



دانشکده مهندسی  
کامپیوتر

بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس مبانی اینترنت اشیا

نیمسال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

تمرین سری پنجم

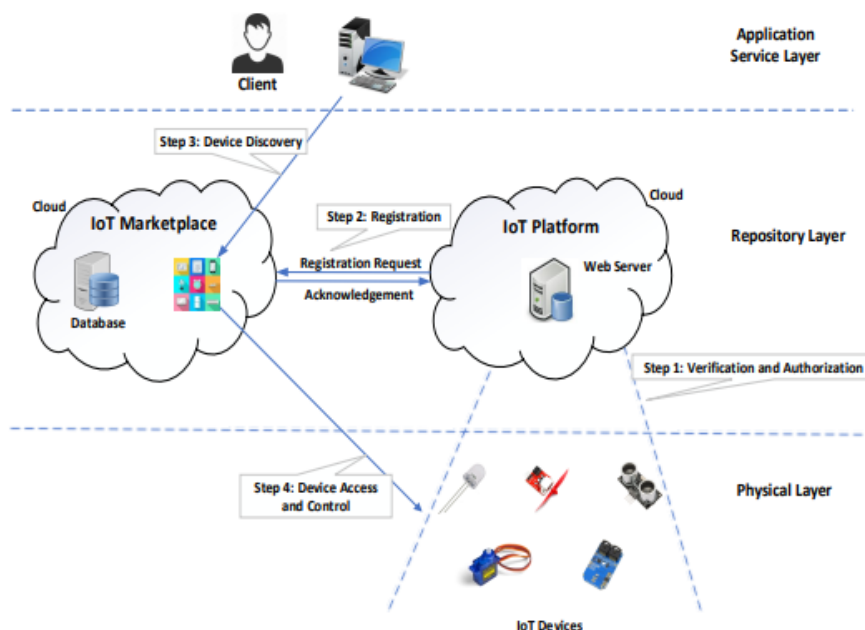
انجام این تمرین به صورت انفرادی می باشد



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

## شرح تمرین

هدف از این تمرین، آشنایی با عملکرد پلتفرم اینترنت اشیا می باشد. در تمرین های پیشین با مفاهیم پایه ای اینترنت آشنا شدیم و می دانیم که به بیان ساده، اینترنت اشیا ارتباط سنسورها و دستگاه ها با شبکه ای است که از طریق آن می توانند با یکدیگر و نیز با کاربران شان تعامل کنند و همچنین این اجازه را به کاربر می دهد تا این اشیا را در سراسر زیرساخت های شبکه، از راه دور کنترل نماید. پلتفرم اینترنت اشیا یک فناوری چند لایه است که امکان مدیریت و خودکار سازی دستگاه های متصل در جهان اینترنت اشیا را فراهم می کند. به عبارت ساده تر، هدف هر دستگاه اینترنت اشیا اتصال به دستگاه های دیگر و برنامه های کاربردی از طریق پروتکل های اینترنت اشیا است و لذا برای پر کردن شکاف بین حسگرها و دستگاه های اینترنت اشیا از پلتفرم های اینترنت اشیا استفاده می شود. این پلتفرم ها، حسگرها را به شبکه متصل کرده و سپس با به کارگیری برنامه های کاربردی از اطلاعات جمع آوری شده توسط حسگرها استفاده می کنند و متناسب با اطلاعات جمع آوری شده، دستورات لازم را به عملگرها ارسال می نمایند.



## مراحل انجام تمرین

۱. در اولین گام می‌بایست یک شبکه محلی که رابطی بین سنسورها و کاربران باشد را پیاده سازی کنید. (بدین منظور می‌توانید از ابزار flask در پایتون برای ایجاد این شبکه استفاده کنید) این شبکه باید قابلیت دریافت داده‌های سنسورها را داشته باشد و نیز داده‌ها را به کاربران نمایش دهد. لذا شما باید یک شبکه‌ی محلی را بر روی یک نود (مثلا یک فایل پایتون) پیاده‌سازی کرده و دو سنسور فرضی را در دو فایل جداگانه‌ی دیگر پیاده‌سازی کنید. این دو سنسور یکی مربوط به دمای محیط و دیگری مربوط به نور محیط است و شما می‌بایست متناسب با زمان فعلی خود داده‌های معقولی را تولید نمایید و به شبکه محلی ارسال کرده و در یک فایل csv ذخیره نمایید (در صورتی که کار با دیتابیس را فرا گرفته‌اید می‌توانید برای ذخیره‌سازی از دیتابیس استفاده نمایید). برای سمت کاربر نیز تنها کافی است که یک فایل پیاده‌سازی کنید که با فراخوانی دو مسیر متمایز (یکی برای سنسور دما و دیگری برای سنسور نور) آخرین داده‌ی سنسور مورد نظر را دریافت کنند. (لذا کاربر باید بتواند در صورت درخواست دما یا نور، آخرین داده‌ی تولیدی را در مرورگر خود مشاهده نماید)

✓ منظور از داده‌های معقول این است که از زمان محلی خود در کد استفاده کرده و متناسب با این زمان نور و دمای محیط را در بازه‌ای معقول بین صفر تا صد ایجاد کنید. به عنوان مثال عدد تولیدی شما برای هر دو سنسور میتواند یک عدد رندوم بین ۵۰ تا ۱۰۰ برای ساعت ۶ صبح تا ۶ بعد از ظهر باشد و برای ساعت ۶ بعد از ظهر تا ۶ بامداد عددی رندوم بین ۰ تا ۵۰ را تولید نماید.

✓ تمامی ارتباطات صورت گرفته در این بخش (ارتباط بین سنسورها و شبکه‌ی محلی) و همچنین در بخش بعدی (ارتباط بین شبکه‌ی محلی و سرور مرکزی) باید بر مبنای پروتکل http باشد.

۲. اکنون می‌بایست یک سرور مرکزی را به سیستم اضافه نمایید که کاربر اصلی بتواند مشخصات سنسور خود را شامل ID و کد ورود و IP Address برای احراز هویت سنسور به سرور مرکزی بدهد. لذا برای هر سنسور یک ID تعریف کنید و سپس قابلیت رجیستر کردن سنسور در سرور مرکزی را با زبان سمت سرور مورد دلخواه خود پیاده‌سازی کنید. (راهنمایی: طبیعتاً شما باید این اطلاعات را در یک فایل csv یا دیتابیس در صورتیکه کار با آن را فرا گرفته‌اید ذخیره‌سازی نمایید)

۳. وظیفه‌ی دیگر سرور مرکزی این است که بررسی نماید آیا سنسوری که در حال ارسال داده است یک سنسور شناخته شده برای سیستم می‌باشد یا خیر. لذا در این بخش یک عدد دلخواه برای کد ورود در فایل csv و در قسمت مربوط به هر یک از سنسورها تعریف کنید. سنسور سه داده را (ID و کد ورود و IP Address) برای سرور محلی ارسال می‌کند و سرور محلی این سه داده را برای سرور مرکزی ارسال خواهد نمود. سرور مرکزی در صورتی که کد ورود را معتبر بشناسد یک سیگنال validation به شبکه محلی ارسال کرده و به سنسور اجازه می‌دهد که داده‌ی خود را بر روی مسیری که

سنسور محلی مشخص کرده است، ارسال کند و در غیر این صورت سنسور را نادیده می‌گیرد. همچنین سرور مرکزی پس از اولین باری که سنسور کد ورودش را به واسطه‌ی شبکه محلی به سرور مرکزی ارسال می‌کند و شناسایی صورت می‌گیرد، در پاسخ به ارسال یک توکن (token) به شبکه محلی، مختص آن سنسور ارسال خواهد نمود که این توکن را هم سرور مرکزی در اختیار دارد و هم شبکه‌ی محلی آن را ذخیره می‌کند (مجدداً برای ذخیره‌سازی از فایل csv یا دیتابیس به انتخاب خود استفاده کنید) و لذا سنسور در ارتباطات بعدی از این توکن برای احراز هویت خود استفاده می‌کند. این توکن تنها برای درخواست‌هایی معتبر است که کاربر در فواصل پنج دقیقه‌ای داده‌ی سنسور را درخواست کند و در صورتی که فاصله‌ی دو درخواست از این زمان بیشتر شود، پس از ارسال داده‌ی مربوط به سنسور از سمت شبکه محلی به سرور مرکزی، سرور مرکزی توکن را تغییر می‌دهد و به عنوان response، توکن جدید را به شبکه محلی ارسال کرده و وی نیز این توکن را مختص سنسور برای ارتباطات بعدی‌اش ذخیره می‌کند.

۴. در این مرحله می‌خواهیم کاربری بتواند داده‌های سنسورها را مشاهده کند که کد دسترسی‌اش با کدهای موجود در فضای ذخیره‌سازی سرور مرکزی هم‌خوانی داشته باشد. لذا برای کاربر یک کد دسترسی تعریف کرده و سرور مرکزی نیز پس از معتبر شناختن اولین دسترسی یک token به وی می‌دهد و در ارتباطات بعدی این توکن بجای کد دسترسی ارسال خواهد شد که مانند بخش سه در فواصل بیش از پنج دقیقه‌ای سرور مرکزی می‌بایست توکن را تغییر می‌دهد.

۵. دو نود دیگر با نام‌های Light و Fan را ایجاد کنید. در مراحل قبل سنسورها را به صورت دستی در دیتابیس یا فایل csv مربوط به سرور، register می‌کردیم؛ در این مرحله شما باید به کاربر این امکان را بدهید که خود مشخصات دیوایس خود را که شامل حسگرها و عملگرها می‌شود در سرور initiate کند و سپس بتواند مد کاری این دو دستگاه را که خاموش یا روشن بودن آن‌هاست، کنترل نماید. (راهنمایی: تنها کافی است که مشخصات مورد نیاز برای شناسایی دستگاه مانند ID، IP، مد کاری (روشن یا خاموش) و ... را از کاربر درخواست کرده و در یک فایل csv یا دیتابیس ذخیره نمایید. توجه کنید که با هر زبانی که راحت هستید اقدام به پیاده‌سازی این بخش و بقیه بخش‌ها نمایید و در واقع می‌توانید با اپلیکیشن یا وب و یا حتی ترمینال کامپایلر خود این موارد را پیاده سازی کنید. همچنین کاربر در هر زمان که بخواهد باید بتواند مد کاری دستگاه‌ها را تغییر دهد و به کاربر در هر لحظه که درخواست کند، مد کاری هر یک را نمایش دهد).

۶. اکنون به جهت کاهش مصرف، برای کاربر این سرویس را فراهم کنید که بتواند برای هر یک از داده‌های دما و نور یک حد آستانه تعریف نماید و در صورتیکه نور از حد آستانه‌ی مذکور عبور کرد یا دما از حد آستانه‌ی خود پایین‌تر آمد، شبکه‌ی محلی به صورت خودکار دستور خاموش شدن لامپ و خاموش شدن فن را صادر کند و به سمت کاربر نشان داده شود. لازم است که برای نور و لامپ یک نمودار و نیز برای دما و فن نیز یک نمودار دیگر رسم کنید و صحت عملکرد سیستم را بررسی نمایید. (به عنوان یک نمونه تست، می‌توانید حد آستانه را روی هفتاد بگذارید و در صورتی

که داده‌ی رندومِ نور از این حد فراتر رفت، حتی اگر کاربر دستورِ خاموشیِ لامپ را نداده باشد، می‌بایست مدِ کاریِ لامپ در حالتِ خاموش قرار گیرد و برای فن نیز اگر دما از حد آستانه‌اش کاهش پیدا کرد، می‌بایست مدِ کاریِ فن در حالتِ خاموش قرار گیرد حتی اگر کاربر دستورِ خاموشی را نداده باشد. همچنین در پایتون می‌توانید از کتابخانه‌ی Matplotlib برای رسم استفاده کنید.)

## نحوه تحویل تمرین

۱. تحویل تمرین در قالب ۶ فایل ویدئویی انجام می‌شود، یعنی برای هر مرحله از ۶ مرحله توضیح داده شده در بخش قبل باید یک فایل ویدئویی جداگانه وجود داشته باشد. در هر ویدئو مشخص شود کدام مرحله از مراحل فوق در حال انجام است. توجه داشته باشید که در هر ویدئو تمامی مراحل کار و نتایج به طور کامل حداکثر در دو دقیقه شرح داده شود.

۲. در هر ویدئو باید مشخص شده باشد که این فایل متعلق به شما است. برای مثال قبل از توضیح مراحل انجام کار، یک فایل word حاوی نام فرد، شماره دانشجویی و بخش مربوطه بر روی سیستم نشان دهید که مشخص کند این ویدئو توسط شما ضبط شده است.

۳. تمرین در قالب یک فایل zip تحویل داده شود و باید برای هر مرحله از ۶ مرحله، یک ویدئو به همراه کد وجود داشته باشد. نحوه نام‌گذاری فایل باید به صورت زیر باشد:

HW5\_StudentNumber.zip که در آن StudentNumber شماره دانشجویی می‌باشد. (مثال: HW1\_9923110.zip)

۴. دقت کنید که حجم فایل Zip شده نهایی، حداکثر ۱۵۰ مگابایت باشد.

۵. هر مرحله از ۶ مرحله که شامل ویدئو و کد است را به صورت زیر نام‌گذاری نمایید. این نحوه نام‌گذاری متناسب با تمرین خواسته شده در هر مرحله است.

01. Local server

02. Global server

03. Device authentication

04. User authentication

05. Device initialization

06. Data analytics

۶. تمامی ویدئوهای ضبط شده باید قابل پخش با آخرین نسخه نرم‌افزار KMPlayer باشد.

۷. مهلت تحویل تمرین ۱۸ فروردین ۱۳۹۹ است.

۸. به ازای هر روز تأخیر ۵ درصد جریمه در نظر گرفته خواهد شد.

۹. در صورت عدم رعایت موارد ذکر شده، نمره مربوط به بخش خوانایی کسر خواهد شد.