



โครงการ วิศวกรรมซอฟต์แวร์

เรื่อง Software Requirement Specification: SRS

จัดทำโดย

1. นางสาวสิริตนภา อวนอ่อน B6601218
2. นางสาวณัฐนิชา พวงอินทร์ B6601621
3. นายธนาวิวัฒน์ รอดวินิจ B6602468
4. นายอัจฉรวิช ใจขอบงาม B6626624

เล่นอ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ศุภฤกษ์ นิวัฒนาภูต

รองศาสตราจารย์ ดร.จิติมนต์ อঁগসুল

อาจารย์ ดร.ธรรมศักดิ์ เอียรนิเวศน์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 1101163

โครงการเขียนโปรแกรมเชิงอ้อบเจกต์และโครงสร้างข้อมูล

ภาคการศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2567

สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล กลุ่มหลักสูตรสาสตร์และศิลป์ดิจิทัล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. Introduction (บทนำ)

เอกสารข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ (Software Requirement Specification: SRS) นี้
ได้รวบรวมปัญหาของระบบการจัดการสินค้าภายในตู้เย็น สำหรับอธิบายรายละเอียดและข้อกำหนด
ทั้งหมดของการพัฒนาโครงการระบบจัดการสินค้าภายในตู้เย็น ซึ่งเป็นงานที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
วิชา 1101163 Project in Software Engineering

1.1) Purpose (จุดประสงค์)

ทางผู้พัฒนาจัดทำเอกสารฉบับนี้ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบวางแผนระบบการจัดการ
สินค้าภายในตู้เย็น ให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ระบบที่ต้องการจัดการสินค้าภายในตู้เย็นให้มี
ประสิทธิภาพ รวมถึงลดการสูญเสียของวัตถุที่หมดอายุ และเพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจในการออกแบบ
หรือพัฒนาระบบจัดการสินค้าภายในตู้เย็นให้สามารถนำไปศึกษาและพัฒนาต่อไป

1.2) Scope (ขอบเขต)

ระบบที่วางแผนออกแบบนี้มีข้อว่า “ระบบจัดการสินค้าภายในตู้เย็น” โดยระบบจะครอบคลุม
การสมัครสมาชิก การเข้าสู่ระบบ เมนู เพิ่มสินค้า รายการสินค้าทั้งหมด แก้ไขสินค้า ลบสินค้า ค้นหาสินค้า
การแจ้งเตือน และการจัดการໂປຣັ້ງໃໝ່ โดยเป็นระบบที่ออกแบบเพื่อใช้ในการจัดการปัญหาของ
หมดอายุภายในตู้เย็นแบ่งออกเป็นในส่วนของ ผู้ใช้ และฐานข้อมูล โดยที่ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานหน้าเมนู
เพื่อเพิ่มสินค้า ดูรายการสินค้าทั้งหมด ค้นหาสินค้า จัดการໂປຣັ້ງໃໝ່ ดูการแจ้งเตือน ส่วนของ
ฐานข้อมูลคือ การเก็บข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกเข้ามา

ประโยชน์จากการใช้ระบบการจัดการสินค้าภายในตู้เย็น ด้านผู้ใช้บริการ มีดังนี้ เพื่อเพิ่มความ
สะดวกสบายให้แก่ผู้มาใช้บริการ โดยสามารถบันทึกข้อมูลของสินค้าที่ต้องการเก็บภายในตู้เย็น เช่น ชื่อ ^{*}
สินค้า ปริมาณ วันหมดอายุ หรือสถานที่จัดเก็บ สามารถจัดการสต็อกของภายในตู้เย็นได้ได้ง่ายและมี
ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องเสียเวลาค้นหาของที่ต้องการภายในตู้เย็นว่าอยู่ส่วนไหน และมีปริมาณ
เพียงพอหรือไม่ รวมถึงระบบจะทำการแจ้งเตือนวันหมดอายุและบันทึกข้อมูลที่ซัดเจน ผู้ใช้บริการสามารถ
ใช้วัตถุดีได้ทันเวลา ลดปัญหาการหมดอายุหรือเสียทิ้ง

1.3) Definitions, acronyms, and abbreviations (คำจำกัดความ)

- ผู้ใช้ (User): บุคคลที่ใช้งานโปรแกรมเพื่อจัดการสินค้าในตู้เย็น
- เมนูการแจ้งเตือน (Notification): พังก์ชันการแจ้งเตือนที่ส่งไปยังผู้ใช้งานเมื่ออาหารใกล้หมดอายุหรือหมดแล้ว
- รายการสินค้า (Product List): รายการข้อมูลวัสดุดิบทั้งหมดที่บันทึกไว้ในระบบ
- ฐานข้อมูล (Database): แหล่งที่ใช้เก็บข้อมูลของผู้ใช้งานและการสินค้าในระบบ

1.4) References (เอกสารอ้างอิง)

- P01 Project_Proposal
- SRS_Translate

1.5) Overview (ภาพรวมของเอกสาร) เอกสารฉบับนี้เป็นการนำเสนอแนวทางการออกแบบโครงงาน

ระบบการจัดการของภายในตู้เย็น มีเนื้อหาดังนี้

หัวข้อที่ 1 กล่าวนำ ซึ่งกล่าวถึงจุดประสงค์ ขอบเขต คำจำกัดความ เอกสารอ้างอิง และภาพรวมของเอกสาร

หัวข้อที่ 2 รายละเอียดโดยรวมระบบ จากการที่ผู้ใช้ได้ตอบกลับความต้องการ ซึ่งกล่าวถึงภาพรวมของระบบ การแสดงความสัมพันธ์ของการทำงานในแต่ละส่วน หน้าที่ของระบบ และคุณสมบัติของผู้ใช้งานระบบ

หัวข้อที่ 3 ความต้องการเพิ่มเติม ซึ่งกล่าวถึงส่วนเชื่อมต่อภายนอก ความต้องการเชิงหน้าที่ ความต้องการด้านประสิทธิภาพ ความต้องการด้านฐานข้อมูล ความต้องการด้านการออกแบบ และตัวชี้วัดของระบบ

หัวข้อที่ 4 ข้อมูลสนับสนุน ประกอบด้วย ภาคผนวก ดังนี้

2. Overall description (รายละเอียดโดยรวมของระบบ)

2.1) ภาพรวมของระบบ

ระบบจัดการของภายในตู้เย็นแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่:

1. ส่วนของผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานเริ่มต้นด้วยการสมัครสมาชิก โดยข้อมูลที่กรอกจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูล หลังจากสมัครสมาชิกสำเร็จ ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานโปรแกรมได้ พังก์ชันที่ผู้ใช้สามารถดำเนินการได้ ได้แก่:

- เพิ่มวัตถุ: ผู้ใช้สามารถเพิ่มข้อมูลอาหารหรือวัตถุใดๆ เช่น ชื่อ จำนวน วันที่นำเข้าตู้เย็น และวันหมดอายุ
- จัดการวัตถุ: ผู้ใช้สามารถดำเนินการต่อข้อมูลวัตถุที่เพิ่มเข้ามา ได้แก่:
 - ค้นหาสินค้าที่อยู่ในฐานข้อมูล
 - แก้ไขข้อมูล เช่น จำนวนหรือวันหมดอายุ
 - ลบข้อมูลสินค้าที่ไม่ต้องการแล้ว
- แจ้งเตือน: ระบบจะตรวจสอบวันหมดอายุของวัตถุที่อยู่ในฐานข้อมูล และแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อสินค้ากำลังจะหมดอายุหรือหมดอายุแล้วผ่านโปรแกรม

2. ส่วนของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลในระบบมีหน้าที่จัดเก็บข้อมูลสำคัญ ได้แก่:

- ข้อมูลผู้ใช้งาน: เก็บข้อมูลบัญชีผู้ใช้ เช่น ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
- ข้อมูลวัตถุ: เก็บข้อมูลสินค้า เช่น ชื่อสินค้า จำนวน วันที่นำเข้าตู้เย็น และวันหมดอายุ

เทคโนโลยีที่ใช้

ระบบนี้พัฒนาด้วยภาษา Java โดยใช้ Eclipse เป็นเครื่องมือพัฒนา (IDE) เพื่อสร้างโปรแกรมจัดการข้อมูลสินค้าในตู้เย็นอย่างมีประสิทธิภาพ

System interfaces (ส่วนเชื่อมต่อ กับระบบ)

- การทำงาน:

- ระบบมีการเชื่อมต่อ กับฐานข้อมูล (Database) เพื่อเก็บข้อมูลผู้ใช้งานและวัตถุดิบในตู้เย็น

- รายละเอียด:

- ระบบส่งข้อมูล เช่น ชื่อผู้ใช้, รหัสผ่าน, ชื่อวัตถุดิบ, วันหมดอายุ ผ่านฟังก์ชันที่เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลเพื่อเพิ่ม, แก้ไข, ลบ หรือดึงข้อมูล

User interfaces (ส่วนเชื่อมต่อ กับผู้ใช้)

- การทำงานเชิงตรรกะ :

ส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) แสดงผลผ่านหน้าจอที่ออกแบบให้ใช้งานง่าย เช่น :

- หน้าสมัครสมาชิก: ให้กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน
- หน้าหลัก: มีเมนูให้เลือก เช่น เพิ่มวัตถุดิบ, ค้นหา, ลบ, แก้ไข หรือดูแจ้งเตือน
- การแจ้งเตือน: แสดงข้อความเมื่อวัตถุดิบใกล้หมดอายุ

- การตั้งค่า:

- การออกแบบ UI ใช้เทคนิค Responsive Design เพื่อรับรองรับ Desktop

- สิ่งที่ต้องการ/ไม่ต้องการ:

- ต้องการ: UI แสดงข้อความที่เข้าใจง่าย, รองรับผู้ใช้ใหม่
- ไม่ต้องการ: การแสดงข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อความทางเทคนิคของระบบ

Memory constraints (ข้อบังคับด้านหน่วยความจำ)

ข้อกำหนด:

- หน่วยความจำ RAM ขั้นต่ำ 4GB เพื่อรับรองการทำงานพื้นฐาน
- พื้นที่เก็บข้อมูล (Storage) 500MB สำหรับฐานข้อมูลที่รองรับวัตถุดิบจำนวนมาก

Operations (การทำงาน)

การทำงานในเวลาปกติ:

- เพิ่ม, แก้ไข, ลบและค้นหาวัตถุดิบในตู้เย็น
- แจ้งเตือนวันหมดอายุผ่านระบบ UI

การทำงานในสถานการณ์ฉุกเฉิน:

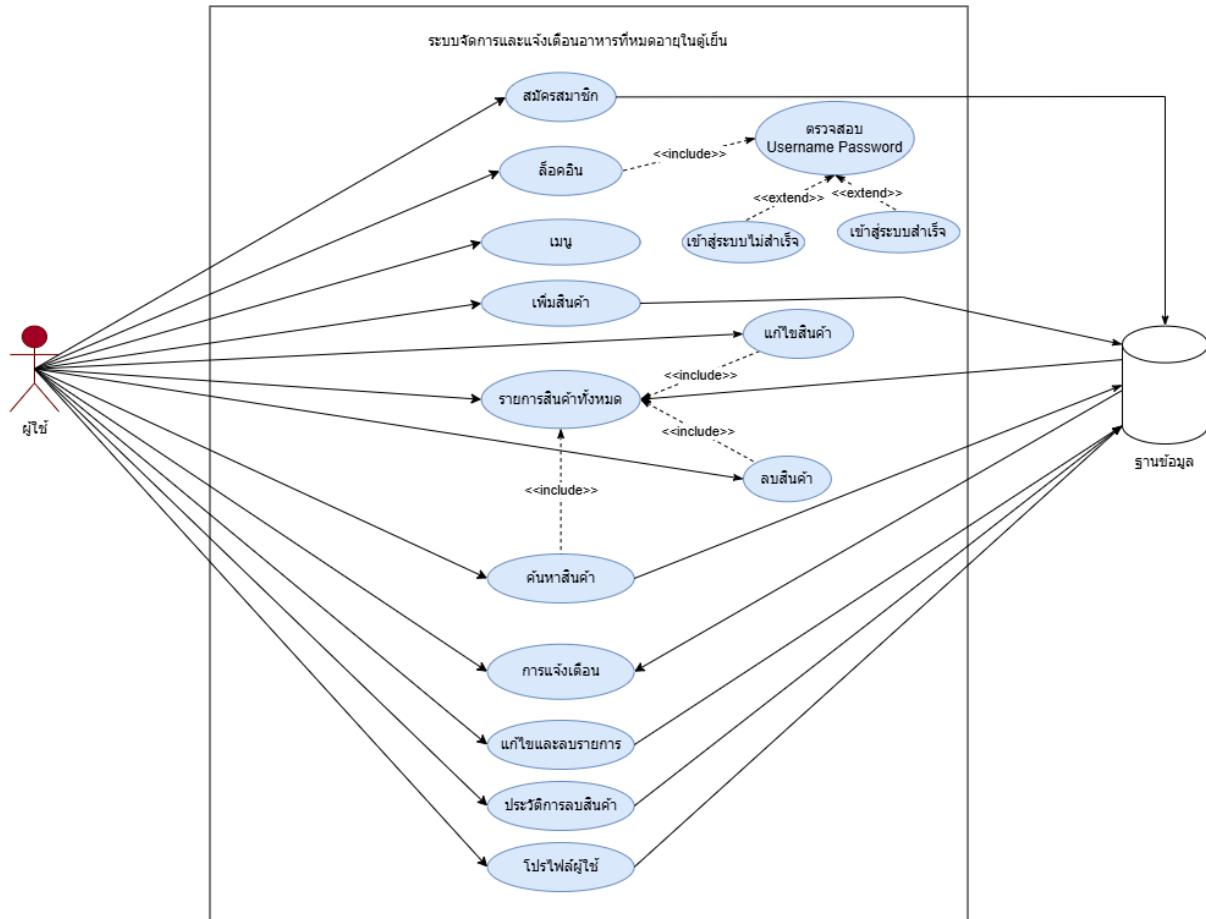
- ระบบสามารถสำรองข้อมูล (Backup) อัตโนมัติในกรณีฐานข้อมูลมีปัญหา
- มีการกู้คืน (Restore) ข้อมูลเมื่อตรวจสอบพบความผิดพลาด

Analysis Model

แผนภาพ Use Case นี้แสดงการทำงานระหว่างผู้ใช้งานและฐานข้อมูลของระบบ โดยเริ่มต้นจากการที่ผู้ใช้งานต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ หากรหัสผ่านที่กรอกไม่ถูกต้อง ระบบจะแจ้งเตือนด้วยข้อความ “รหัสผ่านไม่ถูกต้อง” เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบและแก้ไขข้อมูลการเข้าสู่ระบบได้อย่างถูกต้อง

- **ผู้ใช้งาน** สามารถจัดการข้อมูลในระบบได้อย่างอิสระ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มสินค้าใหม่ การแก้ไขข้อมูลสินค้า การจัดการรายการสินค้าทั้งหมด การค้นหาสินค้าที่ต้องการ การรับการแจ้งเตือนต่าง ๆ และการจัดการข้อมูลໂປຣໄຟລ໌ส่วนตัว
- **ฐานข้อมูล** จะทำหน้าที่เก็บรักษาข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบ เช่น ข้อมูลผู้ใช้งานเมื่อมีการสมัครสมาชิก การแก้ไขหรืออัปเดตรายการสินค้า การจัดการและเรียกดูข้อมูลสินค้าทั้งหมด การค้นหาข้อมูลสินค้า การจัดเก็บข้อมูลการแจ้งเตือน รวมถึงการบันทึกข้อมูลໂປຣໄຟລ໌ของผู้ใช้งาน

Use Case

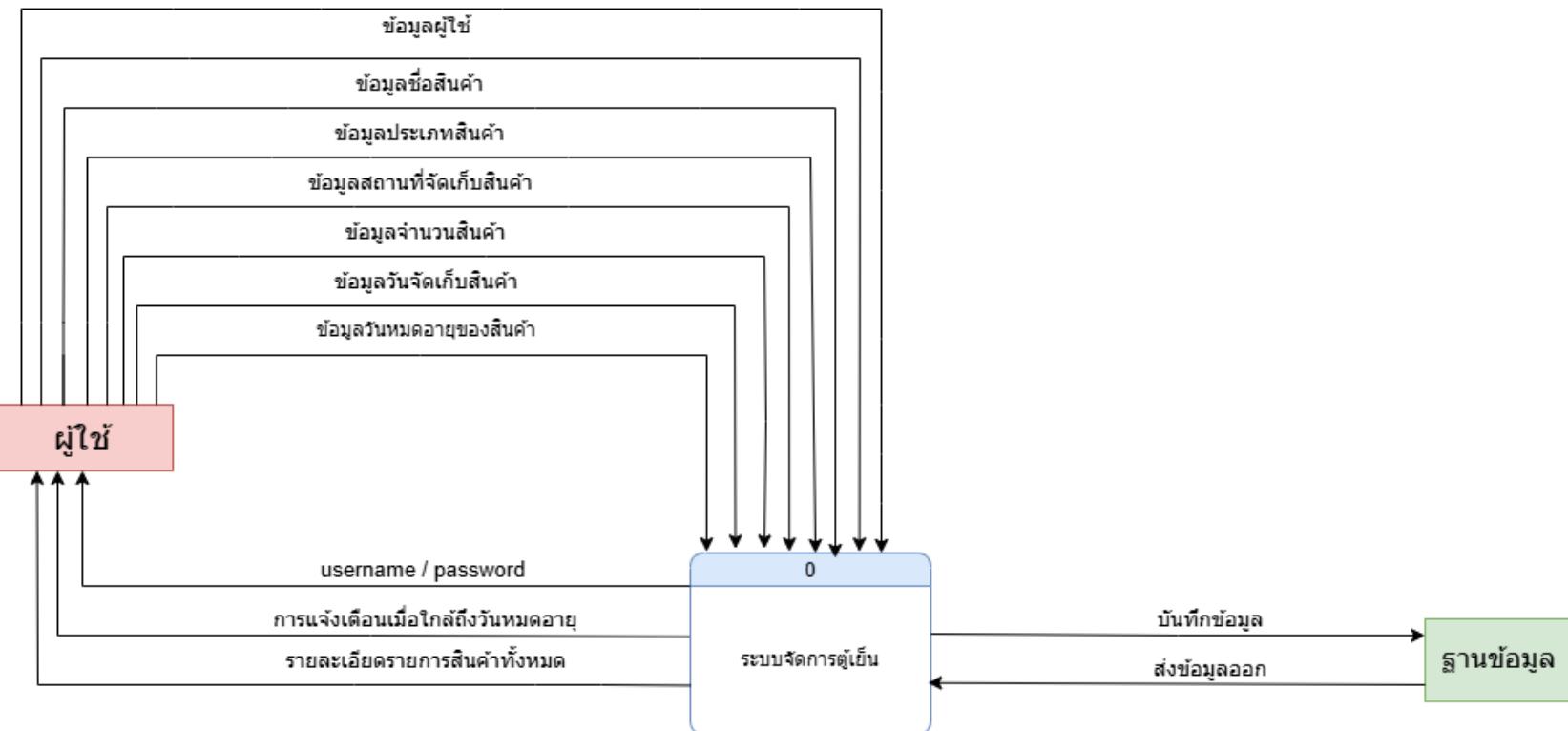


ภาพประกอบเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของการทำงานแต่ละส่วน

ก่อนการใช้งานโปรแกรม ผู้ใช้งานจะต้องสมัครสมาชิกก่อนเพื่อสร้างบัญชีผู้ใช้ หลังจากสมัครสมาชิกแล้ว ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบผ่านหน้าล็อกอินได้ เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ จะถูกนำไปยังหน้าเมนูหลักที่รวมฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ไว้ เช่น:

- เพิ่มสินค้า: กรอกข้อมูลข้อมูลของสินค้า ประเภทสินค้า จำนวน และรายละเอียดเพิ่มเติม
- จัดการรายการสินค้า: ดูรายการสินค้าทั้งหมด แก้ไขข้อมูลสินค้าเดิม หรือเลือกลบสินค้าที่ไม่ต้องการ
- การแจ้งเตือน: แจ้งสถานะสำคัญ เช่น สินค้าใกล้หมดอายุหรือสินค้าที่ต้องจัดการเพิ่มเติม
- ค้นหาสินค้า: ใช้ช่องค้นหาเพื่อค้นหาสินค้าหรือข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
- ໂປຣີໄຟ້ຜູ້ໃຊ້ງານ: ตรวจสอบข้อมูลส่วนตัว แก้ไขข้อมูล และดูสรุประการการสินค้าทั้งหมดที่จัดเก็บอยู่ใน

DFD Level 0



1. ส่วนของผู้ใช้ : ผู้ใช้สามารถทำการปฏิสัมพันธ์กับระบบ โดยส่งข้อมูลและรับข้อมูล เช่น

ส่งข้อมูล : ข้อมูลผู้ใช้ , ข้อมูลชื่อสินค้า , ข้อมูลประเภทสินค้า , ข้อมูลสถานที่จัดเก็บสินค้า , ข้อมูลจำนวนสินค้า , ข้อมูลวันจัดเก็บสินค้า , ข้อมูลวันหมดอายุของสินค้า

รับข้อมูล : username / password เพื่อเข้าสู่ระบบ , การแจ้งเตือนเมื่อใกล้ถึงวันหมดอายุ , รายละเอียดรายการสินค้าทั้งหมด

2. ระบบการจัดการคลังสินค้า (0)

ระบบนี้เป็นตัวกลางที่ทำหน้าที่:

- รับข้อมูลจากผู้ใช้ เช่น ข้อมูลสินค้า, การตรวจสอบข้อมูล, และการเข้าสู่ระบบ (username/password)
- ประมวลผลข้อมูล เช่น การจัดเก็บข้อมูลสินค้า และการตรวจสอบสถานะ
- ส่งคำแจ้งเตือนหรือผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้ เช่น การแจ้งเตือนวันหมดอายุหรือข้อมูลรายการสินค้า

การทำงานกับฐานข้อมูล:

- บันทึกข้อมูล: ระบบจะส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บ
- ส่งข้อมูลออก: ฐานข้อมูลจะส่งข้อมูลกลับมายังระบบเพื่อใช้ตอบกลับผู้ใช้หรือทำการแจ้งเตือน

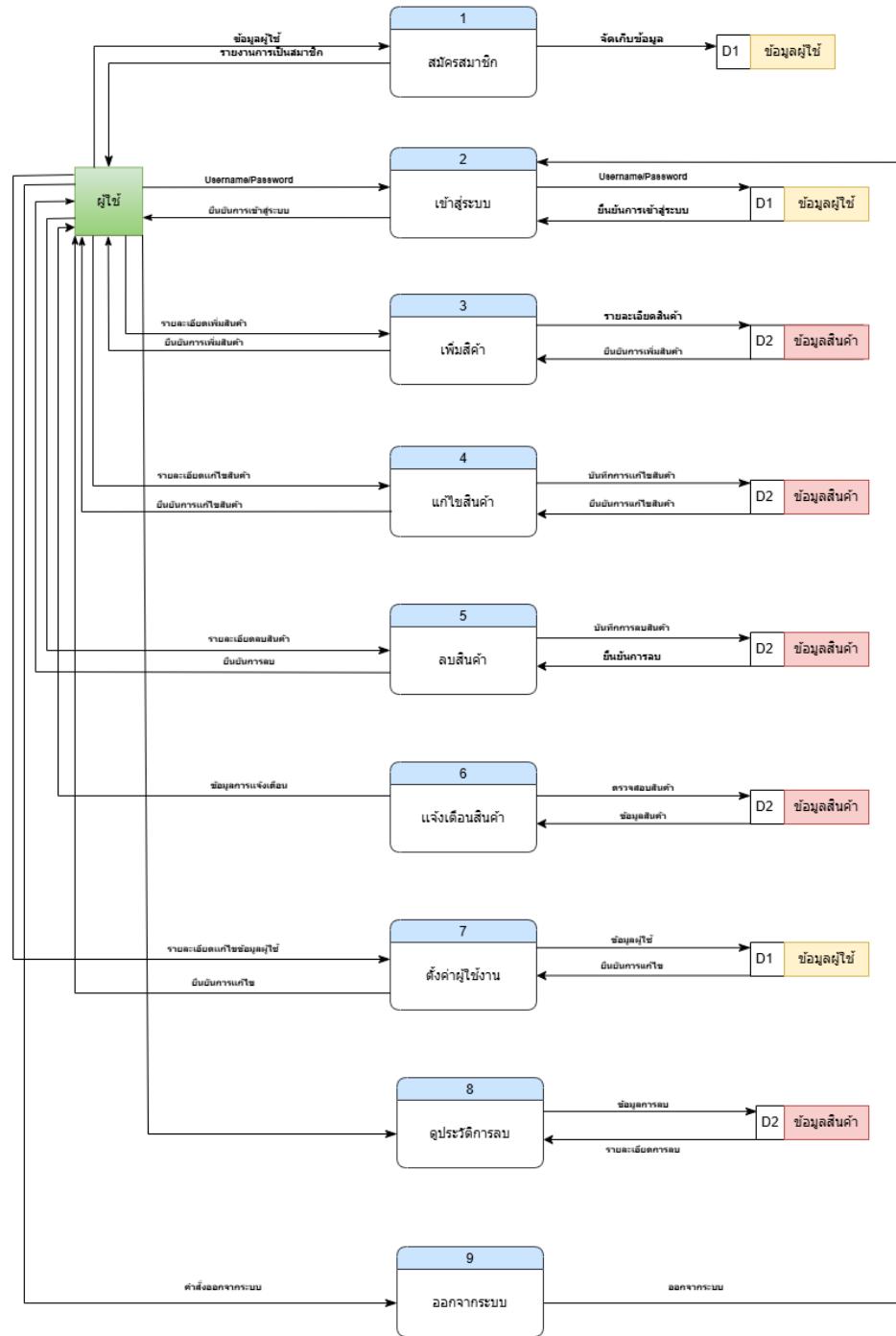
3. ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูลทำหน้าที่:

- เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้และสินค้า เช่น รายละเอียดสินค้า, สถานที่จัดเก็บ, และวันหมดอายุ
- ให้ข้อมูลกับระบบตามคำขอ

สรุปการทำงานโดยรวม : ผู้ใช้เป็นผู้ป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ , ระบบจะจัดการประมวลผลข้อมูลตามความต้องการ , ฐานข้อมูลทำหน้าที่จัดเก็บและดึงข้อมูลตามคำสั่งของระบบ

DFD Level 1



1. สมัครสมาชิก

- ผู้ใช้ป้อน ข้อมูลส่วนตัว เพื่อสมัครสมาชิก
- ระบบจะบันทึกข้อมูลลงใน D1: ฐานข้อมูลผู้ใช้

2. เข้าสู่ระบบ

- ผู้ใช้กรอก Username และ Password
- ระบบตรวจสอบข้อมูลจาก D1: ฐานข้อมูลผู้ใช้
- หากถูกต้อง ระบบยืนยันการเข้าสู่ระบบ

3. เพิ่มสินค้า

- ผู้ใช้ป้อน รายละเอียดสินค้า เช่น ชื่อ, ประเภท, ปริมาณ, วันหมดอายุ ฯลฯ
- ระบบบันทึกข้อมูลสินค้าไปยัง D2: ฐานข้อมูลสินค้า
- ระบบยืนยันการเพิ่มสินค้า

4. แก้ไขสินค้า

- ผู้ใช้เลือกสินค้าและทำการแก้ไขข้อมูล
- ระบบอัปเดตข้อมูลใน D2: ฐานข้อมูลสินค้า
- ระบบยืนยันว่าการแก้ไขสำเร็จ

5. ลบสินค้า

- ผู้ใช้เลือกสินค้าที่ต้องการลบ
- ระบบบันทึกข้อมูลการลบลงใน D2: ฐานข้อมูลสินค้า
- ระบบยืนยันว่าการลบสำเร็จ

6. แจ้งเตือนสินค้า

- ระบบตรวจสอบว่าสินค้าใกล้หมดอายุหรือไม่
- หากพบสินค้าที่กำลังหมดอายุ ระบบแจ้งเตือนผู้ใช้
- ระบบดึงข้อมูลจาก D2: ฐานข้อมูลสินค้า

7. ส่งคำสั่งให้ผู้ใช้งาน

- ระบบสามารถส่งคำสั่งให้ผู้ใช้ เช่น การแจ้งเตือน
- ข้อมูลถูกดึงมาจาก D1: ฐานข้อมูลผู้ใช้

8. ออกรายงานสถิติ

- ระบบสร้างรายงานสถิติ เช่น สินค้าที่ถูกใช้บ่อย, สินค้าที่หมดอายุเร็ว ๆ ฯลฯ
- ระบบดึงข้อมูลจาก D1 และ D2 เพื่อสร้างรายงาน

9. ออกจากระบบ

- ผู้ใช้สามารถ Logout ออกจากระบบ
- ระบบยืนยันและปิดเซลล์ของผู้ใช้
-

แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Stores)

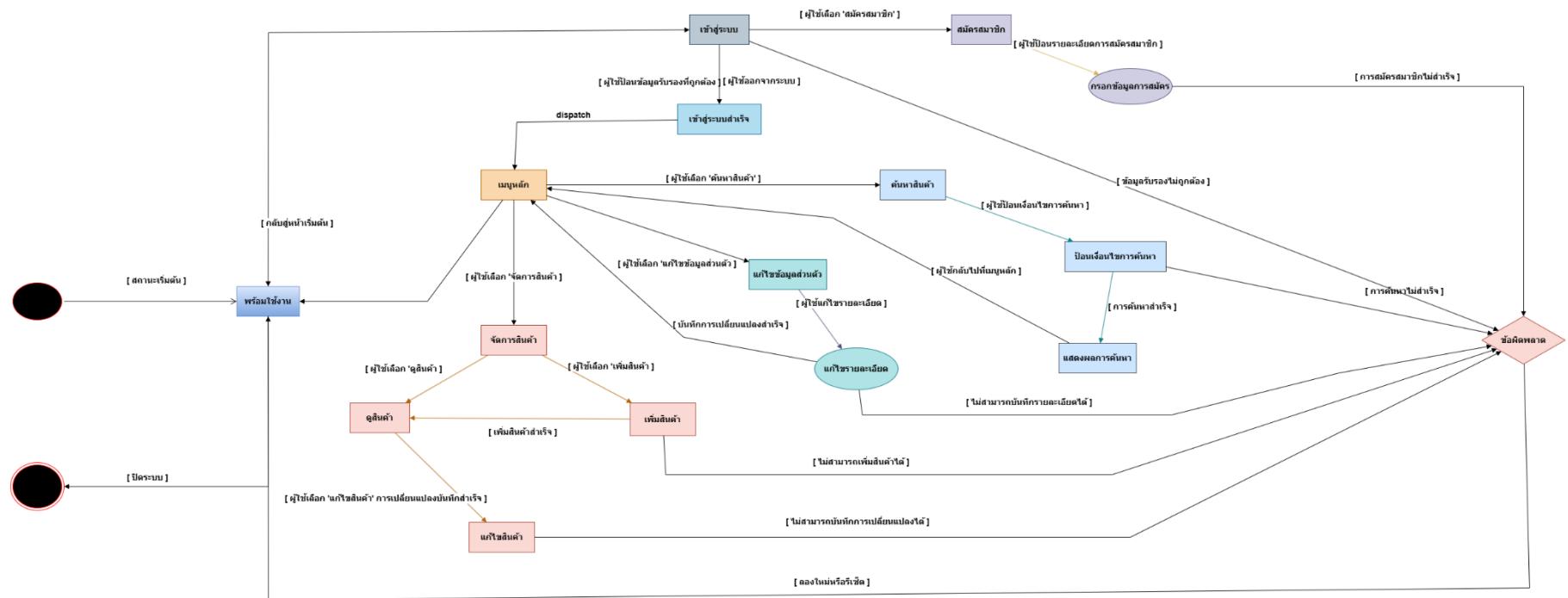
D1: ข้อมูลผู้ใช้

- เก็บข้อมูลผู้ใช้ เช่น ชื่อผู้ใช้, รหัสผ่าน, อีเมล
- ใช้ในกระบวนการที่ 1 (สมัครสมาชิก), 2 (เข้าสู่ระบบ), และ 7 (ตั้งค่าสำหรับผู้ใช้งาน)

D2: ข้อมูลสินค้า

- เก็บข้อมูลสินค้า เช่น ชื่อสินค้า, ปริมาณ, วันหมดอายุ
- ใช้ในกระบวนการที่ 3 (เพิ่มสินค้า), 4 (แก้ไขสินค้า), 5 (ลบสินค้า), และ 6 (แจ้งเตือนสินค้า)

State Diagram



เริ่มต้นกระบวนการ : ระบบเริ่มจาก "สถานะเริ่มต้น" (วงกลมสีดำ) ระบบจะเปิดการทำงานเข้าสู่หน้าฟังก์ชันใช้งานหลัก

ฟังก์ชันใช้งานหลัก: ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ และสามารถเลือกเมนูได้ เช่น เข้าสู่ระบบสมาชิก

เมนูหลัก : เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ ผู้ใช้จะเข้าสู่เมนูหลักที่มีตัวเลือก เช่น

- ค้นหาสินค้า: ค้นหาข้อมูลสินค้าในระบบ
- จัดการสินค้า: เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขสินค้า
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว: แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน

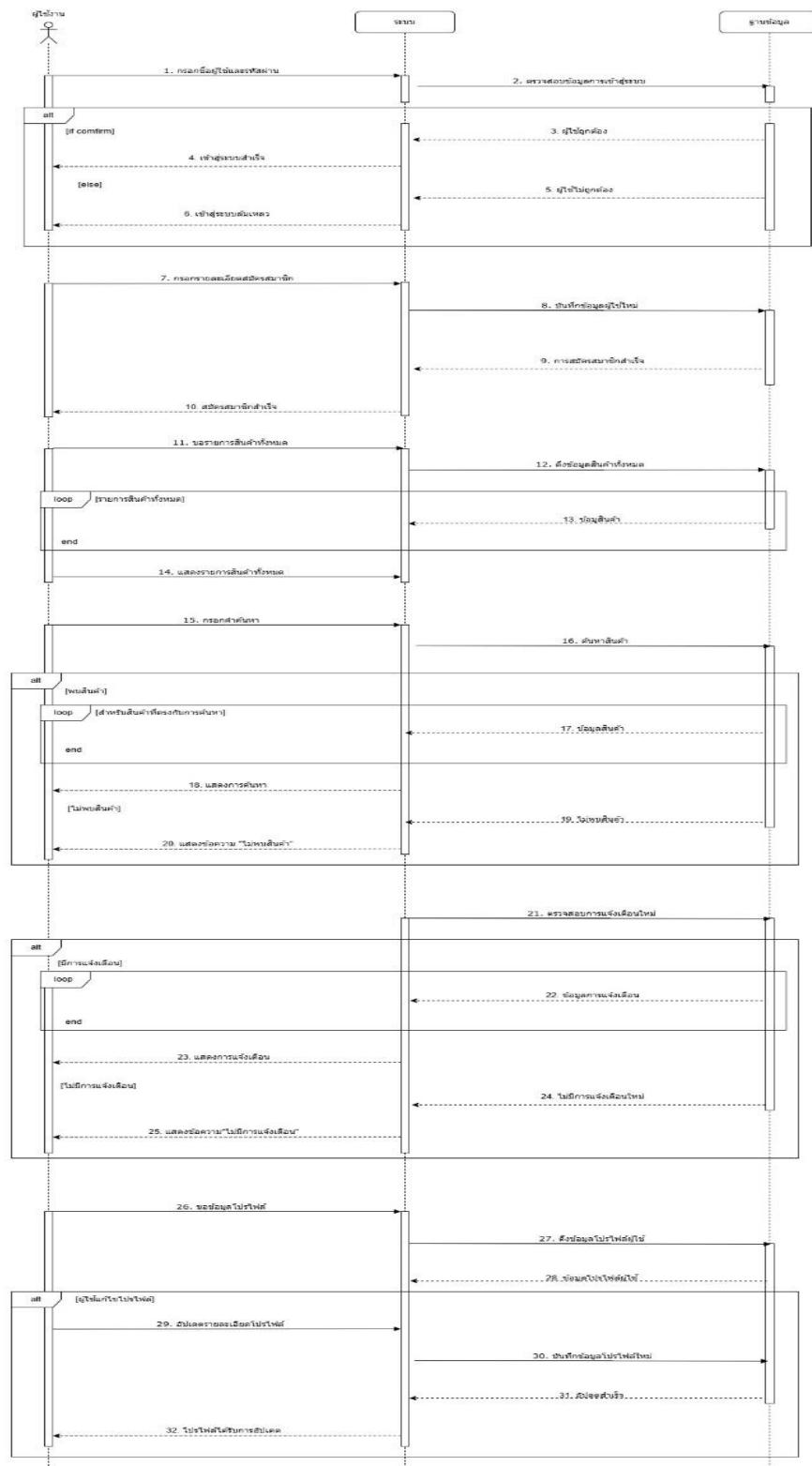
กระบวนการย่อยในแต่ละเมนู

- ค้นหาสินค้า : ผู้ใช้ระบุเงื่อนไขการค้นหา ระบบแสดงผลสินค้าที่ตรงกับเงื่อนไข ถ้าผลการค้นหาไม่ถูกต้อง ผู้ใช้สามารถปรับปรุงเงื่อนไขหรือกลับไปที่เมนูหลัก
- จัดการสินค้า : ผู้ใช้สามารถเพิ่มสินค้า แก้ไขสินค้า และลบสินค้า ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้ดำเนินการหากข้อมูลไม่ถูกต้องระบบจะแจ้งเตือนให้แก้ไข หากข้อมูลครบถ้วนระบบจะอัปเดตและบันทึกข้อมูลสินค้า
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัว : ผู้ใช้สามารถปรับปรุงข้อมูลของตนเอง ระบบตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล ก่อนอัปเดต

การตรวจสอบผลลัพธ์ : หลังจากการทำงานในแต่ละเมนู ระบบจะแสดงผลลัพธ์ เช่น การค้นหาสำเร็จ หรือการอัปเดตสินค้าสำเร็จ หากเกิดข้อผิดพลาด ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลหรือกลับไปเริ่มต้นใหม่

ลิ้นสุดกระบวนการ : ระบบนำผู้ใช้งานเข้าสู่จุดลิ้นสุด (สีเหลืองเข้าวาระมาตตดสีแดง) กระบวนการทำงานทั้งหมดสำเร็จ ข้อมูลได้รับการบันทึกในระบบเรียบร้อย

Sequence Diagram สำหรับ scenario หลักของระบบ



Sequence Diagram นี้แสดงถึงกระบวนการทำงานของระบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของผู้ใช้ โดยแสดงการสื่อสารระหว่าง ผู้ใช้งาน, ระบบ, และ ฐานข้อมูล เพื่อดำเนินงานต่าง ๆ ดังแต่การตรวจสอบข้อมูลสมาชิก การแสดงข้อมูลสินค้า การค้นหาสินค้า การจัดการแจ้งเตือน รวมถึงการแก้ไขข้อมูลໂປຣີເຟັບ

ในภาพนี้:

- **Actor:** ผู้ใช้งานที่เริ่มต้นกระบวนการ
- **ระบบ:** ทำหน้าที่ประมวลผลคำขอและส่งต่อข้อมูล
- **ฐานข้อมูล:** เก็บและส่งข้อมูลที่ระบบร้องขอ

โครงสร้างของ Sequence Diagram นี้ประกอบด้วย:

1. การเริ่มต้น

ผู้ใช้งานเริ่มต้นกระบวนการด้วยการกรอกข้อมูลในระบบ

- ผู้ใช้งาน -> ระบบ: กรอกข้อมูลที่จำเป็นในการทำรายการ

2. ตรวจสอบข้อมูล

ระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลกับฐานข้อมูล

- ระบบ -> ฐานข้อมูล: ส่งคำขอตรวจสอบข้อมูล
- ฐานข้อมูล -> ระบบ: ส่งผลการตรวจสอบกลับมายังระบบ

3. กรณียืนยันข้อมูลสำเร็จ

- ระบบจะแสดงข้อความยืนยันการทำรายการสำเร็จ
- ระบบ -> ผู้ใช้งาน: แจ้งผลลัพธ์ว่า "ทำรายการสำเร็จ"

4. กรณียืนยันข้อมูลไม่สำเร็จ

- ระบบจะแจ้งข้อผิดพลาด
- ระบบ -> ผู้ใช้งาน: แจ้งว่าข้อมูลผิดพลาดและให้แก้ไข

5. บันทึกข้อมูลสมาชิกใหม่

- ระบบบันทึกข้อมูลสมาชิกใหม่ลงในฐานข้อมูล
- ระบบ -> ฐานข้อมูล: บันทึกข้อมูล
- ฐานข้อมูล -> ระบบ: ยืนยันการบันทึกสำเร็จ

6. การแสดงรายการสินค้า

- ระบบดึงข้อมูลรายการสินค้าทั้งหมด
- ระบบ -> ฐานข้อมูล: ขอรายการสินค้า
- ฐานข้อมูล -> ระบบ: ส่งรายการสินค้ากลับมา
- ระบบ -> ผู้ใช้งาน: แสดงรายการสินค้า

7. ค้นหาสินค้า

- ผู้ใช้งานสามารถค้นหาสินค้าโดยการป้อนคำค้นหา
- ผู้ใช้งาน -> ระบบ: ส่งคำค้นหา
- ระบบ -> ฐานข้อมูล: ตรวจสอบข้อมูลสินค้า
- ฐานข้อมูล -> ระบบ: ส่งผลการค้นหากลับมา

8. กรณีไม่พบสินค้า

- ระบบแจ้งข้อความว่า "ไม่พบสินค้า"
- ระบบ -> ผู้ใช้งาน: แจ้งผลการค้นหา

9. การตรวจสอบการแจ้งเตือนใหม่

- ระบบตรวจสอบว่ามีการแจ้งเตือนใหม่ในระบบหรือไม่
- ระบบ -> ฐานข้อมูล: ตรวจสอบข้อมูลการแจ้งเตือน
- ฐานข้อมูล -> ระบบ: ส่งข้อมูลการแจ้งเตือนกลับมา

10. การอัปเดตโปรไฟล์

- ผู้ใช้งานสามารถอัปเดตข้อมูลโปรไฟล์ได้
- ผู้ใช้งาน -> ระบบ: ส่งคำขอแก้ไขโปรไฟล์
- ระบบ -> ฐานข้อมูล: อัปเดตข้อมูลโปรไฟล์
- ฐานข้อมูล -> ระบบ: ยืนยันการอัปเดตสำเร็จ

2.2) Product function (หน้าที่ของระบบ)

หน้าที่การทำงานหลักของระบบมีดังนี้

- ระบบลงทะเบียน

เป็นฟังก์ชันที่ทำมาเพื่อแยกสิทธิ์ในการเข้าใช้งานของการสมัครสมาชิก หรือการล็อกอินของผู้ที่สมัครสมาชิกแล้ว

- เมนู

User สามารถเลือกเมนูเพิ่มสินค้า ดูรายการสินค้าทั้งหมด แก้ไขและลบสินค้า ดูการแจ้งเตือน จัดการໂປຣไฟล์ผู้ใช้งาน และสามารถค้นหาสินค้าได้ รวมถึงสามารถเห็นได้ว่าในแต่ละวัน มีสินค้าใดบ้างที่ใกล้จะหมดอายุ

- ระบบเพิ่มสินค้า

User สามารถกรอกเพิ่มรายละเอียดต่างๆของสินค้าภายในตู้เย็น เช่น ชื่อ หมวดหมู่ จำนวน วันที่นำเข้าตู้ วันหมดอายุ และสถานที่จัดเก็บ

- ระบบลบสินค้า/แก้ไขสินค้า

User สามารถเข้ามาลบรายการสินค้าที่ใช้หมดแล้วหรือสินค้าที่หมดอายุ รวมถึงสามารถแก้ไขข้อมูลและรายละเอียดของสินค้าได้

- รายการทั้งหมด

User สามารถเข้ามาดูรายการทั้งหมดของตัวเองได้ โดยสินค้าจะแบ่งแยกเป็นแต่ละประเภทอย่างชัดเจน

- ระบบการแจ้งเตือน

ระบบจะแจ้งเตือนเมื่อมีสินค้าใกล้หมดอายุ หรือหมดอายุแล้ว รวมถึงUser สามารถกดเข้าไปดูรายละเอียดของการแจ้งเตือนนั้นๆได้

- หน้าໂປຣไฟล์

User สามารถเข้ามาแก้ไขหน้าໂປຣไฟล์ ชื่อUsername เปลี่ยนรูปภาพໂປຣไฟล์ สามารถบอกได้ว่าภายในตู้เย็นของผู้ใช้มีสินค้าที่ถูกจัดเก็บอยู่ทั้งหมดกี่อย่าง

2.3) User Characteristics (คุณสมบัติของผู้ใช้งานระบบ)

User Classes	Characteristics
User	- ไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในด้านใด

2.4) Constraints (ข้อบังคับ)

Regulatory policies (นโยบายด้านกฎหมาย)

- ระบบต้องปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เช่น:
 - นโยบายการปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA หรือ GDPR)
 - มาตรฐานอุตสาหกรรม เช่น ISO/IEC 27001 สำหรับระบบความปลอดภัยของข้อมูล

Hardware limitations (ข้อจำกัดทางฮาร์ดแวร์)

- ระบบต้องสามารถทำงานได้บนฮาร์ดแวร์ที่มีข้อกำหนดขั้นต่ำ เช่น:
 - CPU แบบ Dual-Core ขึ้นไป
 - หน่วยความจำ (RAM) ขั้นต่ำ 4GB
 - พื้นที่เก็บข้อมูล (Storage) อย่างน้อย 500MB
- รองรับการทำงานในอุปกรณ์ IoT (ไร้สาย) เช่น การตรวจสอบสถานะสินค้าผ่านฮาร์ดแวร์เสริม

Parallel operation (การดำเนินงานแบบขนาน)

- ระบบต้องรองรับการทำงานพร้อมกันหลายฟังก์ชัน เช่น:
 - การเพิ่มข้อมูลสินค้าในขณะที่ระบบแจ้งเตือนทำงาน
 - ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าสู่ระบบพร้อมกันได้โดยไม่เกิดปัญหา

2.5) Assumptions and dependencies (สมมุติฐานและความขึ้นต่อ กัน)

สมมุติฐาน

- ผู้ใช้งานมีสมาร์ตโฟนหรืออุปกรณ์อื่นที่รองรับโปรแกรมสำหรับระบบการจัดการตู้เย็น
- มีการพัฒนาโปรแกรมหรือระบบควบคุมอย่างต่อเนื่องเพื่อรับรองรับการปรับปรุง
- ระบบตู้เย็นเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi ได้เสถียร

ความขึ้นต่อ กัน

- การเปลี่ยนแปลงในโปรโตคอลการสื่อสาร (เช่น Wi-Fi 6 หรือ Bluetooth เวอร์ชันใหม่) อาจทำให้ต้องปรับปรุงระบบ

2.6) Apportioning of requirement (ความต้องการเพิ่มเติม)

- รองรับหลายภาษา (Multilingual Support):เพิ่มการรองรับภาษาเพิ่มเติม เช่น ภาษาอังกฤษ, จีน, ญี่ปุ่น เพื่อขยายกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งาน
- พัฒนาแจ้งเตือนขั้นสูง (Advanced Notification):การแจ้งเตือนผ่านอีเมลหรือแอปส่งข้อความ เช่น LINE, WhatsApp หรือ SMS
- รายงานวิเคราะห์การใช้งาน:ระบบสร้างรายงาน เช่น กราฟแสดงจำนวนสินค้าที่ใช้ต่อเดือนหรือประเภทสินค้าที่หมดอายุบ่อยที่สุด

3. Specific requirement (ความต้องการเชิงหน้าที่)

3.1) External interfaces (ส่วนเชื่อมต่อภายนอก)

Input:

- ผู้ใช้กรอกข้อมูลสินค้า (ชื่อสินค้า, จำนวน, วันที่หมดอายุ) ผ่าน UI โดยระบบตรวจสอบความถูกต้อง เช่น ชื่อห้ามเว้นว่าง, วันที่หมดอายุต้องเป็นอนาคต

Output:

- ระบบแสดงรายการสินค้าในตู้เย็น, แจ้งเตือนสินค้าหมดอายุหรือใกล้หมดอายุ (ภายใน 3 วัน) ผ่านหน้า Dashboard, การแจ้งเตือน หรืออีเมล

h) Screen & Window Formats:

- หน้าจอเพิ่มสินค้าแบบฟอร์ม (ชื่อ, จำนวน, วันที่หมดอายุ) และแสดงข้อมูลในรูปแบบตารางที่ค้นหา/กรองได้

j) Data & Command Formats:

- ใช้ข้อมูลประเภทข้อความ (String), จำนวนเต็ม (Integer), และวันที่ (ISO 8601: YYYY-MM-DD) พร้อมคำสั่ง API เช่น POST /add-product

I) End Messages:

- เช่น “เพิ่มสินค้าเรียบร้อย”, “สินค้า [ชื่อสินค้า] ใกล้หมดอายุภายในอีก [จำนวนวัน] วัน” หรือ “เกิดข้อผิดพลาด กรุณาลองอีกครั้ง”

3.2) Functions (ความต้องการเชิงหน้าที่)

a) การตรวจสอบข้อมูล Input

ระบบจะต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอก

- ชื่อสินค้า: ห้ามເນັ້ນວ່າງ และต้องมีความຍາວໄຟເກີນ 50 ຕົວອັກຫຣ
- ວັນທີหมดອາຍຸ: ຕ້ອງເປັນວັນທີໃນอนาคต
- จำนวนสินค้า: ຕ້ອງເປັນຄ່າຕົວເລຂທີມາກກວ່າ 0

ระบบจะต้องตรวจสอบรูปแบบข้อมูลที่ส่งมาจากผู้ใช้อย่างเคร่งครัด

- หากข้อมูลໄມ່ຕຽງตามรูปแบบ ระบบຕ້ອງແຈ້ງເຕືອນໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ແກໍ່ໄຂ

b) ขั้นตอนการทำงานที่ແນ່ນອນ

การเพิ่มสินค้า

- ระบบจะต้องรับข้อมูล (ชื่อสินค้า, จำนวนสินค้า, วันที่หมดอายุ)
- ระบบจะต้องบันທຶກข้อมูลลงฐานข้อมูลพร้อมທັງບັນທຶກວັນທີເພີ່ມສິນຄ້າໂດຍອັນໄມຕີ

การอัปเดตข้อมูลสินค้า

- ระบบจะต้องอนุญาตให้ผู้ใช้แก้ไขข้อมูล เช่น จำนวนสินค้า หรือวันที่หมดอายุ
- ระบบจะต้องบันทึกการแก้ไขลงใน Audit Trail

การแจ้งเตือนสินค้าหมดอายุ

- ระบบจะต้องตรวจสอบข้อมูลสินค้าทุกวันเพื่อหาสินค้าที่ใกล้หมดอายุ (ภายใน 3 วัน) หรือหมดอายุแล้ว
- ระบบจะต้องส่งการแจ้งเตือนผ่านช่องทางที่กำหนด

การลบสินค้า

- ระบบจะต้องลบสินค้าที่หมดอายุหรือสินค้าที่ผู้ใช้ลบเอง

c) การตอบสนองต่อการทำงานที่ไม่ตรงตามเงื่อนไข

เมื่อข้อมูล Input ไม่ถูกต้อง

- ระบบต้องแจ้งข้อผิดพลาดทันที (เช่น "วันที่หมดอายุต้องเป็นวันที่ในอนาคต")
- ระบบจะต้องป้องกันการบันทึกข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
- เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการประมวลผล
- ระบบต้องแสดงข้อความแจ้งเตือน (Error Message) เช่น "การเชื่อมต่อฐานข้อมูลล้มเหลว กรุณาลองใหม่"
- เมื่อไม่มีสินค้าที่ต้องแจ้งเตือน
- ระบบจะต้องไม่ส่งการแจ้งเตือนและบันทึกสถานะว่าระบบทำงานแล้ว

d) ผลของตัวแปร

- ชื่อสินค้า: เก็บค่าเป็นข้อความ (String)
- จำนวนสินค้า: เก็บค่าเป็นตัวเลข (Integer)
- วันที่เพิ่มสินค้า: เก็บค่าเป็นวันที่ (Date)
- วันที่หมดอายุ: เก็บค่าเป็นวันที่ (Date)
- การแจ้งเตือน: เก็บสถานะการแจ้งเตือน (Boolean หรือ ENUM เช่น "แจ้งแล้ว", "ยังไม่ได้แจ้ง")

e) ความสัมพันธ์ของ Input และ Output

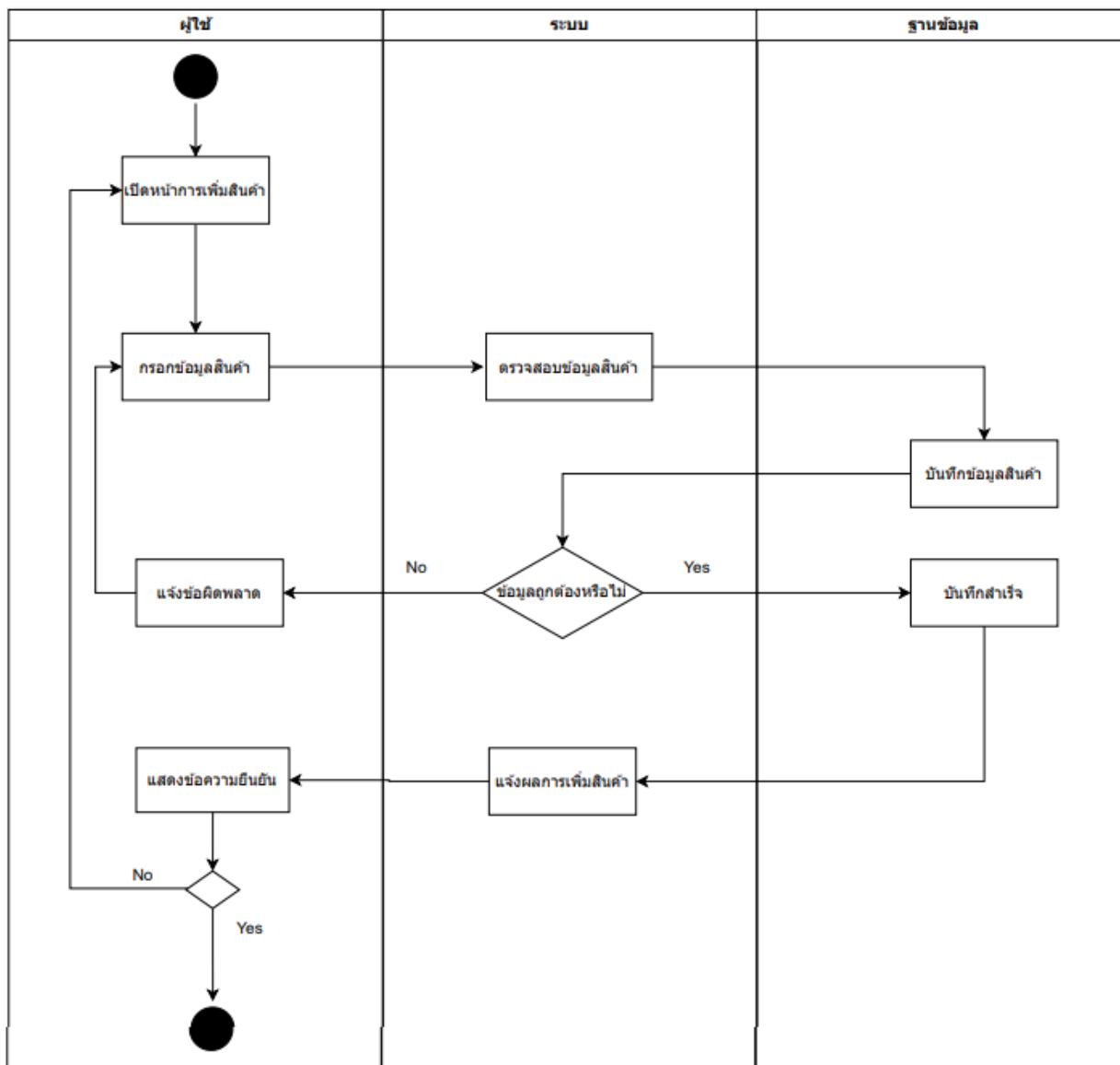
ลำดับของ Input/Output

- Input: ผู้ใช้กรอกข้อมูลสินค้า (ชื่อ, จำนวน, วันที่หมดอายุ)
- Process: ระบบตรวจสอบข้อมูล Input, บันทึกข้อมูลสินค้าในฐานข้อมูล, ตรวจสอบสินค้าหมดอายุทุกวัน
- Output: แสดงรายการสินค้าในตู้เย็น, แจ้งเตือนสินค้าที่ใกล้หมดอายุหรือหมดอายุแล้ว

3.2.1) Activity Diagram

Activity Diagram แบบ Swimlane เป็นแผนภาพที่แสดงถึงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Activities) และการไฟล์ของกระบวนการในระบบ พร้อมกับแสดง ผู้รับผิดชอบ ในแต่ละกิจกรรม โดยแบ่งออกเป็น Lane หรือช่องที่แทนแต่ละ Actor หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การเพิ่มสินค้า (Add Product Process)



การเพิ่มสินค้า (Add Product Process)

1. ผู้ใช้งาน (User Lane):

- เริ่มกระบวนการด้วยการเปิดหน้าการเพิ่มสินค้า
- ป้อนข้อมูลสินค้าที่ต้องการเพิ่ม และส่งไปยังระบบ

2. ระบบ (System Lane):

- รับข้อมูลสินค้าที่ผู้ใช้งานกรอกมา
- ตรวจสอบเงื่อนไข: ข้อมูลสินค้าถูกต้องหรือไม่
 - * กรณีข้อมูลสินค้าไม่ถูกต้อง: ระบบแจ้งข้อผิดพลาดกลับไปยังผู้ใช้งาน
 - * กรณีข้อมูลสินค้าถูกต้อง: ระบบส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเพื่อบันทึก

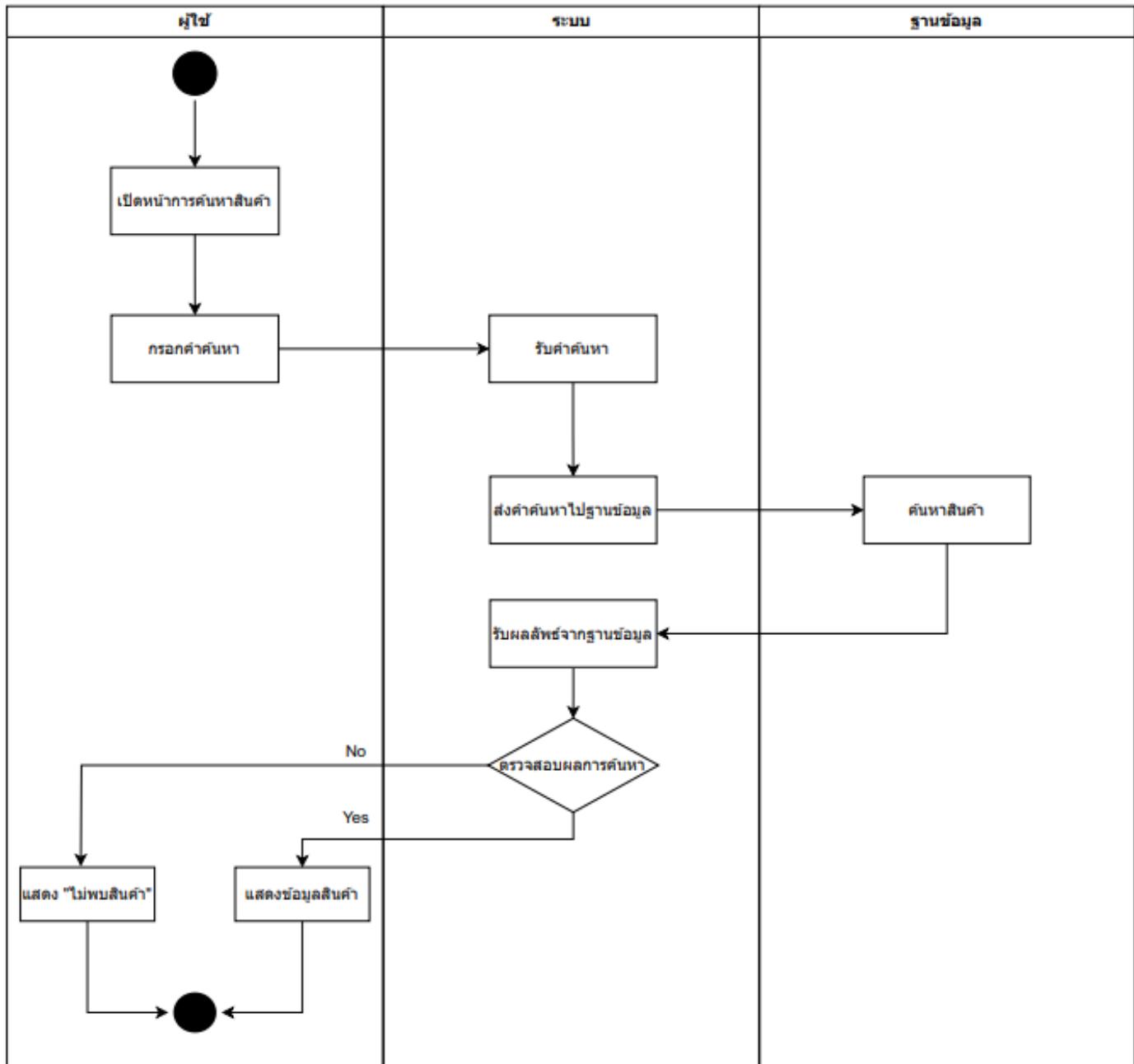
3. ฐานข้อมูล (Database Lane):

- บันทึกข้อมูลสินค้าลงในฐานข้อมูล
- ส่งสถานะการบันทึกกลับไปยังระบบ

4. ผู้ใช้งาน (User Lane):

- ระบบแจ้งผลลัพธ์การเพิ่มสินค้าให้ผู้ใช้งานทราบ
- กระบวนการสิ้นสุด

การค้นหาสินค้า (Product Search Process)



การค้นหาสินค้า (Product Search Process)

1. ผู้ใช้งาน (User Lane):

- เริ่มกระบวนการด้วยการเปิดหน้าการค้นหาสินค้า
- ป้อนคำค้นหาและส่งไปยังระบบ

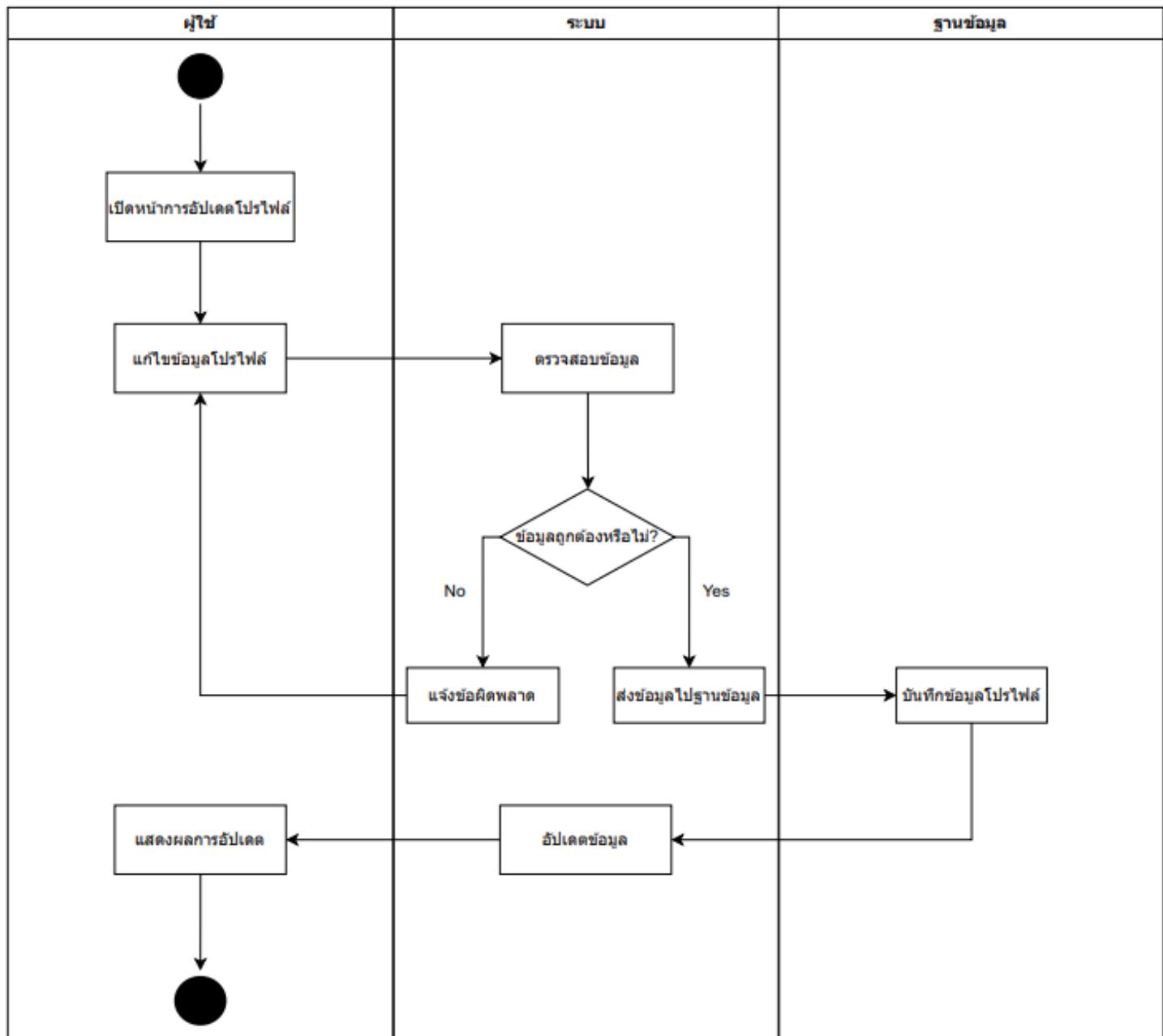
2. ระบบ (System Lane):

- รับคำค้นหาจากผู้ใช้งาน
- ส่งคำค้นหาไปยังฐานข้อมูล
- รับผลลัพธ์การค้นหาจากฐานข้อมูล
- ตรวจสอบเงื่อนไข: ค้นหาพบสินค้าหรือไม่
 - * กรณีค้นหาไม่พบสินค้า: ระบบแจ้งข้อความ "ไม่พบสินค้า"
 - * กรณีค้นหาพบสินค้า: ระบบแสดงรายการสินค้าที่พบ

3. ฐานข้อมูล (Database Lane):

- ค้นหาสินค้าจากฐานข้อมูลตามคำค้นหา
- ส่งผลลัพธ์การค้นหากลับไปยังระบบ

การอัปเดตโปรไฟล์ (Profile Update Process)



การอัปเดตโปรไฟล์ (Profile Update Process)

1. ผู้ใช้งาน (User Lane):

- เริ่มกระบวนการด้วยการเปิดหน้าการอัปเดตโปรไฟล์
- กรอกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในโปรไฟล์
- ส่งข้อมูลไปยังระบบ

2. ระบบ (System Lane):

- ตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้งาน
- ตรวจสอบเงื่อนไข: ข้อมูลถูกต้องหรือไม่
 - * กรณีข้อมูลไม่ถูกต้อง: ระบบแจ้งข้อผิดพลาดกลับไปยังผู้ใช้งาน
 - * กรณีข้อมูลถูกต้อง: ระบบส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูล

3. ฐานข้อมูล (Database Lane):

- บันทึกข้อมูลโปรไฟล์ใหม่ลงในฐานข้อมูล
- ส่งสถานะยืนยันกลับไปยังระบบ

4. ผู้ใช้งาน (User Lane):

- ระบบแจ้งผลลัพธ์การอัปเดตโปรไฟล์ให้ผู้ใช้งานทราบ
- กระบวนการสิ้นสุด

3.3) Performance requirements (ความต้องการด้านประสิทธิภาพ)

- ความเร็วในการประมวลผล (Processing Speed): ระบบต้องสามารถโหลดข้อมูลสินค้าและแสดงผลได้ภายในไม่เกิน 2 วินาที หลังจากการค้นหา การเพิ่ม/แก้ไข/ลบสินค้าแต่ละรายการต้องใช้เวลาไม่เกิน 1 วินาที
- การจัดเก็บฐานข้อมูล (Database Performance): ฐานข้อมูลต้องรองรับรายการสินค้าสูงสุด 100 รายการ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อความเร็วในการประมวลผล
- ประสิทธิภาพการแจ้งเตือน (Notification System): การแจ้งเตือนสินค้าที่หมดอายุหรือใกล้หมดอายุต้องถูกส่งถึงผู้ใช้งาน ภายใน 10 วินาที หลังจากตรวจสอบเงื่อนไขในฐานข้อมูล
- รองรับผู้ใช้งานพร้อมกัน (Concurrency): ระบบต้องรองรับผู้ใช้งานพร้อมกันอย่างน้อย 50 คน โดยไม่ลดลงประสิทธิภาพ (สำหรับระบบที่ทำงานบน Cloud)

3.4) Logical database requirements (ความต้องการด้านฐานข้อมูล)

- a) ชนิดของสารสนเทศ (Data Type): ต้องระบุประเภทข้อมูลที่จะจัดเก็บในแต่ละคอลัมน์ เช่น ข้อมูลตัวเลข, ข้อความ, วันที่ หรือ Boolean
- b) ความถี่ในการใช้งาน (Frequency of Use): ระบุความถี่ในการเข้าถึงข้อมูล เช่น ข้อมูลสินค้าที่จะถูกเรียกใช้บ่อยหรือข้อมูลผู้ใช้งานที่ต้องการเข้าถึงบ่อยจะต้องมีการจัดการที่ดี เช่น การใช้ Index เพื่อลดเวลาการค้นหา
- c) ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูล (Data Access Capability): ต้องออกแบบการเข้าถึงข้อมูลให้สามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย เช่น การควบคุมสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ตามบทบาทของผู้ใช้งาน (Role-Based Access Control)
- d) หน่วยข้อมูลและความสัมพันธ์ (Data Entity and Relationship): ต้องออกแบบหน่วยข้อมูล (Entity) เช่น ผู้ใช้ (User), สินค้า (Product) และความสัมพันธ์ (Relationship) เช่น ผู้ใช้สามารถมีสินค้าหลายรายการ หรือสินค้าสามารถถูกเพิ่มโดยผู้ใช้หลายคน
- e) ข้อกำหนดการสำรองข้อมูล (Integrity Constraints): การสำรองข้อมูลต้องมีทั้งการสำรองแบบ Full Backup และ Incremental Backup เพื่อลดเวลาในการรักษา

- f) การเก็บและสำรองข้อมูล (Data Storage and Backup): การจัดเก็บข้อมูลจะต้องมีการบีบอัด (Compression) และจัดระเบียบข้อมูลให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

3.5) Design constraints (ความต้องการด้านการออกแบบ)

- a) รูปแบบของรายงาน (Report Format) รายการสินค้าคงเหลือในตู้เย็น แสดงชื่อสินค้า จำนวนวันที่สินค้าอยู่ในตู้เย็น วันที่หมดอายุหรือของที่กำลังจะหมดอายุ รายงานสินค้าที่ใกล้หมดอายุ (ภายใน 3 วัน) และรายการสินค้า (ชื่อสินค้า, จำนวนวันที่อยู่ในตู้, วันที่หมดอายุ) รายงานสินค้าที่หมดอายุไปแล้ว แสดงชื่อสินค้าและวันที่หมดอายุ
- b) การให้ชื่อข้อมูล (Naming Convention) ชื่อสินค้า ต้องกรอกเป็นตัวอักษรและตัวเลขที่เหมาะสม (ห้ามเว้นว่าง) เช่น นมสด 1 ลิตร วันที่หมดอายุ ผู้ใช้ต้องระบุวันที่หมดอายุเมื่อเพิ่มสินค้า
- c) กระบวนการทางบัญชี (Accounting Process) หากมีระบบการจัดการค่าใช้จ่าย สามารถเพิ่มช่องสำหรับบันทึก "ต้นทุนต่อหน่วยสินค้า" เพื่อให้สามารถประเมินมูลค่าของสินค้าที่หมดอายุหรือเหลืออยู่ในตู้ได้
- d) การตรวจสอบการแก้ไขข้อมูล (Audit Trail) บันทึกการดำเนินการของผู้ใช้ การเพิ่มสินค้าใหม่ (บันทึกชื่อสินค้า, วันที่เพิ่ม, วันที่หมดอายุ) การแก้ไขข้อมูลสินค้า (ระบุสิ่งที่เปลี่ยนแปลง เช่น ชื่อสินค้า, วันที่หมดอายุ) การลบสินค้า (แสดงรายการสินค้าที่ถูกลบพร้อมวันที่ลบ) ระบบต้องจัดเก็บประวัติการแก้ไขเพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบการกระทำการทำย้อนหลังได้

3.6) Software system attributes (ตัวชี้วัดของระบบ)

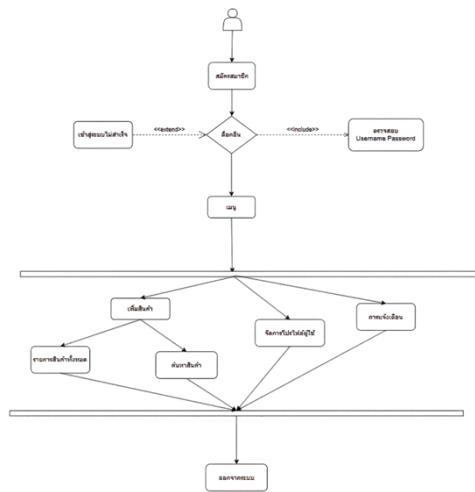
- a) ความเชื่อถือได้ (Reliability) : ระบบต้องทำงานได้อย่างเสถียร มีอัตราการล้มเหลวน้อยกว่า 0.01%
- b) ความพร้อมใช้งาน (Availability) : ระบบต้องสามารถให้บริการได้ตลอดอายุการใช้งาน จนกว่าจะมีการยกเลิกหรือย้ายฐานข้อมูล
- c) ความปลอดภัย (Security) : ปกป้องข้อมูลผู้ใช้งานด้วยการเข้ารหัส (Encryption) และระบบยืนยันตัวตน (Authentication)
- d) ความง่ายต่อการบำรุงรักษา (Maintainability) : ระบบต้องมีโครงสร้างที่ชัดเจน รองรับการแก้ไขและอัปเดตได้ง่าย

- e) ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย (Portability) : ระบบต้องไม่ขึ้นกับเครื่องติดตั้ง สามารถย้ายฐานข้อมูล และทำงานบนแพลตฟอร์มอื่นได้ง่าย
- f) ความง่ายในการใช้งาน (Usability) : ระบบต้องมี UI/UX ที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้งานทั่วไป โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางเทคนิค

4. Supporting information

ภาคผนวก

- ผู้ใช้งาน (ส่วนของ use case)



- ฐานข้อมูล (ส่วนของ use case)

