**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินวิจัย**

ในการพัฒนาระบบจัดการเว็บไซต์สำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้พัฒนาได้วางแผนและดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนตามหลักการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีที่ได้ศึกษาในบทที่ 2 เพื่อให้การพัฒนามีทิศทางที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้ โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินงานดังต่อไปนี้

**3.1 เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา (Tools and Technologies)**

เพื่อให้ระบบที่พัฒนามีความทันสมัย ยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพ ผู้พัฒนาได้เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆ ดังนี้

* **ส่วนหน้าบ้าน (Frontend):**
  + **ภาษาโปรแกรม:** JavaScript , TypeScript
  + **เฟรมเวิร์ก/ไลบรารี:** Vue.js , Nuxt.js , Tailwind CSS , shadcn/vue
* **ส่วนหลังบ้าน (Backend):**
  + **ภาษาโปรแกรม:** Java
  + **เฟรมเวิร์ก:** Spring Boot (สำหรับสร้างและจัดการ Web API)
* **ระบบฐานข้อมูล (Database):**
  + **ประเภท:** ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)
  + **ซอฟต์แวร์:** PostgreSQL (สำหรับจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดของระบบ)
* **การสื่อสารระหว่าง Frontend และ Backend:**
  + **เทคโนโลยี:** RESTful API (ใช้เป็นช่องทางมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูล)
* **การยืนยันตัวตน (Authentication):**
  + **เทคโนโลยี:** JSON Web Token (JWT) (สำหรับสร้างและตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบอย่างปลอดภัย)
* **เครื่องมืออื่นๆ**
  + **Version Control:** Git และ GitHub (สำหรับควบคุมเวอร์ชันของโค้ดและทำงานร่วมกัน)
  + **API Testing:** Postman (สำหรับทดสอบการทำงานของ Web API)
  + **Code Editor:** Visual Studio Code
  + **Container:** Docker Desktop

**3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน (Development Process)**

ผู้พัฒนาได้แบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ตามวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle - SDLC) ดังนี้

**1. การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis)**

* ศึกษาและรวบรวมความต้องการของผู้ใช้งานกลุ่มต่างๆ ได้แก่ ผู้ใช้งานทั่วไป (นักศึกษา, บุคลากร) และผู้ดูแลระบบ (เจ้าหน้าที่คณะ)
* กำหนดขอบเขตและฟังก์ชันการทำงานที่จำเป็นของระบบ เช่น การจัดการข่าวสาร, การจัดการข้อมูลหลักสูตร, ระบบสมาชิก และการจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน
* นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามหลักการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ (OOAD) เพื่อกำหนด Class และ Object ที่สำคัญของระบบ

**2. การออกแบบระบบ (System Design)**

* **การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ (Software Architecture Design):** ออกแบบสถาปัตยกรรมแบบ Client-Server โดยแยกส่วน Frontend และ Backend ออกจากกันอย่างชัดเจน เพื่อความยืดหยุ่นในการพัฒนาและบำรุงรักษา
* **การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design):** สร้างแผนภาพ Entity-Relationship (ER Diagram) และออกแบบโครงสร้างตารางข้อมูล (Schema) ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้มีความสอดคล้องและลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
* **การออกแบบส่วนต่อประสานและประสบการณ์ผู้ใช้ (UI/UX Design):** สร้าง Wireframe และ Mockup ของหน้าเว็บต่างๆ โดยคำนึงถึงหลักการ User-Centered Design เพื่อให้ผู้ใช้ทั้งสองกลุ่มสามารถใช้งานระบบได้ง่ายและสะดวก
* **การออกแบบ API (API Design):** ออกแบบ Endpoints ของ RESTful API สำหรับการดำเนินการต่างๆ (CRUD - Create, Read, Update, Delete) เพื่อให้ Frontend สามารถเรียกใช้ข้อมูลจาก Backend ได้อย่างเป็นระบบ

**3. การพัฒนา (Implementation)**

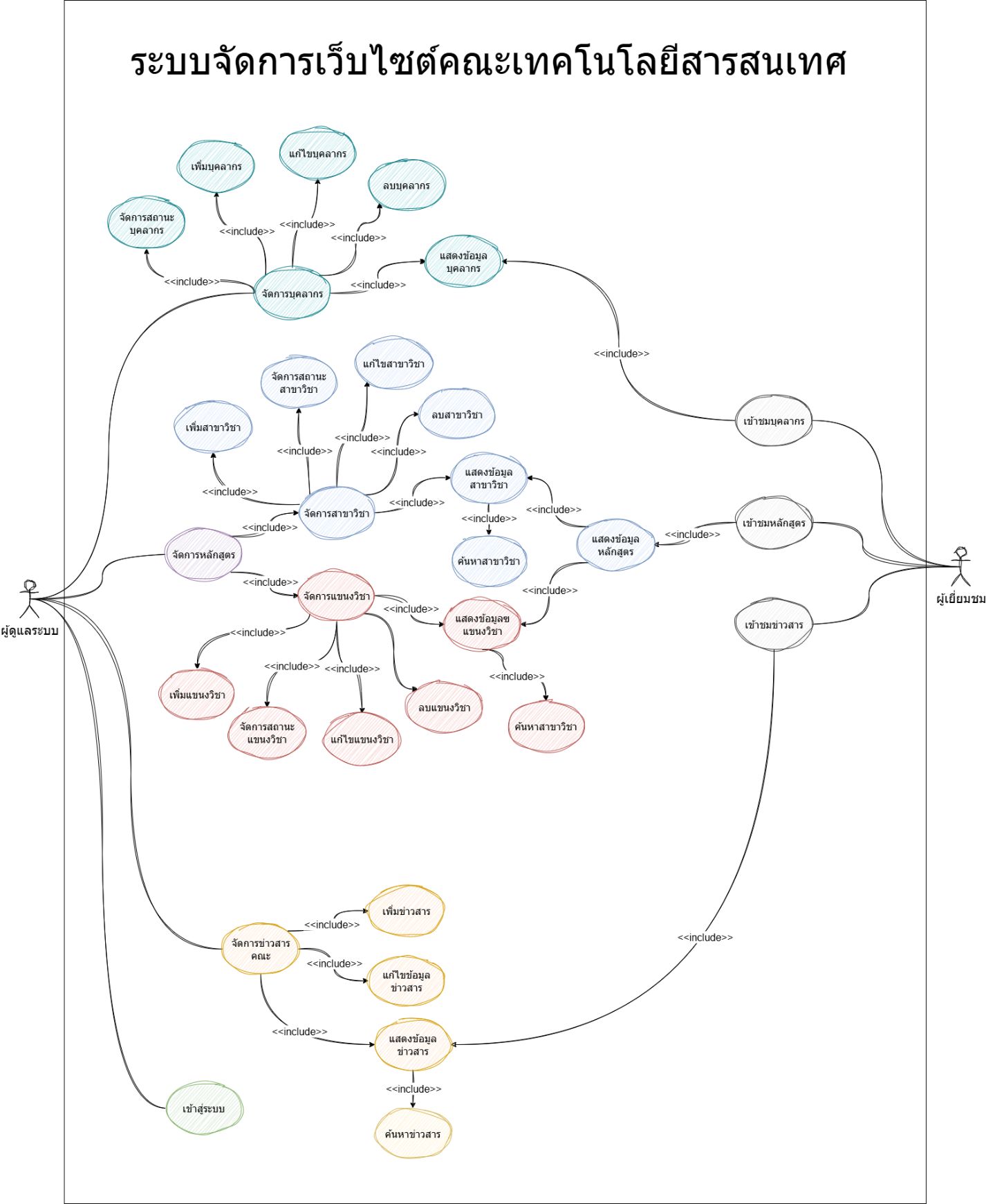
* ดำเนินการเขียนโค้ดตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า
* **พัฒนาส่วน Backend:** สร้างเซิร์ฟเวอร์ด้วย Java และ Spring Boot พัฒนา Logic การทำงาน, สร้าง API endpoints และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล PostgreSQL
* **พัฒนาส่วน Frontend:** สร้างส่วนประกอบ (Components) และหน้าเว็บต่างๆ ด้วย Vue.js ตาม UI/UX ที่ออกแบบไว้
* **พัฒนาระบบความปลอดภัย:** ติดตั้งระบบการยืนยันตัวตนด้วย JWT สำหรับการเข้าสู่ระบบของผู้ดูแล และจัดการสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลส่วนต่างๆ

**4. การทดสอบระบบ (System Testing)**

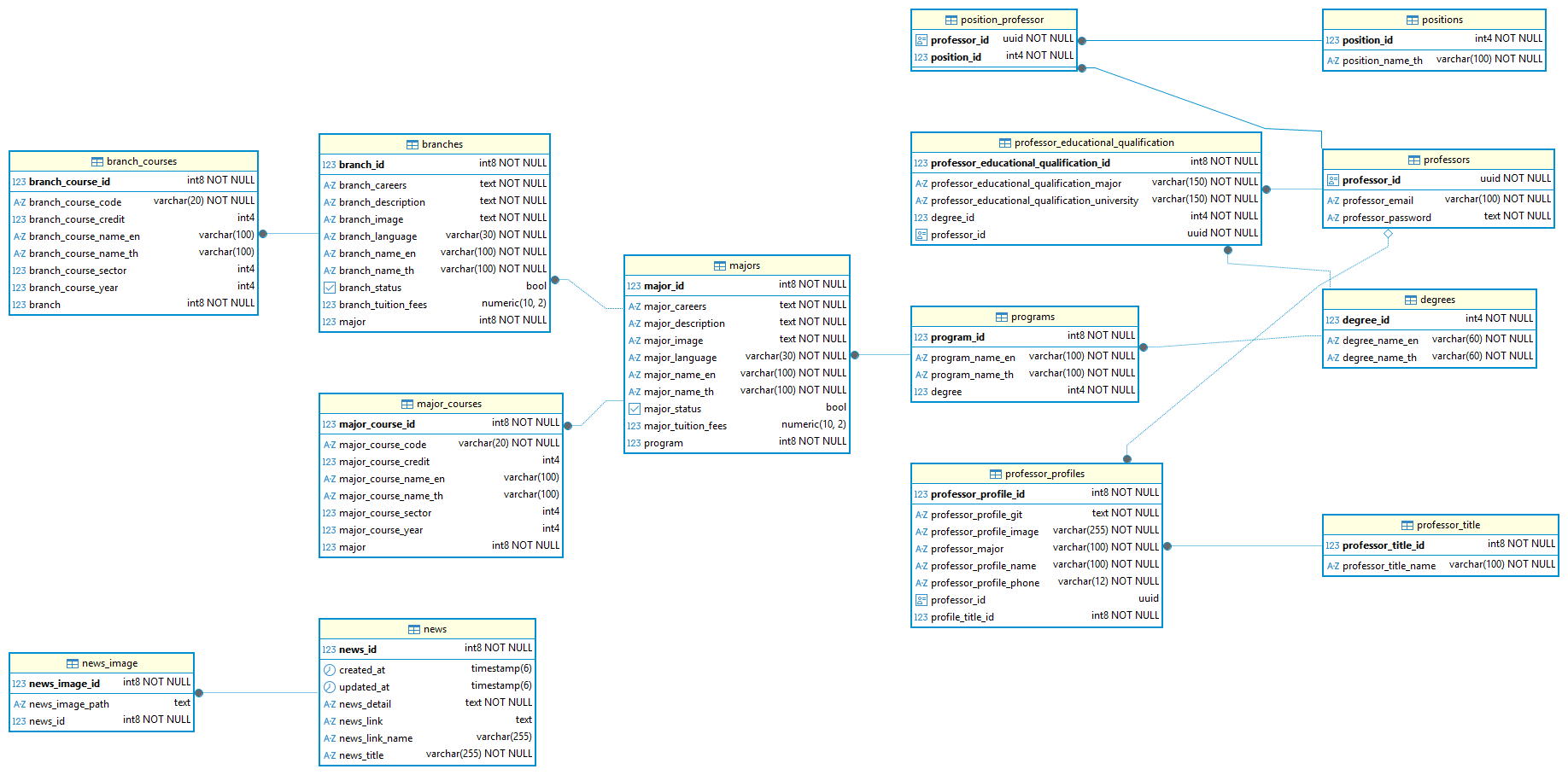
* ทำการทดสอบในระดับหน่วย (Unit Testing) เพื่อตรวจสอบการทำงานของฟังก์ชันและส่วนประกอบย่อยๆ
* ทำการทดสอบการเชื่อมต่อ (Integration Testing) เพื่อให้แน่ใจว่าส่วน Frontend และ Backend สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องผ่าน API
* ทดสอบการใช้งานโดยรวม (System Testing) เพื่อหาข้อผิดพลาด (Bugs) และตรวจสอบว่าระบบทำงานได้ตรงตามความต้องการที่วิเคราะห์ไว้

**5. การประเมินประสิทธิภาพระบบ (System Evaluation)**

* สร้างเครื่องมือในการประเมินผล ซึ่งเป็นแบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaire) เพื่อรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทดลองใช้งาน
* เนื้อหาของแบบสอบถามครอบคลุมประเด็นต่างๆ ตามตารางผลการประเมิน เช่น การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้, ความถูกต้องของระบบ, ประสิทธิภาพ, และความปลอดภัย
* กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ (5-Point Likert Scale



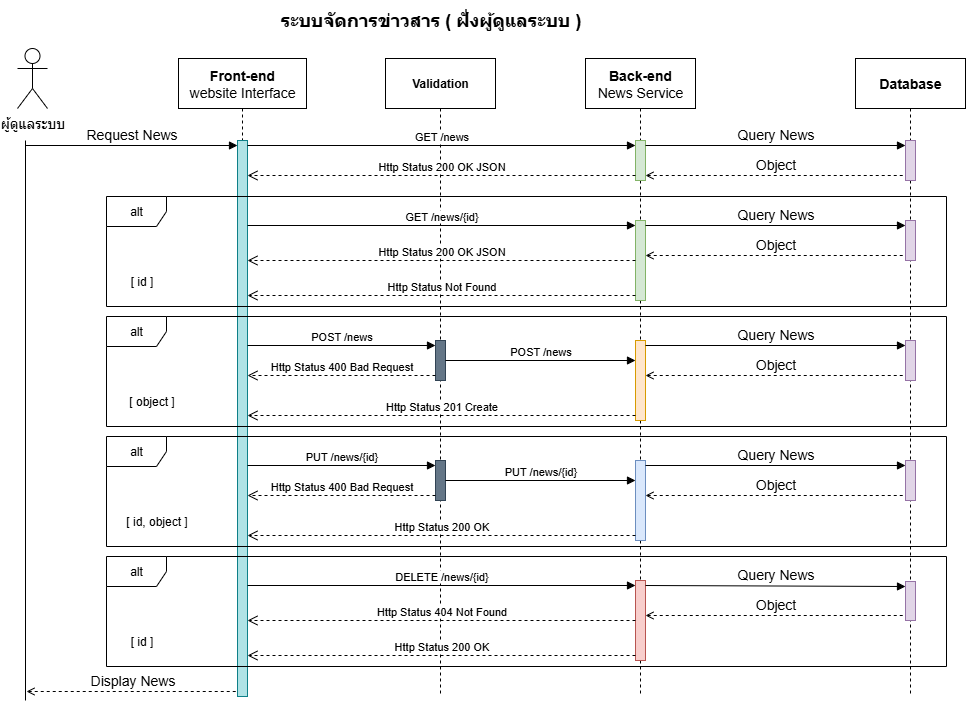
ภาพ Use Case Diagram ระบบจัดการเว็บไซต์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ



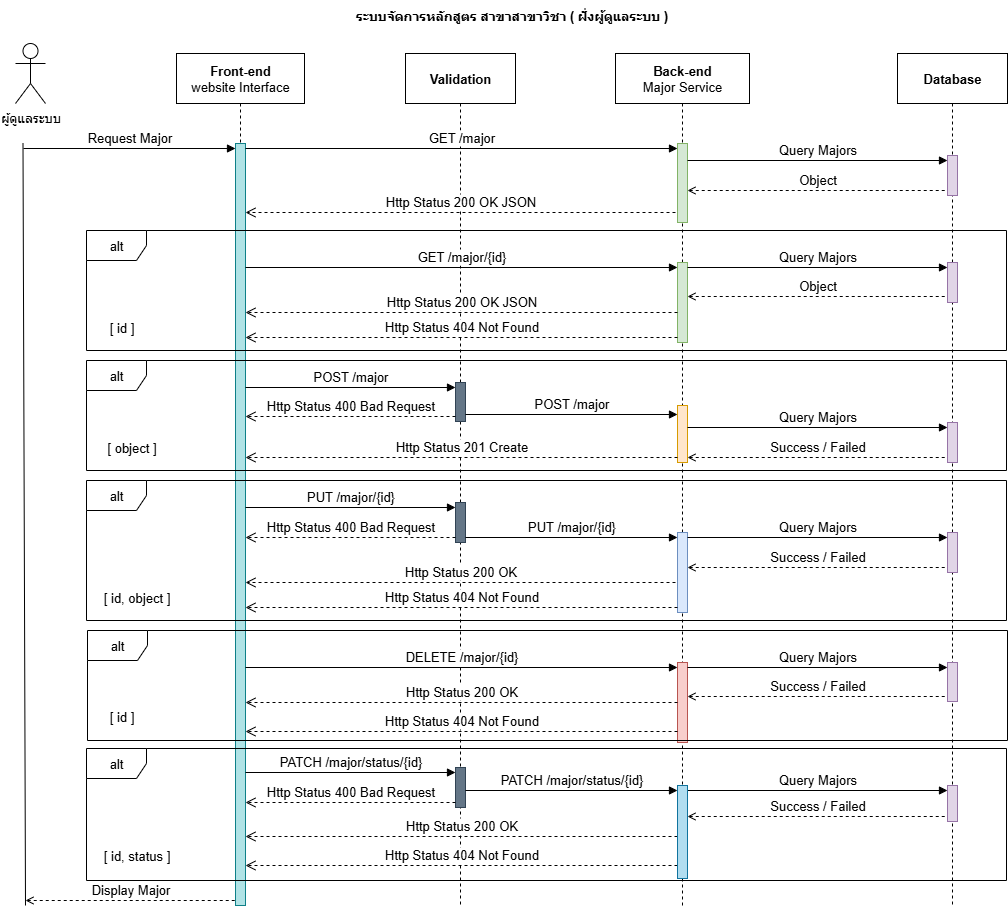
แผนภาพ Entity-Relationship (ER Diagram)

**Sequence Diagram**

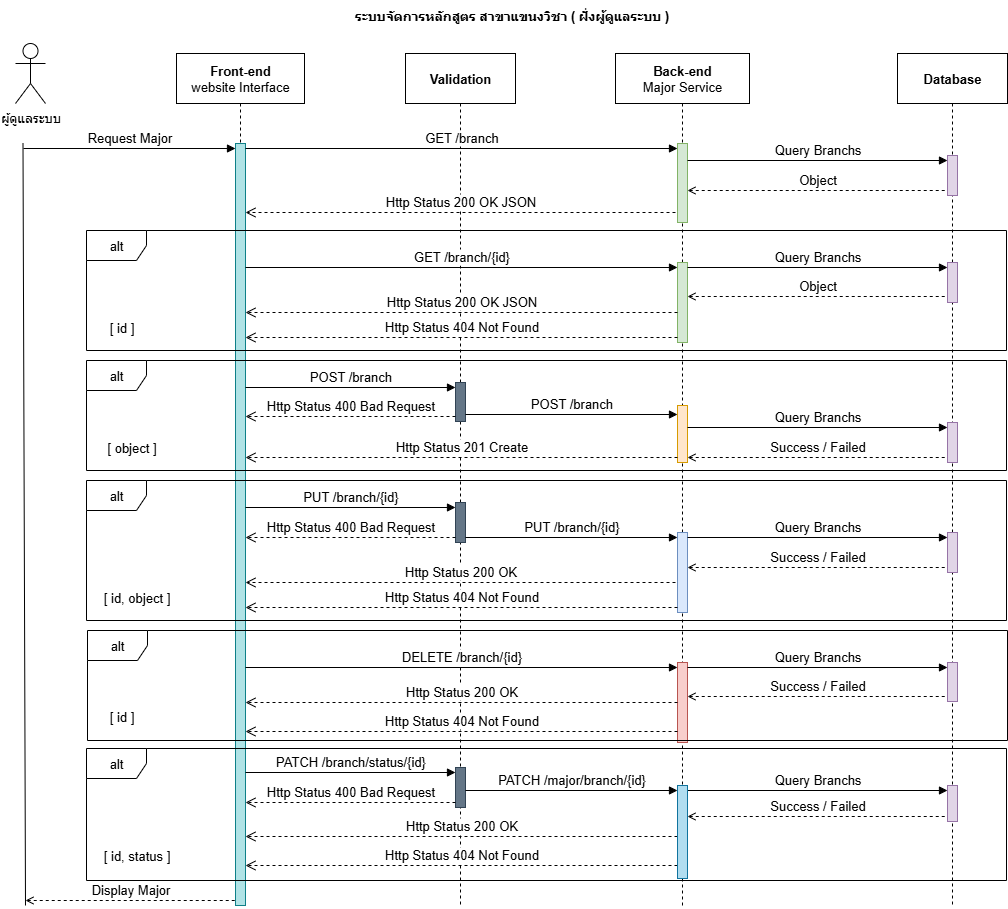
**ระบบจัดการข่าวสาร (ฝั่งผู้ดูแลระบบ)**

****

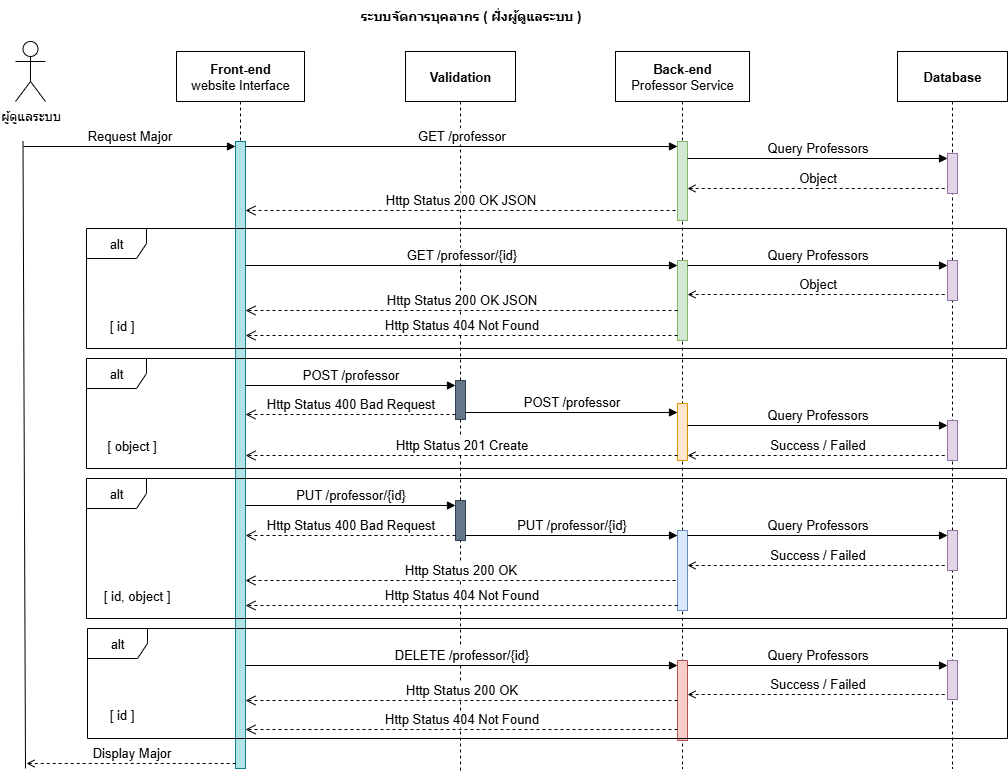
**ระบบจัดการหลักสูตรสาขาวิชา (ฝั่งผู้ดูแลระบบ)**

****

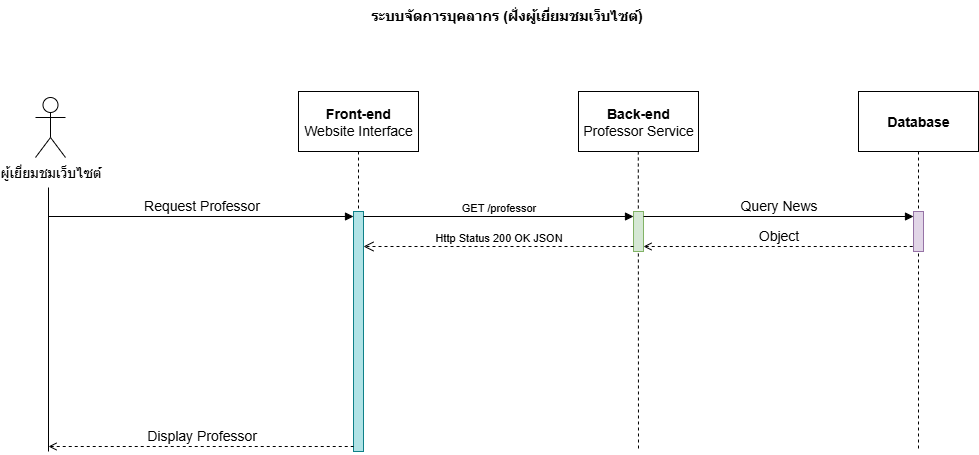
**ระบบจัดการหลักสูตรแขนงวิชา (ฝั่งผู้ดูแลระบบ)**

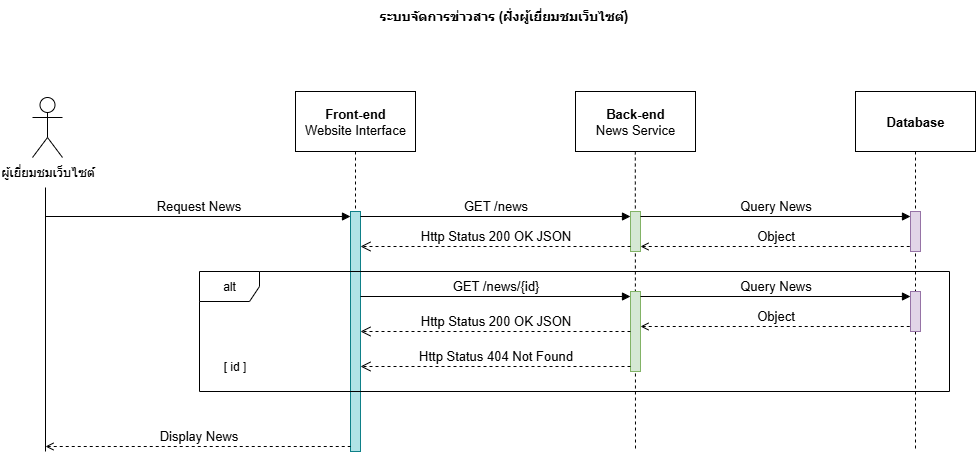
****

**ระบบจัดการบุคลากร (ฝั่งผู้ดูแลระบบ)**

****

**ระบบจัดการบุคลากร (ฝั่งผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์)**

****

**ระบบจัดการข่าวสาร (ฝั่งผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์)**

**Data Dictionary**

**ระบบจัดการบุคลากร (Personnel Management)**

ตาราง news

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| news\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของข่าว (Primary Key) |
| created\_at | timestamp(6) |  | วันที่และเวลาที่สร้างข่าว |
| updated\_at | timestamp(6) |  | วันที่และเวลาที่แก้ไขข่าวล่าสุด |
| news\_detail | text | NOT NULL | เนื้อหารายละเอียดของข่าว |
| news\_link | text |  | ลิงก์สำหรับดูรายละเอียดเพิ่มเติม (ถ้ามี) |
| news\_link\_name | varchar(255) |  | ชื่อหรือข้อความที่แสดงบนลิงก์ |
| news\_title | varchar(255) | NOT NULL | หัวข้อข่าว |

ตาราง news\_image

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| news\_image\_id | int4 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของรูปภาพข่าว (Primary Key) |
| news\_image\_path | text | NOT NULL | ที่อยู่ (path) ของไฟล์รูปภาพ |
| news\_id | int4 | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของข่าวที่เป็นเจ้าของรูปภาพนี้ (Foreign Key to news) |

ตาราง degrees

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| degree\_id | int4 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของระดับปริญญา (Primary Key) |
| degree\_name\_en | varchar(80) | NOT NULL | ชื่อระดับปริญญา (ภาษาอังกฤษ) |
| degree\_name\_th | varchar(80) | NOT NULL | ชื่อระดับปริญญา (ภาษาไทย) |

ตาราง programs

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| program\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของหลักสูตร (Primary Key) |
| program\_name\_en | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อหลักสูตร (ภาษาอังกฤษ) |
| program\_name\_th | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) |
| degree | int4 | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของระดับปริญญา (Foreign Key to degrees) |

ตาราง majors

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| major\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของสาขาวิชาหลัก (Primary Key) |
| major\_careers | text | NOT NULL | รายละเอียดอาชีพที่สามารถทำได้หลังจบการศึกษา |
| major\_description | text | NOT NULL | คำอธิบายเกี่ยวกับสาขาวิชา |
| major\_image | text | NOT NULL | ที่อยู่ (path) ของรูปภาพประจำสาขา |
| major\_language | varchar(50) | NOT NULL | ภาษาที่ใช้ในการเรียนการสอน |
| major\_name\_en | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อสาขาวิชา (ภาษาอังกฤษ) |
| major\_name\_th | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อสาขาวิชา (ภาษาไทย) |
| major\_status | bool |  | สถานะการเปิดรับ (เช่น เปิด, ปิด) |
| major\_tuition\_fees | numeric(10, 2) | NOT NULL | ค่าเล่าเรียน |
| program | int8 | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของหลักสูตรที่สาขานี้สังกัด (Foreign Key to programs) |

ตาราง branches

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| branch\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของแขนงวิชา (Primary Key) |
| branch\_careers | text | NOT NULL | รายละเอียดอาชีพที่สามารถทำได้หลังจบการศึกษา |
| branch\_description | text | NOT NULL | คำอธิบายเกี่ยวกับแขนงวิชา |
| branch\_image | text | NOT NULL | ที่อยู่ (path) ของรูปภาพประจำแขนงวิชา |
| branch\_language | varchar(50) | NOT NULL | ภาษาที่ใช้ในการเรียนการสอน |
| branch\_name\_en | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อแขนงวิชา (ภาษาอังกฤษ) |
| branch\_name\_th | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อแขนงวิชา (ภาษาไทย) |
| branch\_status | bool |  | สถานะการเปิดรับ (เช่น เปิด, ปิด) |
| branch\_tuition\_fees | numeric(10, 2) | NOT NULL | ค่าเล่าเรียน |
| major | int8 | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของสาขาวิชาหลักที่แขนงนี้สังกัด (Foreign Key to majors) |

ตาราง major\_courses

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| major\_course\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของรายวิชาในสาขาหลัก (Primary Key) |
| major\_course\_code | varchar(20) | NOT NULL | รหัสวิชา |
| major\_course\_credit | int4 |  | จำนวนหน่วยกิต |
| major\_course\_name\_en | varchar(100) |  | ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ) |
| major\_course\_name\_th | varchar(100) |  | ชื่อวิชา (ภาษาไทย) |
| major\_course\_sector | int4 |  | ภาคการศึกษาที่เรียน |
| major\_course\_year | int4 |  | ชั้นปีที่เรียน |
| major | int8 | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของสาขาวิชาหลัก (Foreign Key to majors) |

ตาราง branch\_courses

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| branch\_course\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของรายวิชาในแขนง (Primary Key) |
| branch\_course\_code | varchar(20) | NOT NULL | รหัสวิชา |
| branch\_course\_credit | int4 | NOT NULL | จำนวนหน่วยกิต |
| branch\_course\_en | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ) |
| branch\_course\_name\_th | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อวิชา (ภาษาไทย) |
| branch\_course\_sector | int4 |  | ภาคการศึกษาที่เรียน |
| branch\_course\_year | int4 |  | ชั้นปีที่เรียน |
| branch | int8 | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของแขนงวิชา (Foreign Key to branches) |

ตาราง professors

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| professor\_id | uuid | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของอาจารย์ (Primary Key) |
| professor\_email | varchar(100) | NOT NULL | อีเมลสำหรับเข้าสู่ระบบ |
| professor\_password | text | NOT NULL | รหัสผ่าน (ที่ผ่านการเข้ารหัสแล้ว) |

ตาราง professor\_profiles

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| professor\_profile\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของข้อมูลส่วนตัว (Primary Key) |
| professor\_profile\_git | text | NOT NULL | ลิงก์ Git repository ของอาจารย์ (เช่น Github, Gitlab) |
| professor\_profile\_image | varchar(255) | NOT NULL | ที่อยู่ (path) ของรูปโปรไฟล์ |
| professor\_major | varchar(100) | NOT NULL | ความเชี่ยวชาญหรือสาขาที่สอน |
| professor\_profile\_name | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อ-นามสกุล ของอาจารย์ |
| professor\_profile\_phone | varchar(12) | NOT NULL | เบอร์โทรศัพท์ |
| professor\_id | uuid | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของบัญชีผู้ใช้อาจารย์ (Foreign Key to professors) |
| profile\_title\_id | int8 | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของคำนำหน้าชื่อ (Foreign Key to professor\_title) |

ตาราง professor\_title

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| professor\_title\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของคำนำหน้าชื่อ (Primary Key) |
| professor\_title\_name | varchar(100) | NOT NULL | คำนำหน้าชื่อ |

**ตาราง professor\_educational\_qualification**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| professor\_educational\_qualification\_id | int8 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของประวัติการศึกษา (Primary Key) |
| professor\_educational\_qualification\_major | varchar(50) | NOT NULL | สาขาวิชาที่จบการศึกษา |
| professor\_educational\_qualification\_university | varchar(50) | NOT NULL | มหาวิทยาลัยที่จบการศึกษา |
| degree\_id | int4 | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงระดับปริญญา (Foreign Key to degrees) |
| professor\_id | uuid | FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของอาจารย์ (Foreign Key to professors) |

ตาราง positions

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| position\_id | int4 | PK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงตำแหน่ง (Primary Key) |
| position\_name\_th | varchar(100) | NOT NULL | ชื่อตำแหน่ง (ภาษาไทย) |

ตาราง position\_professor

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ชื่อคอลัมน์ | ประเภทข้อมูล | ข้อจำกัด | คำอธิบาย |
| position\_professor | uuid | PK, FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของอาจารย์ (Foreign Key to professors) |
| position\_id | int4 | PK, FK, NOT NULL | รหัสอ้างอิงของตำแหน่ง (Foreign Key to positions) |

**3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ (Data Analysis and Statistics)**

หลังจากรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามแล้ว ผู้พัฒนาได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ดังนี้

1. **ค่าเฉลี่ย (Mean):** ใช้เพื่อหาค่ากลางของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละหัวข้อการประเมิน เพื่อดูแนวโน้มโดยรวม
2. **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation - S.D.):** ใช้เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล หากมีค่า S.D. ต่ำ แสดงว่าความคิดเห็นของผู้ประเมินมีความสอดคล้องกัน

|  |  |
| --- | --- |
| ค่าเฉลี่ย | ระดับความคิดเห็น |
| 3.51 – 4.50 | ดี (Good) |
| 2.51 – 3.50 | ปานกลาง (Fair) |
| 1.51 – 2.50 | พอใช้ (Poor) |
| 1.00 – 1.50 | ควรปรับปรุง (Needs Improvement) |