**Task 3.1: Thiết kế kiến trúc hệ thống**

**I. Lựa chọn kiến trúc: Monolithic Architecture**

Để đơn giản hóa quá trình phát triển và triển khai cho giai đoạn đầu của dự án, phương án kiến trúc Monolithic (kiến trúc một khối) được lựa chọn. Theo phương án này, toàn bộ các chức năng của backend được xây dựng và gom lại trong một ứng dụng duy nhất.

Ưu điểm của lựa chọn này:

**Phát triển nhanh:** Toàn bộ mã nguồn nằm chung một nơi, thuận tiện cho việc phát triển và gỡ lỗi.

**Triển khai đơn giản:** Chỉ cần triển khai một ứng dụng duy nhất lên máy chủ, giảm thiểu sự phức tạp về mặt vận hành.

**Quản lý dễ dàng:** Dễ quản lý và kiểm thử hơn so với việc phải kết nối nhiều dịch vụ khác nhau.

**II. Cấu trúc thành phần**

Kiến trúc bao gồm hai thành phần chính: một máy chủ ứng dụng thống nhất và một cơ sở dữ liệu duy nhất.

* **Backend Server (Ứng dụng Monolithic):**

Là một máy chủ ứng dụng duy nhất chứa toàn bộ logic nghiệp vụ của hệ thống.

Các chức năng được phân tách thành các module nội bộ để đảm bảo sự rõ ràng trong cấu trúc code:

**-API Layer:** Là cổng giao tiếp, tiếp nhận và xử lý tất cả các yêu cầu từ Client (Web và Mobile).

**-Module Quản lý Người dùng & Phân quyền:** Xử lý các nghiệp vụ liên quan đến tài khoản, đăng nhập và vai trò người dùng.

**-Module Lập lịch & Điều phối:** Chịu trách nhiệm quản lý thông tin về xe, tài xế, tuyến đường và tạo lịch trình.

**-Module Theo dõi GPS:** Xử lý việc tiếp nhận tọa độ từ thiết bị của tài xế và cập nhật vào cơ sở dữ liệu.

**-Module Gửi thông báo:** Đảm nhiệm việc gửi các cảnh báo và thông báo đến người dùng.

**-Cơ sở dữ liệu (Database):**

Sử dụng một cơ sở dữ liệu quan hệ (SQL), để lưu trữ toàn bộ dữ liệu.

Việc chỉ sử dụng một database duy nhất giúp đảm bảo tính nhất quán và toàn vẹn dữ liệu (ACID) một cách hiệu quả và đơn giản hóa việc quản trị.

**III. Luồng hoạt động**

Client (Web Application hoặc Mobile Application) gửi một yêu cầu HTTP đến Backend Server.

Backend Server tiếp nhận yêu cầu, xác thực và định tuyến đến module xử lý nghiệp vụ tương ứng.

Module thực thi logic, truy vấn hoặc cập nhật dữ liệu trong cơ sở dữ liệu PostgreSQL.

Sau khi xử lý xong, Backend Server gửi phản hồi (Response) chứa dữ liệu hoặc trạng thái về lại cho Client.

**Task 3.2: Implementation Diagram (Sơ đồ Triển khai - Deployment Diagram)**

**1. Nền tảng triển khai**

Hệ thống được đề xuất triển khai trên nền tảng đám mâyđể tận dụng tính linh hoạt, khả năng mở rộng và các dịch vụ được quản lý.

**2. Các thành phần triển khai**

**Client Devices:**

Máy tính/Laptop: Người dùng quản lý truy cập vào Web Application thông qua trình duyệt.

Điện thoại thông minh (iOS/Android): Phụ huynh và tài xế sử dụng Mobile Application đã được cài đặt.

**Application Server (Máy chủ ứng dụng):**

Một máy chủ ảo (ví dụ: AWS EC2) hoặc một dịch vụ container (ví dụ: AWS App Runner, Heroku).

Máy chủ này sẽ chạy duy nhất một ứng dụng backend Monolithic.

Để tăng tính sẵn sàng và khả năng chịu tải, có thể chạy 2 hoặc nhiều máy chủ ứng dụng giống hệt nhau và đặt chúng sau một Bộ cân bằng tải (Load Balancer).

**Database Server (Máy chủ cơ sở dữ liệu):**

Sử dụng một dịch vụ cơ sở dữ liệu được quản lý

Máy chủ này chỉ chịu trách nhiệm lưu trữ và truy xuất dữ liệu cho ứng dụng backend.

**Dịch vụ bên thứ ba (Third-Party Services):**

Ứng dụng backend sẽ kết nối ra bên ngoài để sử dụng các dịch vụ cần thiết:

Google Maps API: Cung cấp dịch vụ bản đồ và định vị.

Firebase Cloud Messaging (FCM) / Apple Push Notification Service (APNS): Gửi thông báo đẩy đến thiết bị di động.

