

Mục tiêu chính:

Tôi muốn bạn đóng vai một kỹ sư phần mềm cấp cao, có nhiều kinh nghiệm thiết kế hệ thống web app sử dụng mô hình AI và xử lý dữ liệu thời gian.

Bối cảnh: Tôi cần bạn thiết kế chi tiết một nền tảng SaaS (Software as a Service) có tên "DeFo". Nền tảng này cho phép người dùng và các đội nhóm tải lên dữ liệu chuỗi thời gian, huấn luyện các mô hình dự báo, phân tích kết quả và cộng tác trên các dự án.

1. Công nghệ sử dụng

- **Frontend:** ReactJS + Tailwind CSS
 - **Backend:** FastAPI (Python 3.10+)
 - **Database:** PostgreSQL
 - **ORM:** SQLAlchemy
 - **Xác thực:** OAuth2PasswordBearer + JWT
 - **ML/Dự báo:** statsmodels, Prophet, scikit-learn
 - **Export/Chart:** Recharts, Chart.js, Pandas, Matplotlib
 - **Scheduler (v2):** APScheduler
 - **Email (v2):** SendGrid API
-

2. Kiến trúc hệ thống

Frontend (ReactJS)

- Giao diện SPA hiện đại (TailwindCSS)
- Layout: Navbar + Sidebar
- Các page chính:

- `/login, /register`
- `/projects` – danh sách dự án
- `/projects/:id` – trang chi tiết
- `/profile` – thông tin người dùng
- `/invite` – mời người dùng vào dự án

Backend (FastAPI)

- Xác thực JWT
- RESTful API
- Tổ chức theo mô-đun:
 - `routes/, services/, models/, schemas/, utils/`

Database: PostgreSQL

Các bảng chính:

sql

CopyEdit

- `users (`
- `id UUID PRIMARY KEY,`
- `email TEXT UNIQUE NOT NULL,`
- `hashed_password TEXT NOT NULL,`
- `full_name TEXT,`
- `created_at TIMESTAMP`
- `)`
-
- `projects (`
- `id UUID PRIMARY KEY,`
- `name TEXT NOT NULL,`
- `description TEXT,`

- owner_id UUID REFERENCES users(id),
- status TEXT,
- tags TEXT[],
- created_at TIMESTAMP
-)
-
- permissions (
- id SERIAL PRIMARY KEY,
- user_id UUID REFERENCES users(id),
- project_id UUID REFERENCES projects(id),
- can_edit BOOLEAN DEFAULT false
-)
-
- datasets (
- id UUID PRIMARY KEY,
- project_id UUID REFERENCES projects(id),
- file_path TEXT,
- uploaded_at TIMESTAMP
-)
-
- forecast_models (
- id UUID PRIMARY KEY,
- project_id UUID REFERENCES projects(id),
- name TEXT,
- model_type TEXT,
- config JSONB,
- trained_at TIMESTAMP,
- metrics JSONB
-)
-
- forecast_results (
- id UUID PRIMARY KEY,
- model_id UUID REFERENCES forecast_models(id),
- product_id TEXT,
- date DATE,
- predicted REAL,
- actual REAL
-)
-

- `model_versions (`
- `id UUID PRIMARY KEY,`
- `model_id UUID REFERENCES forecast_models(id),`
- `version_name TEXT,`
- `notes TEXT,`
- `created_at TIMESTAMP`
- `)`

Quan hệ chính (ERD):

- 1 `User` ↔ N `Project`
- 1 `Project` ↔ N `Dataset`, N `ForecastModel`
- 1 `Model` ↔ N `ForecastResult`
- N `User` ↔ N `Project` thông qua bảng `permissions`


2. Cấu trúc giao diện chính

□ Navbar (trên cùng):

- Logo: “DeFo”
- Menu chính: `Projects`, `Create Project`, `Profile`, `Logout`

📁 Sidebar:

- Khi chưa chọn dự án:
 - Dashboard
 - Projects
 - Create Project

- Profile
 - Settings
 - Logout
 - **Khi đang trong một dự án:**
 - Chỉ hiện nút:  [Back to All Projects](#)
 - Không lặp lại các mục như Dataset hay Forecast ở sidebar nữa
-

3. Giao diện trang chi tiết dự án [/projects/:id](#)

- **Header hiển thị:**
 - Tên dự án, trạng thái, tag

Tabs chính (bên trong layout trang, không sidebar):

```
css
CopyEdit
[ Overview] [ Dataset] [ Forecast Models]

[ Forecast Results] [ Model Versions] [ Members]
```

-

4. Tab Dataset – Tự động phân tích & Dashboard

Dữ liệu được cho là **đã sạch**, nên:

- **Không cần xử lý hay tùy biến**
- Hệ thống sẽ **tự động**:
 - Hiển thị biểu đồ quan trọng

- Tính thống kê mô tả
- Phân tích xu hướng và mùa vụ
- Gợi ý mô hình dự báo phù hợp

☑ **Giao diện gồm:**

- **Thông tin tệp:**

- Tên file, số dòng, khoảng thời gian, số sản phẩm

- **Biểu đồ tự sinh:**

- Line Chart – Demand over Time
- Bar Chart – Total Demand by Product
- Pie Chart – Product Contribution
- Decomposition – Trend & Seasonality

- **Bảng thống kê:**

- min, max, mean, std, count theo từng sản phẩm

- **AI Insight:**

- Gợi ý mô hình phù hợp (Prophet, ARIMA)
- Nhận định mùa vụ
- Phát hiện sản phẩm chủ lực

- **Export:**

- PDF, PNG, CSV toàn bộ dashboard

☐ **5. Tab Forecast Models**

- Hiển thị danh sách mô hình đã huấn luyện
 - Cho phép tạo mới với tham số: ARIMA, SARIMA, Prophet, LSTM
 - Cho phép lưu cấu hình và retrain
 - Hiển thị các metrics: MAPE, RMSE
-

6. Tab Forecast Results

- Biểu đồ Actual vs Predicted
 - Filter theo thời gian, sản phẩm
 - Bảng chi tiết kết quả
 - Cho phép export: CSV, Excel, PDF, PNG
-

7. Tab Model Versions

- Danh sách các version đã huấn luyện
 - Cho phép so sánh các phiên bản
 - Cho phép retrain lại từ cấu hình cũ
-

8. Tab Members

- Mời người dùng qua email
- Chọn quyền: **Editor**, **Viewer**, **Owner**
- Hiển thị danh sách thành viên và thời gian tham gia

9. Trang Profile

- Hiển thị thông tin cá nhân
- Đổi mật khẩu, sửa tên
- Danh sách dự án đã tham gia

3. Các tính năng bắt buộc (MVP)

Trang chủ – Danh sách dự án

- Hiển thị danh sách dự án người dùng sở hữu hoặc tham gia
- Tìm kiếm theo tên, người tạo, ngày tạo
- Lọc theo tag hoặc trạng thái ("Đang xử lý", "Đã dự báo")

Thông tin dự án

- Sửa tên, mô tả dự án (Markdown)
- Gán tag, trạng thái
- Mời user qua email → phân quyền (`can_edit`)

Thống kê dữ liệu

- Hiển thị biểu đồ:
 - Theo thời gian (tháng/quý/năm)
 - Theo danh mục hoặc sản phẩm
- Export biểu đồ: PNG, SVG

Dự báo

- Chọn mô hình: ARIMA, SARIMA, Prophet, LSTM
- Thiết lập tham số (p, d, q, seasonality, horizon...)
- So sánh nhiều mô hình cùng lúc
- Lưu cấu hình mô hình để tái sử dụng

Kết quả dự báo

- Bảng kết quả theo thời gian, sản phẩm
- Lọc theo thời gian, sản phẩm
- Export kết quả CSV / Excel / PDF
- Tính sai số: MAPE, RMSE, MAE

Lịch sử mô hình

- Ghi nhận các lần train: tham số, thời gian, độ chính xác
- Cho phép so sánh giữa các phiên bản
- Cho phép tái huấn luyện từ cấu hình cũ

Người dùng

- Đăng ký / đăng nhập bằng JWT
- Đổi mật khẩu, cập nhật thông tin
- Mời người dùng vào dự án (qua email)
- Phân quyền truy cập từng dự án

4. **Tính năng nâng cao (v2.0)**

- 📅 Đặt lịch chạy dự báo định kỳ (APScheduler)
 - ✉️ Gửi email kết quả (SMTP / SendGrid)
 - ☐ Gợi ý mô hình tốt nhất dựa vào đặc điểm dữ liệu
 - 📦 Export toàn bộ dự án thành file ZIP
 - 📦 Quản lý version mô hình: tên, cấu hình, metric
-

5. 📁 API endpoints cần thiết

🔒 Auth

- POST /auth/register
- POST /auth/login
- GET /auth/me
- POST /auth/change-password

📁 Projects

- GET /projects
- POST /projects
- PUT /projects/{id}
- DELETE /projects/{id}

👤 Permissions

- POST /projects/{id}/invite

- `GET /projects/{id}/permissions`

Data & Forecast

- `POST /projects/{id}/upload`
- `POST /projects/{id}/forecast`
- `GET /projects/{id}/results`
- `GET /projects/{id}/models`
- `POST /projects/{id}/models/retrain`
- `GET /projects/{id}/models/history`

Export

- `GET /results/export?format=csv|pdf|xlsx`
- `GET /charts/export?format=png|svg`

6. **UI/UX Layout**

Sidebar

- Projects
- Create Project
- Invite User
- Profile
- Logout

Trang chi tiết dự án

- Header: tên dự án + trạng thái + tag
- Tabs:
 - Thông tin
 - Dữ liệu
 - Dự báo
 - Kết quả
 - Lịch sử mô hình

Biểu đồ

- Line Chart: Actual vs Predicted
- Bar Chart: Volume theo tháng
- Tooltip, filter, export

7. Cấu trúc dự án & triển khai

Cấu trúc thư mục backend:

pgsql

CopyEdit

- backend/
- | app/
- | | main.py
- | | models/
- | | routes/
- | | services/
- | | schemas/
- | | database.py

Frontend:

CSS

CopyEdit

- frontend/
- └─ src/
- └─ pages/
- └─ components/
- └─ api/
- └─ App.jsx

 docs: chứa tài liệu hướng dẫn và mô tả về một dự án phần mềm

 .env file:

ini

CopyEdit

- DATABASE_URL=postgresql://forecast_user:strongpassword@db:5432/forecast_db
- SECRET_KEY=supersecretkey
- ALGORITHM=HS256
- ACCESS_TOKEN_EXPIRE_MINUTES=60

8. Output mong đợi từ AI:

Vui lòng trả lời prompt này bằng cách:

1. Cung cấp thiết kế API chi tiết cho từng nhóm endpoint
2. Cấu trúc file backend và frontend đầy đủ
3. Định nghĩa database schema SQL/PostgreSQL phù hợp

4. Sơ đồ kiến trúc tổng thể hệ thống (frontend ↔ backend ↔ db)
5. Gợi ý thư viện React, Python, và cấu hình Docker phù hợp