

عنوان پروژه: سیستم تشخیص رویداد IoT بهینه‌شده با مانیتورینگ لحظه‌ای روی اورنج پای

هدف

طراحی، ساخت و امن‌سازی یک دستگاه لبه‌ای چندمنظوره مبتنی بر Orange Pi که نقش وب‌سرور، سامانه تشخیص رویداد و مانیتور منابع بلادرنگ را ایفا کند. این سامانه وب، پایگاه‌داده و پروتکل‌های ارتباطی IoT را یکپارچه می‌کند.

معماری کلی

سه جزء اصلی روی شبکه با هم کار می‌کنند:

- دستگاه Orange Pi اجرای LAMP stack، اسکریپت‌های تشخیص و MQTT publisher
- لپ‌تاپ دانشجو: اجرای بروکر MQTT و اسکریپت subscriber برای نمایش بلادرنگ داده‌ها.

برنامه اجرایی و نقاط عطف

فاز ۱: زیربنا و راه‌اندازی LAMP

۱. سیستم‌عامل و سخت‌سازی پایه

- نصب Armbian/Orange Pi OS روی microSD
- راه‌اندازی اولیه: تغییر رمزهای پیش‌فرض، ساخت کاربر جدید، تنظیم IP ثابت مثلاً (192.168.1.38)

2. نصب و پیکربندی LAMP

- نصب Apache ، MySQL/MariaDB و PHP.
- ایجاد دیتابیس `sound_events` یا `event_logs` و یک کاربر دیتابیس با حداقل دسترسی های لازم.

3. توسعه داشبورد وب (PHP)

- پیاده سازی صفحات مورد نیاز به انتخاب خودتان
- با قابلیت های نمایش:
 - فهرست رویدادهای ثبت شده در دیتابیس،
 - سلامت پایه سیستم
 - ناوبری بین صفحات تست.
 - تنظیم کردن پارامترهای ضروری `event detection` و `Orange Pi`

خروجی مورد انتظار:

دسترسی کامل به سرور از طریق `http://192.168.1.38/yourdash-name.php`؛ صفحه باید به دیتابیس وصل شود و رویدادهای نمونه از پیش وارد شده را نمایش دهد.

فاز ۲: تشخیص رویداد و یکپارچه سازی با دیتابیس

انتخاب یک مسیر (صوت یا تصویر):

مسیر A: تشخیص رویداد صوتی

- اسکریپت Python با `pyaudio` یا `sounddevice` برای ضبط از میکروفون USB
- پیاده سازی تشخیص مبتنی بر مدل های استفاده شده در تمرین چهارم
- در صورت تشخیص، درج رکورد در MySQL با فیلدهایی مانند نوع رویداد، زمان، سطح اطمینان و ...

مسیر B: تشخیص رویداد تصویری (حرکت/شیء)

- اسکریپت Python با OpenCV برای دریافت تصویر از وب کم. USB.
- تشخیص ساده حرکت (frame differencing) یا استفاده از مدل آماده مثلاً MobileNet-SSD/COCO.
- درج رکورد رویداد در MySQL پس از تشخیص.

یکپارچه سازی و سخت سازی سرویس

- ایجاد سرویس systemd برای اسکریپت تشخیص: اجرای خود کار در بوت، ری استارت در خطا، و بی نیاز از ترمینال.
- تعیین محدودیت منابع در فایل unit (CPU/Memory) تا از مصرف کامل منابع جلوگیری شود.

خروجی مورد انتظار:

سرویس تشخیص پایدار و خود کار؛ داشبورد LAMP اکنون رویدادهای واقعی در حال افزوده شدن را نشان دهد.

در صورت نداشتن میکروفون یا دوربین میتوان با استریمینگ از لپ تاپ دیتا را به بورد انتقال داد در صورت انجام این کار نمره ای از شما کسر نخواهد شد. در قدم آخر اگر نتوانستید از هیچ دو راه بالا استفاده کنید از دیتاهای آماده که از قبل تهیه شد با تایم لاین مشخص 10 ثانیه ای باید استفاده شود در صورت استفاده از این روش نمره کامل به شما تعلق نخواهد گرفت.

فاز ۳: ارتباط IoT با MQTT

هدف: برقراری ارتباط بلادرنگ از Orange Pi به بروکر مرکزی جهت مانیتورینگ.

کارها

- **بروکر روی لپ تاپ:** نصب و پیکربندی Mosquitto؛ اطمینان از دسترسی روی IP لپ تاپ

- **Publisher on Orange Pi** : اسکریپت resource_monitor.py با psutil که هر ۳ ثانیه درصد استفاده CPU و RAM (در صورت امکان) دما را جمع آوری کرده و ارسال میکند.
- **Subscriber on Laptop** : اسکریپت Python برای subscribe کردن، نمایش بلادرنگ اطلاعات دریافتی در کنسول
- **آزمون اتصال** : قطع و وصل شبکه Orange Pi و مشاهده رفتار اتصال MQTT مفهوم WT - Last Will and Testament

خروجی مورد انتظار:

نمایش زنده مصرف منابع Orange Pi در کنسول یا یک GUI ساده از طریق MQTT

فاز ۴: یکپارچه سازی نهایی، ارائه و گزارش

- **دموی نهایی:**
 1. تریگر رویداد صوت/تصویر،
 2. مشاهده رویداد جدید در داشبورد, <http://192.168.1.38>
 3. مشاهده به روزرسانی بلادرنگ CPU/RAM در کلاینت subscriber همزمان با اجرای اسکریپت تشخیص.
- **گزارش مکتوب:**
 - چکیده و مقدمه: هدف ها و معماری.
 - یک ویدیو 10 دقیقه ای که همه مراحل رو به دقت توضیح داده میشود.
 - جزئیات پیاده سازی: بخش های کلیدی کد تشخیص، درج در دیتابیس و ارتباط MQTT
 - تحلیل سخت سازی systemd حدود منابع، سیاست ری استارت و ...
 - چالش ها و راه حل ها.
 - جمع بندی و بهبودهای آینده مثلاً احراز هویت داشبورد، رمزنگاری MQTT، مدل ML پیشرفته، اتصال ابری.

وظایف مورد انتظار

- ارتقای API: ساخت API REST با PHP
 -
 - بهینه‌سازی دیتابیس: ایندکس گذاری روی جدول رویدادها برای بهبود کارایی کوئری‌ها.
 -
 - ارتقای فرانت‌اند: پویا کردن داشبورد LAMP با AJAX برای auto-refresh بدون رفرش صفحه
 -
 - MQTT امن: پیکربندی Mosquitto با نام کاربری/رمز و SSL/TLS
-

تیکر کُد و شیوه نمره‌دهی

A) Core Requirements (up to 70 points)

- [BASE-OS] Install OS, secure user, static IP, SSH with keys, disable root (10)
 - [BASE-LAMP] Install and configure Apache/PHP/MySQL, limited DB user (10)
 - [WEB-DASH] Implement a web dashboard that shows system health and event list, and provide basic controls to modify server configuration through the web (10 + 5)
 - [DB-SEED] Sample data and successful connection (5)
 - [DET-AUDIO/IMG] Detection script (audio or image) with DB insertion (15)
 - [SVC-SYSTEMD] systemd service with auto-restart and resource limits (10)
 - [MQTT-PIPE] Publish resource status and subscribe real-time display + LWT test (5)
 - [MQTT-TLS] Mosquitto with TLS and username/password (5)
-

B) Quality & Security (up to 20 points)

- [SEC-HARDEN] Documented & applied: basic UFW/iptables, service restriction, minimal DB access (5)
 - [ROBUST] Robustness: error handling, meaningful logs, no crashes on network disconnects (5)
 - [UX-CLEAN] Clean UI, simple navigation, mobile/desktop readability (10)
-

C) Advanced / Extra Features (bonus up to 15 points)

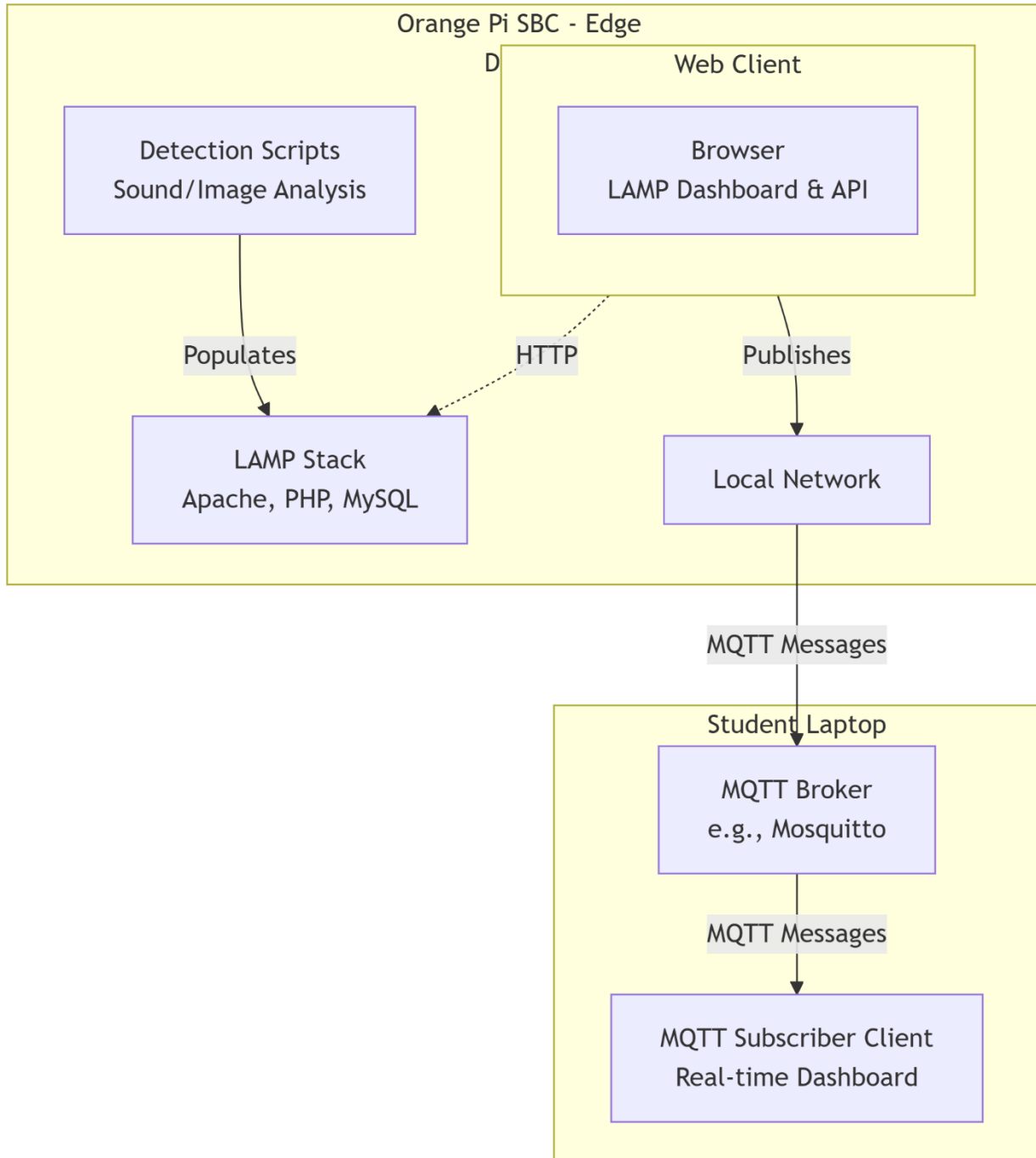
- [API-REST] Clean API with simple authentication and light rate-limiting (5)
- [DB-INDEX] Indexing and simple benchmark for query performance (3)
- [WEB-AJAX] Live dashboard auto-refresh with AJAX/Fetch (4)
- [CNT-DOCKER] Docker container for detection script or services (4)
- [ML-ADV] Advanced ML model beyond threshold/frame differencing (5)

معیار نهایی ارزیابی

- امکانات و فیچرها: پوشش کامل الزامات + افزونه‌های مفید.
 - زیبایی و تجربه کاربری: سادگی، خوانایی، سازگاری.
 - درک صحیح مسئله: طراحی معماری منطقی، انتخاب‌های توجیه‌پذیر.
 - امنیت بالا: سخت‌سازی مؤثر، کاهش سطح حمله، مدیریت اسرار.
 - کیفیت فنی: پایداری، لاگ مناسب، ساختار کد تمیز و مستندسازی.
-

یادداشت‌های اجرایی کوتاه

- نمونه IP ها مثل 192.168.1.38 و 192.168.1.100 صرفاً مثال‌اند.
- نام دیتابیس و جداول یکسان در کد PHP و Python نگهداری شود.
- Payload های MQTT را JSON و شامل timestamp استاندارد (ISO 8601) نگه‌دارید.



تصاویر زیر صرفا مثال هایی هستند تا دیدتون نسبت به پروژه باز تر بشه
با آرزوی موفقیت

