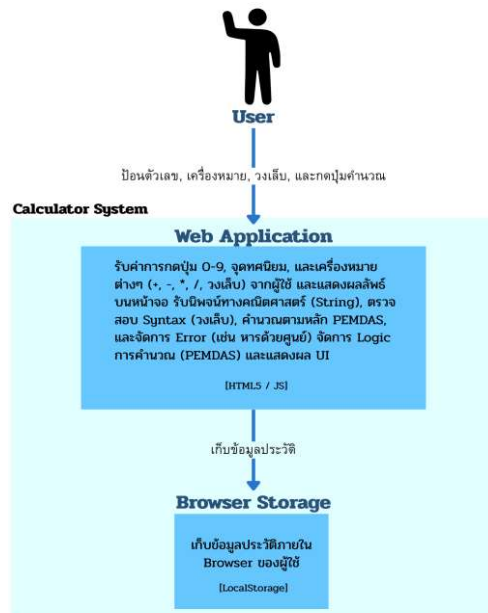


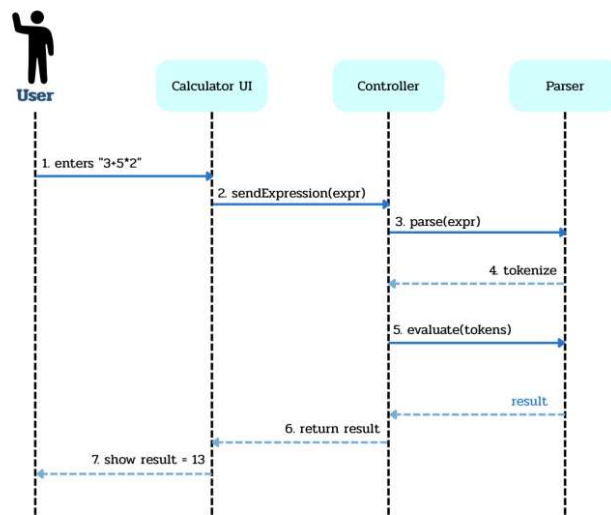
## System Design & Modeling

### 1. แผนภาพสถาปัตยกรรม (System Architecture Diagram)



### 2. แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

เนื่องจากระบบเน้นการประมวลผลตรรกะทางคณิตศาสตร์ (Logic-focused)



### 3. การเลือกใช้เทคโนโลยี (Technology Stack Justification)

สำหรับโครงการพัฒนาระบบเครื่องคิดเลข (Pixel Art Calculator)

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

#### 3.1 ภาษาโปรแกรม (Programming Language)

เลือกใช้: JavaScript (ES6+)

- **เหตุผล:** เป็นภาษามาตรฐานที่ทำงานบน 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) ที่มีหน้าจอดีเดียวและเน้นความเร็ว การใช้ HTML/CSS พื้นฐานจึงเพียงพอว่าการใช้ Framework ขนาดใหญ่

- **ความเหมาะสม:**

- **HTML5:** ใช้สร้างโครงสร้างปุ่มกดและหน้าจอแสดงผลที่ถูกต้องตามหลัก Semantic
- **CSS3 (Flexbox & Grid):** เหมาะที่สุดสำหรับการจัด Layout ปุ่มกดแบบตาราง (Grid Layout) ของเครื่องคิดเลข และมีความยืดหยุ่นสูงในการตกแต่งธีม "Pixel Art" (เช่น การทำเงาปุ่มแบบ 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
- **ความเหมาะสม:**
  - **ความคงทนของข้อมูล (Persistence):** สามารถบันทึกประวัติการคำนวณ (History Logs) ไว้ในเครื่องของผู้ใช้ได้ถาวร ข้อมูลไม่สูญหายแม้จะปิดหน้าต่าง Browser หรือปิดเครื่อง
  - **ใช้งานได้ทันที (Zero Configuration):** ไม่ต้องติดตั้งหรือดูแลระบบฐานข้อมูล (Database Server) ทำให้ผู้ใช้สามารถเปิดไฟล์ HTML ใช้งานได้ทันทีแม้ไม่มีอินเทอร์เน็ต (Offline Capable)
  - **ความเป็นส่วนตัว (Privacy):** ข้อมูลถูกเก็บในเครื่องผู้ใช้นั้นๆ ไม่มีการส่งขึ้น Server ทำให้มีความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวสูง

### 3.4 เครื่องมือและการจัดการเวอร์ชัน (Tools & Version Control)

เลือกใช้: Git และ GitHub

- **เหตุผล:** ใช้เพื่อบริหารจัดการเวอร์ชันของซอร์สโค้ด (Source Code Management) และสำรองข้อมูล
- **ความเหมาะสม:**
  - **Version Control:** ช่วยบันทึกประวัติการแก้ไขโค้ดทุกขั้นตอน  
ทำให้สามารถย้อนกลับไปดูเวอร์ชันเก่าได้หากเกิดข้อผิดพลาด (Rollback)
  - **Cloud Backup:** การอัปโหลดขึ้น GitHub  
ช่วยป้องกันโค้ดสูญหายจากเหตุสุดวิสัยในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว
  - **Deployment (Optional):** รองรับการใช้งาน GitHub Pages  
ซึ่งช่วยให้สามารถนำเว็บไซต์เครื่องคิดเลข (HTML/CSS/JS)  
ขึ้นไปรันบนอินเทอร์เน็ตจริงได้ฟรี เพื่อให้ผู้ใช้งานคนอื่นสามารถเข้าถึงได้ผ่าน URL