

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ระบบแจ้งเตือนรายการที่ต้องดำเนินการผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งใช้เทคโนโลยีของ n8n เพื่อแจ้งเตือนอัตโนมัติให้กับผู้ใช้ ซึ่งใช้ N8N ในการสร้างระบบอัตโนมัติ และให้ผู้ใช้งานเข้าการใช้งานผ่าน Liff ซึ่งสร้างหน้าเว็บผ่าน Firebase Studio ซึ่งจะให้ผู้ใช้งานพิมพ์การนัดหมายผ่าน Line และเก็บข้อมูลของ User ใน MySQL ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการติดตามผลงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารเวลา

2.1 ระบบงานเดิม

ระบบงานเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสำหรับการจัดการนัดหมายเป็นการจดบันทึกส่วนตัว เช่น การเขียนลงสมุดบันทึก หรือการเพิ่มนัดหมายผ่าน Google Calendar ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้เกิดข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ ข้อมูลอาจสูญหาย ขาดการเตือนซ้ำ ไม่สามารถจัดการนัดหมายหลายรายการพร้อมกันได้ และไม่มีระบบเชื่อมโยงที่สามารถอัปเดตหรือแก้ไขนัดหมายแบบอัตโนมัติ ส่งผลให้ผู้ใช้งานอาจพลาดการนัดหมายสำคัญ ดังนั้น การพัฒนาระบบใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีโดยการนำ N8N มาประยุกต์ใช้การทำงานแบบอัตโนมัติจึงเป็นอีกทางที่ช่วยในการแจ้งเตือนและเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน

2.2 ระบบงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

ธนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง (2565) ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และพัฒนาระบบโดยประยุกต์ใช้ Google Application และ Line Notification พร้อมทั้งศึกษาผลประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยใช้เครื่องมือในการพัฒนาคือ โปรแกรม Google Forms มี การวัดระดับความพึงพอใจในแต่ละด้านเป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และชุดคำสั่งบนโปรแกรม Google Script สำหรับอ่านค่า ข้อมูลกิจกรรมจากปฏิทิน และกำหนดค่าการประมวลผลชุดคำสั่งแบบ

อัตโนมัติซึ่งหากโปรแกรม ตรวจพบกิจกรรมที่อยู่ในกำหนดเวลาการแจ้งเตือน จะเชื่อมต่อกับโปรแกรม LINE Notification และส่งโดยกำหนดสิทธิ การใช้งานให้กับบัญชี Gmail ของเจ้าหน้าที่ธุรการที่ รับผิดชอบ ให้สามารถเพิ่มและจัดการข้อมูลกิจกรรมใน ปฏิทินได้ซึ่งการเพิ่มข้อมูลกิจกรรมลงในปฏิทินสามารถ กำหนดกลุ่มผู้ใช้งานที่จะให้ระบบส่งการแจ้งเตือนได้ เช่น กลุ่มผู้บริหาร กลุ่มอาจารย์ผู้สอนกลุ่ม กรรมการบริหารหลักสูตร เป็นต้น ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อการใช้โดยรวมที่มีต่อการใช้งานระบบ การแจ้งเตือนในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 และผลคะแนนความพึงพอใจ เฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50

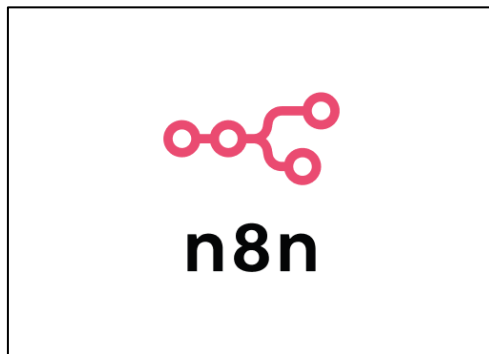
สุภมาศ สุรินทร์ , วีระศักดิ์ เจริญรัตน์ และ กรรณิการ์ กมลรัตน์ (2567) ทำการพัฒนา ระบบแจ้งเตือนและนัดหมายกิจกรรมแบบอัตโนมัติผ่านไลน์แอปพลิเคชัน กรณีศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนและนัดหมายกิจกรรมแบบอัตโนมัติผ่านไลน์ แอปพลิเคชัน และ พัฒนาระบบโดยภาษา HTML, CSS, Angular, MySQL และ LINE Notify ที่พัฒนาขึ้นโดยการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาเอชทีเอ็มแอล ซีเอสเอส จาวาสคริปต์ร่วมกับแองกูล่า 159 เฟรมเวิร์ค ส่วนการ พัฒนาระบบเอพีไอใช้โหนดเจเอส (Node.js) ร่วมกับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล และ ประยุกต์การทำงานเอพีไอของไลน์ โนטיפิเคชัน พร้อมทั้งศึกษาผลประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยใช้ เครื่องมือในการพัฒนาคือ แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ กำหนดกลุ่มผู้ใช้งานด้าน ประสิทธิภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ ประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 สรุปผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งทุกด้านมีผล การประเมินอยู่ในระดับดี และ ด้าน ความพึงพอใจ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่าง 150 คน ผลการ ประเมินความพึงพอใจของระบบ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 สรุปผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งทุกด้านมีผล การประเมินอยู่ในระดับดี

2.3 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 เอ็นเอทเอ็น

เป็น Workflow Automation Tool ที่ใช้สร้างกระบวนการอัตโนมัติในโปรเจกต์นี้ ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับ LINE Messaging API เพื่อรับข้อความจากผู้ใช้งาน จากนั้นนำข้อมูลไปประมวลผล ใน n8n เช่น การสร้างนัดหมาย การเลื่อนนัด การลบกิจกรรม หรือการขอตารางนัดประจำสัปดาห์

จาก Google Calendar นอกจากนี้ n8n ยังสามารถจัดเก็บและจัดการ Access Token ผ่าน MySQL ได้อย่างปลอดภัย ช่วยให้ระบบสามารถสร้าง แก้ไข และลบกิจกรรมในปฏิทินได้โดยอัตโนมัติ ลดขั้นตอนการทำงานด้วยตนเอง และรองรับการเชื่อมต่อกับบริการอื่น ๆ ของโปรเจกต์ได้อย่างยืดหยุ่น

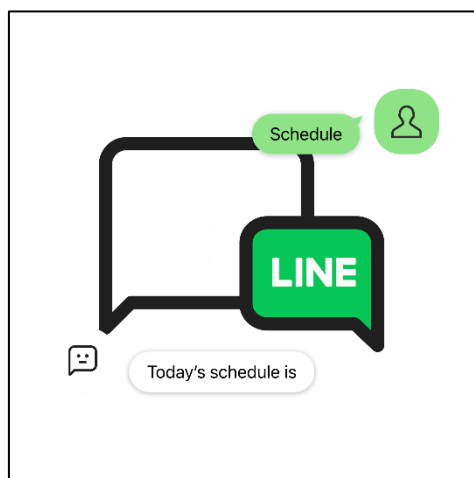


ภาพที่ 2.1 เอ็นเอชเอ็น

ที่มา: <https://n8n.io/brandguidelines/>

2.3.2 ไลน์ เมสเสจจิ้ง เอพีไอ

เป็น API สำหรับสื่อสารระหว่าง Chatbot และผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน LINE ทำให้ระบบสามารถรับข้อความจากผู้ใช้, ตอบกลับอัตโนมัติ, และส่งการแจ้งเตือนนัดหมายได้โดยตรงผ่าน LINE การใช้ LINE Messaging API ช่วยให้การโต้ตอบและการแจ้งเตือนเป็นไปอย่างรวดเร็ว สะดวก และอยู่บนแพลตฟอร์มที่ผู้ใช้คุ้นเคย



ภาพที่ 2.2 ไลน์ เมสเสจจิ้ง เอพีไอ

ที่มา: <https://n8n.io/brandguidelines/>

2.3.3 ไลน์ ออฟฟิเชียล อะคาว์ท

เป็นบัญชีทางการของ LINE ที่เชื่อมต่อกับ LINE Messaging API ทำหน้าที่เป็นช่องทางหลักในการสื่อสารระหว่างระบบกับผู้ใช้ ทั้งการส่งข้อความ การตอบกลับ รวมถึงการจัดทำ Rich Menu เพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงฟังก์ชันต่าง ๆ ได้สะดวก เช่น เข้าสู่ระบบ การนัดหมาย และการขอตารางนัดประจำสัปดาห์

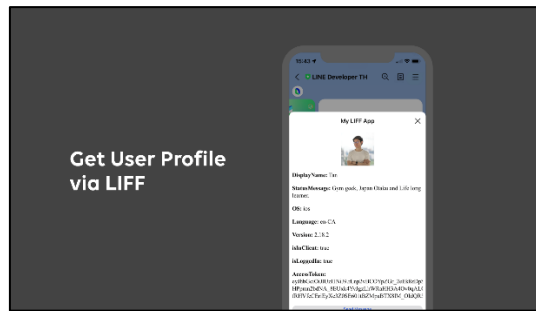


ภาพที่ 2.3 ไลน์ ออฟฟิเชียล อะคาว์ท

ที่มา: <https://rocket.in.th/blog/what-is-line-oa/>

2.3.4 ไลน์ ล็อกอิน

เป็นระบบล็อกอินผ่าน LINE ที่ใช้ยืนยันตัวตนและดึงข้อมูลผู้ใช้ (เช่น userid) โดยอาศัย LIFF (LINE Front-end Framework) ในการสร้างหน้าเว็บฝังภายในแอป LINE หน้าเว็บนี้ทำหน้าที่เป็นจุดให้ผู้ใช้กดอนุญาตการเข้าถึง Google Calendar เพื่อให้ระบบสามารถสร้าง แก้ไข ลบ หรืออัปเดตกิจกรรมได้โดยอัตโนมัติ ระบบนี้ช่วยให้การเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบนัดหมายเป็นไปอย่างปลอดภัยและราบรื่น ทั้งยังรองรับการทำงานร่วมกับ n8n, Firebase, และ Google Calendar API ทำให้ข้อมูลกิจกรรมในปฏิทินซิงก์กับระบบโดยไม่ต้องกรอกซ้ำ



ภาพที่ 2.4 ไลน์ ล็อกอิน

ที่มา: <https://n8n.io/brandguidelines/>

2.3.5 ไฟร์เบสสตูดิโอ

เป็นบริการบนคลาวด์ของ Google ที่ใช้สำหรับโฮสต์หน้าเว็บ LIFF และจัดการ Webhook ของระบบในโปรเจกต์นี้ ทำให้สามารถเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับ n8n ได้อย่างราบรื่น โดยเมื่อผู้ใช้เปิดหน้าเว็บ LIFF หรือมีการโต้ตอบกับ LINE ข้อมูลที่ส่งออกมาจะถูกส่งไปยัง Firebase Hosting/Functions ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ก่อนจะส่งต่อไปยัง n8n ผ่าน URL ที่สามารถเข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต การใช้ Firebase Studio ช่วยให้ระบบทำงานได้อย่างเสถียร ปลอดภัย เพิ่มความสะดวกในการพัฒนาและขยายระบบ เช่น การจัดการ OAuth Callback ของ LINE Login, การประมวลผล Webhook เบื้องต้น หรือการเชื่อมต่อกับบริการของ Google Cloud อื่น ๆ อีกทั้งยังรองรับการปรับสเกลอัตโนมัติ



ภาพที่ 2.5 ไฟร์เบสสตูดิโอ

ที่มา: <https://www.linkedin.com/pulse/firebase-studios-updates-om-jamnekar-sftaf>

2.3.6 กูเกิล แคลเอนเดอร์

เป็น API ของ Google ที่ใช้สำหรับสร้าง แก๊จ ลบ และดึงข้อมูลกิจกรรมจาก Google Calendar โดยตรง ในโปรเจกต์นี้ API ดังกล่าวถูกนำมาใช้เพื่อจัดการนัดหมายที่ผู้ใช้ส่งผ่าน LINE ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มกำหนดการใหม่ การเลื่อนเวลา การยกเลิก หรือการขอตารางนัดหมาย ประจำสัปดาห์ และการใช้ Google Calendar API ช่วยให้ระบบสามารถซิงค์ข้อมูลนัดหมายได้แบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้ใช้มั่นใจได้ว่ากิจกรรมทั้งหมดถูกอัปเดตและตรงกันทั้งในแอป LINE และ Google Calendar นอกจากนี้ API ยังรองรับการตั้งค่าการแจ้งเตือนล่วงหน้า (Notifications/Reminders) รวมถึงการทำงานร่วมกับหลายปฏิทินในบัญชีเดียว



ภาพที่ 2.6 กูเกิล แคลเอนเดอร์

ที่มา: <https://icon-icons.com/icon/google-calendar-logo/159345>

2.3.7 กูเกิล คลาวด์

เป็นแพลตฟอร์มคลาวด์ของ Google ที่ให้บริการทั้ง โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) และ API สำหรับการเชื่อมต่อกับบริการต่าง ๆ ของ Google เช่น Google Calendar ในโปรเจกต์นี้ Google Cloud ทำหน้าที่สนับสนุนการ authentication ของผู้ใช้ผ่าน OAuth 2.0 เพื่อให้ระบบสามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลปฏิทินได้อย่างปลอดภัย นอกจากนี้ Google Cloud ยังช่วยให้การจัดการแอปพลิเคชันทำได้ง่ายขึ้น การเก็บ credential, การควบคุมสิทธิ์การเข้าถึง, และการเรียกใช้งาน API ต่าง ๆ อย่างเสถียรและต่อเนื่อง ช่วยให้ระบบนัดหมายที่เชื่อมกับ LINE และ Google Calendar



ภาพที่ 2.7 กูเกิล คลาวด์

ที่มา: <https://icon-icons.com/icon/google-cloud-logo/170066>

2.3.8 มายเอสคิวแอล

เป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสำคัญของระบบ เช่น ข้อมูลผู้ใช้ รายการนัดหมาย การตั้งค่าและสถานะต่าง ๆ ของโปรเจกต์ การใช้ MySQL ทำให้ข้อมูลสามารถจัดเก็บเป็นตารางอย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงระหว่างตารางได้ง่าย และสามารถเรียกดู แก้ไข หรืออัปเดตข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ในโปรเจกต์นี้ MySQL ถูกใช้เพื่อจัดการ Access Token ของผู้ใช้, เก็บประวัตินัดหมาย, และติดตามสถานะการสร้าง/แก้ไข/ลบนัดหมาย ทำให้ระบบสามารถทำงานอัตโนมัติร่วมกับ n8n, LINE Messaging API, และ Google Calendar API



ภาพที่ 2.8 มายเอสคิวแอล

ที่มา: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MySQL_textlogo.svg

2.3.9 เรลเวย์

เป็น คลาวด์แพลตฟอร์ม(Cloud Platform) ที่ใช้สำหรับรันแอปพลิเคชันและฐานข้อมูล ทำให้ไม่จำเป็นต้องตั้งค่าเซิร์ฟเวอร์เอง ในโปรเจกต์นี้ Railway ถูกนำมาใช้โฮสต์ n8n และเชื่อมต่อกับ MySQL เพื่อให้ระบบสามารถประมวลผล Workflow อัตโนมัติ รับข้อมูลจาก LINE Messaging API และจัดการนัดหมายผ่าน Google Calendar API ได้อย่างราบรื่น



ภาพที่ 2.9 เรลเวย์

ที่มา: <https://railway.com/design>

2.3.10 โนด.เจเอส

เป็น JavaScript runtime ที่ใช้รันโค้ดฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันและ Workflow บน n8n รวมถึงจัดการ Webhook และเชื่อมต่อกับ API ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในโปรเจกต์นี้ Node.js ถูกนำมาใช้เพื่อประมวลผลข้อความจาก LINE Messaging API, จัดการฟังก์ชันอัตโนมัติของระบบนัดหมาย, และติดต่อกับ Google Calendar API และฐานข้อมูล MySQL ทำให้การทำงานระหว่างผู้ใช้และระบบเป็นไปอย่างราบรื่น รองรับการทำงานแบบเรียลไทม์ และสามารถขยายระบบเมื่อมีผู้ใช้จำนวนมาก



ภาพที่ 2.10 โนด.เจเอส

ที่มา: <https://nodejs.org/en/about/branding#nodejs-logo>

2.3.11 เอชทีเอ็มแอล

เป็นภาษาเครื่องหมาย (Markup Language) สำหรับสร้างโครงสร้างหน้าเว็บ ใช้ใน หน้า LIFF Form เพื่อให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลนัดหมาย เช่น วันที่ เวลา เรื่องนัดหมาย และรายละเอียดอื่น ๆ ของกิจกรรม HTML ทำหน้าที่กำหนดโครงสร้างของหน้าเว็บ ทำให้ระบบสามารถแสดงฟอร์มอย่างเป็นระเบียบ รองรับการใช้งานร่วมกับ CSS และ JavaScript เพื่อปรับแต่งการแสดงผลและเพิ่มฟังก์ชันโต้ตอบของฟอร์ม เช่น การตรวจสอบข้อมูลก่อนส่ง และการเรียกใช้งาน Webhook ของ n8n



ภาพที่ 2.11 เอชทีเอ็มแอล

ที่มา: <https://www.w3.org/html/logo/>

2.3.12 จาวาสคริปต์

เป็นภาษาสคริปต์ ที่ใช้เขียนฟังก์ชันและตรรกะการทำงานบนหน้าเว็บ ในโปรเจกต์นี้ JavaScript ถูกนำมาใช้เพื่อ ตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้กรอก, ส่งข้อมูลไปยัง n8n ผ่าน Webhook, และจัดการการตอบกลับแบบไดนามิก ทำให้ฟอร์มบน LIFF สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้แบบเรียลไทม์การใช้ JavaScript ช่วยให้ฟอร์มสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนส่ง, ปรับเปลี่ยนหน้าตาของ UI ตามการกระทำของผู้ใช้, และทำงานร่วมกับ HTML และ CSS

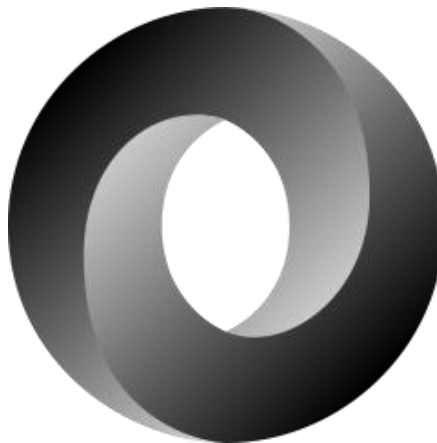


ภาพที่ 2.12 จาวาสคริปต์

ที่มา: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:JavaScript-logo.png>

2.3.13 เจสัน

เป็นรูปแบบข้อมูล (Data Interchange Format) ที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบต่าง ๆ ในโปรเจกต์นี้ JSON ถูกใช้เพื่อ ส่งและรับข้อมูลระหว่างหน้า LIFF, n8n, MySQL และ LINE Messaging API เช่น การส่งรายละเอียดนัดหมาย, การจัดเก็บค่า Access Token, และการส่งคำสั่งให้สร้าง, แก้ไข, ลบกิจกรรม การใช้ JSON ทำให้ข้อมูลสามารถอ่านและประมวลผลได้ง่ายทั้งจากฝั่งเซิร์ฟเวอร์และฝั่งไคลเอนต์ รองรับการจัดเก็บแบบโครงสร้าง



ภาพที่ 2.13 เจสัน

ที่มา: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:JSON_vector_logo.svg

แหล่งอ้างอิง ถนอม กองใจ และ อริษา พาทอง

➔ https://doi.nrct.go.th/admin/doc/doc_624783.pdf

แหล่งอ้างอิง สุภมาศ สุรินทร์ , วีระศักดิ์ เจริญรัตน์ และ กรรณิการ์ กมลรัตน์

➔ <https://mitij.mju.ac.th/ARTICLE/R67008.pdf>