Smart Electric Tour Bus Management System Design

ยกระดับการท่องเที่ยวสีเขียวสู่อัจฉริยะ (Smart & Green Botanical Garden) เพื่อสวนพฤกษศาสตร์ระดับโลก

Gemini Notebook

บริบท

- สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (แม่ริม เชียงใหม่) มีพื้นที่กว้างถึง 6,500 ไร่
- แหล่งรวมสถานที่สำคัญ: Canopy Walkway, เรือนกระจก, พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ

มลพิษและเสียง:
รถนำเที่ยวสันดาปเดิม 2 คัน ทำลายบรรยากาศธรรมชาติ

ขาดระบบติดตาม:
นักท่องเที่ยวต้องรอคอยนาน โดยไม่ทราบเวลาที่รถจะมาถึง

ขาดฐานข้อมูลเชิงระบบ:
ผู้บริหารไม่สามารถวิเคราะห์ และวางแผนการเดินรถได้

Gemini Notebook

วิสัยทัศน์และวัตถุประสงค์

เปลี่ยนผ่านสู่ **รถนำเที่ยวไฟฟ้า (EV)** เพื่อ**พลังงานสะอาด**
พร้อมยกระดับสู่ **Smart Tourism Ecosystem** อย่างครบวงจร

1. ออกแบบระบบ (System Design)

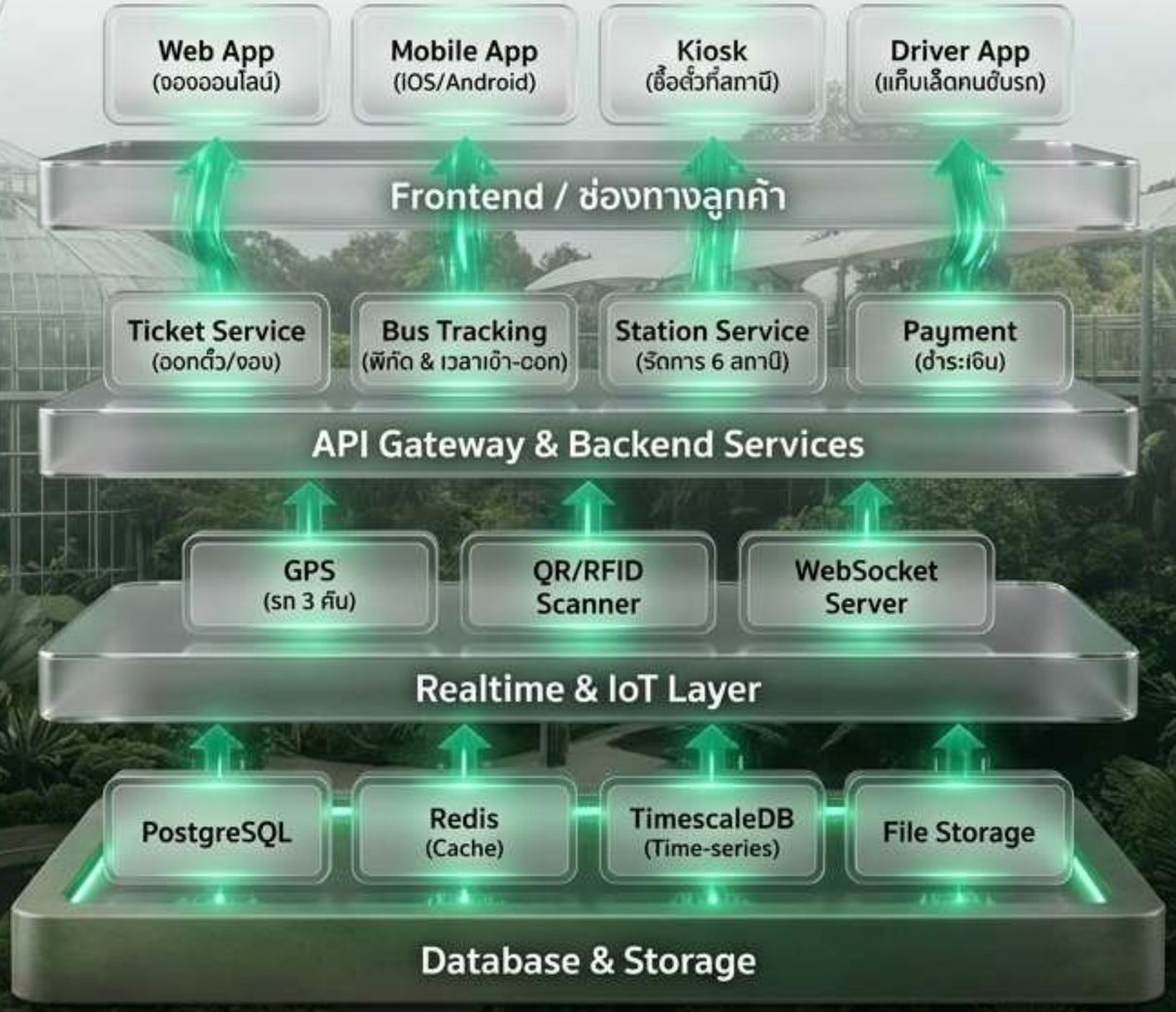
วิเคราะห์และออกแบบระบบจัดการข้อมูลสารสนเทศรถนำเที่ยวไฟฟ้าเพื่อการบริหารงานที่แม่นยำและมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. พัฒนาแพลตฟอร์ม (App Development)

พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายแบบไร้รอยต่อ (Seamless Experience) ให้แก่นักท่องเที่ยว เจ้าหน้าที่ และผู้บริหาร

Gemini Notebook

ภาพรวมสถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)



Gemini Notebook

ประสบการณ์การซื้อตั๋วอัจฉริยะ (Smart e-Ticket & Payment Flow)

1. เลือกและซื้อ (Select)

จองล่วงหน้าผ่าน Web/Mobile App หรือซื้อที่ Kiosk ประจำสถานี

2. ชำระเงิน (Pay)

รองรับ QR PromptPay (มาตรฐาน EMVCo), บัตรเครดิต, Mobile Banking หรือเงินสด ที่ Kiosk

3. ออก e-Ticket (Receive)

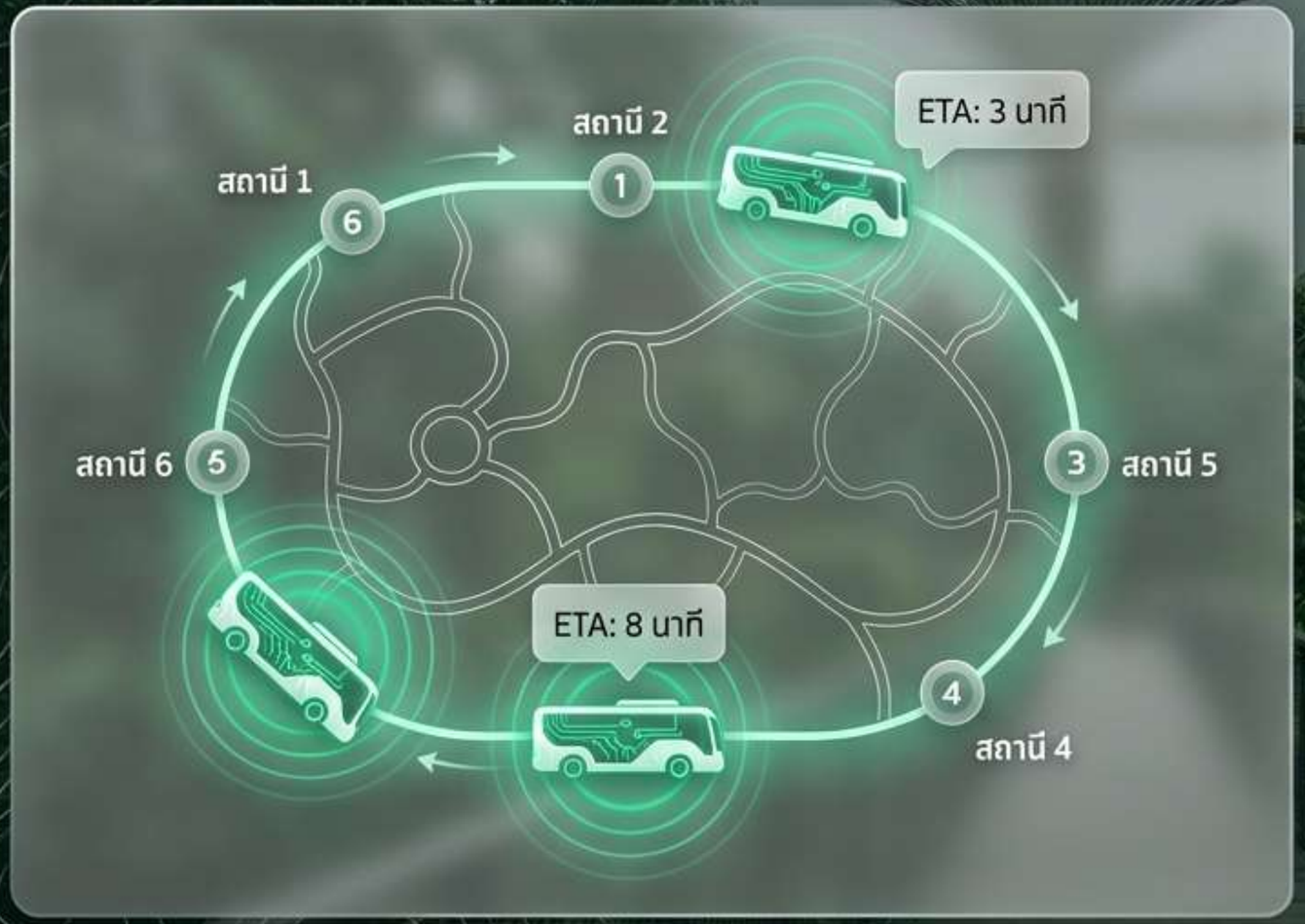
ระบบสร้าง One-time QR Code ส่งเข้า App/Email/SMS และบันทึกสถานะ 'ยังไม่ใช้'

4. สแกนขึ้นรถ (Ride)

สแกน QR บนรถด้วยกล้องแท็บเล็ตคนขับรถ (ป้องกันการใช้ซ้ำ) อัปเดตสถานะ 'ใช้แล้ว' ทันที

Gemini Notebook

ระบบติดตามรถและสถานีวนลูป (Live Tracking & 6 Stations Loop)



ทำงานอย่างแม่นยำแบบ Real-time:

- **IoT GPS:** ติดตั้งบนรถนำเที่ยว 3 คัน ส่งพิกัดตำแหน่งเข้าระบบ Backend ทุกๆ 5 วินาทีผ่าน WebSocket
- **Location Engine & Geofencing:** ตรวจจับเมื่อรถเข้าหรือออกจากแต่ละสถานีโดยอัตโนมัติ
- **ETA Calculator:** คำนวณเวลาที่รถจะมาถึง (Estimated Time of Arrival) สำหรับการวนลูปให้บริการทั้ง 6 สถานีหลักอย่างแม่นยำ

Gemini Notebook

การบริหารจัดการคิวอัจฉริยะ (Smart Queue & Push Notification)

Queue Management Logic:

- **Smart Queue Balancing:** ระบบกระจายผู้โดยสารตามสถานีต่างๆ อัตโนมัติ เพื่อลดความแออัด
- **Seat Capacity Tracking:** ติดตามที่นั่งว่างบนรถแบบเรียลไทม์เพื่อแจ้งข้อมูลให้ผู้รอรถตามสถานีทราบล่วงหน้า

Push Notification: ระบบส่งการแจ้งเตือนรถใกล้ถึงสถานี ไปยัง LINE / SMS / Mobile App

Gemini Notebook

ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวตามพิกัด (Geofence Touring Guide)

นวัตกรรมมัคคุเทศก์อัจฉริยะ (Touring Recommendation System):

- **Geofencing Technology:** สร้างรัศมีพิกัดเสมือนล้อมรอบสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญในสวนฯ
- **Context-Aware Content:** เมื่อรถนำเที่ยวเคลื่อนเข้าเขต Geofence ระบบจะส่งข้อมูล แนะนำแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ บนแอปพลิเคชันมือถือโดยอัตโนมัติ
- **Immersive Experience:** เปิดเสียงบรรยายแนะนำให้นักท่องเที่ยวรับฟังอย่างกลมกลืนกับธรรมชาติรอบตัว

Gemini Notebook

เทคโนโลยีที่เลือกใช้ (Technology Stack)

Frontend

- Next.js (Web App & Admin Dashboard)
- React Native (Mobile App & Driver App)
- Tailwind CSS, Socket.io

Backend

- Node.js + Fastify (API Server หลัก ความเร็วสูง)
- Socket.io Server (ส่ง GPS real-time stream)
- Bull Queue (จัดการคิวงานแจ้งเตือน)
- JWT Auth (ความปลอดภัย)

Database

- PostgreSQL (ข้อมูลหลัก)
- Redis (Cache & Session)
- TimescaleDB (จัดเก็บข้อมูลพิกัด GPS ประสิทธิภาพสูง)

Infrastructure

- Docker / Kubernetes (Containerize และการขยายระบบ)
- AWS / GCP Cloud Hosting)
- GitHub Actions (CI/CD)

Gemini Notebook

แผนการดำเนินงาน 9 เดือน (Project Roadmap)

Phase 1 (เดือน 1-3) - Core Foundation

- ออกแบบ **Backend API**, Database Schema (PostgreSQL + Redis)
- พัฒนา **Kiosk UI**, เชื่อมต่อ Payment Gateway
- สร้าง **Driver App** (GPS) พร้อม Admin Dashboard จัดการสถานี/รถ

Phase 2 (เดือน 4-6) - Realtime & Mobile

- พัฒนา **WebSocket Server** สำหรับ Live Tracking
- เปิดตัว **Mobile App** (iOS/Android) เต็มรูปแบบ
- ติดตั้งระบบ **Queue Management** (Smart Balancing)

Phase 3 (เดือน 7-9) - Advanced Features

- เปิดระบบ **Notification** (LINE / Push / SMS)
- สร้างระบบวิเคราะห์และรายงานผล **Analytics**
- เปิดระบบจองล่วงหน้า **Online Booking**

Gemini Notebook

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Impact & Value Creation)

นักท่องเที่ยว (Tourists)

ได้รับความสะดวกสบาย
มีความชัดเจนในเวลาเดินทาง
เดินทางด้วยพลังงานสะอาดปลอดภัย

เจ้าหน้าที่ (Staff)

ทำงานง่ายขึ้นด้วยแอปพลิเคชันคนขับ
ระบบสแกนตั๋ว และการจัดคิวอัตโนมัติ
ช่วยลดภาระงาน

ผู้บริหาร (Management)

บริหารงานและทรัพยากรอย่างมี
ประสิทธิภาพสูงสุดจากข้อมูลเชิงลึก
(Data-driven Dashboard)

สิ่งแวดล้อม (Environment)

ลดการปล่อยคาร์บอนด้วยรถ EV
อย่างเป็นรูปธรรม และยกระดับสวน
พฤกษศาสตร์ไทยสู่มาตรฐานสากล

Gemini Notebook

การผสานรวมรถนำเที่ยวไฟฟ้า (EV) และ Smart Tourism Platform เพื่ออนาคตสีเขียวที่ยั่งยืน

บทสรุปและถาม-ตอบ (Conclusion & Q&A) - ยินดีรับฟังข้อเสนอแนะและตอบข้อซักถาม

[ช่องทางการติดต่อโครงการ / Contact Information]

Gemini Notebook