Để cập nhật giao diện React theo thời gian thực khi dữ liệu từ ESP32 thay đổi, bạn có thể sử dụng **Socket.IO** thay vì chỉ gọi API theo chu kỳ (setInterval).

**📌 1. Cập nhật Backend Node.js với Socket.IO**

**Bước 1: Cài đặt Socket.IO**

npm install socket.io

**Bước 2: Chỉnh sửa server.js**

const express = require("express");

const cors = require("cors");

const bodyParser = require("body-parser");

const http = require("http");

const { Server } = require("socket.io");

const app = express();

const server = http.createServer(app);

const io = new Server(server, {

cors: {

origin: "\*", // Cho phép tất cả nguồn

methods: ["GET", "POST"]

}

});

app.use(cors());

app.use(bodyParser.json());

let sensorData = {};

// 🔹 Nhận dữ liệu từ ESP32 (POST)

app.post("/data", (req, res) => {

console.log("Dữ liệu nhận từ ESP32:", req.body);

sensorData = req.body;

// Gửi dữ liệu real-time tới React

io.emit("updateData", sensorData);

res.status(200).json({ message: "Dữ liệu đã được cập nhật!" });

});

// 🔹 Gửi dữ liệu khi React kết nối

io.on("connection", (socket) => {

console.log("React đã kết nối:", socket.id);

socket.emit("updateData", sensorData);

});

server.listen(3000, () => {

console.log(`Server đang chạy tại http://localhost:3000`);

});

**📌 2. Cập nhật React với Socket.IO**

**Bước 1: Cài đặt Socket.IO Client**

npm install socket.io-client

**Bước 2: Chỉnh sửa App.js**

import React, { useState, useEffect } from "react";

import { io } from "socket.io-client";

const socket = io("http://localhost:3000"); // Kết nối đến server

function App() {

const [data, setData] = useState({});

useEffect(() => {

// Nhận dữ liệu từ server khi có thay đổi

socket.on("updateData", (newData) => {

setData(newData);

});

return () => {

socket.off("updateData");

};

}, []);

return (

<div style={{ textAlign: "center", marginTop: "50px" }}>

<h1>ESP32 Sensor Dashboard (Real-time)</h1>

<p><strong>Thiết bị:</strong> {data.device || "N/A"}</p>

<p><strong>Nhiệt độ:</strong> {data.temperature || "N/A"}°C</p>

<p><strong>Độ ẩm:</strong> {data.humidity || "N/A"}%</p>

</div>

);

}

export default App;

**📌 3. Chạy toàn bộ hệ thống**

1. **Chạy server Node.js**

node server.js

1. **Chạy React frontend**

npm start

1. **ESP32 gửi dữ liệu về server**  
   Khi ESP32 gửi dữ liệu (POST), server sẽ tự động đẩy dữ liệu **real-time** đến React mà không cần setInterval.

Kết quả:  
✅ **Dữ liệu trên giao diện React sẽ thay đổi ngay lập tức khi ESP32 gửi dữ liệu mới.** 🚀