

« به نام خدا »



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس مبانی اینترنت اشیا

ترم بهار سال 1402-1403

تمرین سری چهارم



انجام این تمرین به صورت انفرادی است.

فهرست سوالات:

- بخش تئوری: 2
- سوال 1: (امتیاز: 5) 2
- سوال 2: (امتیاز: 5) 2
- سوال 3: (امتیاز: 5) 2
- بخش عملی: 2
- سوالات HTTP 2
- سوال 4: (امتیاز: 5) 2
- سوال 5: (امتیاز: 15) 3
- سوالات CoAP 3
- سوال 6: (امتیاز: 15) 3
- سوال 7: (امتیاز: 17) 4
- سوالات MQTT 4
- سوال 8: (امتیاز: 15) 4
- سوال 9: (امتیاز: 18) 5
- سوال امتیازی: (امتیاز: 25) 6
- نحوه تحویل تمرین: 6

دانشجویان محترم توجه داشته باشند که نمره این تمرین از ۱۲۵ است که ۲۵ نمره آن امتیازی است.

بخش تئوری:

سوال 1: (امتیاز: ۵)

سه مورد از دلایلی که HTTP برای small devices مناسب نیست را نام ببرید و به طور مختصر توضیح دهید.

سوال 2: (امتیاز: ۵)

با توجه به پروتکل CoAP به سوالات زیر پاسخ دهید:

- الف) توضیح دهید این پروتکل از چه جهت‌هایی مشابه HTTP است و تفاوت این دو عمدتاً در چیست؟
- ب) یک CoAP Message شامل چه بخش‌هایی است؟ و نقش Payload را در آن توضیح دهید.
- ج) چه زمانی CoAP Message از نوع Confirmable است؟

سوال 3: (امتیاز: ۵)

در مورد پروتکل MQTT به سوالات زیر پاسخ دهید:

- الف) مفهوم QoS در MQTT Message به چه معناست؟ حالت‌های مختلف آن را توضیح دهید.
- ب) نقش broker در یک سرور MQTT چیست؟ و چه انواعی دارد؟

بخش عملی:

سوالات HTTP

سوال 4: (امتیاز: ۵)

با کمک یک فریم‌ورک دلخواه یک سرور راه‌اندازی کنید و یک API با متد GET بنویسید که در Response آن یک عدد تصادفی بازگردانده شود. در صورتی که تمایل به کد زدن با پایتون هستید می‌توانید از فریم‌ورک Flask استفاده بکنید برای راه‌اندازی آن به [دایکومنت سایت Flask](#) مراجعه فرمایید.

سوال 5: (امتیاز: ۱۵)

فرض کنیم که قرار است یک دستگاه پخش صوت داشته باشید که به صورت هوشمند عمل می‌کند شما با کمک سروری که در سوال قبل نوشتید، می‌توانید اطلاعات زیر را از آن دستگاه دریافت و یا بروزرسانی بفرمایید.

الف) یک API بنویسید که اطلاعات موسیقی‌های داخل لیست اصلی را نمایش دهد. (سبک موسیقی، مدت زمان، اسم موسیقی، خواننده آن)

ب) یک API بنویسید که وضعیت پخش موسیقی را برگرداند. (آیا موسیقی در حال پخش است و چقدر از آن پخش شده است)

پ) یک API بنویسید که بتواند یک موسیقی جدید به لیست اصلی اضافه بکند.

ت) یک API بنویسید که بتواند یک موسیقی مشخصی را از لیست اصلی حذف کند.

ث) یک API بنویسید که بتواند یک موسیقی جدید به لیست پخش اضافه بکند.

ج) یک API بنویسید که بتواند یک موسیقی مشخصی را از لیست پخش حذف کند.

چ) یک API بنویسید که بتواند پخش یا توقف موسیقی را نشان دهد.

سوالات CoAP

سوال 6: (امتیاز: ۱۵)

در ابتدا سرور CoAP را بر روی سیستم شخصی خود نصب کنید.
می‌توانید از هر کدام موارد بالا استفاده کنید اما پیشنهاد می‌شود از [coAPthon](#) استفاده کنید اما دست شما برای استفاده از هر سرور متن باز دیگر نیز باز است.
به طور مثال - Californium (CF)
CF یک پیاده‌سازی برای پروتکل CoAP در جاوا است که شامل یک سرور و یک کلاینت می‌شود. شما می‌توانید CF را به سادگی با Maven نصب کنید

یک ریسورس ساده CoAP پیاده کنید که ریسورس counter/ را داشته باشد.
ریسورس counter/ باید:

- از درخواست‌های GET برای خواندن مقدار فعلی شمارنده پشتیبانی کند
- از درخواست‌های POST برای افزایش مقدار شمارنده پشتیبانی کند

سپس یک کلاینت CoAP ایجاد کنید که:

- یک درخواست GET به counter/ ارسال کند برای خواندن مقدار اولیه
- پاسخ و مقدار شمارنده را چاپ کند
- یک درخواست POST به counter/ ارسال کند برای افزایش شمارنده
- مجدداً یک درخواست GET بفرستد برای خواندن مقدار بعد از افزایش
- پاسخ و مقدار جدید شمارنده را چاپ کند

سوال 7: (امتیاز: ۱۷)

یک ریسورس CoAP بسازید برای نظارت بر سطح آب مخزن:

- ریسورس tank/ را ارائه کنید
- از درخواست GET برای خواندن سطح فعلی مخزن (درصد از 0 تا 100) پشتیبانی کند
- از درخواست POST برای پر کردن مخزن 20 درصد پشتیبانی کند (با هر بار ارسال پست ریکوست توانایی افزایش ۲۰ درصد را داشته باشد)

سپس یک کلاینت CoAP ایجاد کنید که:

- یک درخواست GET ارسال کند برای خواندن سطح اولیه مخزن
- پاسخ و سطح را چاپ کند
- ۲ بار درخواست POST متوالی ارسال کند برای پر کردن مخزن
- یک درخواست GET ارسال کند برای خواندن سطح جدید مخزن
- پاسخ و سطح جدید را چاپ کند

سوالات MQTT

سوال 8: (امتیاز: ۱۵)

یک broker متن باز مانند Mosquitto را روی سیستم شخصی خود به صورت محلی نصب و اجرا کنید. همچنین در یک سایت ارائه دهنده MQTT به عنوان سرویس مانند hivemq.com عضو شده و اطلاعات مربوط به سرویس خود را دریافت کنید. سپس با استفاده از یک کلاینت MQTT مانند نرم افزار MQTTX صحت ارتباطات ایجاد شده (محلی و ابری) را تایید کنید. دقت شود که در سایت ذکر شده برای سرویس MQTT می‌بایست پس از ثبت نام یک کاربر برای سرویس خود ایجاد کنید.

Create credentials to securely connect your clients

Create your first credential pair

Define the credentials that your MQTT clients can use to connect to your HiveMQ Cloud cluster. Please visit the [HiveMQ documentation](#) for examples on how to use the credentials to connect an MQTT client.



You've successfully created your first mqtt credential pair.

همچنین هنگام اتصال به آن با کمک MQTTX تنظیمات TLS و SSL را به شکل زیر قرار دهید. دقت شود که این تنظیمات برای این است که سایت ذکر شده تنها ارتباطات امن را قبول می کند و اگر از سایت دیگری استفاده کردید این بخش را به شکل دلخواه تنظیم کنید.

SSL/TLS ☒ true ☐ false

* Certificate ☒ CA signed server ☐ Self signed

SSL Secure ☐

سوال 9: (امتیاز: ۱۸)

فرض کنید می خواهیم یک تابلوی تبلیغاتی را از راه دور کنترل کنیم.

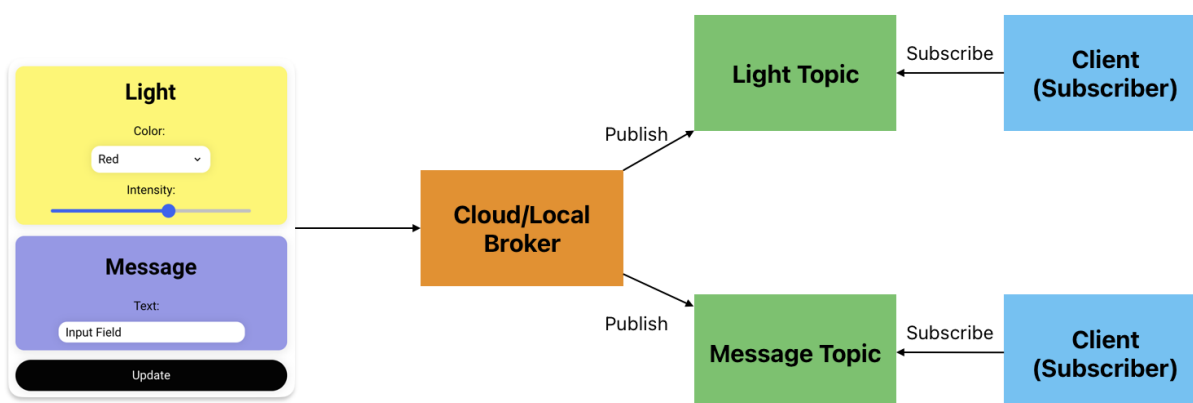
الف) ابتدا یک صفحه وب ایجاد کنید که شامل یک بخش برای تنظیمات نور تابلو و یک بخش دیگر برای تنظیم محتوای تابلو است. بخش نور شامل یک فیلد برای تنظیم رنگ تابلو است که می توانید به صورت یک لیست آن را قرار دهید تا بتوان یکی از رنگ ها را انتخاب کرد. این بخش شامل یک فیلد دیگر برای تنظیم شدت نور است که می توانید به شکل یک اسلایدر یا یک فیلد ورودی عددی آن را پیاده کنید. بخش محتوای تابلو شامل یک فیلد متنی است که متن موجود روی تابلو را دریافت می کند. در پایان یک دکمه قرار دهید تا بتوان تابلو را با آن آپدیت کرد.

ب) فرض کنید در حال تست تابلو هستیم و می خواهیم بین تابلو و سیستم شخصی خود با استفاده از پروتکل MQTT ارتباط برقرار کنیم. برای این کار می بایست ابتدا یک broker روی سیستم خود بالا بیاورید (مانند سوال قبل) و دکمه موجود در صفحه وب را طوری تنظیم کنید که اطلاعات مربوط به نور را در تاپیک light/ و اطلاعات مربوط به محتوا را در تاپیک Message/ منتشر کند. برای این کار اطلاعات مربوط به نور را به شکل JSON و اطلاعات مربوط به محتوا را به شکل متن ارسال کنید. سپس یک کد کلاینت با زبان دلخواه خود توسعه دهید تا به عنوان subscriber در این تاپیک ها عضو شود و پیام های آن ها را دریافت کند و چاپ کند.

- لازم به ذکر است که در یک سناریوی واقعی تر، کد سمت کلاینت می‌توانست در NodeMCU پیاده شود تا با دریافت پیام‌ها، وضعیت تابلوی تبلیغاتی را آپدیت کند.

- متغیرهای مربوط به اطلاعات broker خود را در یک فایل کانفیگ قرار دهید تا بتوان آن‌ها را به راحتی تغییر داد.

ج) بعد از تست تابلو می‌خواهیم آن را در خیابان‌ها نصب کنیم و از راه دور کنترل کنیم. با فرض اینکه کد کلاینت در یک میکروکنترلر پیاده شده و در داخل تابلو تعبیه شده است، تنها مانع موجود در این مسیر این است که در بخش قبل broker را به شکل محلی بالا آورده بودید. برای رفع این مشکل با استفاده از فایل کانفیگی که ایجاد کردید اطلاعات مربوط به broker را طوری تغییر دهید که کلاینت به broker ابری ای که در سوال قبل ایجاد کردید متصل شود.



سوال امتیازی: (امتیاز: ۲۵)

می‌خواهیم برای مسئله قبلی یک پنل ادمین اصلی با قابلیت دسترسی به تمامی تابلوها طراحی کنیم. برای پیاده‌سازی درست نیاز است که سوال قبلی را برای حداقل ۳ تابلو مختلف طراحی کنید به این شکل که افراد صرفاً به قسمت مربوط به خود دسترسی دارند و هیچ دسترسی دیگری به پنل دیگری ندارند. حال می‌خواهیم یک ادمین برای این قسمت طراحی کنیم. به این صورت که ادمین برای ارتباط با این پنل از طریق HTTP اطلاعات می‌فرستد. فرض کنید که یک اشتباهی در یکی از تابلوها صورت گرفته و فرد مربوط به تابلو در دسترس نیست. پس ادمین باید آن را تغییر دهد. برای این کار طبیعتاً ادمین باید بتواند که نتیجه همه تابلوها را یکجا در دسترس داشته باشد. شما باید این امکان را فراهم کنید که ادمین با ارتباط HTTP با broker موجود تغییرات را روی هر تابلویی که بخواهد اعمال کند (پیاده‌سازی ادمین با CoAP امتیازی است).

نحوه تحویل تمرین:

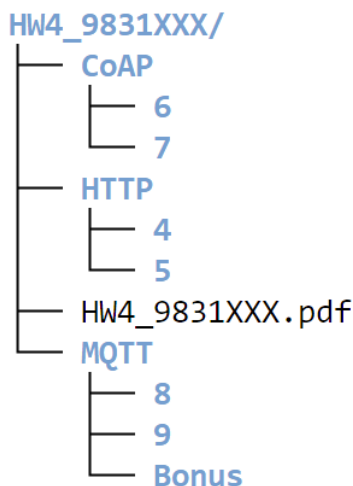
این تمرین در دو بخش تئوری و عملی طراحی شده است و هر دوی آن‌ها تحویل حضوری (یا مجازی) خواهند داشت.

بخش تئوری:

برای این بخش کافیت که یک فایل pdf به نام (HW4_StudentNumber.pdf) از جواب‌های خود آمده کنید.

بخش عملی:

فولدر هر مرحله را به صورت زیر نامگذاری نمایید. و فایل‌های خود را داخل فولدر سوال مربوطه قرار دهید:



در زمان تحویل این تمرین، از شما خواسته می‌شود که فایلی را که در سامانه آپلود کرده‌اید را دانلود کنید و نحوه عملکرد را نمایش دهید. همچنین در خصوص کدهای مربوطه‌ی آن از شما سوال خواهد شد. **(توجه کنید که فقط فایل‌هایی که در سامانه**

کورسز آپلود شده‌اند از شما پذیرفته می‌شود)

در صورت وجود هرگونه ابهام در صورت سوال می‌توانید سوالات خود را از طریق گروه درسی با طراحان تمرین مطرح نمایید. لازم به ذکر است که به هیچ عنوان پاسخ یا کد دانشجویان پیش از اتمام مهلت تمرین بررسی یا تصحیح نخواهد شد.

فایل نهایی:

برای ارسال این تکلیف، فایل pdf سوالات تئوری را به همراه پوشه‌های سوالات عملی (با نام‌های ذکر شده)، در یک پوشه با نام (HW4_StudentNumber) قرار دهید و آن را zip کنید و در سامانه کورسز آپلود کنید.

مهلت آپلود تمرین 1402/۴/۵ است. و **تاخیر در این تمرین مجاز نمی‌باشد.**

با تشکر - تیم تدریسیاری درس اینترنت اشیا