



# تمرین سری ۱

درس مبانی اینترنت اشیاء

نیم سال دوم ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۱. با مطالعه منابع درس و ارجاع مستقیم به حداقل یک منبع، پاسخ سوالات زیر را بدهید.
  - ا. تفاوت‌ها و شباهت‌های کلیدی در معماری، هدف و عملکرد اینترنت اشیاء با اینترنت سنتی چیست؟
  - ب. نوآوری‌ها در زمینه‌هایی مانند ارتباطات بی‌سیم و سیستم‌های تهفته چگونه بر تکامل اینترنت اشیاء تأثیر گذاشته‌اند؟
۲. معماری ۳ لایه، ۵ لایه و ۷ لایه اینترنت اشیاء معرفی شده در منابع درس را با هم مقایسه کنید.
  - ا. با کمک یک نمودار و اشتراکات و تفاوت‌های اجزاء آن‌ها را مشخص کنید.
  - ب. توضیح دهید برای کاربردی مانند اینترنت اشیاء در کشاورزی کدام معماری بهتر است.
۳. هدف این تمرین پیاده‌سازی یک سیستم اینترنت اشیاء شبیه‌سازی شده ابتدایی برای جمع‌آوری و نمایش داده‌های حسگر دما و رطوبت با استفاده از MQTT و Node-RED است. ابزارهای مورد نیاز عبارتند از شبیه‌ساز آنلاین [Wokwi](https://wokwi.com)، ابزار [Node-RED](https://node-red.com) (نیازمند نصب) و یک بروکر MQTT (یک بروکر عمومی رایگان آنلاین نظیر [wtfcat.net](https://wtfcat.net) یا نصب لوکال [+\\_](https://wtfcat.net)).
  - ا. یک حسگر دما و رطوبت که هر پنج ثانیه دما را به یک بروکر ارسال می‌کند ایجاد کنید.
  - ضمن مطالعه شیوه کار و شبیه‌سازی با Wokwi یک پروژه بر پایه آردوینو C++ با پردازنده ESP32 ایجاد کنید.<sup>۱</sup>
  - یک حسگر دما و رطوبت DHT22 به پروژه اضافه کرده و به شکل مناسب به ماژول ESP32 متصل کنید (بررسی کنید پین پیش‌فرض کتابخانه کدام است).
  - به پروژه کتابخانه‌های PubSubClient (جهت ارسال پیام MQTT)<sup>۲</sup> و DHT sensor library (جهت خواندن مقادیر از حسگر)<sup>۳</sup> را اضافه کنید.
  - برنامه آردوینویی بنویسید که هر ۵ ثانیه یک بار مقادیر دما و رطوبت خوانده شده را در قالب یک زوج مرتب (مثلاً "25.5,60.2") روی تاپیکی مناسب در بروکر (مثلاً `<your_name>/sensor/data`) ارسال کند. از قابلیت چاپ در کنسول سریال برای دیباگ برنامه می‌توانید استفاده کنید.
  - نصب و اجرای محیط Node-RED را انجام دهید (توصیه می‌شود نصب را از طریق داکر انجام دهید)<sup>۴</sup>.
    ۴. در محیط اجرا که از طریق مرورگر روی پورت 1880 در دسترس است، ابتدا بسته node-red-dashboard را برای اضافه کردن گره رسم نمودار نصب کنید ( `Menu-> manage palette -> install` ).<sup>۵</sup> سپس یک جریان ساده ایجاد کنید که با گره MQTT In از تاپیک مربوطه در بروکر داده

<sup>1</sup> <https://docs.wokwi.com/guides/esp32>

<sup>2</sup> <https://github.com/adafruit/DHT-sensor-library>

<sup>3</sup> <https://pubsubclient.knolleary.net/>

<sup>4</sup> <https://nodered.org/docs/getting-started/>

<sup>5</sup> <https://flows.nodered.org/node/node-red-dashboard>

را دریافت کند، با کمک گره **Function** داده دما و رطوبت را استخراج کند و تاریخچه دما و رطوبت را با کمک گره **chart** در قالب یک نمودار خطی در یک داشبورد نمایش دهد.<sup>6</sup>

- ضمن **deploy** جریان در حالی که شبیه‌سازی **Wokwi** هم در حال انجام است (و مقادیر حسگر را می‌توانید هم‌زمان تغییر دهید)، از صحت رسم نمودارها در داشبورد در آدرس <http://localhost:1880/ui> مطمئن شوید.

**اختیاری:** هم‌زمان بیش از یک شبیه‌سازی **ESP32** و حسگر مربوطه را روی بیش از یک سیستم اجرا کنید. محتوای پیام‌ها را به‌روزرسانی کنید تا در پلتفرم قابل تفکیک باشند و در داشبورد به‌شکل مناسب نمایش دهید.

- 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

---

<sup>6</sup> <https://github.com/node-red/node-red-dashboard/blob/master/Charts.md>