

پروژه‌های تحقیقاتی:

	Title
[1]	Thermal-aware resource management for embedded real-time systems
[2]	Analysis and scheduling of a battery-less mixed-criticality system with energy uncertainty
[3]	Schedulability Analysis for Timed Automata With Tasks
[4]	Thermal-Aware Standby-Sparing Technique on Heterogeneous Real-Time Embedded Systems
[5]	Closing the gap between stability and schedulability: A new task model for cyber-physical systems
[6]	Necessary Feasibility Analysis for Mixed-Criticality Real-Time Embedded Systems
[7]	Physical-state-aware dynamic slack management for mixed-criticality systems
[8]	On Reliability Management of Energy-Aware Real-Time Systems through Task Replication
[9]	Optimal energy-aware task scheduling for batteryless IoT devices
[10]	Fast and predictable non-volatile data memory for real-time embedded systems
[11]	PFHA: A Novel Page Migration Algorithm for Hybrid Memory Embedded Systems
[12]	Energy efficient task scheduling for real-time embedded systems in a fuzzy uncertain environment
[13]	Optimized FPGA implementation of model predictive control for embedded systems using high-level synthesis tool
[14]	A cross-layer approach towards developing efficient embedded deep learning systems
[15]	Resource consumption cost minimization of reliable parallel applications on heterogeneous embedded systems
[16]	Application and Thermal-Reliability-Aware Reinforcement Learning Based Multi-Core Power Management
[17]	Energy-efficient fault-tolerant scheduling of reliable parallel applications on heterogeneous distributed embedded systems
[18]	A Machine Learning Approach for Reliability-Aware Application Mapping for Heterogeneous Multicores
[19]	Response Time Analysis and Priority Assignment of Processing Chains on ROS2 Executors
[20]	End-to-end real-time guarantees in wireless cyber-physical systems
[21]	Learning transfer-based adaptive energy minimization in embedded systems

پروژه‌های عملی:

۱. ساعت دیجیتال عقربه‌ای

ساعت‌های عقربه‌ای بصورت سنتی همواره در تمامی اماکن یافت می‌شدند. امروزه بسیاری از آنها با ساعت‌های دیجیتال جایگزین شده‌اند. هدف این پروژه طراحی یک ساعت عقربه‌ای با استفاده از امکانات دیجیتال است بصورتی که تمام بخش‌های این ساعت (عقربه‌ها و محیط دایره ساعت) از LEDهای RGB ساخته شده باشد و با استفاده از یک اپلیکیشن موبایل بتوان بصورت بی‌سیم رنگ این ساعت را تغییر داد و همچنین تنظیمات زمان ساعت را نیز با همان اپلیکیشن انجام داد. درضمن، میزان شارژ موجود در باتری ساعت نیز باید بر روی اپلیکیشن قابل نمایش باشد (از مازول‌های مخصوص ساعت استفاده شود که دقت ساعت مناسب باشد)

۲. پارکینگ هوشمند

در این پارکینگ با استفاده از دوربین، شماره پلاک هر خودرو که در محل پارک می‌کند ثبت می‌شود و مدت‌زمان توقف محاسبه و با استفاده از یک سیستم ارتباط بی‌سیم (GPRS, Wi-Fi) به یک سرور ارسال می‌شود. سرور باید هزینه توقف را بر اساس اینکه در یک ماه گذشته در آن بازه زمانی چند درصد مواقع، این مکان پر بوده محاسبه کند (در واقع اگر درصد اشغال بودن این جای پارک در یک ماه گذشته در این بازه زمانی زیاد باشد به این معنا است که این بازه زمانی، نیاز به جای پارک زیاد است و هزینه بیشتری باید پرداخت شود). سپس سرور یک لینک پرداخت ایجاد می‌کند و آن را برای دستگاه موجود در پارکینگ ارسال می‌کند. دستگاه وظیفه دارد که این لینک را به‌صورت یک QR-code بر روی نمایشگر خود نمایش دهد.

۳. قفل درب هوشمند

این قفل باید قابلیت باز شدن از طریق شناسایی چهره شخص را داشته باشد. همچنین اگر شخصی ناشناس سعی به باز کردن قفل کرد باید تصویر شخص برای یک سرور ارسال شود. پس از تشخیص چهره یک رشته حاوی یک عدد تصادفی که با استفاده از یک کلید عمومی رمز شده است به‌صورت یک QR-code بر روی نمایشگر قفل، نشان داده می‌شود که شخص باید این QR-code را اسکن کند و با کلید خصوصی خود آن را رمزگشایی کند و عدد تولید شده را از طریق صفحه کلید قفل وارد کند و قفل را باز کند.

۴. ردیاب حیوانات خانگی

این ردیاب باید اطلاعات مکانی حیوان را به‌صورت دوره‌ای در بازه‌های مشخص برای یک سرور ارسال کند. همچنین اگر حیوان از محدوده مشخصی خارج شد و یا اینکه سرعت حیوان از حد مشخصی بیشتر شد احتمالاً

حیوان گم شده و یا توسط یک ماشین دزدیده شده، در نتیجه، پیغام دزدیده شدن برای سرور ارسال می‌شود. همچنین این دستگاه باید قابلیت این را داشته باشد که صاحب حیوان بتواند یک دستور برای این دستگاه ارسال کند که buzzer روی دستگاه شروع به بوق زدن کند. صدای بوق باعث می‌شود حیوان بفهمد که باید به خانه برگردد.

۵. بازی snake

پیاده‌سازی بازی قدیمی snake گوشی‌های Nokia با این تفاوت که برای کنترل حرکت مار باید ۴ نت موسیقی مختلف در نظر گرفته شود. دستگاه این نت‌ها را از طریق یک میکروفون دریافت می‌کند با استفاده از فرکانس ورودی، جهت حرکت را تشخیص می‌دهد.

۶. بازی flappy bird

به صورتی که میزان پرواز پرنده با شدت (زیاد یا کم بودن) صوت کنترل شود. به عنوان مثال در شروع بازی شخص شروع به ایجاد صدای ممتد اما آهسته با دهان خود می‌کند و زمانی که نیاز دارد پرنده در ارتفاع بیشتری پرواز کند باید صدای خود را بلندتر کند و اگر خواست پرنده دوباره پایین بیاید باید شدت صدای خود را کمتر کند.

۷. پیاده‌سازی embedded webserver

هدف این پروژه پیاده‌سازی یک embedded web-server بر روی یک پردازنده ARM با استفاده از embedded Linux می‌باشد. این web server باید در انتها قابلیت میزبانی از صفحات وب را به داشته باشد. برای تست، یک صفحه وب روی آن قرار داده شود که بتوان یک تصویر را در آن آپلود کرد، embedded server تصویر را بر روی یک حافظه خارجی ذخیره کند و در هر زمان دیگر که یک کاربر به آن صفحه متصل شد اجازه دانلود آن تصویر را بدهد. (لطفاً توجه شود این پروژه حتماً باید بر روی سخت‌افزار پیاده‌سازی شود و امکان پیاده‌سازی بر روی شبیه‌ساز وجود ندارد)

۸. امنیت هوشمند خانگی

این محصول باید دارای سنسور دوربین باشد، حرکت‌های مشکوک در محیط را تشخیص دهد و در صورتی که خطری احساس کرد تصویری از محیط خانه گرفته و به سرعت آن را با پیام مناسب (دزد مشاهده شد، خانه آتش گرفت یا ...) به صاحب‌خانه اطلاع‌رسانی کند. دقت شود که در صورت حرکت چیزی غیر از انسان پیام ارسال نشود. مثلاً حرکت یک گربه قبول نیست!

۹. چراغ راهنمایی هوشمند

در گذشته چراغ‌های راهنمایی در چهارراه‌ها به طور ثابت مدت زمانی را قرمز، سبز و زرد می‌بودند و در صورت نیاز پلیس راهنمایی این اعداد ثابت رو تغییر داده و تنظیم می‌کرد تا مسیرهای شلوغ‌تر زمان بیشتری برای عبور داشته باشند. در این پروژه قصد داریم محصولی طراحی کنیم که با سنجش میزان ترافیک (شلوگی فعلی، نرخ اضافه‌شدن ماشین‌ها و...) برای 4 طرف یک چهارراه به کمک سنسورهای موردنیاز، اطلاعات را برای سرور مرکزی ارسال کنند و بر اساس منطق پیاده‌سازی شده در سرور زمان‌بندی آنها تغییر کند.

۱۰. ربات نقاش

طراحی یک ربات که بتوان یک تصویر که از خطوط سیاه (با پهنای یکسان) تشکیل شده را به آن داد و ربات با حرکت بر روی یک صفحه بزرگ (حداقل یک متر در یک متر) آن تصویر را با استفاده از خودکاری که زیرش متصل شده بر روی صفحه رسم کند. درضمن، تصویر باید به صورت بی‌سیم برای ربات فرستاده شود (لطفأً توجه شود این پروژه حتماً باید بر روی سخت‌افزار پیاده‌سازی شود و امکان پیاده‌سازی بر روی شبیه‌ساز وجود ندارد)

۱۱. طراحی سامانه هوشمند مبتنی بر افزونگی سه پیمانه‌ای^۱ برای نیروگاه‌های بحرانی - ایمن^۲

از آنجاکه امنیت نیروگاه‌های بحرانی - ایمن بسیار حائز اهمیت است، هدف این پروژه طراحی یک سامانه هوشمند برای کنترل امنیت یکی از بخش‌های نیروگاه (به دلخواه) می‌باشد. ویژگی این سامانه این است که باید طراحی سه پیمانه‌ای داشته باشد به صورتی که پیمانه‌ها مانند هم نباشند و طراحی متفاوتی داشته باشند. در انتها نتایج این سه پیمانه توسط یک رای‌گیر^۳ مقایسه می‌شود و پاسخ درست استخراج می‌شود.

۱۲. دستیار صوتی افراد سالمند

باتوجه به سخت بودن استفاده از وسایل ارتباط جمعی امروزی برای سالمندان، هدف این پروژه طراحی یک دستیار صوتی می‌باشد. این دستگاه چند فرمان مشخص و ثابت را می‌تواند از میکروفن خود دریافت کرده و نسبت به آنها پیامک به افراد خاصی ارسال کند و یا با افراد خاصی تماس بگیرد. به عنوان مثال با گفتن کلمه 'پزشک'، دستگاه باید با پزشک فرد موردنظر تماس بگیرد. (حداقل ۳ دستور)

^۱ Triple Modular Redundancy (TMR)

^۲ Safety-critical system

^۳ voter

۱۳. عینک هوشمند

این عینک برای افراد نابینا کاربرد دارد. وجود مانع بر سر راه فرد را هشدار می‌دهد. همچنین باید بتواند با دوربینی که دارد بصورت بی‌درنگ^۴ ویدیو ارسال کند تا اگر شخص بینایی خواست از راه دور به این فرد نابینا کمک کند، بتواند جلوی شخص نابینا را ببیند و با او صحبت کند. درواقع این عینک باید بتواند علاوه بر استریم ویدیو گرفته شده توسط دوربین شخص نابینا، یک مکالمه صوتی هم بین این دونفر برقرار کند.

⁴ Real-time