

BÀI TẬP LỚN

Môn học: Mạng Máy tính

Học kỳ II, năm học 2017 – 2018.

1. Chủ đề

Xây dựng ứng dụng Internet of Things (IoT)

2. Mục tiêu

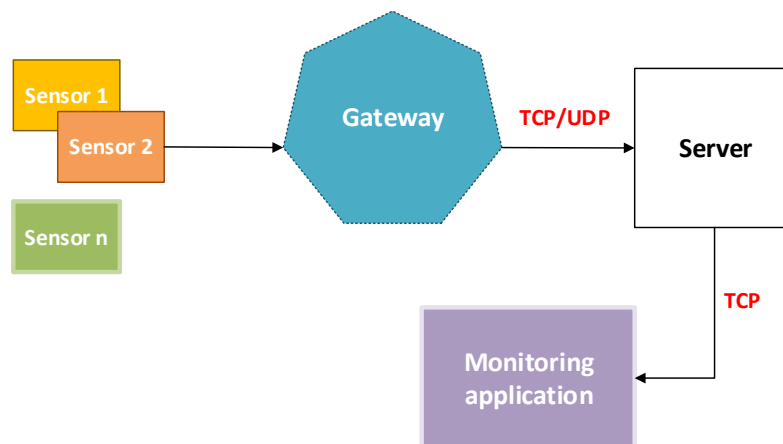
Sau bài tập này, sinh viên cần đạt được những mục tiêu sau:

- Biết cách thiết kế một giao thức đơn giản cho mô hình giao tiếp client-server.
- Biết cách tương tác với ứng dụng trên Internet thông qua protocol được định nghĩa trước.
- Trình bày được cơ chế hoạt động của Socket và có thể hiện thực một chương trình sử dụng các chức năng đơn giản của Socket.
- Có kỹ năng lập trình mạng cơ bản sử dụng ngôn ngữ Java.

3. Nội dung

Trong bài tập này, sinh viên sẽ thiết kế một mô hình ứng dụng IoT đơn giản sử dụng các cảm biến đo các thông số về môi trường (như nhiệt độ, độ ẩm, độ mặn,...), hay vị trí. Các dữ liệu này sẽ được gateway gửi về cho server theo thao thức định trước. Sau đó các dữ liệu này sẽ được hiển thị trên một ứng dụng cho người dùng quan sát.

Ứng dụng IoT phải được thiết kế theo kiến trúc tổng thể như Hình 1.



Hình 1 Kiến trúc hệ thống ứng dụng IoT

Hệ thống có thể được chia thành các phần sau, bao gồm:

- **Sensor:** là các thiết bị để thu thập dữ liệu về môi trường. Các thiết bị này gửi dữ liệu trực tiếp hay gián tiếp về Gateway. Nếu không có thiết bị phần cứng sinh viên có thể thay bằng một ứng dụng giả lập Sensor (ứng dụng này gửi dữ liệu về cho Gateway theo định kỳ theo giao thức UDP).
- **Gateway:** là điểm tập hợp dữ liệu. Gateway có thể là thiết bị phần cứng hoặc một ứng dụng chạy trên máy tính. Gateway chịu trách nhiệm quản lý một nhóm gồm một hoặc nhiều Sensor. Gateway sẽ tổng hợp dữ liệu và gửi tới Server thông qua giao thức UDP. Gateway phải đăng ký với server thông qua giao thức TCP để nhận được ID từ server. ID này sẽ được sử dụng để định danh gateway. Chỉ có các gateway đã được server cấp ID mới được gửi dữ liệu.
- **Server:** Trung tâm lưu trữ, mọi dữ liệu cảm biến sau khi được thu thập tại các Gateway sẽ được Gateway chuyển về đây.
- **Monitoring Application:** một ứng dụng có nhiệm vụ hiển thị nội dung dữ liệu của các sensor. Ứng dụng lấy dữ liệu từ Server thông qua giao thức TCP.

Bài toán cụ thể trong BTL này do sinh viên tự đề xuất. Ví dụ như: hệ thống đo nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, tracking vị trí,...

4. Nhiệm vụ

Sinh viên cần hiện thực các module Sensor/Client, Gateway, Server và Monitoring Application với các ràng buộc sau:

- Sensor/Client gửi từng tín hiệu cảm biến lên gateway định kỳ theo thời gian. Thời gian định kỳ này có thể cấu hình được. Quá trình truyền dữ liệu từ Client lên Gateway được thực hiện qua kết nối **UDP**. Sinh viên tự thiết kế giao thức ở tầng ứng dụng và hiện thực quá trình này.
- Gateway là một thiết bị phần cứng hoặc là một application chạy trên máy tính. Gateway có thể gửi dữ liệu lên Server theo giao thức **UDP** ngay sau khi nhận được dữ liệu từ các Sensor/Client hoặc theo một mốc thời gian nào đó được thiết lập trước. Gateway muốn gửi dữ liệu lên server thì phải đăng ký với server theo giao thức **TCP** để được cấp ID để định danh cho gateway do trong tất cả các quá trình gửi dữ liệu. Server chỉ nhận dữ liệu của gateway mà đã đăng ký với Server. Sinh viên phải định nghĩa giao thức đăng ký, giao thức truyền dữ liệu và hiện thực các quá trình này.
- Một Server có thể nhận dữ liệu từ nhiều Gateway khác nhau tại một thời điểm, nhưng mỗi Gateway chỉ có thể gửi dữ liệu tại một thời điểm đến một server
- Monitoring Application truy xuất dữ liệu từ server thông qua giao thức **TCP** và hiển thị dữ liệu cho người dùng. Sinh viên phải định nghĩa và hiện thực giao thức lấy dữ liệu từ server, hiện thực quá trình lấy dữ liệu và hiển thị dữ liệu cho người dùng.

- .Một Server có thể kết nối đồng thời bởi nhiều Monitoring Application khác nhau, và Monitoring Application cũng có thể kết nối đến nhiều Server khác nhau. Monitoring Application có thể hiển thị dữ liệu real-time, hoặc cũng có thể chọn download dữ liệu từ server trong một khoảng thời gian nào đó. Có chế độ quản lý tài khoản user ứng dụng khi kết nối đến server.

5. Tài liệu tham khảo

- <http://www.cse.hcmut.edu.vn/~ptvu/net1/> phần Task and assignment.
- <http://www.tutorialspoint.com/java/>
- http://www.tutorialspoint.com/java/java_networking.htm
- <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>