدار کنترل کننده برای رسیدن به این کار استفاده می کند. مدار کنترل از یک دوربین متصل به آن تشکیل شده است که رنگ یک جسم کوچک در مقابل خود را تشخیص می دهد. به محض تشخیص رنگ، سیگنالی به مکانیسم مرتب کننده ارسال می شود. برای نمایش شهودی رنگ تشخیص داده شده اسم رنگ مورد نظر بر روی یک نمایشگر کاراکتری نمایش داده می شود. جزئیات عمل با استفاده از پلتفرم `iotgecko` به سرور IOT ارسال می شود تا تعداد اشیاء مرتب شده در هر بخش را پیگیری کند. بنابراین ما به یک سیستم مرتب سازی کاملاً خودکار مبتنی بر IOT دست پیدا می کنیم.

بخش امتیازی:

### پروژه ۱۱. تشخیص خودرو و پلاک توسط مدل NAS

هدف از این پروژه ساخت یک سیستم تشخیص نوع خودرو و پلاک در بی درنگ با استفاده از دوربین و Raspberry Pi 3 برای مدیریت ورود و خروج یک پارکینگ است. این پروژه وسیله نقلیه را در تصاویر/فیلم های ضبط شده توسط دوربین تشخیص می دهد و پلاک خودروهای شناسایی شده را برای خواندن کاراکترها استخراج می کند. بعد از تشخیص خودرو ورود آن به پارکینگ ثبت میشود. پس از مشاهده مجدد پلاک خروج برای خودرو

صبت میشود. مدت زمان حضور خودرو در پارکینگ محاسبه شده و هزینه آن بر روی صفحه نمایشگر نشان داده میشود.

**بخش امتیازی:**

## پروژه ۱۲. بازی آتاری

در این پروژه باید بازی نوستالژیک هواپیما آتاری را بر روی یک رزبری پای پیاده کنید. بازی باید به شکلی باشد که کاربر بتواند **register** و **login** کند. ( به وسیله کیبورد) همچنین رکورد هر بازی کن ذخیره شود. اما تفاوت بازی با بازی آتاری در این است که باید به وسیله حرکت دست به سمت چپ و راست حرکت کند و با مشت و باز کردن دست شلیک کند. زمانی که از شروع بازی گذشته و امتیاز کسب شده نیز باید بر روی یک دات ماتریس نمایش داده شود.

**بخش امتیازی:** لاگین کردن براساس تشخیص چهره

## پروژه ۱۳. پیاده سازی راهکار کم توان الگوریتم پایه FedAVG برای Federated

### Learning با استفاده از سخت افزار ESP32

یادگیری فدراسیون با رویکرد توزیع شده و غیرمتمرکز آموزش مدل سراسری در سخت افزار های نهفته در سمت لبه شبکه انجام می دهد. از آنجایی که دستگاه های موجود در محیط لبه منابع محدود مانند انرژی، پهنای باند و قدرت پردازشی پایین برای محاسبات یادگیری ماشین دارند، مدیریت منابع امری مهم تلقی می شود. در این پروژه راهکار پیشنهادی جهت بهینه سازی مصرف انرژی نسبت به پیاده سازی حالت عادی FL طراحی و پیاده سازی گردد.

تعداد کافی سخت افزار ESP32 برای کلاینت ها در نظر بگیرید. ابزار های توسعه برنامه نویسی و کتابخانه های مرتبط با راه اندازی یادگیری ماشین بر روی ESP32 نصب کنید. یک زیرساخت سرور برای فرایند جمع آوری مدل و هماهنگی های دالود و اپلود مدل از کلاینت ها آماده کنید. پیاده سازی پروتکل های ارتباطی بین دستگاه های سرور کلاینت طراحی کنید. این پروتکل می بایست سازگار با فریمورک انتخابی برای راه اندازی FL باشد. برای مثال FedML از پروتکل MQTT استفاده می کند. یک دیتاست مناسب برای آموزش مدل خود در نظر بگیرید.

این دیتاست به مجموعه دیتاست های ناهمگن تقسیم شده برای هر کلاینت توزیع کنید. تحلیل آنالیز عملکرد، از جمله مدت زمان فرایند یادگیری در FL، دقت مدل در هر دور FL و هزینه های ارتباطی را اندازه گیری کنید.

بخش امتیازی:

## پروژه ۱۴. پیاده سازی دوربین تحت شبکه با استفاده ESP-CAM ( ESP32 ) (Development Board)

در این پروژه یک وب سرور داخلی بر روی ESP32 جهت نمایش تصاویر دوربین متصل به ESP32 طراحی گردد. در این وب سرور قابلیت دوربین Real-time جهت Stream ویدیو بر روی بستر شبکه داخلی طراحی گردد. در این وب سرور علاوه بر ویژگی قبلی قابلیت Capture تصویر وجود داشته باشد. جهت Capture تصویر می بایست تصویر برای یک برنامه تحت سرور ارسال گردد و در سرور با TimeStamp زمان واقعی ذخیره شود. همچنین از طریق اتصال به شبکه اینترنت مازول ESP32 میبایست با API تلگرام ارتباط برقرار کند و تصویر را برای یک اکانت در تلگرام ارسال کند.

بخش امتیازی:

## پروژه ۱۵. آشپزخانه هوشمند

در این پروژه به دنبال طراحی سیستم هوشمندی هستیم که برای طراحی آشپزخانه هوشمند استفاده میشود. آشپزخانه هوشمند باید شامل امکانات زیر است:

- هر بار کسی وارد آشپزخانه شود (ماژول تشخیص حرکت) به مدت ۱۰ ثانیه لامپ روشن شود.
- در صورتی که موجودی نوشیدنی ها از حدی کمتر شد، برای گوشی با ماژول بلوتوث هشدار میفرستد.
- اگر دمای آشپزخانه از حدی بیشتر شد احتمالا آتش سوزی رخ داده و هشدار باید فعال شود.

- در صورتی که کسی خواست از فریز استفاده کند باید به کمک تشخیص چهره مطمئن شویم جزو افراد مجاز است و همچنین باید به کمک keypad بتوانیم تصویر داخل یخچال را برای سوپر محل ارسال کنیم تا بداند چه چیزی کم داریم.

### بخش امتیازی:

## پروژه ۱۶. کنترل آسانسور

هدف این پروژه تولید یک چشمی برای یک آسانسور فرضی است. برای شبیه‌سازی کلیدهای آسانسور از یک کیپد و برای شبیه‌سازی درب آسانسور از یک استپر موتور استفاده می‌کنیم. ابتدا کاربر شماره‌ی طبقه‌ی مورد نظر را وارد می‌کند. پس از این کار ابتدا درب آسانسور بسته می‌شود (استپر موتور به حرکت در می‌آید) و سپس آسانسور شروع به حرکت به سمت طبقه‌ی وارد شده می‌کند. طبقه‌ای که آسانسور در هر لحظه در آن قرار دارد باید روی یک نمایشگر 7 segment نمایش داده شود. بنابراین حرکت آسانسور بین طبقات از طریق تغییر عدد روی نمایشگر 7 segment مشخص خواهد شد. وقتی آسانسور به آن طبقه رسید یک دیود روبه‌روی یک سنسور تشخیص شدت نور روشن می‌شود و مقدار نور دیود به همراه نور محیط در آن طبقه‌ی خاص سنجیده می‌شود. حالا اگر فرمانی برای رفتن به طبقه‌ی دیگری داده شود، آسانسور می‌بایست بررسی کند که آیا مانعی جلوی درب قرار دارد یا خیر. برای این کار باید شدت نور را بسنجد و بررسی کند که آیا میزان نور از میزان اندازه‌گیری شده‌ی قبلی کمتر است یا خیر. در صورتی که مانعی وجود داشت یک بازر به صدا در می‌آید و آسانسور به حرکت در نمی‌آید. در غیر این صورت دیود خاموش شده، درب آسانسور بسته می‌شود و آسانسور شروع به حرکت خواهد کرد. همچنین لازم است تا بر روی یک LCD یک شمارنده به صورت معکوس از ۲۰ ثانیه به سمت پایین بشمارد. در صورتی که در این مدت فرمان جدیدی وارد شود، شمارش متوقف خواهد شد و آسانسور اقدام به اجرای فرمان می‌کند. در غیر این صورت اگر شمارنده به صفر برسد و مانعی جلوی درب نباشد درب بسته خواهد شد. اگر هم مانعی جلوی درب قرار داشته باشد، آسانسور منتظر می‌ماند تا مانع از روبه‌روی درب کنار برود و سپس درب را می‌ماند.

### بخش امتیازی:

## پروژه ۱۷. مطالعه کتاب

در این پروژه هدف تولید یک ماژول برای کمک به مطالعه‌ی کتاب است. کاربر به دو صورت با ماژول مذکور ارتباط برقرار می‌کند. اولین روش حرکت دادن دست به طرفین در مقابل یک سنسور تشخیص فاصله است. حرکت دیگر کاربر مشت کردن دست است. مشت کردن دست باید توسط یک دوربین تشخیص داده شود. در ابتدا لیستی از کتاب‌ها به کاربر نمایش داده می‌شود. کاربر باید بتواند با حرکت دادن دست خود بین کتاب‌های مختلف جابه‌جا شود. سپس کاربر با مشت کردن دست خود یک کتاب را انتخاب



می‌کند. پس از این کار می‌بایست متن کتاب به کاربر نمایش داده شود. در این زمان کاربر باید بتواند با حرکت دادن دست خود مقابل سنسور تشخیص فاصله صفحات کتاب را اسکرول کند. این ماژول همچنین دارای یک سنسور تشخیص شدت نور است که به کمک آن نور محیط را می‌سنجد و در صورتی که نور محیط کمتر از مقدار مشخصی باشد به کاربر هشدار می‌دهد تا محیط مناسبتری برای مطالعه فراهم کند.

**بخش امتیازی:**

## پروژه ۱۸. Secure Hardware Wallets for Cryptocurrencies

در این پروژه یک کیف پول سخت‌افزاری برای یک نوع رمزارز باید طراحی شود که این کیف پول علاوه بر اینکه برای استفاده نیاز به رمز عبور نرم‌افزاری دارد، برای امنیت بیشتر باید از RFID استفاده کند یعنی شخص برای استفاده از این کیف پول باید حتماً تگ RFID خود را به همراه داشته باشد. همچنین باید بتواند موجودی و آخرین تراکنش انجام شده را بر روی نمایشگر متصل شده به کیف پول نمایش دهد.

**بخش امتیازی:**

انتقال asset از یک هاردور ولت به یک هاردور ولت دیگر به صورت مستقیم با وارد کردن رمز

اضافه کردن آپشن seed phrase برای بازیابی کلیدهای ذخیره شده روی یک دیوایس تخریب شده یا گم شده  
<https://www.nerdwallet.com/article/investing/seedphrase#:~:text=A%20seed%20phrase%2C%20or%20recovery,passsword%2C%20phone%20or%20hardware%20device>

افزایش امنیت سخت‌افزاری ولت با ذخیره سازی کل برنامه مدیریت کننده ی ولت به شکل رمزگذاری شده که تنها با ورودی دادن یک پسورد سخت‌افزاری در ابتدای کار رمزگشایی میشود و میتواند به کار خود ادامه دهد.

## پروژه ۱۹. سامانه پیگیری خودرو مبتنی بر اینترنت اشیا (IOT)

یک سامانه پیگیری خودرو مبتنی بر اینترنت اشیا با استفاده از یک آردوینو و یک ماژول GPS توسعه دهید. این سامانه باید موقعیت جغرافیایی یک خودرو را با استفاده از GPS پیگیری کرده و داده‌ها را به یک پلتفرم ابری از طریق ماژول (ESP8266 ماژول وای‌فای) ارسال کند تا بتوان آن‌ها را به صورت زمان واقعی نظارت کرد و مسیر آن‌ها را در یک فضای ذخیره ابری ذخیره کند. همچنین به یک ماژول دوربین نیاز داریم تا بتوانیم در زمان‌های لازم محیط را تماشا کنیم.

**بخش امتیازی:**

انتقال asset از یک هاردور ولت به یک هاردور ولت دیگر به صورت مستقیم با وارد کردن رمز

اضافه کردن آپشن seed phrase برای بازیابی کلیدهای ذخیره شده روی یک دیوایس تخریب شده یا گم شده

<https://www.nerdwallet.com/article/investing/seedphrase#:~:text=A%20seed%20phrase%2C%20or%20recovery,password%2C%20phone%20or%20hardware%20device>

افزایش امنیت سخت افزاری ولت با ذخیره سازی کل برنامه مدیریت کننده ی ولت به شکل رمزگذاری شده که تنها با ورودی دادن یک پسورد سخت افزاری در ابتدای کار رمزگشایی میشود و میتواند به کار خود ادامه دهد.

## پروژه ۲۰. پرریز هوشمند

در این پروژه، با استفاده از ماژول کوییکتل باید یک پرریز (با استفاده از رله و غیره) با قابلیت برنامه ریزی از طریق وب یا اپلیکیشن، ساخته شود. ماژول کوییکتل یک واحد GSM با قابلیت open cpu می باشد که سورس کد و داکيومنت های بسیاری حتی به زبان فارسی برای آن وجود دارد و این ماژول با استفاده از قابلیت open cpu دیگر نیازی به میکروکنترلر یا پردازنده کمکی ندارد. در این پروژه، کاربر با وارد کردن زمان شروع و مدت زمان اجرا در اپلیکیشن یا وب، یک برنامه برای پرریز تعریف می کند که این برنامه باید از طریق پروتکل MQTT توسط ماژول کوییکتل دریافت و در حافظه EEPROM خارجی ذخیره شود. توجه کنید این پلتفرم باید قابلیت دریافت و ذخیره چندین برنامه به طور همزمان را داشته باشد و باید بتواند نزدیک ترین برنامه را تشخیص و اجرا کند، به همین دلیل از یک حافظه EEPROM برای نگهداری برنامه ها استفاده می شود.

**بخش امتیازی:**

## پروژه‌های منتهی به مقاله

طبق مواردی که در کلاس درس نیز مطرح کرده بودم این دسته از پروژه‌ها صرفاً به **دو گروه** دو نفره اختصاص پیدا می‌کند و در نهایت در صورت مشارکت مناسب گروه‌ها در پروژه نام آن‌ها به عنوان نویسندگان مقاله ارسال خواهد شد.

اعلام عنوان مقاله و اهداف دقیق دنبال شده در آن به صورت عمومی مقدور نیست اما زمینه‌هایی که تحت پوشش مقالات قرار می‌گیرند شامل بحث‌های زمانبندی سامانه‌های نهفته و سامانه‌های رایفیزیکی و افزایش قابلیت اطمینان این سامانه‌ها است. مباحث پایه‌ای مطرح در این دو مقاله از میانه‌های درس سامانه‌های نهفته خدمت شما تدریس خواهد شد. همچنین آشنایی اولیه با مفاهیم یادگیری ماشین در انجام پروژه‌ها مفید خواهد بود. توجه فرمایید که در روند انجام پروژه مسیر انجام آن خدمت شما ارائه خواهد شد و صرفاً نیاز است تا پیاده سازی محول شده را انجام دهید.

جهت دریافت اطلاعات بیشتر در این زمینه به منظور همکاری در این دو پروژه میتوانید به صورت حضوری روز شنبه و یا یکشنبه پیش از زمان اختصاص پروژه‌ها به آزمایشگاه CPS واقع در طبقه ششم (اتاق ۶۱۳) تشریف آورده و با آقای مهندس حسینی و یا بنده صحبت داشته باشید.

توجه داشته باشید که تعداد اعضای گروه‌ها می‌تواند سه نفره نیز باشد اما در اینصورت باید توافق داشته باشید که اسم یک الی دو نفر از اعضای گروه می‌تواند در مقاله به عنوان نویسنده معرفی شود.

ایمیل بنده : [elyasuma23@gmail.com](mailto:elyasuma23@gmail.com)

ایمیل آقای مهندس حسینی : [h.hosseini99@gmail.com](mailto:h.hosseini99@gmail.com)

1. [Multiobjective Approach to Schedule DAG Tasks on Voltage frequency islands](#)
2. [Real-Time Task Scheduling for Machine Perception in Intelligent Cyber-Physical Systems](#)
3. [RLPTO: A reinforcement learning-based performance-time optimized task and resource scheduling mechanism for distributed machine learning](#)
4. [Energy-Aware Non-Preemptive Task Scheduling with Deadline Constraint in DVFS-Enabled Heterogeneous Clusters](#)
5. [Efficient Inter-Device Task Scheduling Schemes for Multi-Device Co-Processing of Data-Parallel Kernels on Heterogeneous Systems](#)
6. [READY: Reliability-and deadline-aware power-budgeting for heterogeneous multicore systems](#)
7. [Online Power Management for Multi-Cores: A Reinforcement Learning Based Approach](#)
8. [Energy-Efficient Scheduling Algorithms for Real-Time Parallel Applications on Heterogeneous Distributed Embedded Systems](#)

## پروژه‌های تحقیقاتی درس سامانه‌های نهفته

پاییز ۱۴۰۲

### پروژه ۱. بررسی پیشرفت‌ها و ارزیابی فرصت‌ها/چالش‌ها برای یادگیری ماشین کوانتومی

#### معرفی:

هدف این پروژه انجام یک بررسی جامع از حوزه نوظهور یادگیری ماشین کوانتومی است. این به طور جامع الگوریتم‌ها، برنامه‌های کاربردی، پیاده‌سازی سخت‌افزار/نرم‌افزار و همچنین فرصت‌ها و چالش‌ها را در استفاده از تکنیک‌های محاسبات کوانتومی برای مشکلات یادگیری ماشین پوشش می‌دهد.

#### انگیزه:

با پیشرفت‌های سریع در سخت‌افزار محاسبات کوانتومی، علاقه قابل توجهی به استفاده از تکنیک‌های کوانتومی برای تقویت وظایف یادگیری ماشین وجود دارد. این بررسی به طور سیستماتیک پیشرفت فعلی را تحکیم می‌کند، مشکلات باز را برجسته می‌کند و مسیرهای آینده را برای این حوزه بین رشته‌ای ترسیم می‌کند.

#### اهداف:

- الگوریتم‌های یادگیری ماشین کوانتومی کلیدی مانند ماشین‌های بردار پشتیبان کوانتومی، شبکه‌های عصبی کوانتومی، خوشه‌بندی کوانتومی و غیره را بررسی کنید.
- کاربردهای این الگوریتم‌ها را در تشخیص الگو، بهینه‌سازی، امور مالی و سایر حوزه‌ها بررسی کنید.
- پلتفرم‌های سخت‌افزار کوانتومی فعلی و آینده را برای یادگیری ماشین تحلیل کنید.
- مزایا و همچنین چالش‌ها در نويز، خطاها و دستیابی به سرعت کوانتومی را شناسایی کنید.
- جهت‌ها و معیارهای تحقیقاتی آینده را برای ارزیابی پیشرفت ترسیم کنید.

#### روش شناسی:

یک مرور ادبیات جامع در مورد کنفرانس‌ها و مجلات اصلی یادگیری ماشین، علوم کامپیوتر و فیزیک انجام خواهد شد. آثار مهم توسعه الگوریتم‌ها، ارزیابی برنامه‌ها و ارزیابی زیرساخت‌های سخت‌افزاری/نرم‌افزاری ترکیب خواهند شد.

#### نتایج مورد انتظار:

بررسی پیشرفت‌ها و ارزیابی فرصت‌ها/چالش‌ها برای یادگیری ماشین کوانتومی. هدف آن این است که به عنوان یک مرجع مفید برای محققان ML خدمت کند و همچنین مسیرهای تحقیقاتی بیشتر در این زمینه را راهنمایی کند. نظرسنجی به مجلات/کنفرانس‌های معتبر ارسال خواهد شد.

## روند کلی:

### ۱. معرفی

- مروری بر یادگیری ماشین و محاسبات کوانتومی

- انگیزه به کارگیری تکنیک های کوانتومی در یادگیری ماشین

### ۲. الگوریتم های یادگیری ماشین کوانتومی

الگوریتم های یادگیری نظارت شده

- ماشین های بردار پشتیبانی کوانتومی
- کوانتومی K نزدیکترین همسایه (QKNN)
- رگرسیون لجستیک کوانتومی
- شبکه های عصبی مصنوعی کوانتومی

الگوریتم های یادگیری بدون نظارت

- کیلومتر کوانتومی
- خوشه بندی طیفی کوانتومی
- نقشه های خودسازمان کوانتومی (QSOM)
- تحلیل معنایی پنهان کوانتومی (QLSA)
- تحلیل مولفه های اصلی کوانتومی (QPCA)
- تجزیه و تحلیل اجزای مستقل کوانتومی (QICA)

الگوریتم های یادگیری تقویتی

- یادگیری کوانتومی بیزی
- ماشین های کوانتومی بولتزمن

طبقه بندی کننده های کوانتومی متغیر

بهینه سازی کوانتومی آدیاباتیک برای یادگیری ماشین

### ۳. کاربردهای یادگیری ماشین کوانتومی

- تشخیص الگو و طبقه بندی

- فشردن سازی داده ها و کاهش ابعاد

- بهینه سازی و رگرسیون

- مدل سازی مولد

- یادگیری تقویتی

- برنامه های کاربردی مالی

- بیوانفورماتیک و مراقبت های بهداشتی

۴. پیاده سازی سخت افزاری و نرم افزاری

- پلتفرم های سخت افزاری کوانتومی موجود

- قابلیت های کوتاه مدت در مقابل بلند مدت

- مدل های برنامه نویسی و چارچوب های نرم افزاری

۵. مزایا و چالش ها

- افزایش سرعت و حافظه بالقوه از موازی سازی کوانتومی

- پرداختن به نویز و خطاها در دستگاه های NISQ

- الزامات مزیت کوانتومی مقیاس پذیر

۶. مسیرهای آینده و مشکلات باز

- تصحیح خطا و تحمل خطا

- تکنیک های ترکیبی کلاسیک-کوانتومی

- آموزش انتقال و تقویت در کامپیوترهای کوانتومی

- معیارها و ارزیابی عملکرد

- ادغام با گردش کار یادگیری ماشین سنتی

۷. نتیجه گیری

## پروژه ۲. دستیابی به محاسبات کوانتومی قابل اعتماد: مروری بر کدهای تصحیح خطای کوانتومی

### پیشینه پروژه

خطاهای ناشی از نویز و عدم انسجام، چالش بزرگی را برای افزایش مقیاس کامپیوترهای کوانتومی ایجاد می کند. تصحیح خطای کوانتومی (QEC) برای پردازش قابل اعتماد و ذخیره اطلاعات کوانتومی حیاتی است. کدهای QEC مختلفی پیشنهاد شده است، اما بررسی جامع وجود ندارد.

## هدف پروژه

هدف از این پروژه انجام بررسی عمیق کدهای QEC، مقایسه خواص، عملکرد و پیاده‌سازی‌های تجربی آن‌ها در جهت دستیابی به محاسبات کوانتومی تحمل‌پذیر خطا است.

## روش شناسی پروژه

مروری بر مقالات کلیدی که کدهای QEC را توصیف می‌کنند، مانند کدهای تثبیت‌کننده، کدهای سطح، کدهای توپولوژیکی و غیره انجام خواهد شد. پیاده‌سازی مدار، آستانه‌های خطا، سربار محاسباتی آنالیز و مقایسه خواهد شد.

## انتظار می‌رود این پروژه بازبینی:

- توضیحات مفصلی در مورد مدل‌های خطای کوانتومی، اصول QEC و ساختار کد ارائه دهید.
- کدهای QEC مهم را از نظر ویژگی‌هایشان، مانند نرخ خطای منطقی و مقیاس‌بندی سربار، مقایسه کنید.
- به طور انتقادی پیشرفت تجربی و چالش‌های مربوط به تحمل خطا را تجزیه و تحلیل کنید.
- سوالات باز مهم و زمینه برای بهینه‌سازی را مشخص کنید.
- به عنوان یک مرجع مفید برای فیلد تصحیح خطای کوانتومی عمل کنید.

## روند کلی:

### معرفی:

- به طور خلاصه در مورد شکنندگی حالت‌های کوانتومی و اثراتی مانند خطاهای تلنگر بیتی، تلنگر فاز و ناهم‌دوسی بحث کنید.
- بر نیاز به تصحیح خطای کوانتومی برای پردازش و ذخیره اطلاعات کوانتومی قابل اعتماد تأکید کنید

## مدل‌های خطا در دستگاه‌های کوانتومی:

- شرح دقیق مدل‌های خطای رایج مانند مدل‌های خطای دپلاریزاسیون، نامتقارن و همبسته
- نمایش ریاضی خطاها با استفاده از عملگرهای پائولی و نرخ خطا

## کدهای تصحیح خطای کوانتومی:

- توضیح عمیق ساخت کد و رمزگذاری برای کدهای تثبیت‌کننده
- عملکرد و خواص کدهای سطحی با مقایسه با کدهای رنگی
- پیشنهاد‌های اخیر مانند کدهای زیرسیستم هذلولی و توپولوژیکی

## مدارهای رمزگذاری و رمزگشایی:

- پیاده‌سازی مدار کوانتومی مدارهای رمزگذاری برای کدهای مختلف
- استخراج سندرم خطا با استفاده از اندازه‌گیری‌های تثبیت‌کننده و استراتژی‌های رمزگشایی بهینه



## خواص و عملکرد:

- عبارات تحلیلی برای نرخ خطای آستانه، سربار محاسباتی
- مقیاس بندی نرخ خطای منطقی با نرخ خطای فیزیکی و فاصله کد
- مبادله بین کدهای مختلف

## پیاده سازی های آزمایشی:

آزمایش های اخیر QECC را روی کمتر از ۲۰ کیوبیت فیزیکی نشان می دهد (اختیاری)

چالش ها در پیاده سازی های مقاوم به خطا و الزامات مقیاس پذیری آینده

## نتیجه گیری