

ไลน์แชทบอทสำหรับการยื่นหนังสือในห้องสมุด

นายอภิรักษ์ อำเบา
นางสาวกิตติยาพร จันทร์โอภาส

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์)
ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

พ.ศ.2566

Smart Shelf Line Chat Bot for Library

Mr. Apinun Umbao

Miss Gitiyapon Jantaraopas

Project Report Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Bachelor's Degree of Engineering in
Electronics Engineering Technology (Computer)
Department of Electronics Engineering Technology
College of Industrial Technology
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
2023

หัวข้อปริญญานิพนธ์ : ไลน์แชทบอทสำหรับการยืมหนังสือในห้องสมุด
โดย : นายอภิรักษ์ อำเบา
นางสาวกิตติยาพร จันทระโสภา
ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลอสรณ์ กิรสมุทธานนท์
สาขาวิชา : เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์)
ภาควิชา : เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา : 2566

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อนุมัติให้นับ
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมิตร์ ส่งพิริยะกิจ)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....
..... ประธานกรรมการ
(ดร. พลกฤษณ์ วงษ์สันติสุข)

.....
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลอสรณ์ กิรสมุทธานนท์)

.....
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิสิทธิ์ วิสุทธีเมธีกร)

Project Title : Smart Shelf Line Chat Bot for Library
By : Mr. Apinun Umbao
Miss Gitiyapon Jantaraopas
Project Advisor : Asst. Prof. Dr. Lerson Kirasamuthranon
Major Field : Electronics Engineering Technology (Computer)
Department : Electronics Engineering Technology
Academic Year : 2023

Accepted by the College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North
Bangkok in Partial Fulfillment of the Requirements for the Bachelor's Degree of Engineering.

..... Dean of College of Industrial Technology
(Assoc. Prof. Dr. Smith Songpiriyakij)

Project Committee

P Wongsantisuk
..... Chairperson
(Dr. Phollakrit Wongsantisuk)

Lerson Kirasamuthranon
..... Member
(Asst. Prof. Dr. Lerson Kirasamuthranon)

W. Pisit
..... Member
(Asst. Prof. Dr. Pisit Wisutmetheekorn)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการปริญญานิพนธ์เรื่องไลน์เซทบอทสำหรับการยืมหนังสือในห้องสมุด สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลอสรณ์ กริสมุทธานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการปริญญานิพนธ์ นายชูทศชัย สมมุติ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการจัดทำโครงการปริญญานิพนธ์ และช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณบุพพการีเป็นอย่างสูง ซึ่งให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน เป็นแรงผลักดัน และให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำเสมอจนสำเร็จการศึกษา ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์แขนงคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และให้ความช่วยเหลือในด้านเทคนิคหลาย ๆ อย่าง เป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความสำเร็จแต่มิได้นามทุกท่าน มา ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณท่านกรรมการสอบโครงการปริญญานิพนธ์ทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ได้ช่วยพิจารณาและให้คำแนะนำในการตรวจทานแก้ไข อนุมัติจนโครงการปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ตั้งไว้ทุกประการ ซึ่งผู้จัดทำหวังว่าโครงการปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ใช้บริการจากสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คณะผู้จัดทำ

ไลน์แชทบอทสำหรับการยืมหนังสือในห้องสมุด

อภิรักษ์ อำเบา¹, กิตติพร จันทร โอภาส², เลอสรณ์ ภิรมุทธนันท์³ และ ยุทธชัย สมมุติ⁴

บทคัดย่อ

เมื่อนักศึกษาใช้บริการห้องสมุดของมหาวิทยาลัยเพื่อการสืบค้นและยืมหนังสือ จะทำโดยสืบค้นหนังสือจากฐานข้อมูลบนหน้าเว็บไซต์ของสำนักหอสมุดกลาง หรือสืบค้นผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีให้บริการภายในสำนักหอสมุดกลาง บนหน้าเว็บไซต์จะแสดงผลหนังสือที่เกี่ยวข้อง รายละเอียดของหนังสือ ตำแหน่งที่อยู่ของหนังสือ รหัสประจำตัวหนังสือ และสถานะการยืม จากนั้นนำรหัสหนังสือไปหาหนังสือในชั้นวางที่จัดเรียงหมวดหมู่ได้ตามรหัสหนังสือในแต่ละชั้นของสำนักหอสมุดกลาง หรือสอบถามเจ้าหน้าที่ ถ้านักศึกษาต้องการที่จะยืมหนังสือ ยืมหนังสือต่อ หรือคืนหนังสือ สามารถติดต่อเจ้าหน้าที่ของสำนักหอสมุดกลางเพื่อทำการและบันทึกข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้สำนักหอสมุดกลาง กรุงเทพมหานคร ยังมีบริการคืน หรือยืมหนังสือต่ออัตโนมัติด้วยเครื่องคืนหนังสืออัตโนมัติบริเวณหน้าสำนักหอสมุดกลางอีกด้วย

โครงการปริญญานิพนธ์นี้เสนอการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้ Line Frontend Framework, React และ NodeJS ในการพัฒนาระบบ Frontend และ Backend ตามลำดับ รวมไปถึงการนำ Line Messaging API เข้ามาใช้ในการส่งผลลัพธ์ไปยังผู้ใช้งาน มีการบันทึกรหัสประจำตัวของผู้ใช้งานบนฐานข้อมูล MySQL และทำการติดต่อระบบของทางห้องสมุดผ่านทาง API ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบสืบค้นหนังสือ, ยืมหนังสือ, ยืมหนังสือต่อ, และรับการแจ้งเตือนการคืนหนังสือได้ผ่านแอปพลิเคชัน Line ระบบที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการต่างๆ ของห้องสมุดได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้องติดต่อกับเจ้าหน้าที่โดยตรง ทำให้การบริการโดยรวมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ระบบที่พัฒนาขึ้นได้มีการออกแบบและปรับปรุงให้สอดคล้องกับระเบียบของสำนักหอสมุดกลาง และเป็นไปตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์ การทดสอบระบบทำร่วมกับนักวิชาการคอมพิวเตอร์ สำนักหอสมุดกลาง โดยพบว่าระบบสามารถให้บริการสืบค้นหนังสือ, ตรวจสอบรายละเอียดและสถานะของหนังสือ, ยืมหนังสือ, ยืมหนังสือต่อ และการอ่านบาร์โค้ดสำหรับใช้บริการสำนักหอสมุดกลาง

คำสำคัญ : Line Frontend Framework, React, NodeJS, MySQL, Line Chatbot, Line Messaging API

^{1,2} นักศึกษา, ³ อาจารย์ที่ปรึกษาภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์, วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,

⁴ นักวิชาการคอมพิวเตอร์, สำนักหอสมุดกลาง, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Smart Shelf Line Chat Bot for Library

Apinun Umbao¹, Gitiyapon Jantaraopas², Lerson Kirasamuthranon³ and Yuttachai Sommut⁴

Abstract

When students use the university library services for research and book borrowing, they do so by searching for books from the database on the website of the Central Library or through computers available within the Central Library. The website displays related books, book details, book locations, book identification codes, and borrowing status. Then, they take the book code to find the book on the shelves arranged by book code on each floor of the Central Library or ask the staff. If students want to borrow, renew, or return books, they can contact the staff of the Central Library to make transactions and record data on the computer. In addition, the Central Library in Bangkok also offers automatic return or renewal services with an automatic book return machine located at the front of the Central Library.

This project presents the development of an application using the Line Frontend Framework, React, and NodeJS to develop Frontend and Backend systems respectively, including using the Line Messaging API to send results to users. The user identification code is recorded on the MySQL database and the library system is contacted via the API. Users can access the book search system, borrow books, renew books, and receive book return notifications through the Line application. The developed system allows users to conveniently use the library's services without contacting the staff directly. This makes the overall service more efficient.

The system was designed and improved following the Central Library regulations and under the project's scope and objectives. The system was tested in collaboration with the computer staff of the Central Library. It was found that the system can provide book search services, check the details and status of books, borrow books, continue borrowing books, and read barcodes for accessing the Central Library.

Keywords : Line Frontend Framework, React, NodeJS, MySQL, Line Chatbot, Line Messaging API.

^{1,2} Student, ³ Lecturer Department of Electronics Engineering Technology, College of Industrial Technology King Mongkut's University of Technology North Bangkok. ⁴ Computer scientist, Central Library, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

1. บทนำ

สำนักหอสมุดกลางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเป็นสถานที่สำคัญที่นักศึกษาต้องการใช้เพื่อหาข้อมูลความรู้และนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษา รวมไปถึงการเข้าไปใช้บริการต่างๆ ของสำนักหอสมุดกลาง เช่น บริการยืมหนังสือในห้องสมุด ในปัจจุบันการยืมหนังสือนั้นจะต้องดำเนินการผ่านเจ้าหน้าที่ของห้องสมุดเพื่อทำการบันทึกประวัติลงบนคอมพิวเตอร์ และการค้นหาหนังสือจะต้องติดต่อสอบถามกับเจ้าหน้าที่เพื่อให้สืบค้นฐานข้อมูลจากห้องสมุด จากวิธีข้างต้นพบว่า การสืบค้นหนังสือ รวมไปถึงการยืมและคืนหนังสือต่อ นั้น มีความยุ่งยากในการเข้าใช้บริการดังกล่าว

ปัจจุบันในมหาวิทยาลัยต่างๆ ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อที่จะสามารถช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลและบริการห้องสมุดได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นหนังสือ การขอยืมหนังสือ หรือ การตรวจสอบสถานะการยืมหนังสือ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการ และเพิ่มความเร็วในการเข้าถึงบริการเหล่านี้ด้วย

ดังนั้น โครงการงานปริญญานิพนธ์นี้จึงนำเสนอการพัฒนา Line Frontend Framework Application (LIFF) เพื่อให้สามารถพัฒนาต่อขยายและปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างเหมาะสม เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้บริการห้องสมุดสามารถเข้าถึงข้อมูลและบริการของห้องสมุดได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยไม่ต้องติดต่อกับเจ้าหน้าที่ห้องสมุดโดยตรงและการใช้งาน LIFF ของห้องสมุดยังช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ห้องสมุดและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการห้องสมุดให้ดียิ่งขึ้น

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 Line

Line [1] เป็นแอปพลิเคชันสื่อสารสังคมออนไลน์ ที่ใช้ในการติดต่อพูดคุยสื่อสาร ซึ่งใช้อินเทอร์เน็ตในการพูดคุยติดต่อสื่อสารผ่านการส่งข้อความหรือโทรหาผู้อื่นได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ และสามารถโทรได้ตลอดไม่จำกัดเวลา ซึ่งในปัจจุบันสามารถพูดคุยโดยเห็นหน้าซึ่งกันและกันโดยการเปิดกล้อง โดยในปี พ.ศ. 2566 Line มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากถึง 54 ล้านคนในเดือนมิถุนายน จากประชากรคนไทยประมาณ 70 ล้านคน และใช้เวลาอยู่บนแอปพลิเคชันโดยเฉลี่ย 90 นาทีต่อวัน

2.2 Line Messaging API

Line Messaging API [2] เป็นเครื่องมือที่จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมต่อ Server เข้ากับห้องแชทของ Line ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบริการที่ต้องการ ผ่านการส่งข้อความและโต้ตอบกับผู้ใช้ในลักษณะ Chatbot โดยนอกจาก Chatbot แล้ว ยังสามารถพัฒนาระบบต่าง ๆ ให้มาอยู่ใน Ecosystem ของ Line เพื่อช่วยสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้ลูกค้าได้ เช่น LIFF, Line Beacon เป็นต้น

2.3 LINE Front-end Framework

LIFF [3] เป็นเครื่องมือที่ใช้สร้างแอปพลิเคชันบนแอปพลิเคชัน Line ให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันที่ทำงานบนแอปพลิเคชัน Line ได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภาษาต่างๆ ที่ต้องการความชำนาญในการพัฒนาโปรแกรม นอกจากนี้ LIFF ยังช่วยให้สามารถเชื่อมต่อกับ API ของ Line ได้ง่าย และสามารถใช้งานได้บนแพลตฟอร์มที่หลากหลาย

ดังนั้น Liff จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันบน Line ได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกต่อการใช้งาน โดยยังคงความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน Line ที่มีระบบรักษาความปลอดภัยที่มีคุณภาพสูงในการใช้งานจริง ที่ผู้ใช้ Line สามารถมั่นใจในการใช้งานและการให้บริการของแอปพลิเคชันได้เต็มที่

2.4 Node.js

Node.js [4] คือ JavaScript ที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานทางฝั่ง server ที่ทำงานด้วย V8 engine ซึ่งสามารถใช้งาน Node.js แบบ Command line ได้ โดย Node.js จะคอมไพล์ภาษา JavaScript ให้เป็นภาษาเครื่องด้วยการคอมไพล์แบบ Just-in-time (JIT) โดยเราสามารถใช้งานได้ทั้งบน Windows, Linux และ Mac OS X ข้อดีคือผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานของเว็บทั้งฝั่ง Frontend และ Backend โดยใช้ JavaScript เพียงภาษาเดียว

2.5 ICIT Account

ICIT Account [5] บัญชีผู้ใช้ของนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เพื่อเข้าใช้บริการระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัย เช่น ระบบตรวจสอบผลการเรียน ระบบส่งเกรดและประเมินการสอน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย บริการซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ เป็นต้น

2.6 Line ID Token

Line ID Token [6] เป็นระบบความปลอดภัยจาก Line เป็น token แบบ JSON web tokens (JWT) ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ ประกอบด้วย header, payload, และ signature ถูกนำไปใช้เพื่อส่งข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้จาก Frontend ไปยัง Backend เพื่อนำไปประมวลผลต่อไป

2.7 Application Programming Interface (API)

Application Programming Interface (API) [7] เป็นชุดคำสั่งที่เขียนขึ้นมาเพื่อช่วยให้โปรแกรมต่างๆ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล

และทำงานร่วมกันได้ โดยผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถนำ API มาใช้งานเพื่อเข้าถึงบริการหรือข้อมูลที่เปิดเผยจากเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันอื่นๆ โดยไม่ต้องมีการเข้าถึงระบบภายในโปรแกรมนั้นๆ

2.8 Express.js

Express.js [8] เป็นเฟรมเวิร์กโอเพนซอร์สสำหรับการจัดการระบบ Backend ใน Node.js ที่นำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ การใช้ Express.js ร่วมกับ Node.js ช่วยให้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น คุณสมบัติสำคัญของ Express.js คือการจัดการเส้นทางต่างๆ ของระบบ Backend และการสนับสนุนการควบคุมคัดกรองการร้องขอ (request) และการจัดการข้อมูลที่ส่งกลับไปยังเครื่องลูกข่าย (client).

2.9 MySQL

MySQL [9] ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database Management System (RDBMS) ที่ใช้ภาษา SQL (Structured Query Language) เพื่อจัดการกับข้อมูล โดย MySQL ถูกพัฒนาโดย Oracle Corporation และมีลิขสิทธิ์โอเพนซอร์ส ซึ่งทำให้มีความนิยมในการใช้งานอย่างแพร่หลาย MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีความเสถียรและประสิทธิภาพสูง มีฟังก์ชันการทำงานหลากหลายรวมถึงการสนับสนุนการเชื่อมต่อแบบ Multi-Threaded และการทำงานในโหมด Transaction ทำให้ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถใช้งานกับโปรแกรมและเว็บไซต์ต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์แบบ และมีความยืดหยุ่นในการใช้งานที่สูง

2.10 ReactJS

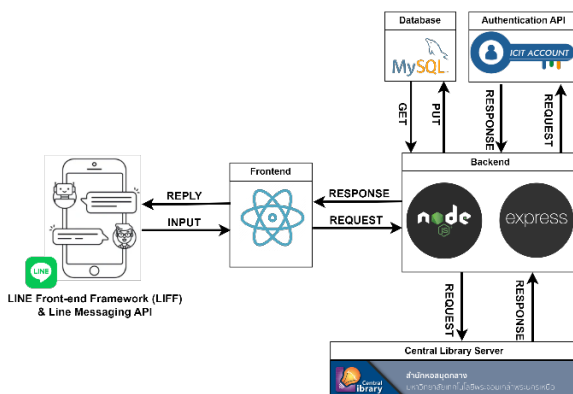
React [10] เป็น JavaScript Library ที่ใช้สำหรับสร้าง UI ที่สามารถเขียนโค้ดในการสร้าง UI ที่มีความซับซ้อนแบ่งเป็นส่วนเล็กๆ ออกจากกันได้ แต่ละส่วนสามารถแยกการทำงานออกจากกันได้อย่างอิสระ และสามารถนำชิ้นส่วนไปใช้ซ้ำได้อีก

3. วิธีการดำเนินการ

การพัฒนาไลน์แชทบอทสำหรับการยืมหนังสือในห้องสมุดของสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 หลักการทำงานโดยรวมของระบบ

ระบบไลน์แชทบอทสำหรับการยืมหนังสือในห้องสมุดของสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่พัฒนามีโครงสร้างดังรูปที่ 1 พัฒนาขึ้นด้วยภาษา JavaScript โดยส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งานจะใช้ไลบรารี React.JS ร่วมกับ LINE Front-end Framework ในการพัฒนา ด้านระบบจัดการเว็บไซต์ และ API มีการใช้ NodeJS ร่วมกับ Express.js เป็นเฟรมเวิร์ก และใช้ในการติดต่อกับ API ภายนอกประกอบไปด้วย Line Messaging API , API ของสำนักหอสมุดกลาง และ ICIT Account API โดยมีการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล MySQL ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยที่ผู้ใช้งานจะต้องทำการยืนยันตัวตนผ่านระบบของ ICIT Account ก่อนที่จะเข้าใช้งาน และจะต้องมีสถานะเป็นนักศึกษาด้วย เมื่อทำการยืนยันตัวตนสำเร็จ จะปรากฏ Rich Menu บน Line Official Account เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงบริการต่าง ๆ ประกอบด้วย ระบบยืมหนังสือ , ระบบยืมหนังสือต่อ , ระบบคืนหนังสือ , บาร์โค้ดผ่านประตูสำนักหอสมุดกลาง และ ออกจากระบบ อีกทั้งยังมีระบบแจ้งเตือนการคืนหนังสือ โดยที่แต่ละบริการ จะใช้ Line Messaging API ในการส่งผลลัพธ์การทำงานของบริการให้กับผู้ใช้งาน



รูปที่ 1 โครงสร้างการทำงานโดยรวม

3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลจะใช้เพื่อจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน โดยมีตารางชื่อ idpair ดังตารางที่ 1 เพื่อจัดเก็บข้อมูลรหัสนักศึกษาของผู้ใช้งาน (icitID) ร่วมกับ รหัสประจำตัวของแอปพลิเคชันไลน์ (lineID)

ตารางที่ 1 ตาราง idpair

idpair	
PK	icitID
	lineID

3.3 การออกแบบ API

การออกแบบระบบเพื่อทำการสร้างการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบหน้าบ้าน (Frontend) และระบบหลังบ้าน (Backend) นั้น จะรับข้อมูลจากผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Line และมีการเรียกใช้ LIFF ที่ทำงานร่วมกับ React ในการแสดงผลการทำงาน และเข้าถึงบริการต่าง ๆ ผ่าน NodeJS ที่ทำหน้าที่เป็น Backend ในการประมวลผลข้อมูล และเรียกใช้บริการ API ของระบบห้องสมุด รวมไปถึง ICIT API เพื่อให้เนื้อหากระชับ ดังนั้นจะใช้รูปที่ระบุ path ของ API ที่สร้างขึ้น ค่าพารามิเตอร์ที่ต้องส่งให้ API และการตอบสนองกลับของ API ประกอบการอธิบาย API ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 บริการตรวจสอบสถานะการทำงาน

ก่อนที่จะมีการทำงานจะต้องตรวจสอบก่อนว่าระบบ Backend ทำงานอยู่หรือไม่ โดยจะสร้าง API เพื่อตรวจสอบ โดยจะถูกเรียกผ่าน Frontend และการตอบกลับของ API นี้จะส่งค่าสถานะคือสตริง 'ok' และข้อความคือ 'Server is running' ซึ่งคำอธิบายการใช้งาน API ตรวจสอบการทำงานของ Backend แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 บริการตรวจสอบสถานะการทำงาน

การใช้งาน API การตรวจสอบสถานะของเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้ HTTP GET request ส่งไปยัง Backend ถ้าระบบทำงานตามปกติ จะคืนค่าสถานะตามรูปที่ 2 แต่ถ้าระบบมีปัญหา จะไม่สามารถติดต่อกับ API นี้ได้

3.3.2 ระบบระบุตัวตน

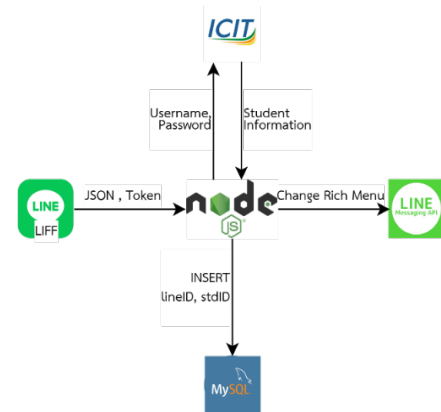
API การยืนยันว่าผู้ใช้งานเป็นใคร และมีสถานะเป็นนักศึกษาของทางมหาวิทยาลัยหรือไม่ จะถูกเรียกใช้งานหลังจากที่ได้มีการเพิ่มเพื่อนกับบัญชี Line Official Account แล้วบน LIFF จะมีส่วนให้ผู้ใช้งานได้ทำการกรอก Username และ Password ของ ICIT Account และมีการดึงค่า Line Token จากทางแอปพลิเคชัน Line เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ จากนั้นข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลเพื่ออ้างอิงตัวตนผู้ใช้งานจาก Line Token แทนการเข้าสู่ระบบโดยเขียนคำอธิบายการใช้ API การระบุตัวตนได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ระบบระบุตัวตน

การนำข้อมูล Username และ Password ไปทำการยืนยันตัวตนกับระบบ ICIT Account ระบบจะส่งผลลัพธ์คืนกลับมาในรูปแบบ JSON จากนั้นจะนำค่า Line Token มาทำการถอดรหัสในรูปแบบของ JWT เพื่อนำค่า Line ID มาใช้งาน นำข้อมูลเฉพาะส่วน รหัสนักศึกษา และ Line ID บันทึกลงฐานข้อมูล และระบบจะทำการเปลี่ยน Rich Menu บนแอปพลิเคชัน Line เพื่อผู้ใช้งานเข้าถึงระบบต่างๆ ได้

การส่งผ่านข้อมูลของส่วนต่างๆ ที่กล่าวมาเขียนเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ฟังก์การรับ-ส่งข้อมูลเพื่อการระบุตัวตน

3.3.3 ระบบค้นหาหนังสือ

API การสืบค้นหนังสือที่อยู่ภายในห้องสมุดดังตัวอย่างในรูปที่ 5 ได้มีการจัดการข้อมูลในส่วนของตำแหน่งของหนังสือเนื่องจากทางสำนักหอสมุดกลางจะทำการส่งข้อมูลหนังสือจากทุก ๆ ห้องสมุดในเครือของมหาวิทยาลัย จึงได้จัดทำกรองข้อมูลเฉพาะหนังสือ ที่อยู่ที่สำนักหอสมุดกลาง กรุงเทพฯ เท่านั้น โดยมีการรับค่าจากผู้ใช้งาน เพื่อนำไปค้นหาในระบบของสำนักหอสมุดกลาง จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ให้แก่ผู้ใช้งานผ่าน LIFF ดังในรูปที่ 6



รูปที่ 5 ระบบค้นหาหนังสือ

การนำคำค้นหาตามที่ใช้ฐานระบบไปทำการค้นหาในระบบของสำนักหอสมุดกลาง โดยมีการจัดรูปแบบของข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง เช่น การปรับตัวอักษรภาษาอังกฤษให้เป็นตัวอักษรพิมพ์เล็กทุกตัว การแทนที่การเว้นวรรคด้วยเครื่องหมาย (/) และการกรองข้อมูลเฉพาะหนังสือที่สำนักหอสมุดกลาง กรุงเทพฯ และจะทำการส่งคืนคำหนังสือทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบ JSON แก่ Frontend

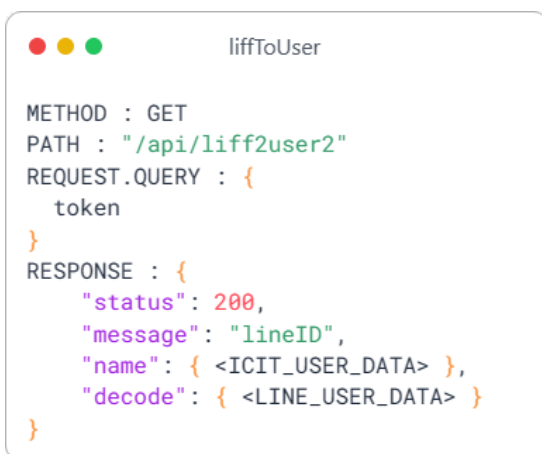


รูปที่ 6 ผังการรับ-ส่งข้อมูลเพื่อค้นหาหนังสือ

3.3.4 บริการสืบค้นข้อมูลผู้ใช้งาน

เป็นการนำค่าของ Line Token มาถอดรหัสและนำไปเทียบกับระบบฐานข้อมูล เพื่อคืนรายละเอียดของผู้ใช้งานให้แก่ระบบ Frontend โดยมีรายละเอียดการทำงานดังในรูปที่ 7

การสืบค้นข้อมูลผู้ใช้งาน โดยการนำ Line Token ซึ่งเป็นรหัสประจำตัวของผู้ใช้งาน Line จากระบบ Frontend ส่งไปเทียบกับฐานข้อมูล MySQL เพื่อสืบค้นรายละเอียดของผู้ใช้งาน เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสประจำตัวนักศึกษา และค่าอื่น ๆ ที่ได้จาก ICIT Account API และจากการถอดรหัส Line Token ส่งคืนให้ Frontend ในรูปแบบ JSON



รูปที่ 7 บริการสืบค้นข้อมูลผู้ใช้งาน

การส่งผลลัพธ์การค้นหาหนังสือ จะถูกเรียกใช้งานผ่าน Frontend โดยผู้ใช้จะทำการกดเลือกหนังสือที่ต้องการจะ

ดูรายละเอียดเพิ่มเติม ระบบจะทำการเรียกใช้ API ของสำนักหอสมุดกลาง และส่งผลลัพธ์ให้กับผู้ใช้งานผ่านทาง Line Messaging API ดังในรูปที่ 8



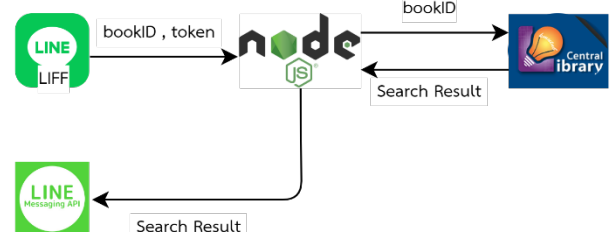
รูปที่ 8 บริการส่งผลลัพธ์การค้นหาหนังสือ

3.3.5 ระบบส่งผลลัพธ์การค้นหาหนังสือ

API นี้จะทำการส่งรายละเอียดหนังสือให้ผู้ใช้งานผ่าน Line Messaging API โดยข้อมูลที่ส่งให้แก่ผู้ใช้งานนั้น จะเป็นรายละเอียดของหนังสือเล่มนั้น รวมไปถึงตำแหน่งที่ตั้ง และรหัสประจำหนังสือ ซึ่งจะประกอบไปด้วยการเรียกใช้งานตามที่แสดงในรูปที่ 8 ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้งานจะได้รับจะถูกนำเสนอตามรูปที่ 9 และการทำงานของระบบส่งผลลัพธ์การค้นหาหนังสือ ในรูปที่ 10



รูปที่ 9 ตัวอย่างรายละเอียดหนังสือที่ผู้ใช้งานได้รับ



รูปที่ 10 ผังการรับ-ส่งข้อมูลเพื่อส่งผลลัพธ์การค้นหาหนังสือ

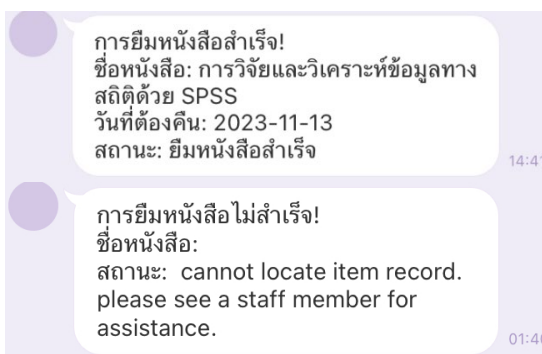
3.3.6 ระบบยืมหนังสือ

API การยืมหนังสือ จะทำการติดต่อกับ API ของสำนักหอสมุดกลางเพื่อดำเนินการยืมหนังสือ และแจ้งเตือนผู้ใช้งานทราบเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการยืมหนังสือผ่าน Line Messaging API ตามรายละเอียดที่แสดงในรูปที่ 11 พร้อมทั้งส่งผลลัพธ์เกี่ยวกับสถานะการยืมหนังสือในรูปที่ 12

การเรียกใช้งานระบบยืมหนังสือ จะทำการรับค่า Line Token เพื่อใช้ในการระบุตัวตน และค่า code ที่ได้จากการสแกนบาร์โค้ด เพื่อทำการติดต่อกับ API ของสำนักหอสมุดกลาง และนำค่าสถานะการยืมหนังสือที่ได้ ส่งให้กับผู้ใช้งานผ่าน Line Messaging API



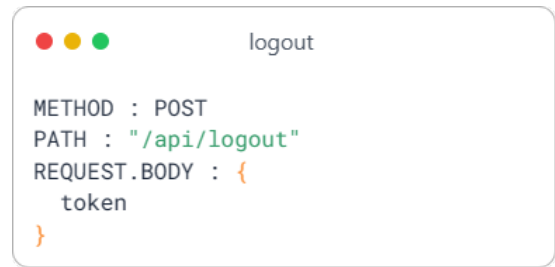
รูปที่ 11 ระบบยืมหนังสือ



รูปที่ 12 ตัวอย่างการส่งสถานะการยืมหนังสือ

3.3.7 ออกจากระบบ

จากข้อมูลที่ปรากฏในรูปที่ 13 API การออกจากระบบ เป็นการปรับ Rich Menu ของผู้ใช้งานเพื่อให้สามารถลงชื่อเข้าใช้อีกครั้งได้ ผ่านการปรับแต่ง Rich Menu ดังกล่าว โดยการดำเนินการนี้จะไม่ส่งผลในการลบรายละเอียดของผู้ใช้งานที่อยู่บนระบบฐานข้อมูล



รูปที่ 13 ออกจากระบบ

การเข้าใช้งาน API การออกจากระบบนั้น จะต้องใช้ Line Token เพื่อการระบุตัวตนของผู้ใช้งาน เปลี่ยน Rich Menu ของผู้ใช้งาน ให้เป็นหน้าตัวเลือกเริ่มต้น จากนั้นจึงทำการส่งข้อความเพื่อแจ้งการออกจากระบบให้ผู้ใช้งานทราบผ่าน Line Messaging API

3.3.8 บริการสืบค้นสถานะการยืมหนังสือของผู้ใช้งาน

การสืบค้นสถานะการยืมหนังสือของผู้ใช้งาน โดยนำค่า token ไปเทียบกับระบบฐานข้อมูลเพื่อติดต่อกับระบบของสำนักหอสมุดกลาง และจะคืนค่าหนังสือที่ถูกยืมไปจากสำนักหอสมุดกลาง ทำให้ผู้ใช้งานสามารถทราบสถานะการยืมหนังสือที่ยังไม่ได้คืนผ่านการสืบค้นนี้ได้ ดังในรูปที่ 14

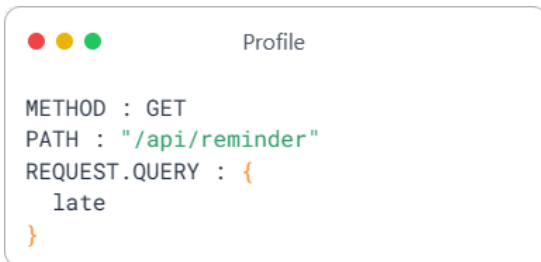


รูปที่ 14 บริการสืบค้นสถานะการยืมหนังสือของผู้ใช้งาน

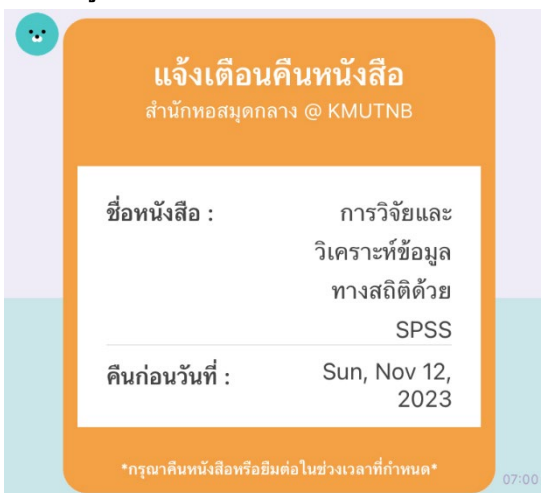
การเข้าใช้บริการ API นี้จะต้องทำการแนบค่า Line Token เพื่อทำการระบุตัวตนกับข้อมูลบนระบบฐานข้อมูล จากนั้นจึงนำรหัสนักศึกษาของผู้ใช้งาน ไปติดต่อกับ API ของสำนักหอสมุดกลาง เพื่อคืนค่าหนังสือที่มีสถานะการยืมในปัจจุบันแก่ผู้ใช้งานผ่าน Line Messaging API ในรูปแบบ JSON

3.3.9 บริการแจ้งเตือนการคืนหนังสือ

การแจ้งเตือนการคืนหนังสือถูกออกแบบเพื่อนำไปใช้กับ Cron Job ของทางสำนักหอสมุดกลาง ซึ่งจะทำการแจ้งเตือนถึงผู้ใช้งานทุกคนที่มีรายชื่ออยู่ในฐานข้อมูล และยังคงมีหนังสือที่ยังไม่ได้นำมาคืนสำนักหอสมุดกลาง โดยสามารถกำหนดระยะเวลาที่ต้องการทำการแจ้งเตือนได้ดังรูปที่ 15 และ 16



รูปที่ 15 ระบบแจ้งเตือนการคืนหนังสือ



รูปที่ 16 ตัวอย่างการแจ้งเตือนการคืนหนังสือ

API การแจ้งเตือนการคืนหนังสือนี้ จะถูกเรียกใช้โดยผู้ดูแลระบบ และจะทำการสืบค้นสถานะการยืมหนังสือของทุกคนที่มีข้อมูลในระบบฐานข้อมูลผ่าน API ของสำนักหอสมุดกลาง และส่งข้อความแจ้งเตือนการคืนหนังสือแก่ผู้ใช้งาน ที่มีกำหนดการคืนหนังสืออยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

4. ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการออกแบบและพัฒนาไลน์แชทบอทสำหรับการยืมหนังสือในห้องสมุดให้เป็นไปตามขอบเขตที่ได้วางแผนไว้ ระบบจะมีการใช้งานดังนี้

4.1 การเข้าใช้งาน

ก่อนเริ่มใช้งานระบบ ผู้ใช้งานจะต้องสแกน QR โค้ดของไลน์แชทบอทดังรูปที่ 17 เพื่อเพิ่มผู้ติดต่อบนแอปพลิเคชัน Line

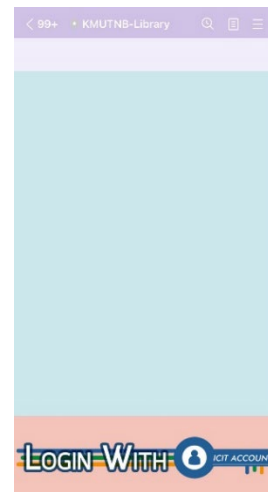
ID ของไลน์แชทบอท : @840ibbos



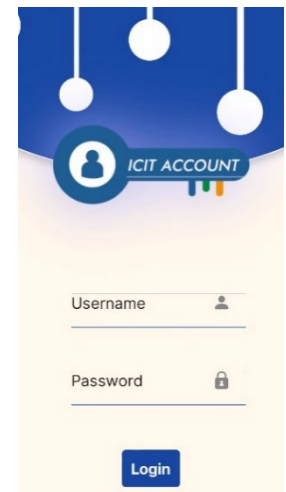
รูปที่ 17 QR Code ของไลน์แชทบอท

4.2 การเข้าสู่ระบบ

หลังจากเพิ่มไลน์แชทบอทเป็นเพื่อนและคลิกเข้าไป จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 18 ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเลือกที่เมนู Login With ICIT ACCOUNT เพื่อการเข้าสู่ระบบโดยใช้บัญชีผู้ใช้งานของ ICIT และต้องมีสถานะบัญชีเป็น student โดยเมื่อกดที่รูปเมนู Login With ICIT ACCOUNT จะปรากฏหน้าจอผ่าน LIFP เพื่อป้อนชื่อบัญชีผู้ใช้ และรหัสผ่านดังรูปที่ 19

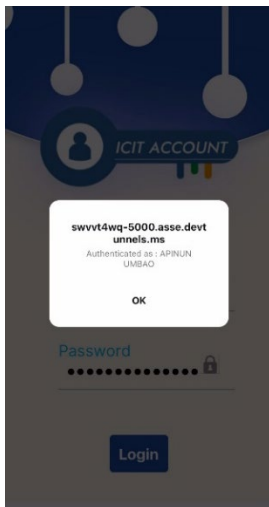


รูปที่ 18 หน้าจอสำหรับการเข้าสู่ระบบ

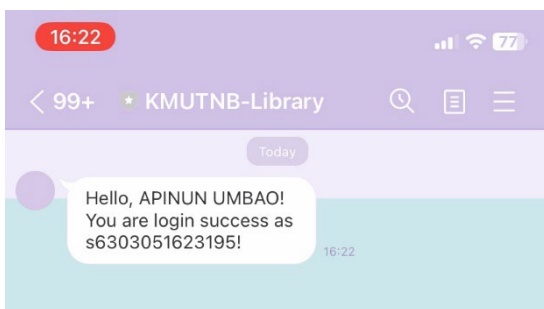


รูปที่ 19 หน้าจอป้อนชื่อบัญชีผู้ใช้และรหัสผ่าน

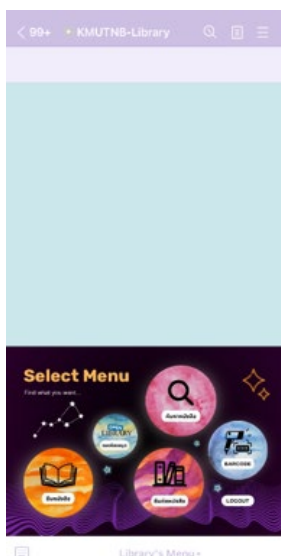
เมื่อทำการเข้าสู่ระบบสำเร็จจะปรากฏข้อความการเข้าสู่ระบบดังรูปที่ 20 และรูปที่ 21 นอกจากการมีข้อความแจ้งเตือนการเข้าสู่ระบบสำเร็จแล้ว จะปรากฏเมนูด้านล่างของแอปพลิเคชัน Line ที่เป็นตัวเลือกสำหรับการเข้าใช้งานระบบห้องสมุด ดังรูปที่ 22 และรูปที่ 23



รูปที่ 20 ข้อความแจ้งเตือนการลงชื่อเข้าใช้งานระบบ



รูปที่ 21 ข้อความแจ้งเตือนผ่าน Line Messaging API



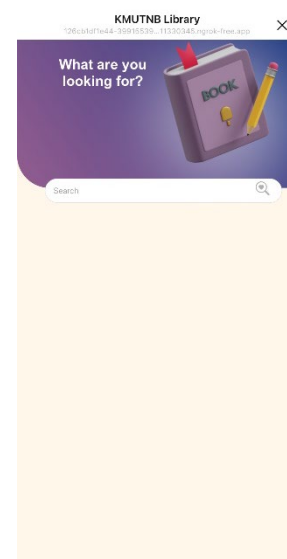
รูปที่ 22 ตัวเลือกสำหรับการใช้งานระบบห้องสมุด



รูปที่ 23 รูปขยายตัวเลือกการเข้าใช้งานระบบห้องสมุด

4.3 การสืบค้นหนังสือ

เมื่อผู้ใช้งานต้องการสืบค้นหนังสือ สามารถเข้าถึงการสืบค้นผ่านตัวเลือก ค้นหาหนังสือ จะปรากฏหน้าต่างการค้นหา ดังในรูปที่ 24



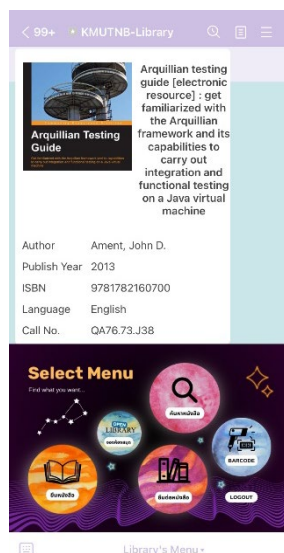
รูปที่ 24 หน้าต่างการค้นหาหนังสือ

จากนั้นสามารถกรอกชื่อหนังสือที่ต้องการสืบค้น โดยระบบจะแสดงผลรายชื่อหนังสือที่มีให้บริการ ภายในสำนักหอสมุดกลาง กรุงเทพฯ เท่านั้น และมีรายชื่อหนังสือแสดงไม่เกิน 50 รายการ ดังตัวอย่างในรูปที่ 25



รูปที่ 25 ผลการค้นหาหนังสือ

เมื่อพบหนังสือที่สนใจแล้ว ให้ทำการกดปุ่ม See more ระบบจะส่งรายละเอียดหนังสือเล่มนั้นผ่าน Line Messaging API แก่ผู้ใช้งาน ดังผลลัพธ์ในรูปที่ 26

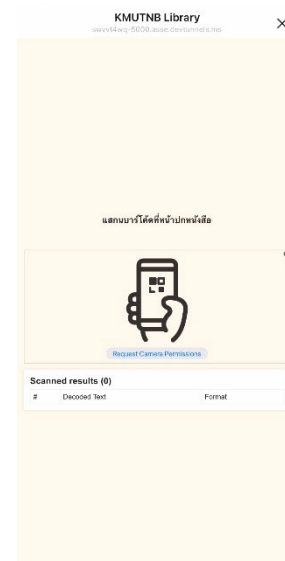


รูปที่ 26 รายละเอียดของหนังสือที่ผู้ใช้สนใจ

4.4 การยืมหนังสือ

การยืมหนังสือสามารถทำได้โดยการสแกนบาร์โค้ดบนหน้าปกของหนังสือโดยเข้าถึงบริการนี้ผ่านตัวเลือกยืมหนังสือ โดยระบบจะมีการขออนุญาตเพื่อเข้าถึงระบบกล้อง โดยทำการกดปุ่ม Request Camera Permissions ดังในรูปที่ 27

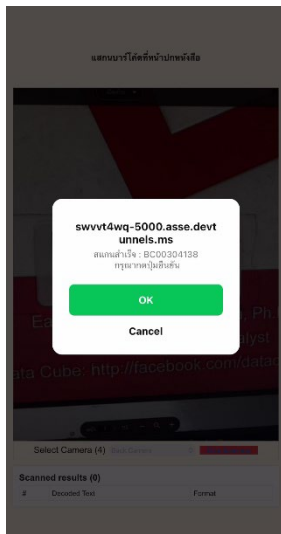
จากนั้นทำการสแกนบาร์โค้ดโดยพยายามให้บาร์โค้ดอยู่ภายในกรอบที่กำหนดไว้ดังตัวอย่างในรูปที่ 28 เมื่อทำการสแกนบาร์โค้ดสำเร็จ จะปรากฏการยืนยันการยืมหนังสือ พร้อมแสดงรหัสบาร์โค้ดที่สามารถอ่านได้ดังในรูปที่ 29 และระบบจะส่งรายละเอียดการยืมหนังสือถึงผู้ใช้งานผ่าน Line Messaging API ดังตัวอย่างในรูปที่ 30



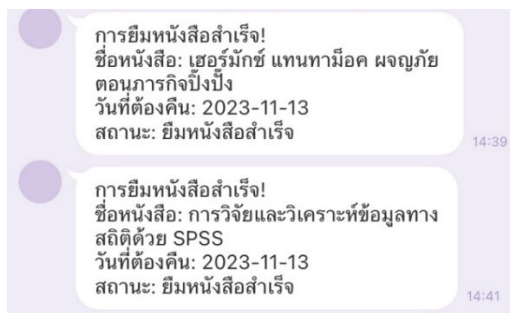
รูปที่ 27 การยืมหนังสือ



รูปที่ 28 ตัวอย่างการสแกนบาร์โค้ดบนปกหนังสือ



รูปที่ 29 การยืนยันการยืมหนังสือ



รูปที่ 30 ตัวอย่างรายละเอียดการยืมหนังสือ

4.5 การจองห้องสมุด

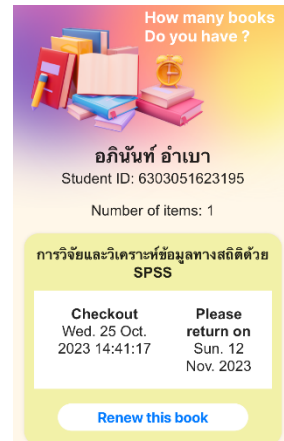
เป็นการเพิ่มตัวเลือกการจองห้องสมุดในเมนู เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงบริการจองห้องสมุดของสำนักหอสมุดกลางได้สะดวกยิ่งขึ้น ผ่านเมนูบนระบบ

4.6 การยืมหนังสือต่อ

การยืมหนังสือต่อ คือการขยายเวลาการคืนหนังสือดังตัวอย่างในรูปที่ 31 โดยระบบจะให้ตรวจสอบหนังสือที่ผู้ใช้งานได้ทำการยืม การทำการขอยืมหนังสือต่อ หากมีหนังสือที่เลขกำหนดระยะเวลาการคืนหนังสือ ระบบจะแสดงผลในรูปแบบดังรูปที่ 32 และหากบัญชีผู้ใช้นั้นไม่มีการยืมหนังสือ จะแสดงผลดังในรูปที่ 33

เมื่อทำการกดปุ่ม Renew this book ระบบจะสอบถามผู้ใช้งานอีกครั้งเพื่อทำการยืนยันการยืมหนังสือต่อ ดังในรูปที่ 34 และเมื่อทำการสำเร็จ ระบบจะส่งรายละเอียดการยืมหนังสือต่อ

ให้แก่ผู้ใช้งาน ดังในรูปที่ 35 แต่ถ้าการยืมหนังสือต่อนั้นไม่สำเร็จ จะทำการแจ้งผู้ใช้งาน และสาเหตุที่ทำให้ไม่สำเร็จ ดังในรูปที่ 36



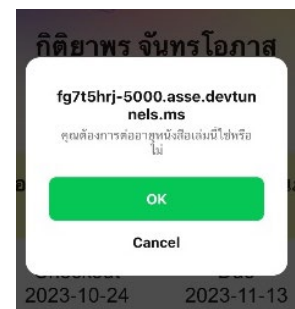
รูปที่ 31 การทำการขอยืมหนังสือต่อ



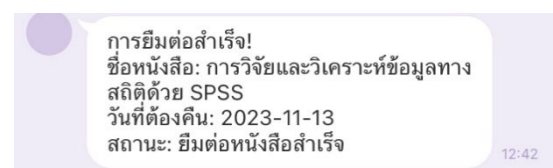
รูปที่ 32 หนังสือที่ยืมเลขระยะเวลาที่กำหนดคืน



รูปที่ 33 ไม่พบหนังสือที่ถูกยืม



รูปที่ 34 การยืนยันการยืมหนังสือต่อ



รูปที่ 35 การแจ้งเตือนเมื่อการยืมหนังสือต่อสำเร็จ



รูปที่ 36 การแจ้งเตือนเมื่อการยืมหนังสือต่อไม่สำเร็จ

4.7 บาร์โค้ดเข้าใช้บริการห้องสมุด

เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าใช้บริการสำนักหอสมุดกลาง โดยใช้การสแกนบาร์โค้ดผ่านประตูทางเข้าแทนการใช้บัตรนักศึกษา ดังตัวอย่างในรูปที่ 37



รูปที่ 37 ตัวอย่างบาร์โค้ดสำหรับเข้าใช้บริการ
สำนักหอสมุดกลาง

4.8 การออกจากระบบ

การออกจากระบบเป็นการเปลี่ยนกลุ่มตัวเลือกด้านล่างเพื่อกลับไปหน้าเข้าสู่ระบบอีกครั้ง และชื่อผู้ใช้จะยังคงอยู่ในระบบฐานข้อมูลต่อไป เพื่อแจ้งเตือนการคืนหนังสือที่ถูกยืมไปก่อนหน้านี้

5. สรุปผล

โครงงานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสนอการออกแบบและพัฒนาไลน์แชทบอทสำหรับการยืมหนังสือในห้องสมุดของสำนักหอสมุดกลาง เพิ่มทางเลือกและอำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาที่ใช้บริการของสำนักหอสมุดกลาง ผ่านการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถแสดงผล และบันทึกข้อมูลผ่านการพัฒนา API เพื่อติดต่อกับบริการต่าง ๆ จากการทำงานของ ReactJS และ Node.js มีระบบฐานข้อมูล MySQL เพื่อจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบ โดยระบบสามารถทำงานร่วมกับ

แอปพลิเคชัน Line ผ่าน Line Frontend Framework และ Line messaging API

จากการทดสอบร่วมกับนักวิชาการคอมพิวเตอร์จากสำนักหอสมุดกลาง พบว่าทุกระบบสามารถทำงานได้และเป็นไปตามระบบที่ออกแบบไว้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] LINE Account. (2566). สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://line.me/th>.
- [2] LINE Building a bot . (2566). สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://developers.line.biz/en/docs/messaging-api/building-bot>.
- [3] LINE Front-end Framework (LIFF). (2566). สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://developers.line.biz/en/docs/liff/overview>.
- [4] Node.js. (2566). สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://nodejs.org/en/about>.
- [5] ICIT Account. (2562). สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://icit.kmutnb.ac.th/main/introduce-icit-account>.
- [6] Using ID tokens to verify user identity. (2566). สืบค้นเมื่อ 5 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://developers.line.biz/en/docs/android-sdk/managing-users/#get-id-token>.
- [7] Introduction to web APIs. สืบค้นเมื่อ 7 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/Client-side_web_APIs/Introduction.
- [8] ExpressJS. (2566). สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://expressjs.com/>.
- [9] MySQL. (2566). สืบค้นเมื่อ 9 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://www.mysql.com>.
- [10] Quick Start – React. (2566). สืบค้นเมื่อ 9 เมษายน 2566, [ออนไลน์]. ได้จาก <https://react.dev/learn>.

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นายอนันต์ อำเบา

อีเมล : s6303051623195@email.kmutnb.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2563 มัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทย์-คณิต

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี

ปัจจุบัน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แขนงวิชาคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล : นางสาวกิตติยาพร จันทรโอภาส

อีเมล : s6303051633077@email.kmutnb.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2563 มัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทย์-คณิต

โรงเรียนอัมพรไพศาล

ปัจจุบัน สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แขนงวิชาคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ