



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 تمرین اختیاری است و نمره اضافه دارد)

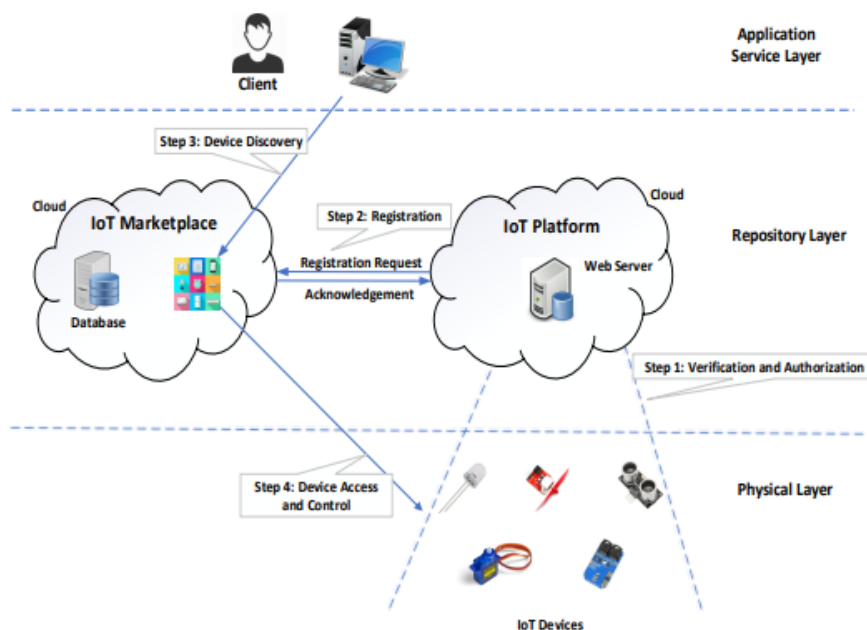
انجام این تمرین به صورت گروهی امکان پذیر است



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

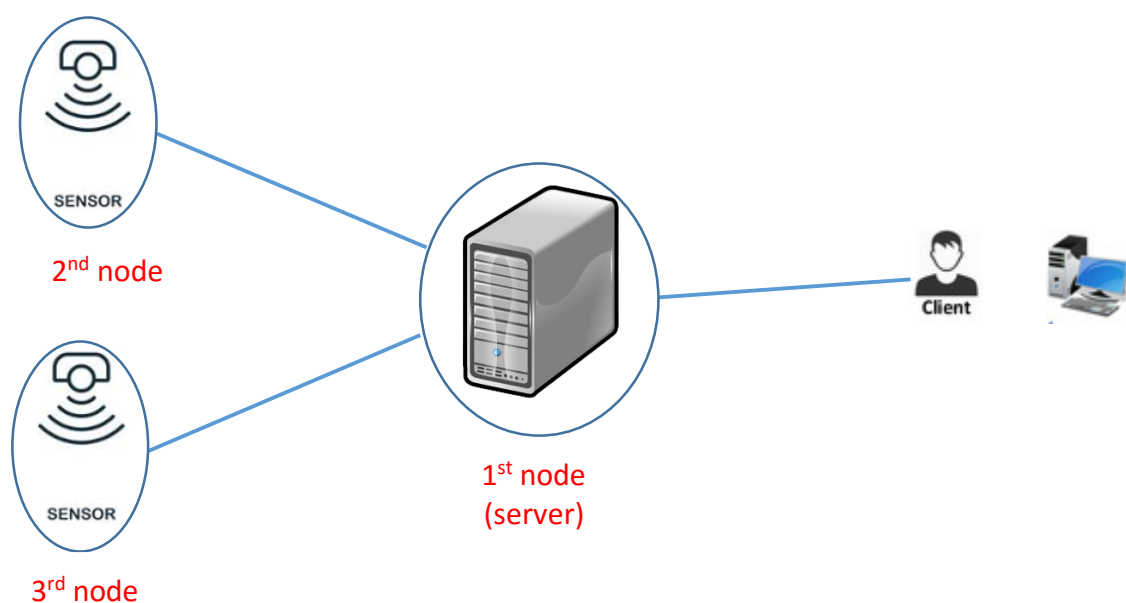
شرح تمرین

هدف از این تمرین، آشنایی با عملکرد پلتفرم اینترنت اشیا است. در تمرین های پیشین با مفاهیم پایه ای اینترنت آشنا شدیم و می دانیم که به بیان ساده، اینترنت اشیا ارتباط حس گر ها 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 چندلایه 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 حس‌گرها و کاربران باشد را پیاده‌سازی کنید. (بدین منظور می‌توانید از ابزار flask در پایتون برای ایجاد این شبکه استفاده کنید) این شبکه باید قابلیت دریافت داده‌های حس‌گرها را داشته باشد و نیز داده‌ها را به کاربران نمایش دهد. در گام اول، شما باید یک سرور را بر روی یک نود (به عنوان مثال بر روی یک ماشین مجازی) و در قالب یک فایل (مثلا فایل پایتون یا نودجی اس یا ...) پیاده‌سازی کرده و سپس دو حس‌گر فرضی را در دو نود جداگانه دیگر پیاده‌سازی کنید. بدین‌صورت سه نود را که می‌توانند با یکدیگر ارتباطات تحت شبکه داشته باشند را ایجاد کرده‌اید.



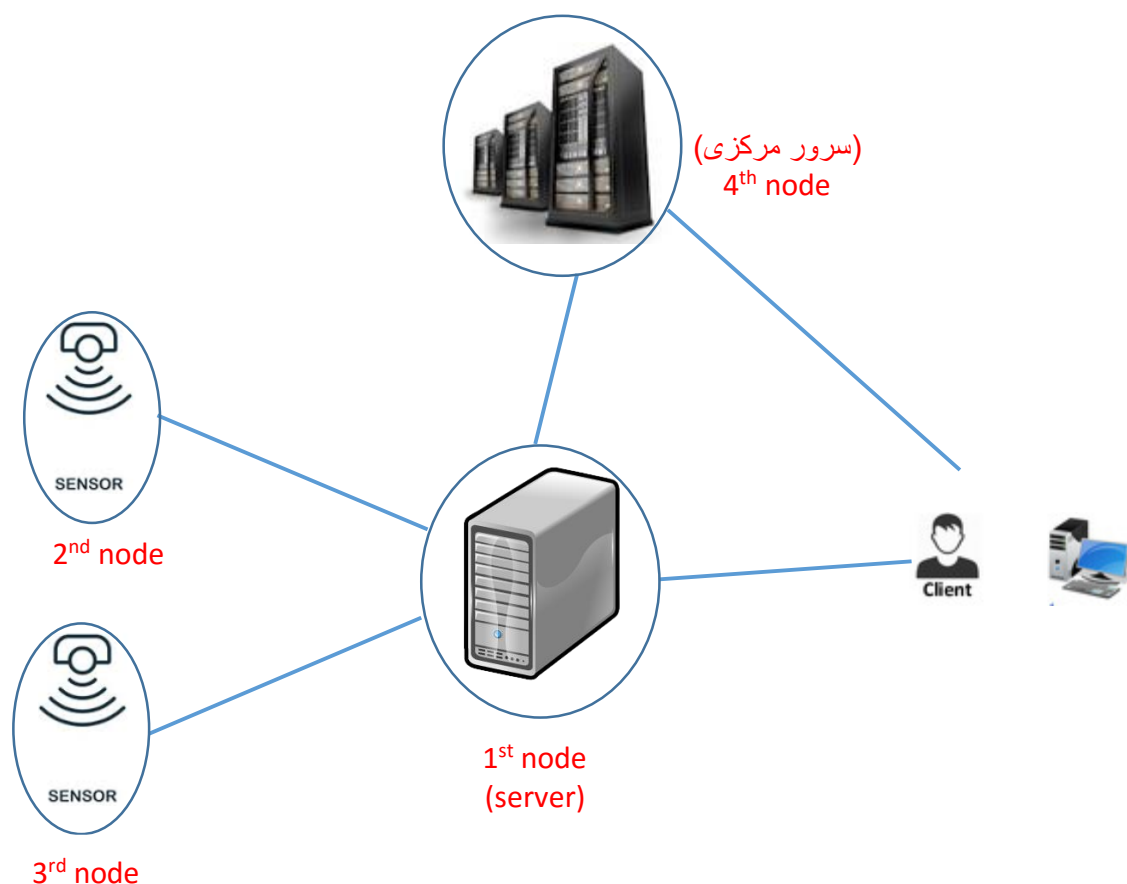
این دو حس‌گر یکی مربوط به دمای محیط و دیگری مربوط به نور محیط است و شما می‌بایست متناسب با زمان فعلی خود داده‌های معقولی را تولید نمایید و به سرور ارسال کرده سرور نیز داده‌های مذکور را در یک فایل CSV ذخیره نماید (در صورتی که کار با دیتابیس را فرا گرفته‌اید می‌توانید برای ذخیره‌سازی از دیتابیس استفاده نمایید). برای سمت کاربر نیز تنها کافی است که مطابق شکل بالا کلاینت بتواند با فراخوانی دو مسیر متمایز (یکی برای حس‌گر دما و دیگری برای حس‌گر نور) آخرین داده‌ی حس‌گر موردنظر را دریافت کنند (لذا کلاینت باید بتواند در صورت درخواست دما یا نور، آخرین داده‌ی تولیدی را در مرورگر خود مشاهده نماید). برای اینکه این قابلیت را برای کلاینت فراهم کنید شما باید callback function این مسیرهای جدید (مسیرهایی که کاربر در مرورگر خود فرا می‌خواند) را در سرور موجود در شبکه‌ی محلی پیاده کنید.

✓ 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

حس گر می تواند یک عددِ رندومِ 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 حس گر ها و شبکه ی محلی) و همچنین در بخش بعدی (ارتباط بین شبکه ی محلی و سرور مرکزی) باید بر مبنای پروتکل http باشد.

۲. اکنون می بایست یک سرور دیگر که آن را سرور مرکزی می نامیم، به سیستم اضافه نماییم. کاربرد مهم این سرور در مباحث authentication, authorization, data analysis و ... است. در این گام، کاربر اصلی باید بتواند مشخصات حس گر خود را شامل ID و کد ورود و IP Address برای احراز هویت حس گر را به سرور مرکزی بدهد. لذا برای هر حس گر یک ID و یک کد ورود تعریف کنید و سپس قابلیت رجیستر کردن حس گر در سرور مرکزی را با زبان سمت سرور دلخواه خود پیاده سازی کنید.

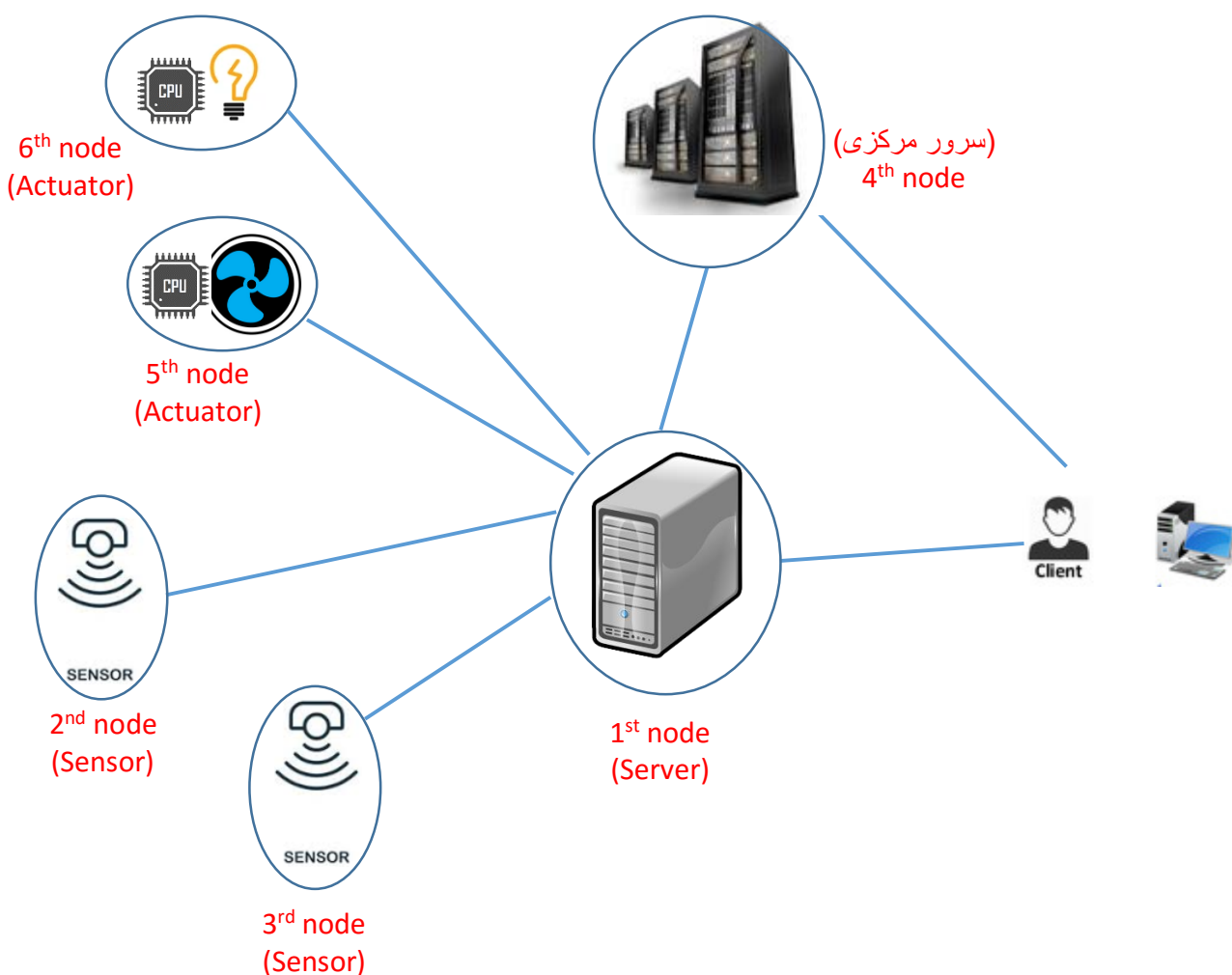


راهنمایی : برای پیاده سازی این گام توجه داشته باشید که سرور مرکزی اطلاعات لازم برای رجیستر نمودن دستگاه ها را به طور مستقیم از کاربر دریافت کرده و در فضای ذخیره ساز خود، نگهداری می کند. برای ذخیره سازی این اطلاعات می توانید از یک فایل csv (یا دیتابیس در صورتی که کار با آن را فرا گرفته اید) استفاده نمایید.

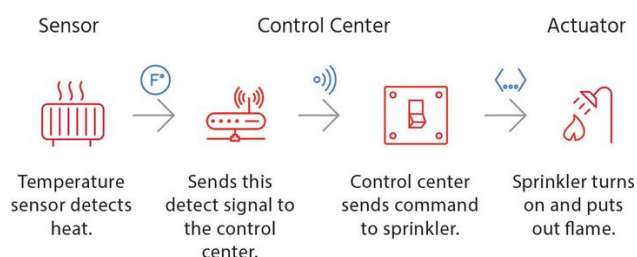
۳. وظیفه‌ی دیگر سرور مرکزی این است که بررسی نماید آیا سنسوری که در حال ارسال داده است یک حس‌گر شناخته شده برای سیستم است یا خیر. لذا در این بخش حس‌گر سه داده‌ی احراز هویتی خود را (ID و کد ورود و IP Address) برای سرور موجود در شبکه‌ی محلی ارسال می‌کند و وی این سه داده را برای سرور مرکزی ارسال خواهد نمود. سرور مرکزی در صورتی که کد ورود را معتبر بشناسد یک سیگنال validation به سرور موجود در شبکه‌ی محلی به عنوان response ارسال می‌نماید و به حس‌گر اجازه می‌دهد که داده‌ی خود را بر روی مسیری که سرور موجود در شبکه‌ی محلی مشخص کرده است، ارسال نماید و در غیر این صورت حس‌گر را نادیده می‌گیرد. همچنین سرور مرکزی پس از اولین باری که حس‌گر کد ورودش را به واسطه‌ی شبکه محلی به سرور مرکزی ارسال می‌کند و شناسایی صورت می‌گیرد، در پاسخ به این ارسال، یک توکن (token) به شبکه محلی، مختص آن حس‌گر قرار خواهد گرفت 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 حس‌گر در ارتباطات بعدی از این توکن برای احراز هویت خود استفاده می‌کند. این توکن تنها برای درخواست‌هایی معتبر است که داده‌ی حس‌گر حداکثر در فواصل زمانی پنج دقیقه‌ای مورد تقاضا قرار می‌گیرد و در صورتی که فاصله‌ی دو درخواست از این زمان بیشتر شود، پس از ارسال اطلاعات هویتی مربوط به حس‌گر 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 حس‌گر برای ارتباطات بعدی‌اش ذخیره می‌کند.

۴. در این مرحله می‌خواهیم کاربری بتواند داده‌های حس‌گرها 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 حس‌گرها 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 را در سرور initiate کند و سپس بتواند مدّ 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، مدّ 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 درواقع می‌توانید با اپلیکیشن یا تحت وب و یا حتی ترمینال کامپایلر خود هر یک از موارد را پیاده‌سازی و ارزیابی کنید. همچنین کاربر در هر زمان که بخواهد باید بتواند مدّ کاری دستگاه‌ها را تغییر دهد و به کاربر در هر لحظه که درخواست کند، مدّ کاری هر یک از حس‌گرها 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 رندوم نور از این حد فراتر رفت، حتی اگر کاربر دستور خاموشی لامپ را نداده باشد، می‌بایست مدّ کاری لامپ در حالت خاموش قرار گیرد و برای فن نیز اگر دما از حد آستانه‌اش کاهش پیدا کرد، می‌بایست مدّ کاری فن در حالت خاموش قرار گیرد حتی اگر کاربر دستور خاموشی را نداده باشد. همچنین در پایتون می‌توانید از کتابخانه‌ی Matplotlib به جهت رسم موارد ذکر شده استفاده نمایید.)



نحوه تحویل تمرین

۱. تمرین به صورت آنلاین تحویل گرفته می‌شود.

۲. مهلت تحویل تمرین ۲۸ تیر ۱۴۰۰ است.

موفق و مؤید باشید