

فاز 0 – آماده سازی و مستندسازی

- تعریف چشم انداز و اهداف پروژه (Vision Document)
- آماده سازی RFP و SRS (نیازمندی ها + محدودیت ها)
- انتخاب استک تکنولوژی (Backend, Frontend, Database, AI Frameworks, Simulation Tools)
- طراحی معماری سطح بالا (High-Level Architecture Diagram)
- ساخت مخزن GitHub با ساختار استاندارد CI/CD+ ابتدایی

فاز 1 – طراحی معماری و زیرساخت

- طراحی دیتابیس (Schema + ERD) اولیه
- طراحی معماری Backend (میکروسرویس , Modular Monolith)
- طراحی API ها (با OpenAPI/Swagger)
- انتخاب و راه اندازی Message Queue برای داده های بلادرنگ (Kafka/MQTT)

فاز 2 – توسعه ماژول های پایه

1. Backend

- مدیریت کاربران (Authentication/Authorization – JWT, OAuth2)
- مدیریت داده ها (ذخیره سازی و Query روی داده های مصرف)
- سرویس پردازش داده های Real-Time
- API برای اتصال Frontend و AI

2. Frontend

- طراحی UI/UX اولیه با Figma
- داشبورد وب (React/Next.js + Tailwind)
- نمایش داده های زنده (گراف ها، نقشه شبکه، نمودار مصرف/تولید)

3. AI/ML Module

- جمع آوری دیتاست های عمومی مربوط به مصرف انرژی
- طراحی مدل پیش بینی بار (Load Forecasting) ساده با LSTM/GRU
- تست و ولیدیشن مدل روی داده های نمونه

فاز 3 – توسعه قابلیت‌های پیشرفته

- **Backend**
 - ماژول مدیریت منابع انرژی تجدیدپذیر (مثلاً Solar, Wind)
 - سیستم مدیریت بار خودکار (Demand Response)
 - API های پیشرفته برای کنترل منابع
- **AI/ML**
 - توسعه مدل‌های بهینه‌سازی (Load Balancing, Peak Shaving)
 - ادغام Reinforcement Learning برای مدیریت تطبیقی
 - تست سناریوهای مختلف (قطع برق، افزایش ناگهانی مصرف، تغییر شرایط آب‌وهوایی)
- **Simulation**
 - اتصال کامل به GridLAB-D یا MATPOWER برای شبیه‌سازی
 - طراحی سناریوهای مختلف (شهر کوچک، کارخانه صنعتی، شبکه هوشمند شهری)
 - خروجی گرفتن از شبیه‌سازی و مقایسه با مدل

فاز 4 – یکپارچه‌سازی و DevOps

- راه‌اندازی CI/CD پیشرفته (GitHub Actions, Docker, Kubernetes)
- مانیتورینگ و Logging (Prometheus, Grafana, ELK Stack)
- تست بار (Load Testing) روی Backend
- پیاده‌سازی قابلیت‌های Fault Tolerance

فاز 5 – نسخه MVP (Minimum Viable Product)

- داشبورد وب کامل برای:
 - پیش‌بینی مصرف
 - نمایش شبکه (Simulation + Real-time Data)
 - کنترل منابع انرژی تجدیدپذیر
 - گزارش‌گیری تحلیلی (PDF, Excel)
- مستندات کامل پروژه (Wiki + UML + README در GitHub)

فاز 6 – توسعه مقاله و ارائه

- استخراج نتایج تست و شبیه‌سازی
- مقایسه مدل‌های مختلف AI در مدیریت بار
- نوشتن مقاله پژوهشی (IEEE/Elsevier Template)
- ساخت Demo و ارائه پروژه به صورت ویدیویی + مستندات برای رزومه

خروجی نهایی:

- یک سیستم نرم‌افزاری کامل (Backend + Frontend + AI + Simulation)
- مستندات حرفه‌ای (RFP, SRS, UML, API Docs, Wiki)
- مقاله پژوهشی معتبر
- مخزن GitHub در سطح جهانی با CI/CD و Issues/Projects مثل شرکت‌های بزرگ