



تمرین سری ۲

درس مبانی اینترنت اشیا

نیم سال دوم ۱۴۰۴-۱۴۰۳

هدف از این تمرین آشنایی با معماری سکوهاى اینترنت اشیا، راهاندازی و پیکربندی اجزای کلیدی یک سکوی نمونه، جمع‌آوری و ذخیره‌سازی داده‌های سری زمانی و کار با مفاهیم داده‌پردازی در سکوهاى IoT است.

۱. با مطالعه منابع درس و ارجاع مستقیم به حداقل یک منبع، پاسخ سوالات زیر را بدهید.
 - أ. در تحلیل داده‌های پلتفرم‌های اینترنت اشیا، مقصود از اصطلاح‌های cold path و hot path چیست؟ تفاوت‌های کلیدی بین آن‌ها را توضیح دهید.

ب. مزایا و معایب استفاده از راهکارهای متن‌باز و on-premises در پلتفرم‌های اینترنت اشیا چیست؟

ج. از چه روش‌هایی می‌توان امنیت ارتباطات MQTT که در تمرین ۱ پیاده‌کردید را بهبود بخشید؟

۲. در این بخش تمرین یک سکوی نمونه اینترنت اشیا که تحلیل داده مربوط به دو حسگر دما و رطوبت یک گلخانه را انجام می‌دهند، پیاده‌سازی می‌کنید.

أ. با مطالعه دقیق و اجرای گام به گام موارد مطروحه در فصل ۸ مرجع IIoT، سرویس‌های زیر را به‌صورت گام به گام و با کمک docker-compose راهاندازی و پیکربندی کنید.

- راهاندازی بروکر MQTT (Mosquitto): پیکربندی مناسب جهت اتصال به آن روی پورت استاندارد ۱۸۸۳ و دریافت اتصالات از شبیه‌ساز Wokwi.

- راهاندازی دو شبیه‌ساز Wokwi (ترجیحاً روی سیستمی دیگر) که هر یک دارای یک ESP32 است که داده‌های دما و رطوبت را از DHT11 دریافت کرده و روی تاپیک‌ها زیر برای بروکر ارسال می‌کند.


```
sensors/greenhouse/dht11/1
sensors/greenhouse/dht11/2
```

- راهاندازی پایگاه داده سری زمانی (InfluxDB): در تنظیمات پارامترهای مربوط به پایگاه داده، تنظیمات امنیتی (مانند کاربر، رمز عبور و توکن) و اتصال به شبکه خارجی (مثلاً iot-ex2) تعریف شود. Telegraf را پیکربندی کنید تا داده‌ها را از Mosquitto جمع‌آوری کرده و در InfluxDB ذخیره کند.

- راهاندازی Grafana جهت دیداری‌سازی داده‌های حسگری. یک داشبورد با دو نمودار بسازید که داده‌های دما و رطوبت هر حسگر را نمایش دهد.

- راهاندازی سکوی تحلیل داده با Apache Airflow: به صورت زیر.

ب. پیاده‌سازی تحلیل‌های Hot Path و Cold Path در Airflow.

- Hot Path – تحلیل آنی دما: یک DAG جدید در Airflow تعریف کنید که هر بار داده‌های اخیر

دما از InfluxDB خوانده شوند. در یک تابع پایتون، بررسی کنید که مقادیر دما در هر پیام دریافتی

در محدوده تعیین شده (بین ۱۵ و ۳۵ درجه) قرار داشته باشند. در صورت خروج از محدوده، یک

لاگ هشدار ثبت شده و یا یک پیام آلارم ایجاد گردد. آیا برای هر حسگر یک DAG جدید نیاز است؟

- Cold Path – تحلیل دسته‌ای داده‌ها: یک DAG دیگر در Airflow تعریف کنید که داده‌های

جمع‌آوری شده در بازه‌های زمانی مشخص (مثلاً ۱ ساعت) را از InfluxDB استخراج کند. تابع

مربوطه باید داده‌های هر دو حسگر را دریافت، میانگین تفاوت دما بین دو حسگر را در این بازه محاسبه کرده و تفاوت لحظه‌ای دما بین دو حسگر با ۹۵٪ صدک (percentile) اختلاف گذشته را محاسبه کرده و اطمینان حاصل کند که این اختلاف از پارامتر تعیین‌شده فراتر نرود. در صورت انحراف قابل قبول، پیام هشدار/گزارش مناسبی تولید شود.

در گزارش علاوه بر نمودار کلی معماری سیستم اینترنت اشیا خود، کدهای آردوینو پیکربندی‌های داکر-کامپوز، کدهای DAGها و نیز تصویر واضح از داشبوردهای Grafana و Airflow فراموش نشود.

- گزارش نهایی شامل یک گزارش در قالب PDF است که اولاً پاسخ مسائل تحلیلی را به‌طور کامل دربرگرفته باشد و ثانیاً مدل‌سازی‌ها و شبیه‌سازی‌های انجام شده در ابزارها را به همراه تصویر به‌شکل واضح نمایش دهد.
- تمرین‌های درس به صورت گروه‌های دو نفره انجام داده شده و تحویل می‌شوند.
 - نکته مهم این است تمامی افراد گروه باید به همه جوانب و جزئیات تمرین‌ها مسلط باشند که این نکته توسط دستیاران آموزشی موقع تحویل به دقت بررسی خواهد شد.
 - هر گروه باید به صورت مجزا تمرین را انجام داده و از کپی تمرینات گروه‌های دیگر خودداری کند.
 - به منظور ایجاد شرایط یکسان برای تمامی گروه‌ها و فاصله داشتن زمان آپلود و تحویل، به هنگام تحویل، ممکن است از اعضای گروه خواسته شود در همان زمان تمرین خود را از درس‌افزار دانلود کرده و روی سیستم خود تحویل دهند.

موفق باشید

عطارزاده