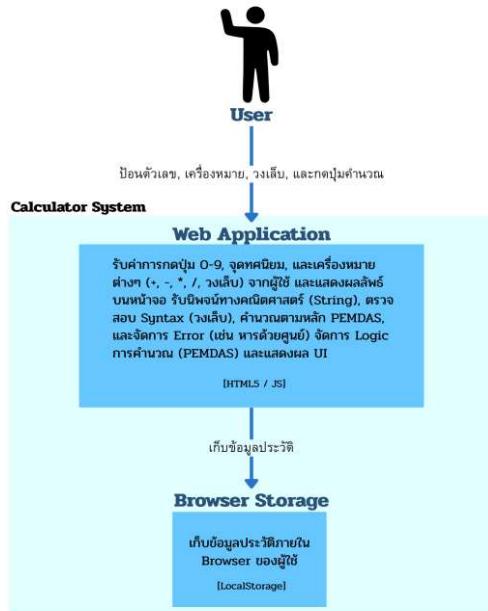


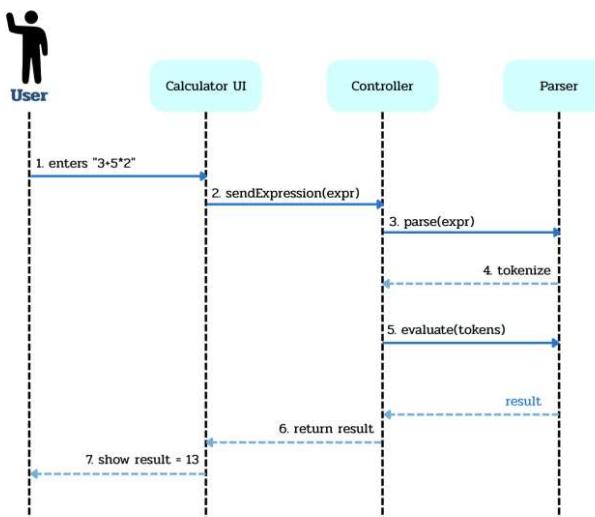
System Design & Modeling

1. แผนภาพสถาปัตยกรรม (System Architecture Diagram)



2. แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

เนื้องจากระบบเน้นการประมวลผลตรวจสอบทางคณิตศาสตร์ (Logic-focused)



3. การเลือกใช้เทคโนโลยี (Technology Stack Justification)

สำหรับโครงการพัฒนาระบบเครื่องคิดเลข (Pixel Art Calculator)

คณะกรรมการจัดทำได้เลือกใช้เทคโนโลยีแบบ Pure Web Technologies (Client-side Only) โดยไม่มีการใช้ Framework ขนาดใหญ่ เพื่อให้เหมาะสมกับขอบเขตงาน ดังนี้

3.1 ภาษาโปรแกรม (Programming Language)

เลือกใช้: JavaScript (ES6+)

- เหตุผล: เป็นภาษาสามารถทำงานบน Web Browser ได้โดยตรง (Client-side Execution)
- ความเหมาะสม:
 - การประมวลผลทันที (Real-time): JavaScript สามารถจัดการ Logic การคำนวณที่ซับซ้อน (PEMDAS) และตรวจสอบเงื่อนไข (Validation) ได้ทันทีที่ผู้ใช้กดปุ่ม โดยไม่ต้องเสียเวลาส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ Server (Zero Latency)
 - ความเข้ากันได้ (Compatibility): รองรับการทำงานบนทุก Browser และทุกอุปกรณ์โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเสริม

3.2 เฟรมเวิร์กและส่วนติดต่อผู้ใช้ (Framework & UI)

เลือกใช้: HTML5 และ CSS3 (Vanilla / No Framework)

- เหตุผล: เนื่องจากเป็น Single Page Application (SPA) ที่มีหน้าจอเดียวและเน้นความรวดเร็ว การใช้ HTML/CSS พื้นฐานจึงเพียงพอกว่าการใช้ Framework ขนาดใหญ่

- ความหมาย:

- HTML5: ใช้สร้างโครงสร้างปูมกดและหน้าจอแสดงผลที่ถูกต้องตามหลัก Semantic
- CSS3 (Flexbox & Grid): หมายความว่าสุดสำหรับการจัด Layout ปูมกดแบบตาราง (Grid Layout) ของเครื่องคิดเลข และมีความยืดหยุ่นสูงในการตกแต่งเช่น "Pixel Art" (เช่น การทำเงาปูมแบบ Hard Shadow 3 มิติ, การใช้ Web Fonts, และรองรับการแสดงผลแบบ Responsive บนหน้าจอขนาดต่างๆ)

3.3 ฐานข้อมูลและแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Database & Storage)

เลือกใช้: Web Storage API (LocalStorage)

- เหตุผล: เนื่องจากระบบออกแบบมาเพื่อใช้งานส่วนตัว (Personal Use) และต้องการความเรียบง่าย จึงเลือกใช้ระบบจัดเก็บข้อมูลภายใน Browser แทนการใช้ Database Server
- ความหมาย:

 - ความคงทนของข้อมูล (Persistence): สามารถบันทึกประวัติการคำนวณ (History Logs) ไว้ในเครื่องของผู้ใช้ได้ถาวร ข้อมูลไม่สูญหายแม้จะปิดหน้าต่าง Browser หรือปิดเครื่อง
 - ใช้งานได้ทันที (Zero Configuration): ไม่ต้องติดตั้งหรือติดต่อระบบฐานข้อมูล (Database Server) ทำให้ผู้ใช้สามารถเปิดไฟล์ HTML ใช้งานได้ทันทีแม้ไม่มีอินเทอร์เน็ต (Offline Capable)
 - ความเป็นส่วนตัว (Privacy): ข้อมูลถูกเก็บในเครื่องผู้ใช้เท่านั้น ไม่มีการส่งขึ้น Server ทำให้มีความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสูง

3.4 เครื่องมือและการจัดการเวอร์ชัน (Tools & Version Control)

เลือกใช้: Git และ GitHub

- **เหตุผล:** ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ (Source Code Management) และสำรองข้อมูล
- **ความเหมาะสม:**
 - **Version Control:** ช่วยบันทึกประวัติการแก้ไขได้ทุกขั้นตอน ทำให้สามารถย้อนกลับไปดูเวอร์ชันเก่าได้หากเกิดข้อผิดพลาด (Rollback)
 - **Cloud Backup:** การอัปโหลดขึ้น GitHub ช่วยป้องกันโค้ดสูญหายจากเหตุสุดวิสัย ในเครื่องคอมพิวเตอร์ล่วนตัว
 - **Deployment (Optional):** รองรับการใช้งาน GitHub Pages ซึ่งช่วยให้สามารถนำเว็บไซต์เครื่องคิดเลข (HTML/CSS/JS) ขึ้นไปรันบนอินเทอร์เน็ตจริงได้พร้อม เพื่อให้ผู้ใช้งานคนอื่นสามารถเข้าถึงได้ผ่าน URL