

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

Development of an Equipment Status Tracking System for Siriraj Hospital

โดย

นันทวัฒน์ มีขำ 6505100008

YE HTET AUNG 6702120001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 190-401 สหกิจศึกษา

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2568



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

Development of an Equipment Status Tracking System for Siriraj Hospital

โดย

นันทวัฒน์ มีขำ 6505100008

YE HTET AUNG 6702120001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 190-401 สหกิจศึกษา

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2568

หัวข้อโครงงาน การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

Development of an Equipment Status Tracking System for Siriraj Hospital

รายชื่อผู้จัดทำ นันทวัฒน์ มีขำ

YE HTET AUNG

หลักสูตร เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์นิเทศ อาจารย์อรรณพ กางกั้น

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2568

คณะกรรมการสอบโครงงาน

.....อาจารย์นิเทศ

(อาจารย์อรรณพ กางกั้น)

.....ผู้นิเทศ

(ดร.วีรพล มนัสอารีนาท)

.....กรรมการกลาง

(อาจารย์พงศ์พัฒน์ ฉายศิริพันธ์)

..... รองอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 20 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2569

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์นิเทศ หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์อรรณพ กางกั้น

ตามที่ นายนันทวัฒน์ มีขำ และ Mr.YE HTET AUNG คณะผู้จัดทำ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม 2569 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2569 ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน แผนก SiTEL ณ ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และได้รับมอบหมายจากผู้นิเทศ (พนักงานที่ปรึกษา) ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

บัดนี้การปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานนี้ได้สิ้นสุดแล้ว นายนันทวัฒน์ มีขำ และ Mr.YE HTET AUNG คณะผู้จัดทำ จึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายนันทวัฒน์ มีขำ

Mr.YE HTET AUNG

คณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่คณะนักศึกษาสหกิจศึกษา ได้มาปฏิบัติสหกิจศึกษา ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน แผนก SiTEL ณ ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ตั้งแต่วันที่ 18 พฤษภาคม 2569 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2569 ได้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยดี ส่งผลให้คณะนักศึกษาสหกิจศึกษา ได้รับความรู้ ประสบการณ์การทำงานต่างๆ และความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล กรุณาเสียสละเวลาอบรมสอนงาน และช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่าย ดังนี้

1. ดร.วีรพล มนัสอารีนาท ตำแหน่ง วิศวกร
2. อาจารย์อรรณพ กางกั้น (อาจารย์นิเทศ)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ คณะนักศึกษาสหกิจศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และผู้สนใจปฏิบัติสหกิจศึกษาของฝ่ายเพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจและพัฒนาโครงการต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของผู้สนใจทั่วไปด้วย หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด คณะนักศึกษาสหกิจศึกษา ขออภัยมา ณ ที่นี้

นายนันทวัฒน์ มีขำ

Mr.YE HTET AUNG

คณะนักศึกษาสหกิจศึกษา

28 กันยายน 2569

ชื่อโครงงาน : การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต

ผู้จัดทำ : นายนันทวัฒน์ มีขำ

Mr. YE HTET AUNG

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์อรรณพ กางกั้น

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

หลักสูตร : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะ : เทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2568

บทคัดย่อ

คณะนักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้มาปฏิบัติงานที่ ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ได้พบว่าทางหน่วยงานมีแนวคิดในการนำระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์มาใช้เพื่อช่วยในการตรวจสอบ และติดตามตำแหน่งของอุปกรณ์ภายในหน่วยงาน จึงได้พัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช โดยระบบทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ Minew E7 กับ Router พัฒนาระบบด้วยภาษา C# ผ่านโปรแกรม Antigravity IDE และใช้ SQL Server 2022 สำหรับจัดการฐานข้อมูล โดยระบบมีองค์ประกอบ ได้แก่ หน้า Login, Dashboard, Floor Map, Scanners, Beacons, Live Tracking และ Alerts เพื่อใช้ในการจัดการข้อมูลและติดตามสถานะของอุปกรณ์ครุภัณฑ์ภายในหน่วยงาน รวมถึงแสดงตำแหน่งอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ และแจ้งเตือนสถานะต่าง ๆ ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถตรวจสอบและติดตามอุปกรณ์ครุภัณฑ์ได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ระบบติดตามสถานะ, อุปกรณ์ครุภัณฑ์, การติดตามแบบเรียลไทม์

Project Title : Development of an Equipment Status Tracking System for Siriraj Hospital

Credits : 5 Credits

By : Mr. Nanthawat Meekham

Mr. YE HTET AUNG

Advisor : Mr. Unnop Kangkan

Degree : Bachelor's Degree

Major : Information Technology

Faculty : Information Technology

Semester / Academic year : 3/2025

Abstract

A group of co-operative education students working at the Siriraj Information Technology Department (SiIT), Faculty of Medicine Siriraj Hospital and discovered that the department was considering implementing an equipment tracking system to help monitor and track the location of equipment within the department. Therefore, We developed an equipment tracking system for Siriraj Hospital. The system acts as an intermediary connecting data between Minew E7 devices and routers. Developed using C# with Antigravity IDE and SQL Server 2022 for database management, the system includes components such as a login page, dashboard, floor map, scanners, beacons, live tracking, and alerts. These features allow for data management and monitoring of equipment within the department, displaying real-time equipment locations and providing various status alerts. This enables staff to monitor and track equipment more conveniently and efficiently.

Keywords : Tracking system, Equipment, Real-time tracking

Approved by

.....

สารบัญ

หน้า

จดหมายนำส่งรายงาน ..... ก
กิตติกรรมประกาศ ..... ข
บทคัดย่อ ..... ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract) ..... ง
สารบัญ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูปภาพ ..... ซ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย 1
1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 5
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 6
1.4 ขอบเขตของโครงงาน 6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 8

บทที่ 2 การทบทวนเอกสารงานวิจัย/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Literature)

2.1 แนวความคิด 9
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 10
2.3 เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง 12
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 17

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงงาน 22
3.2 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย 47

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน

4.1 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน 55

4.2 ผลการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย 81

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงงาน 82

5.2 สรุปผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา 83

บรรณานุกรม 84

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แผนผังระบบงาน 86

ภาคผนวก ข การออกแบบระบบงาน 87

ภาคผนวก ค หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงาน/โครงงานสหกิจศึกษา 102

ภาคผนวก ง ภาพขณะปฏิบัติงานและภาพการนิเทศงานของอาจารย์ 103

ประวัติผู้จัดทำ 110

แบบสรุปโครงงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) 111

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงงาน 46

ตารางที่ ข.1 รายการตารางข้อมูล 89

ตารางที่ ข.2 ผู้ใช้ (Users) 89

ตารางที่ ข.3 อาคาร (Building) 89

ตารางที่ ข.4 ชั้นของอาคาร (Floors) 90

ตารางที่ ข.5 อุปกรณ์ Access Point (Scanners) 90

ตารางที่ ข.6 อุปกรณ์ Beacon (BeaconDevices) 91

ตารางที่ ข.7 ข้อมูล Telemetry ของ Beacon (BeaconTelemetries) 91

ตารางที่ ข.7 (ต่อ) ข้อมูล Telemetry ของ Beacon (BeaconTelemetries) 92

ตารางที่ ข.8 บันทึกข้อมูลการแจ้งเตือน (AlertLogs) 93

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 แผนที่ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล 1
ภาพที่ 1.2 แผนผังองค์กรฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล 2
ภาพที่ 2.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ 9
ภาพที่ 2.2 https://www.minew.com 12
ภาพที่ 2.3 https://bleak.readthedocs.io 13
ภาพที่ 2.4 https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp 14
ภาพที่ 2.5 https://e.huawei.com/th/ 15
ภาพที่ 2.6 https://www.litum.com 16
ภาพที่ 2.7 การระบุตำแหน่งภายในอาคารอุปกรณ์ไร้สายโดยใช้แอ็กเซสพอยต์ 17
ภาพที่ 2.8 ระบบ Geo-IoT และ Web Map Application สำหรับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน 18
ภาพที่ 2.9 ระบบติดตามสถานะของอุปกรณ์ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Zabbix 19
ภาพที่ 2.10 อุปกรณ์ต้นแบบติดตามและบันทึกข้อมูลวัวด้วย GPS และ IoT 20
ภาพที่ 2.11 ระบบหาตำแหน่งสัตว์เลี้ยงโดยใช้เทคโนโลยีซิกบีแบบจุดต่อจุดและจีพีเอส 21
ภาพที่ 3.1 หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช 23
ภาพที่ 3.2 แถบเมนูหลักของระบบ 24
ภาพที่ 3.3 หน้าจอหลักของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช 25
ภาพที่ 3.4 หน้าจอแผนผังชั้น 26
ภาพที่ 3.5 หน้าต่างแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ 27
ภาพที่ 3.6 หน้าจอจัดการข้อมูลอาคาร 28
ภาพที่ 3.7 หน้าจอเพิ่มข้อมูลอาคาร 29
ภาพที่ 3.8 หน้าจอแก้ไขข้อมูลอาคาร 30
ภาพที่ 3.9 หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลอาคาร 31
ภาพที่ 3.10 หน้าจอจัดการข้อมูลชั้น 32

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.11 หน้าจอเพิ่มข้อมูลชั้น 33
ภาพที่ 3.12 หน้าจอแก้ไขข้อมูลชั้น 34
ภาพที่ 3.13 หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลชั้น 35
ภาพที่ 3.14 หน้าจอจัดการเครื่องรับสัญญาณ 36
ภาพที่ 3.15 หน้าจอแก้ไขข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ 37
ภาพที่ 3.16 หน้าจอการลบเครื่องรับสัญญาณ 38
ภาพที่ 3.17 หน้าจอจัดการบีคอน 39
ภาพที่ 3.18 หน้าจอเพิ่มบีคอน 40
ภาพที่ 3.19 หน้าจอแก้ไขข้อมูลบีคอน 41
ภาพที่ 3.20 หน้าจอยืนยันการลบบีคอน 42
ภาพที่ 3.21 หน้าจอติดตามบีคอนแบบเรียลไทม์ 43
ภาพที่ 3.22 หน้าจอบันทึกการแจ้งเตือนของระบบ 44
ภาพที่ 3.23 หน้าจอรายละเอียดการแจ้งเตือน 45
ภาพที่ 3.24 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 1-2 (1) 47
ภาพที่ 3.25 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 1-2 (2) 47
ภาพที่ 3.26 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 3-4 (1) 48
ภาพที่ 3.27 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 3-4 (2) 48
ภาพที่ 3.28 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 5-6 (1) 49
ภาพที่ 3.29 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 5-6 (2) 49
ภาพที่ 3.30 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 7-8 50
ภาพที่ 3.31 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 9-10 51
ภาพที่ 3.32 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 11-12 (1) 52
ภาพที่ 3.33 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 11-12 (2) 52

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.34 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 13-14 (1) 53
ภาพที่ 3.35 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 13-14 (2) 53
ภาพที่ 3.36 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 15 (1) 54
ภาพที่ 3.37 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 15 (2) 54
ภาพที่ 4.1 หน้าจอ Login ของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช 55
ภาพที่ 4.2 แถบเมนูหลักของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช 56
ภาพที่ 4.3 หน้าหลัก Dashboard ของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช.... 57
ภาพที่ 4.4 หน้าจอแผนผังชั้น 59
ภาพที่ 4.5 หน้าต่างแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ 61
ภาพที่ 4.6 หน้าจอจัดการข้อมูลอาคาร 62
ภาพที่ 4.7 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลอาคาร 63
ภาพที่ 4.8 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลอาคาร 64
ภาพที่ 4.9 หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลอาคาร 65
ภาพที่ 4.10 หน้าจอการจัดการข้อมูลชั้น 66
ภาพที่ 4.11 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลชั้น 67
ภาพที่ 4.12 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลชั้น 68
ภาพที่ 4.13 หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลชั้น 69
ภาพที่ 4.14 หน้าจอการจัดการเครื่องรับสัญญาณ 70
ภาพที่ 4.15 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ 71
ภาพที่ 4.16 หน้าจอการลบเครื่องรับสัญญาณ 72
ภาพที่ 4.17 หน้าจอการจัดการบีคอน 73
ภาพที่ 4.18 หน้าจอการเพิ่มบีคอน 74
ภาพที่ 4.19 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลบีคอน 75

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.20 หน้าจอยืนยันการลบบีคอน 76
ภาพที่ 4.21 หน้าจอติดตามบีคอนแบบเรียลไทม์ 77
ภาพที่ 4.22 หน้าจอบันทึกการแจ้งเตือนของระบบ 78
ภาพที่ 4.23 หน้าจอรายละเอียดการแจ้งเตือน 80
ภาพที่ ก.1 Program Map 86
ภาพที่ ข.1 E-R Diagram ภาษาไทย 87
ภาพที่ ข.2 E-R Diagram ภาษาอังกฤษ 88
ภาพที่ ข.3 Context Diagram ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช 93
ภาพที่ ข.4 Data Flow Diagram Level 0 ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช 94
ภาพที่ ข.5 Data Flow Diagram Level 0 (ต่อ) ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช 95
ภาพที่ ข.6 Data Flow Diagram Level 1 Process 1 : เข้าสู่ระบบ 96
ภาพที่ ข.7 Data Flow Diagram Level 1 Process 2: จัดการข้อมูล Beacon 97
ภาพที่ ข.8 Data Flow Diagram Level 1 Process 3: จัดการข้อมูล AccessPoint 98
ภาพที่ ข.9 Data Flow Diagram Level 1 Process 4: จัดการข้อมูลอาคาร 99
ภาพที่ ข.10 Data Flow Diagram Level 1 Process 5: จัดการข้อมูลชั้นของแต่ละอาคาร 100
ภาพที่ ข.11 Data Flow Diagram Level 1 Process 6: ตรวจสอบและบันทึกข้อมูล Telemetries 101
ภาพที่ ข.12 Data Flow Diagram Level 1 Process 7: ตรวจสอบข้อมูลสถานะบน Dashboard แบบ Real-time 102
ภาพที่ ข.13 Data Flow Diagram Level 1 Process 6: ตรวจสอบและบันทึกการแจ้งเตือน 103
ภาพที่ ง.1 ตรวจสอบความพร้อมของระบบภายในห้องประชุมก่อนเริ่มการประชุม 105
ภาพที่ ง.2 บันทึกภาพวิดีโอภายในห้องประชุม 105

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ ง.3 ตรวจสอบความพร้อมของโปรแกรม ZOOM Workplace และสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานภายในสถานที่จัดงานประชุม 106
ภาพที่ ง.4 ตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้องประชุม 106
ภาพที่ ง.5 ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับออกงานนอกสถานที่ภายในหน่วยงาน 107
ภาพที่ ง.6 ตรวจสอบความเรียบร้อยของระบบที่พัฒนา 107
ภาพที่ ง.7 การนิเทศงานของอาจารย์ครั้งที่ 1 (1) 108
ภาพที่ ง.8 การนิเทศงานของอาจารย์ครั้งที่ 1 (2) 108
ภาพที่ ง.9 การนิเทศงานของอาจารย์ครั้งที่ 2 (1) 109
ภาพที่ ง.10 การนิเทศงานของอาจารย์ครั้งที่ 2 (2) 109

บทที่ 1

บทนำ

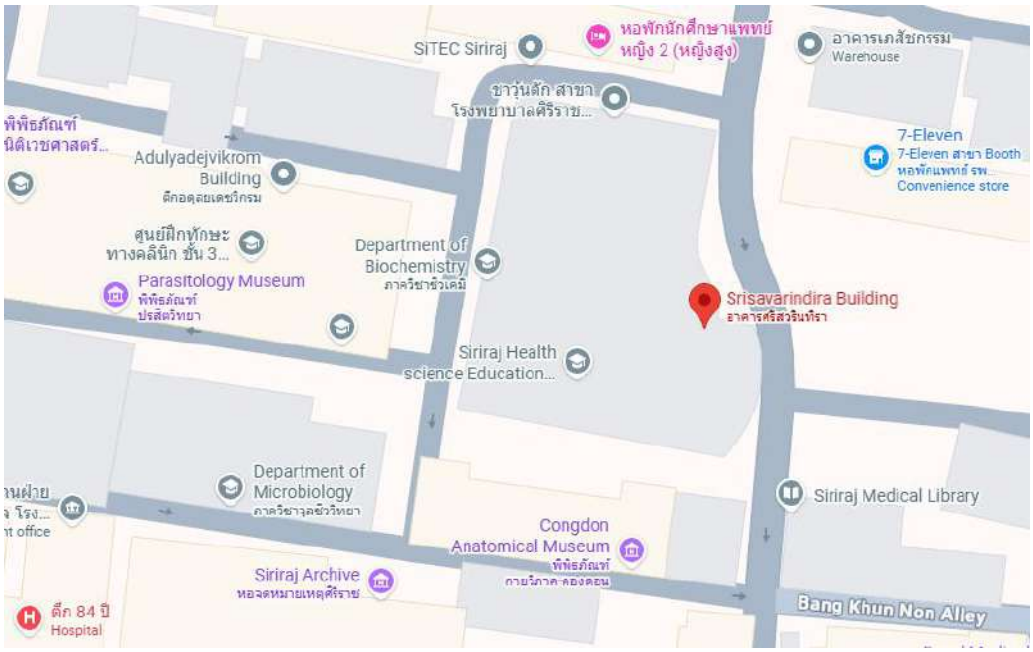
1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

สถานประกอบการ : ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ที่ตั้ง : 2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

หมายเลขโทรศัพท์ : 02-419-9228

เว็บไซต์ : https://www.si.mahidol.ac.th/



ภาพที่ 1.1 แผนที่ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

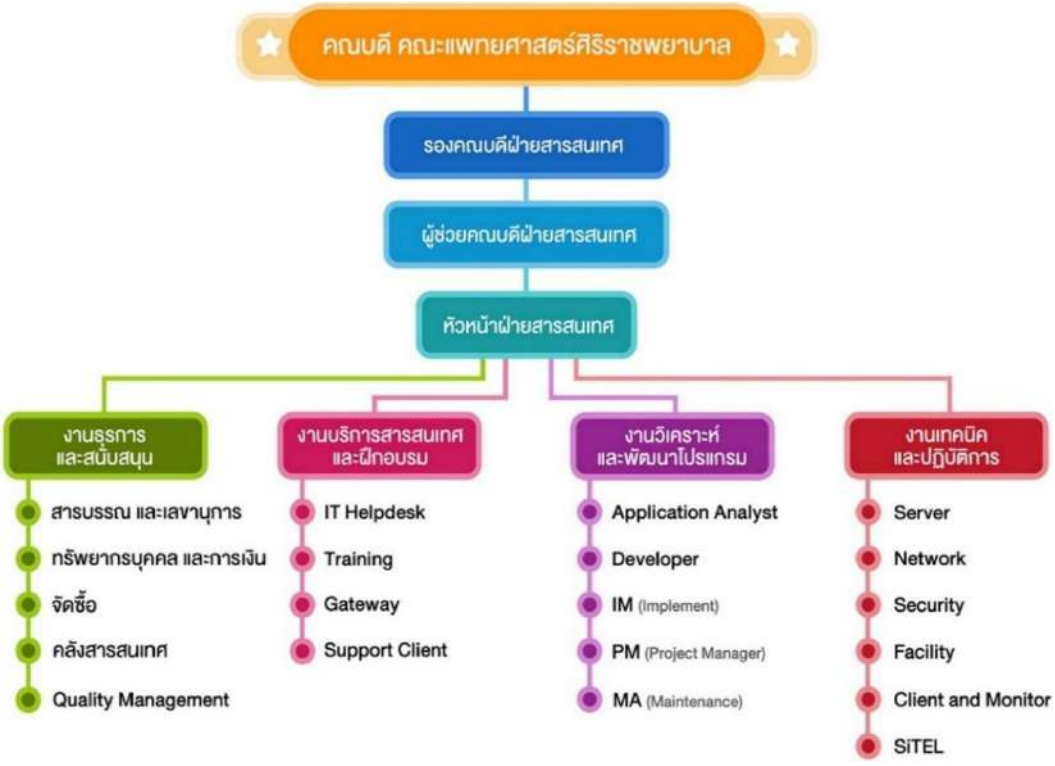
ลักษณะการประกอบการ การให้บริการหลักขององค์กร

ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาและบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนภารกิจหลักของคณะฯ ในด้านการรักษาพยาบาล การเรียนการสอน การวิจัย และการบริหารจัดการองค์กร โดยให้บริการด้านระบบสารสนเทศ โครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การดูแลความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ และการสนับสนุนผู้ใช้งานภายในองค์กร นอกจากนี้ ฝ่ายสารสนเทศยังให้บริการด้านการสื่อสารและการแพทย์ทางไกลผ่านศูนย์การศึกษาทางไกลและเครือข่ายด้านการแพทย์ศิริราช (SiTEL) ซึ่งมีบทบาทในการให้คำปรึกษา ออกแบบ และสนับสนุนโซลูชันด้าน Teleconferencing, Tele-education และ Telemedicine เพื่อเชื่อมโยงการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์ นักศึกษา และหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกประเทศ

SiTEL (Siriraj Center of Telemedicine) ให้บริการด้านการประชุมทางไกล การเรียนการสอนทางไกล การถ่ายทอดสดและบันทึกกิจกรรมทางวิชาการ การสอบวิทยานิพนธ์ การประชุมวิชาการ ตลอดจนการเชื่อมต่อเครือข่ายทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาลและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ผ่านเทคโนโลยีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและมีความเสถียรสูง โดยมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ และสนับสนุนการเข้าถึงบริการทางการแพทย์และการศึกษาในรูปแบบดิจิทัล

การดำเนินงานของ SiTEL ถือเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็นองค์กรดิจิทัล และสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมด้านสุขภาพของคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ให้สามารถให้บริการทางการแพทย์และการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับประเทศและนานาชาติ

<u>รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารงานองค์กร</u>



ภาพที่ 1.2 แผนผังองค์กรฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

<u>ตำแหน่งงานและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย</u>

ชื่อ-นามสกุล : นายนันทวัฒน์ มีขำ
แผนก : ศูนย์การศึกษาทางไกลและเครือข่ายด้านการแพทย์ศิริราช (SiTEL)
ตำแหน่ง : นักศึกษาฝึกงาน แผนก SiTEL
ลักษณะงาน : สนับสนุนการจัดประชุมออนไลน์ และระบบเครือข่าย

ชื่อ-นามสกุล : Mr.YE HTET AUNG
แผนก : ศูนย์การศึกษาทางไกลและเครือข่ายด้านการแพทย์ศิริราช (SiTEL)
ตำแหน่ง : นักศึกษาฝึกงาน แผนก SiTEL
ลักษณะงาน : สนับสนุนการจัดประชุมออนไลน์ และระบบเครือข่าย

ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ-นามสกุล : ดร.วีรพล มนัสอารีนาท

แผนก : ศูนย์การศึกษาทางไกลและเครือข่ายด้านการแพทย์ศิริราช (SiTEL)

ตำแหน่ง : วิศวกร

ระยะเวลาปฏิบัติงาน

- ระยะเวลาปฏิบัติงาน 15 สัปดาห์
- ตั้งแต่วันที่ 18 พฤษภาคม 2569 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2569
- วัน-เวลาในการปฏิบัติงาน วันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 8:30 - 16:30 น.

ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามตำแหน่งด้วยเทคโนโลยี Bluetooth Low Energy (BLE) อุปกรณ์ Minew E7 และแนวทางการพัฒนาระบบ โดยรวบรวมข้อมูลจากพี่เลี้ยง พนักงานในแผนก เอกสารที่เกี่ยวข้อง และแหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต เพื่อกำหนดแนวทางและขอบเขตของโครงงาน

2. วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน และขอบเขตการทำงานของระบบ พร้อมศึกษาข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์ Minew E7 โดยทดสอบการอ่านค่าผ่านแอปพลิเคชัน BeaconSET Plus เพื่อกำหนดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ เช่น UUID, Major, Minor, RSSI และ MAC Address

3. ออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบ การเชื่อมต่อระหว่าง Notebook กับอุปกรณ์ Beacon รวมถึงออกแบบฐานข้อมูล หน้าจอแสดงผล และลำดับการทำงานของระบบ เพื่อให้รองรับการพัฒนาได้อย่างเป็นระบบ

4. ศึกษาการใช้งานภาษา C# และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง พร้อมติดตั้งเครื่องมือสำหรับการพัฒนา ได้แก่ .NET SDK, SQL Server Express, SQL Server Management Studio และ AntiGravity IDE จากนั้นดำเนินการพัฒนาระบบตามแบบที่ได้ออกแบบไว้

5. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Notebook กับอุปกรณ์ Minew E7 BLE Beacon เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ การแสดงผล และการทำงานของระบบ พร้อมปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบจากการทดสอบ

6. ประเมินผลการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้น สรุปผลการดำเนินงาน วิเคราะห์ข้อจำกัดของระบบ และจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคต

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานขององค์กรขนาดใหญ่ โดยเฉพาะองค์กรด้านสาธารณสุขที่มีการใช้งานอุปกรณ์จำนวนมาก และต้องอาศัยข้อมูลเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง เทคโนโลยี IoT ช่วยให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถรับ–ส่งข้อมูลและเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบกลางได้แบบใกล้เคียงเวลาจริง ส่งผลให้องค์กรสามารถติดตามสถานะ ตรวจสอบตำแหน่ง วิเคราะห์ข้อมูล และบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Bluetooth Low Energy (BLE) ซึ่งมีจุดเด่นด้านการใช้พลังงานต่ำ ต้นทุนการติดตั้งไม่สูง และเหมาะสำหรับงานติดตามอุปกรณ์ภายในอาคาร ทำให้สามารถนำมาใช้ร่วมกับโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายไร้สายขององค์กรเพื่อเพิ่มศักยภาพในการบริหารจัดการอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ตาม แม้โรงพยาบาลจะมีการใช้งานระบบสารสนเทศและโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายที่รองรับการดำเนินงานอยู่แล้ว แต่ยังคงพบข้อจำกัดในการติดตามสถานะและตำแหน่งของอุปกรณ์ครุภัณฑ์ภายในพื้นที่ เช่น รถเข็นผู้ป่วย เปลเคลื่อนย้าย เครื่องมือทางการแพทย์ หรืออุปกรณ์สนับสนุนการให้บริการ ซึ่งส่วนใหญ่ยังอาศัยการตรวจสอบด้วยบุคลากรหรือการค้นหาด้วยวิธีแบบดั้งเดิม ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการค้นหาอุปกรณ์ การกระจายการใช้งานไม่ทั่วถึง เพิ่มภาระงานของเจ้าหน้าที่ และอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการผู้ป่วย นอกจากนี้ ข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ยังไม่สามารถรวบรวมและแสดงผลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนการบริหารทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากปัญหาดังกล่าว จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาโครงการระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT ร่วมกับ Bluetooth Low Energy (BLE) และโครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย Access Point ภายในอาคาร เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสำหรับติดตามตำแหน่งและสถานะการใช้งานของอุปกรณ์แบบใกล้เคียงเวลาจริง ระบบที่พัฒนาขึ้นจะช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาอุปกรณ์ เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพย์สิน ลดความสูญหาย และสนับสนุนการตัดสินใจของหน่วยงานผ่านการแสดงผลข้อมูลบนระบบกลาง อีกทั้งยังสามารถต่อยอดสู่การขยายผลเพื่อรองรับการใช้งานในระดับอาคารหรือระดับองค์กรในอนาคตได้

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.3.1 เพื่อพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

1.3.2 เพื่อทดสอบความสามารถของระบบในการตรวจจับอุปกรณ์ BLE Beacon ผ่านโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายไร้สาย

1.3.3 เพื่อจัดทำ Dashboard สำหรับแสดงพิกัดตำแหน่งของอุปกรณ์ สถานะอุปกรณ์ ระดับแบตเตอรี่ และประวัติการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1. คุณสมบัติของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

1.1 การตรวจจับอุปกรณ์ BLE Beacon

1.1.1 ตรวจจับสัญญาณ BLE Beacon

1.1.2 อ่านข้อมูล MAC Address

1.1.3 อ่านข้อมูล RSSI

1.1.4 อ่านข้อมูลระดับแบตเตอรี่

1.2 การแสดงข้อมูลอุปกรณ์

1.2.1 แสดงรายชื่อ Beacon ที่ตรวจพบ

1.2.2 แสดงค่า RSSI

1.2.3 แสดงระดับแบตเตอรี่

1.2.4 แสดงเวลาที่ตรวจพบล่าสุด

1.2.5 แสดงสถานะ Online และ Offline

1.3 Dashboard แสดงผลแบบ Real-time

1.3.1 แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่ Online และ Offline

1.3.2 แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่กำลังเคลื่อนที่

1.3.3 แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่แบตเตอรี่ต่ำ

1.4 การติดตามสัญญาณ

1.4.1 แสดงกราฟ RSSI แบบ Real-time

1.4.2 แสดงกราฟระดับแบตเตอรี่

1.5 การแจ้งเตือน

1.5.1 แจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์ขาดการเชื่อมต่อ

1.5.2 แสดงรายการแจ้งเตือนการทำงานล่าสุดของอุปกรณ์

2. คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์

2.1 คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์สำหรับผู้พัฒนาระบบ

2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

- CPU Intel Core i7-13620H
- RAM 16 GB
- Solid State Drive 512 GB
- AccessPoint รับ-ส่งสัญญาณ Bluetooth 5.1

2.1.2 อุปกรณ์ Beacon Minew E7

- สัญญาณ Bluetooth 5.0

2.1.3 เครื่องเซิร์ฟเวอร์

- CPU Intel Core i5-13620H
- RAM 16 GB
- Solid State Drive 512 GB
- AccessPoint รับ-ส่งสัญญาณ Bluetooth 5.1

2.2 คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์สำหรับผู้ใช้งานระบบ

2.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

- CPU Intel Core i3 หรือ AMD Ryzen 3 ขึ้นไป
- RAM 8 GB ขึ้นไป
- SSD 128 GB ขึ้นไป
- AccessPoint รับ-ส่งสัญญาณ Bluetooth 5.1

3. คุณสมบัติซอฟต์แวร์

3.1 ซอฟต์แวร์สำหรับผู้พัฒนาระบบ

- ระบบปฏิบัติการ Windows 11
- โปรแกรม .NET SDK 8.0
- โปรแกรม Microsoft SQL Server 2022 Express
- โปรแกรม SQL Server Management Studio (SSMS) 22
- โปรแกรม Antigravity IDE 2.0

3.2 ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์

- ระบบปฏิบัติการ Windows 11
- โปรแกรม .NET SDK 8.0
- โปรแกรม Microsoft SQL Server 2022 Express
- โปรแกรม SQL Server Management Studio (SSMS) 22
- ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

3.3 ซอฟต์แวร์สำหรับผู้ใช้ระบบ

- ระบบปฏิบัติการ Windows 11
- โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเบราเซอร์ เช่น Microsoft Edge, Mozillia Firefox, Brave

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทำให้ติดตามอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลเป็นไปได้สะดวกยิ่งขึ้น จากการที่สามารถอ่านค่าต่างๆ ผ่านหน้าเว็บเพจของระบบได้ทันที

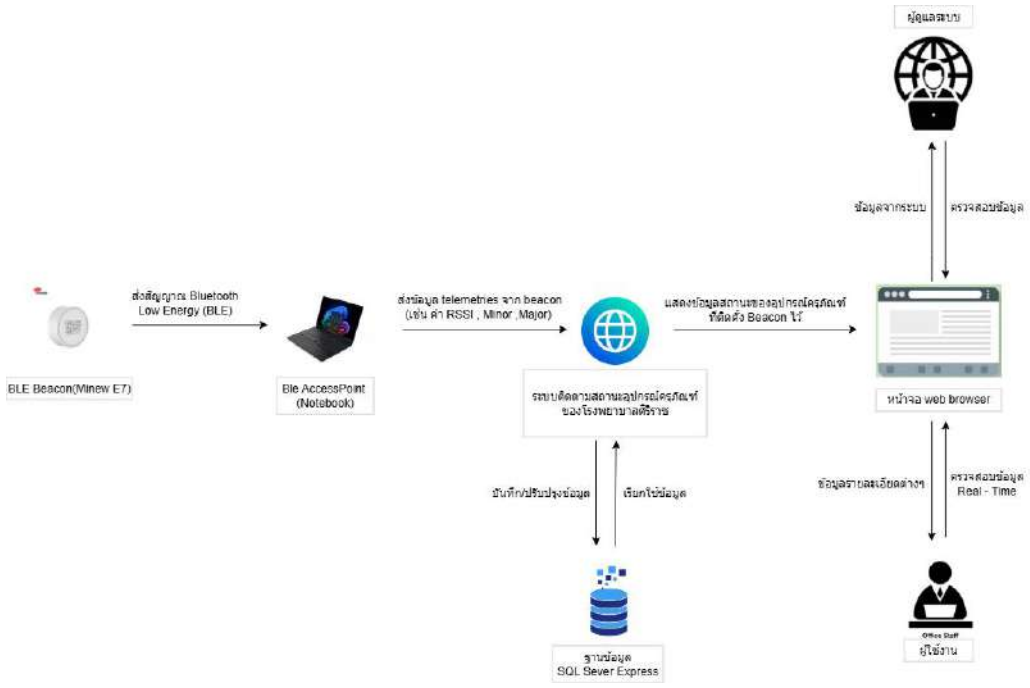
1.5.2 ทำให้ได้ต้นแบบของระบบติดตามอุปกรณ์ด้วยเทคโนโลยี Bluetooth Low Energy (BLE) ที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดและเชื่อมต่อกับโครงสร้างพื้นฐานของหน่วยงาน เช่น ระบบเครือข่ายไร้สายหรืออุปกรณ์ Router เพื่อรองรับการใช้งานจริงในอนาคต

1.5.3 ช่วยให้หน่วยงานมีข้อมูลเบื้องต้นสำหรับติดตามสถานะของอุปกรณ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้สนับสนุนการบริหารจัดการครุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวความคิด



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ

การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช ใช้เทคโนโลยี Bluetooth Low Energy (BLE) ประกอบด้วยส่วนการทำงานหลัก ได้แก่ อุปกรณ์ Minew E7 Beacon ซึ่งทำหน้าที่ส่งสัญญาณ Bluetooth Low Energy (BLE) ออกมาอย่างต่อเนื่อง จากนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จะทำหน้าที่เป็นตัวรับสัญญาณ เพื่อรับข้อมูลจาก Beacon เช่น ค่า RSSI และข้อมูลประจำอุปกรณ์ แล้วส่งต่อข้อมูลไปยังระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช ซึ่งเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย .NET 8 เพื่อประมวลผลและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล SQL Server เมื่อผู้ใช้งานเข้าใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ระบบจะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผล ทำให้สามารถตรวจสอบสถานะ และข้อมูลของอุปกรณ์ได้อย่างสะดวกผ่านหน้าเว็บเพจ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Internet of Things หรือ IoT คืออะไร

Matana Wiboonyasake (2561) กล่าวว่า Internet of Things (IoT) คือ แนวคิดที่ทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้โดยอัตโนมัติ โดยอาศัยเซนเซอร์ ระบบเครือข่าย และซอฟต์แวร์ในการรับ ส่ง และประมวลผลข้อมูล ทำให้สามารถตรวจสอบ ควบคุม และติดตามสถานะของอุปกรณ์ได้แบบเรียลไทม์ แนวคิดนี้ถูกเสนอครั้งแรกโดย Kevin Ashton ในปี ค.ศ. 1999 ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มใช้คำว่า Internet of Things เพื่ออธิบายการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านเทคโนโลยี RFID และต่อมา ได้พัฒนาเป็นพื้นฐานของอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Devices) ที่สามารถสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

Bluetooth Low Energy (BLE)

Mohammad Afaneh (2022) กล่าวว่า Bluetooth Low Energy (BLE) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายระยะใกล้ที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ใช้งานพลังงานต่ำ โดยเริ่มนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน Bluetooth 4.0 และได้รับการออกแบบสำหรับอุปกรณ์ที่ต้องการส่งข้อมูลปริมาณไม่มาก แต่ต้องการอายุการใช้งานแบตเตอรี่ที่ยาวนาน เช่น อุปกรณ์ Internet of Things (IoT) เซนเซอร์ อุปกรณ์สวมใส่ และ Beacon โดย BLE ทำงานผ่านการส่งสัญญาณแบบ Advertising และการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ผ่านโปรโตคอลต่างๆ เพื่อให้สามารถค้นหา เชื่อมต่อ และแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ BLE ยังมีข้อดีด้านการใช้พลังงานต่ำ ต้นทุนอุปกรณ์ไม่สูง รองรับการเชื่อมต่อกับสมาร์ตโฟน และคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ รวมถึง เหมาะสำหรับงานติดตามตำแหน่ง และการตรวจสอบสถานะอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ จึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในระบบ IoT และงานพัฒนาระบบติดตามทรัพย์สินภายในองค์กร

ระบบระบุตำแหน่งภายในอาคาร

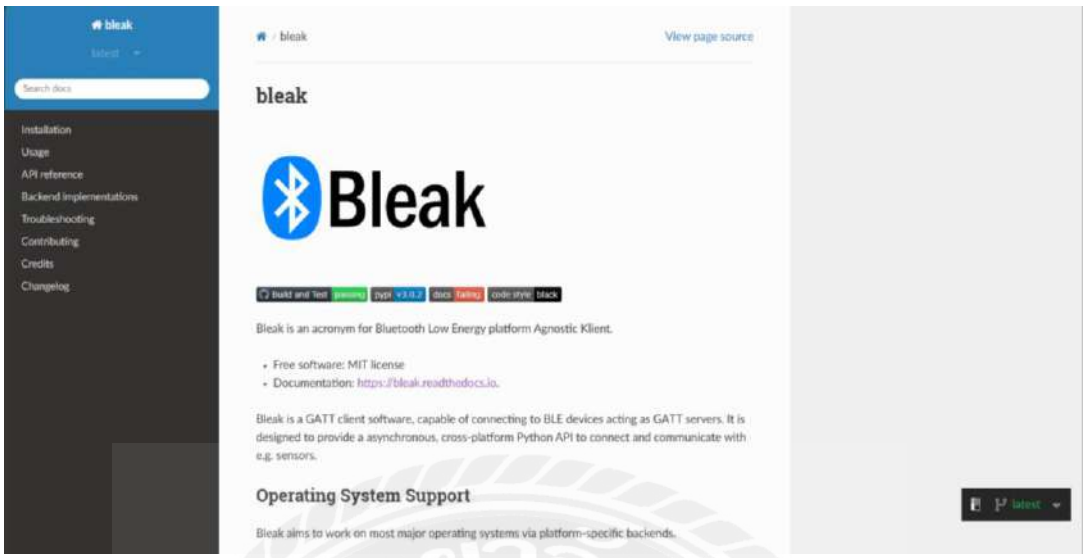
Pooyan Shams Farahsari (2022) กล่าวว่า ระบบระบุตำแหน่งภายในอาคาร เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดของระบบกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (GPS) ซึ่งไม่สามารถระบุตำแหน่งได้อย่างแม่นยำภายในอาคาร เนื่องจากสัญญาณดาวเทียมถูกลดทอนหรือกีดขวาง จากโครงสร้างของอาคาร ดังนั้น ระบบนี้จึงนำเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายหลายรูปแบบ เช่น Bluetooth Low Energy (BLE), Wi-Fi, Ultra-Wideband (UWB) และ Radio Frequency Identification (RFID) มาประยุกต์ใช้ในการระบุตำแหน่งของบุคคลหรือทรัพย์สินภายในพื้นที่ปิด โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจากสัญญาณที่อุปกรณ์รับได้เพื่อคำนวณตำแหน่งหรือระยะห่างของวัตถุ เทคโนโลยีดังกล่าวได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในโรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม สนามบิน คลังสินค้า และอาคารสำนักงาน เนื่องจากช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามทรัพย์สิน ลดระยะเวลาในการค้นหาอุปกรณ์ ลดการสูญหายของทรัพย์สิน และสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 2.2 https://www.minew.com

เว็บไซต์ของผู้ผลิตอุปกรณ์ Minew ซึ่งให้ข้อมูลเกี่ยวกับ BLE Beacon รุ่นต่างๆ รวมถึง Minew E7 ที่ใช้ในโครงงาน โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ วิธีการติดตั้ง การตั้งค่าการทำงาน และเอกสารคู่มือสำหรับนักพัฒนา



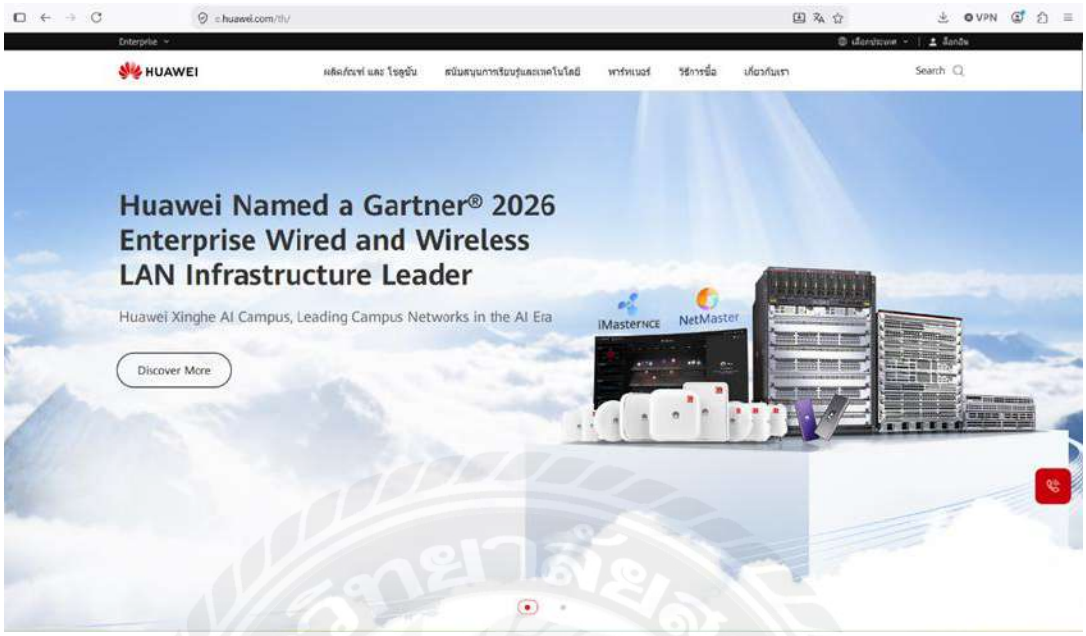
ภาพที่ 2.3 https://bleak.readthedocs.io

เว็บไซต์นี้เป็นเอกสารอย่างเป็นทางการของไลบรารี Bleak ซึ่งใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมติดต่อกับอุปกรณ์ Bluetooth Low Energy (BLE) บนระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ macOS โดยอธิบายวิธีการสแกน การเชื่อมต่อ และการรับข้อมูลจากอุปกรณ์ BLE



ภาพที่ 2.4 https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

เว็บไซต์นี้เป็นฐานข้อมูลเอกสารวิชาการของ IEEE Xplore Digital Library ที่รวบรวมบทความวิจัย วารสาร เอกสารการประชุมวิชาการ มาตรฐาน IEEE และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในสาขาวิศวกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ สามารถค้นคว้าข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านการพิจารณาทางวิชาการ เพื่อศึกษาทฤษฎี หลักการ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Bluetooth Low Energy (BLE), Internet of Things (IoT), ระบบระบุตำแหน่งภายในอาคาร และระบบติดตามทรัพย์สิน



ภาพที่ 2.5 https://e.huawei.com/th/

เว็บไซต์นี้มีข้อมูลด้านคุณสมบัติของอุปกรณ์ เอกสารทางเทคนิค และแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายในสถานพยาบาล โรงงาน และสำนักงาน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและออกแบบระบบ โดยสามารถใช้ Access Point รับสัญญาณจาก BLE Beacon ส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบประมวลผลและแสดงผลผ่าน Dashboard เพื่อสนับสนุนการติดตามตำแหน่งของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์



ภาพที่ 2.6 https://www.litum.com

เว็บไซต์นี้นำเสนอระบบติดตามตำแหน่งภายในอาคาร (Indoor Tracking System) สำหรับโรงพยาบาล โรงงาน และคลังสินค้า โดยสามารถติดตามตำแหน่งของบุคลากรและทรัพย์สินแบบเรียลไทม์ พร้อม Dashboard สำหรับแสดงผลข้อมูลและแจ้งเตือนเหตุการณ์ต่าง ๆ

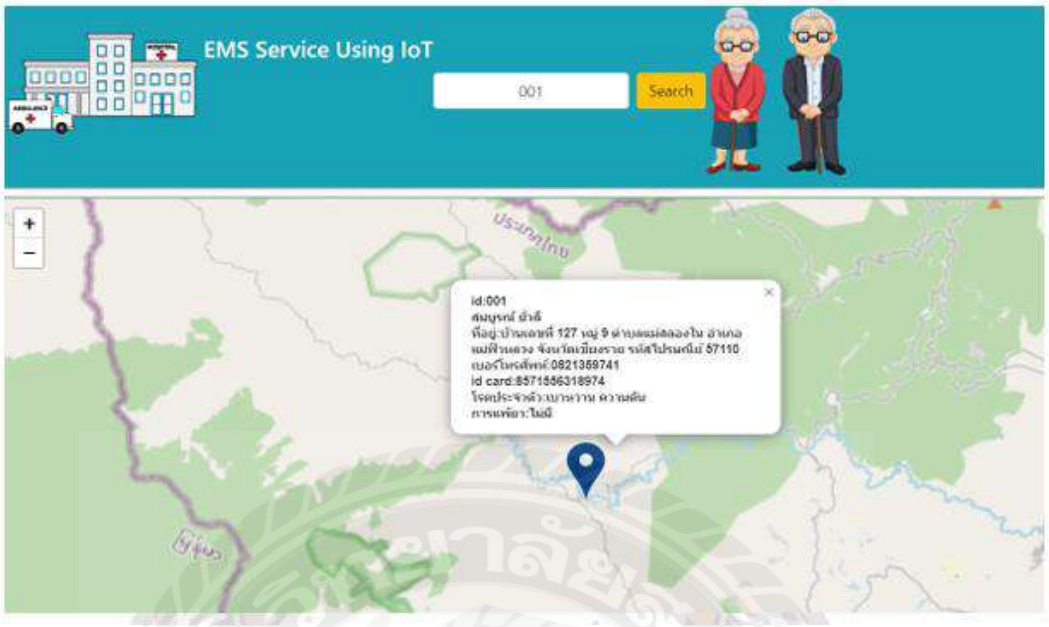
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะนักศึกษาสหกิจศึกษาได้ทำการค้นหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากมีประโยชน์ต่อการดำเนินโครงงาน ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.7 การศึกษาการระบุตำแหน่งภายในอาคารอุปกรณ์ไร้สายโดยใช้แอ็กเซสพอยต์

หัสดิน เนตรนิล (2566) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต พัฒนาโครงงานเรื่องการศึกษาการระบุตำแหน่งภายในอาคารอุปกรณ์ไร้สายโดยใช้แอ็กเซสพอยต์ เป็นการศึกษาการระบุตำแหน่งภายในอาคารของอุปกรณ์ไร้สาย โดยใช้แอ็กเซสพอยต์เป็นจุดอ้างอิงจำนวน 3 จุด ร่วมกับการวิเคราะห์ค่าความแรงสัญญาณที่รับได้ (RSSI) และคำนวณตำแหน่งด้วยวิธี Trilateration (คำนวณหาตำแหน่งจากจุดอ้างอิงที่รู้พิกัดแน่นอนอย่างน้อย 3-4 จุด) โดยทดลองกับโทรศัพท์มือถือ และโน้ตบุ๊กภายในพื้นที่ 6×6 เมตร และนำผลมานำเสนอผ่านโปรแกรม WiFi Analyzer ผลการศึกษาพบว่า สามารถระบุตำแหน่งได้ด้วยค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 เมตร ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้สำหรับระบบติดตามและบริหารจัดการทรัพยากรภายในอาคาร



ภาพที่ 2.8 ระบบ Geo-IoT และ Web Map Application สำหรับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ฤทัยรัตน์ หะทัยทาระ (2566) สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พัฒนาโครงงานเรื่องการพัฒนาระบบ Geo-IoT และ Web Map Application สำหรับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน เป็นการพัฒนาระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินและระบบค้นหาเส้นทางช่วยเหลือผู้ป่วยแบบเรียลไทม์โดยใช้เทคโนโลยี GPS และ IoT สำหรับติดตามตำแหน่งผู้แจ้งเหตุแบบเรียลไทม์ ระบบทำงานร่วมกับ NodeMCU ESP8266 และโปรโตคอล MQTT เพื่อส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล จากนั้นใช้โปรแกรม QGIS และ pgRouting วิเคราะห์และคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด พร้อมแสดงผลผ่าน Web Map Application และแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify ผลการวิจัยที่ได้พบว่า ระบบช่วยให้สามารถระบุตำแหน่งและเข้าถึงผู้ป่วยได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น



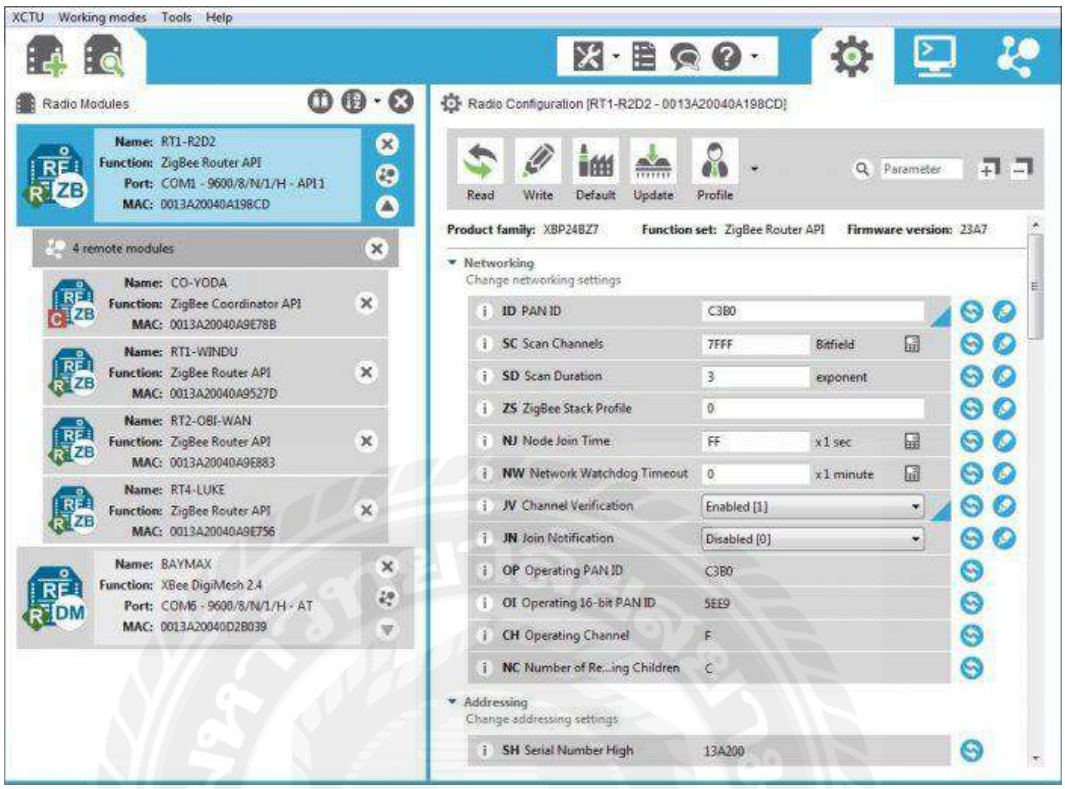
ภาพที่ 2.9 ระบบติดตามสถานะของอุปกรณ์ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Zabbix

ธนัชวิชญ์ ฟูกระโทก และ ภควัต มาประชุม (2567) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม พัฒนาโครงงานเรื่อง การพัฒนาระบบติดตามสถานะของอุปกรณ์ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Zabbix เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยตรวจสอบและบริหารจัดการเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านโปรแกรม Zabbix โดยติดตั้งระบบ Ubuntu Server 22.14.5 LTS ผ่านตัวจำลอง Oracle VirtualBox 7.1.12 และใช้ MariaDB สำหรับจัดเก็บข้อมูล จากนั้นจึงทำการกำหนดค่าและเชื่อมต่อระบบ เพื่อติดตามสถานะการทำงานของอุปกรณ์ผ่านหน้าเว็บ ส่งผลให้สามารถเฝ้าระวังและจัดการปัญหาเครือข่ายได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.10 อุปกรณ์ต้นแบบติดตามและบันทึกข้อมูลวัวด้วย GPS และ IoT

กฤษดา สิทธิดา และ ทศพล มานะศรี (2568) สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และ สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และหุ่นยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม พัฒนาโครงงานเรื่องอุปกรณ์ต้นแบบติดตามและบันทึกข้อมูลวัวด้วย GPS และ IoT เป็นการพัฒนาอุปกรณ์สำหรับติดตามและบันทึกข้อมูลการเคลื่อนที่ของวัว เพื่อแก้ปัญหาวัวหายจากการเลี้ยงแบบระบบเปิด โดยใช้อุปกรณ์ NodeMCU ESP32 TTGO T-Call (SIM800L) เป็นหน่วยประมวลผลและสื่อสารข้อมูล ร่วมกับโมดูล GPS NEO-6M สำหรับรับค่าพิกัดตำแหน่ง จากนั้นส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไปจัดเก็บบน Google Sheets ด้วย Google Apps Script และนำเสนอผลผ่าน Google Data Studio เพื่อใช้ติดตามและวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์และการเรียกดูย้อนหลัง ผลการศึกษาพบว่าอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีค่าความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งเฉลี่ยประมาณ 3–5 เมตร และสามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนกว่า 6,761 จุด แสดงให้เห็นว่าระบบมีความแม่นยำและมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ด้านการติดตามสัตว์และการจัดการปศุสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.11 ระบบหาตำแหน่งสัตว์เลี้ยงโดยใช้เทคโนโลยีซิกบีแบบจุดต่อจุดและจีพีเอส

นิพนธ์ ชั่งใจ (2563) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พัฒนาโครงงานเรื่องระบบหาตำแหน่งสัตว์เลี้ยงโดยใช้เทคโนโลยีซิกบีแบบจุดต่อจุดและจีพีเอส เป็นการพัฒนาระบบติดตามตำแหน่งสัตว์เลี้ยง ที่สามารถแจ้งเตือนเมื่อสัตว์เลี้ยงออกนอกพื้นที่ที่กำหนด ระบุตำแหน่งของสัตว์เลี้ยงภายนอกอาคาร และแสดงผลตำแหน่งผ่าน Google Maps โดยใช้อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESPino32 และ Arduino Nano 3.1 ร่วมกับโมดูล ZigBee XBee S2CTH, โมดูล GPS L86 GNSS GPS Breakout และโมดูลสื่อสาร 3G UC15-T ทั้งนี้ ได้ใช้โปรแกรม Arduino IDE สำหรับพัฒนาและอัปโหลดโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ และใช้โปรแกรม XCTU สำหรับกำหนดค่าโมดูล ZigBee จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ค่าความแรงสัญญาณ (RSSI) และเปรียบเทียบความแม่นยำของตำแหน่งที่ได้จากระบบกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถแจ้งเตือนเมื่อสัตว์เลี้ยงออกนอกพื้นที่ที่กำหนดได้ และสามารถระบุตำแหน่งได้อย่างแม่นยำ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเพียง 2.1 เมตร

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

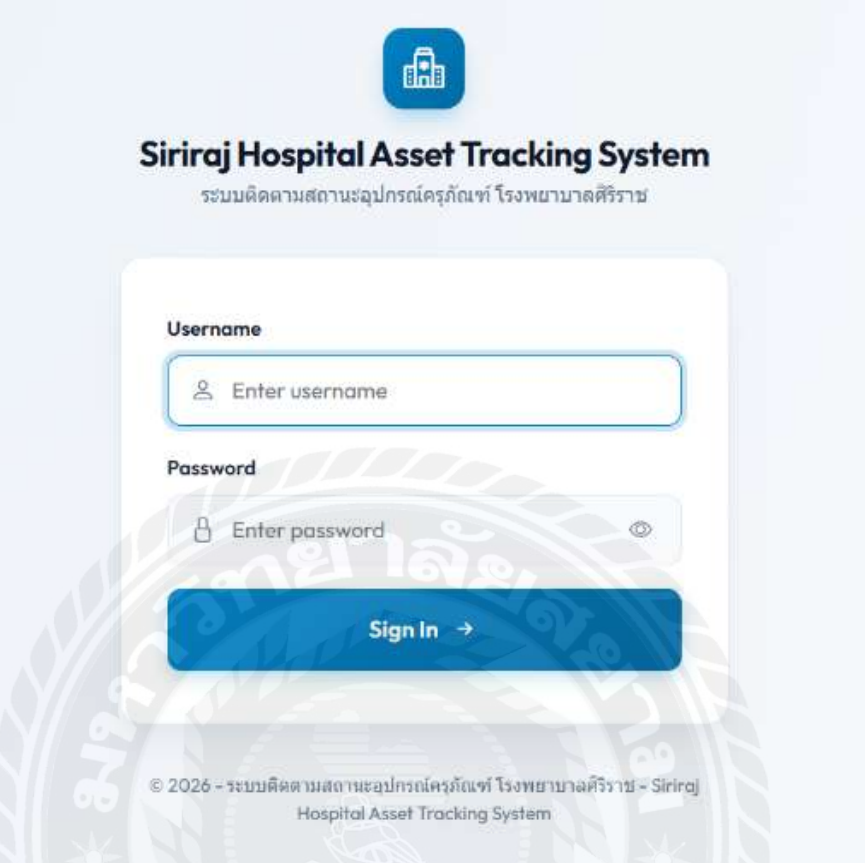
3.1 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามโครงงาน

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามตำแหน่งด้วยเทคโนโลยี Bluetooth Low Energy (BLE) ของอุปกรณ์ Minew E7 และแนวทางการพัฒนาระบบ โดยรวบรวมข้อมูลจากพี่เลี้ยง พนักงานในแผนก เอกสารที่เกี่ยวข้อง และแหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต เพื่อกำหนดแนวทางและขอบเขตของโครงงาน

2. วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน และขอบเขตการทำงานของระบบ พร้อมศึกษาข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์ Minew E7 โดยทดสอบการอ่านค่าผ่านแอปพลิเคชัน BeaconSET Plus เพื่อกำหนดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ เช่น UUID, Major, Minor, RSSI และ MAC Address

3. ออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบการเชื่อมต่อระหว่าง Notebook กับอุปกรณ์ Beacon รวมถึงออกแบบฐานข้อมูล หน้าจอแสดงผล และลำดับการทำงานของระบบ เพื่อให้รองรับการพัฒนาได้อย่างเป็นระบบ

4. ศึกษาการใช้งานภาษา C# และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง พร้อมติดตั้งเครื่องมือสำหรับการพัฒนา ได้แก่ .NET SDK, SQL Server Express, SQL Server Management Studio และ AntiGravity IDE จากนั้นดำเนินการพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช

หน้าจอสำหรับการเข้าสู่ระบบของเว็บไซต์ ประกอบด้วยช่องสำหรับกรอกชื่อผู้ใช้งาน รหัสผ่าน และปุ่ม Sign In เพื่อเข้าสู่ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช

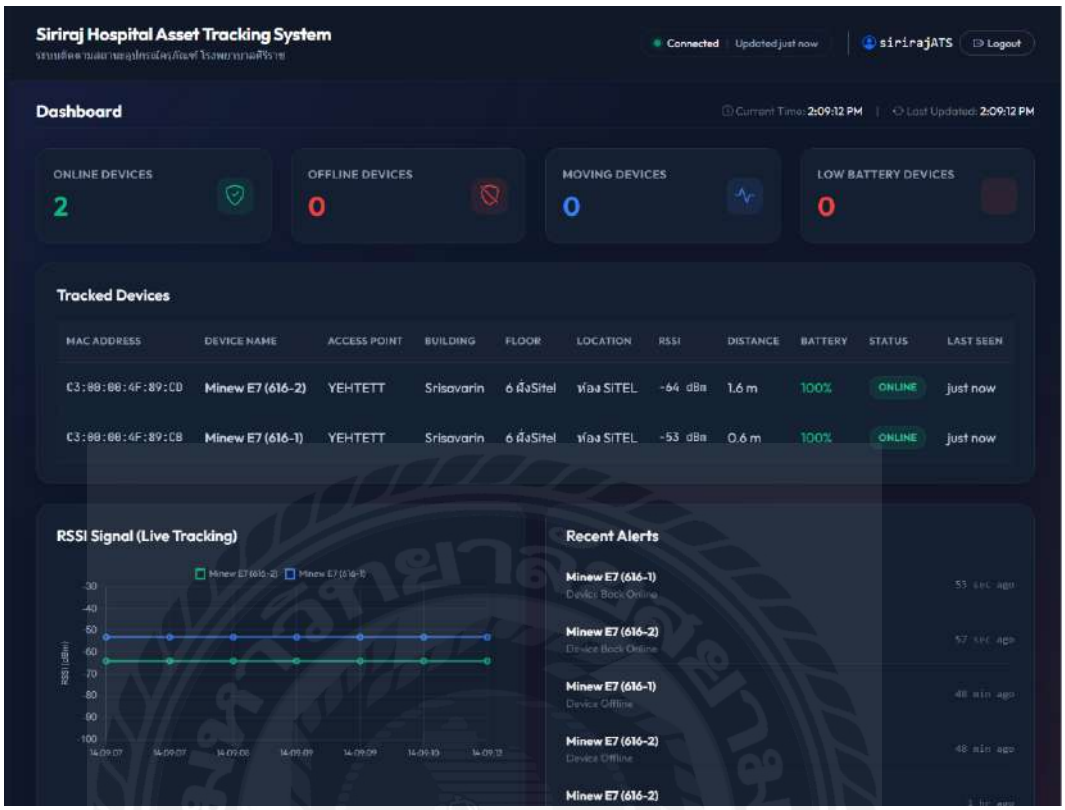


ภาพที่ 3.2 แถบเมนูหลักของระบบ

แถบเมนูหลักของระบบ ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกในการนำทางและเข้าถึงฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบติดตามอุปกรณ์ครุภัณฑ์ โดยแสดงเมนูหลัก ได้แก่

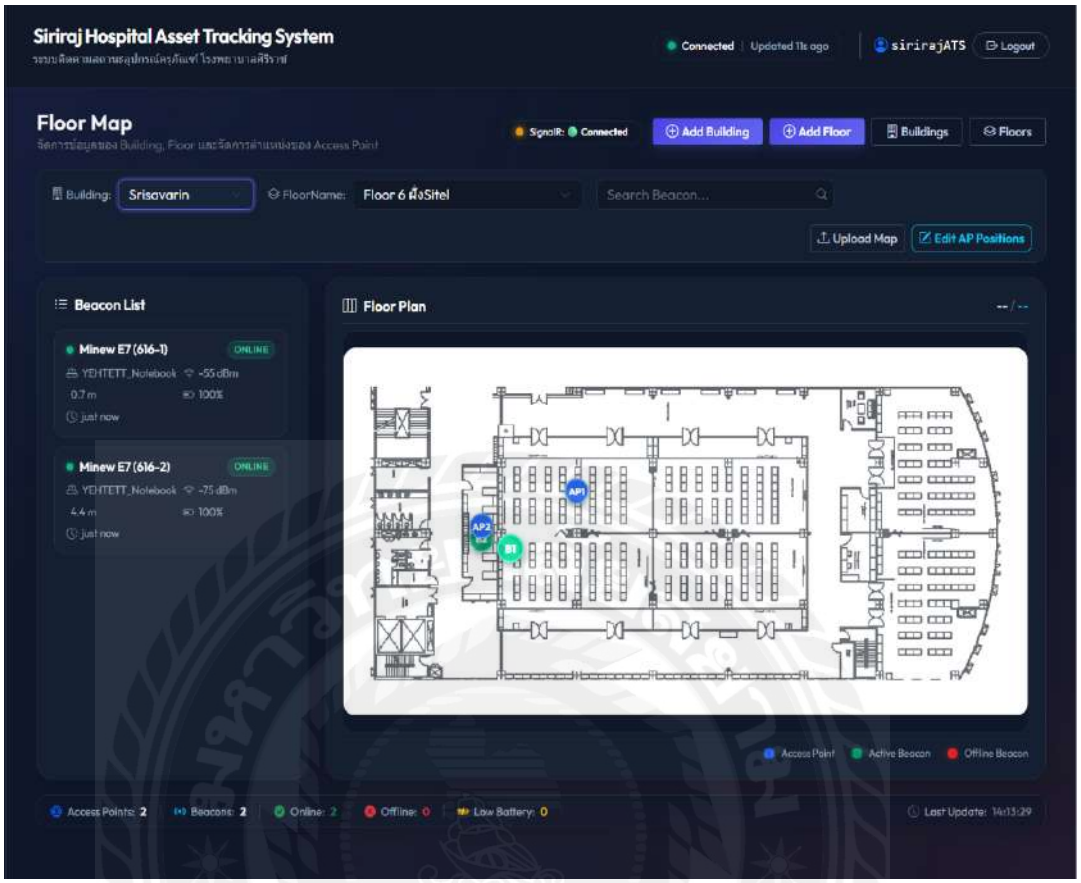
- Dashboard สำหรับแสดงภาพรวมของระบบ
- Floor Map สำหรับแสดงแผนผังอาคารและตำแหน่งอุปกรณ์
- Scanners สำหรับจัดการข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ
- Beacons สำหรับจัดการข้อมูลอุปกรณ์บีคอน
- Live Tracking สำหรับติดตามตำแหน่งของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ และ
- Alerts สำหรับแสดงการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นภายในระบบ

ระบบจะแสดงการเน้นสีของเมนูที่กำลังใช้งาน (Active Menu) เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบตำแหน่งของหน้าปัจจุบันและสามารถสลับไปยังเมนูต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว



ภาพที่ 3.3 หน้าจอหลักของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช

หน้าจอหลักของระบบ ถูกออกแบบเพื่อใช้แสดงข้อมูลสรุป และติดตามสถานะของอุปกรณ์ครุภัณฑ์ที่ติดตั้ง BLE Beacon แบบเรียลไทม์ โดยประกอบด้วย ส่วนของผู้เข้าใช้งานระบบ ที่แสดงถึงชื่อผู้ใช้งานและปุ่ม Logout ส่วนแสดงจำนวนอุปกรณ์ ที่อยู่ในสถานะออนไลน์ ออฟไลน์ กำลังเคลื่อนที่ และอุปกรณ์ที่มีแบตเตอรี่ต่ำ มีตารางแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ได้แก่ หมายเลข MAC Address ชื่ออุปกรณ์ เครื่องรับสัญญาณ อาคาร ชั้น ตำแหน่งปัจจุบัน ค่าความแรงของสัญญาณ (RSSI) ระยะห่างโดยประมาณ ระดับแบตเตอรี่ สถานะของอุปกรณ์ และเวลาที่ตรวจพบล่าสุด เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลและสถานะของอุปกรณ์ได้อย่างครบถ้วน มีกราฟแสดงค่าความแรงของสัญญาณ สำหรับติดตามการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณในแต่ละช่วงเวลา และส่วนแสดงประวัติการแจ้งเตือนล่าสุด เพื่อช่วยในการติดตามเหตุการณ์สำคัญของอุปกรณ์และสนับสนุนการบริหารจัดการครุภัณฑ์ภายในโรงพยาบาลอย่างมีประสิทธิภาพ



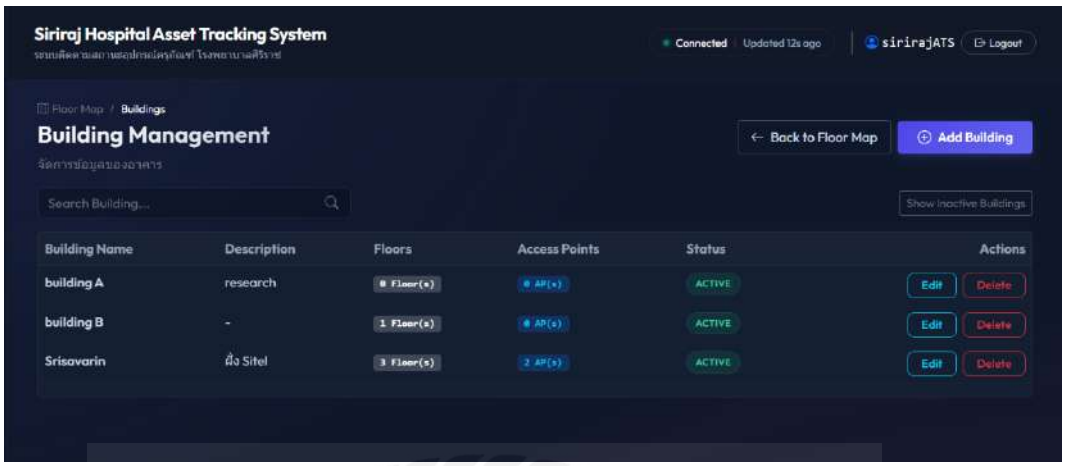
ภาพที่ 3.4 หน้าจอแผนผังชั้น

หน้าจอแผนผังชั้น ใช้สำหรับแสดงตำแหน่งและสถานะของ BLE Beacon ภายในอาคารบนแผนผังแต่ละชั้น โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกอาคารและชั้นที่ต้องการแสดงผล รวมถึงเพิ่มอาคาร เพิ่มชั้น อัปโหลดแผนผัง และกำหนดตำแหน่งของ Access Point ได้ ภายในหน้าจอประกอบด้วยรายการ BLE Beacon ซึ่งแสดงข้อมูล เช่น ชื่ออุปกรณ์ สถานะการเชื่อมต่อ ค่า RSSI ระยะห่าง ระดับแบตเตอรี่ และเวลาที่ได้รับข้อมูลล่าสุด ส่วนแผนผังพื้นที่ จะแสดงตำแหน่งของ Access Point และ BLE Beacon พร้อมสัญลักษณ์แยกตามสถานะของอุปกรณ์ นอกจากนี้ ด้านล่างของหน้าจอยังแสดงข้อมูลสรุป ได้แก่ จำนวน Access Point จำนวน Beacon จำนวนอุปกรณ์ออนไลน์ ออฟไลน์ จำนวนอุปกรณ์ที่มีแบตเตอรี่ต่ำ และเวลาที่อัปเดตข้อมูลล่าสุด



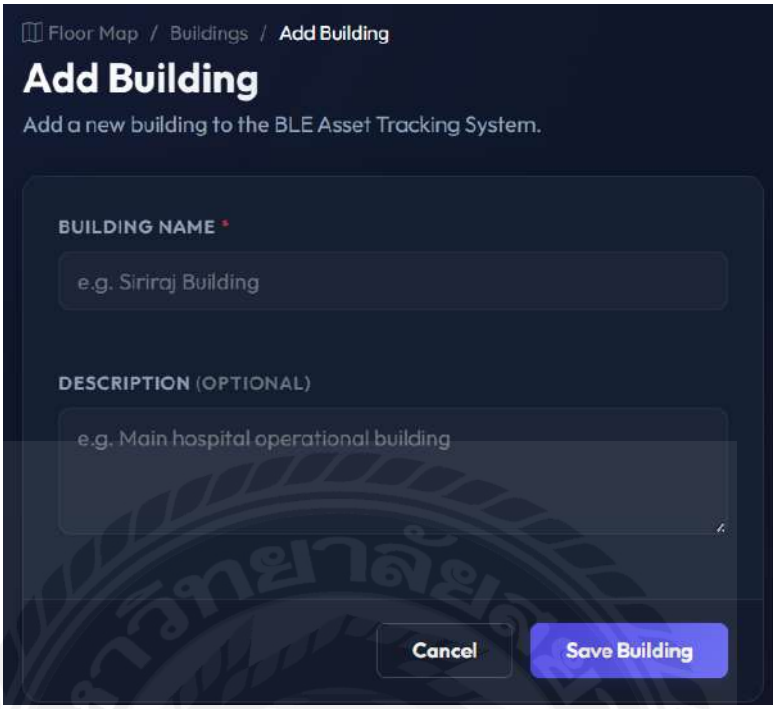
ภาพที่ 3.5 หน้าต่างแสดงรายละเอียดอุปกรณ์

หน้าต่างแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ เป็นหน้าต่างย่อยที่แสดงข้อมูลของ BLE Beacon เมื่อผู้ใช้งานเลือกอุปกรณ์จากหน้าแผนผังชั้น โดยประกอบด้วยข้อมูล ได้แก่ หมายเลข MAC Address เครื่องรับสัญญาณ ตำแหน่งปัจจุบัน ค่าความแรงของสัญญาณ ระยะห่างโดยประมาณ ระดับแบตเตอรี่ สถานะของอุปกรณ์ และเวลาที่ตรวจพบล่าสุด เพื่อช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบรายละเอียดและสถานะของอุปกรณ์แต่ละรายการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว



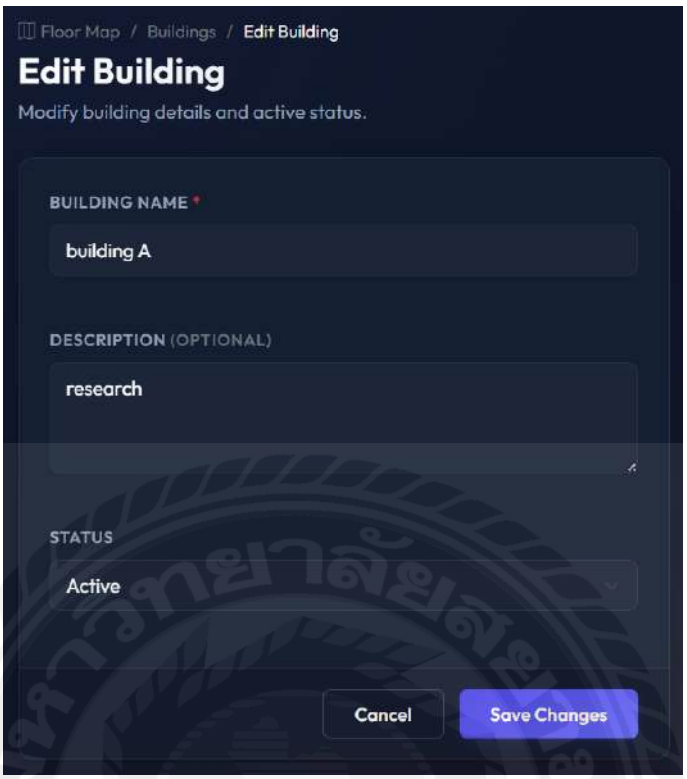
ภาพที่ 3.6 หน้าจอจัดการข้อมูลอาคาร

หน้าจอจัดการข้อมูลอาคาร ใช้สำหรับแสดงและจัดการข้อมูลอาคารที่อยู่ภายในระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ โดยแสดงรายการอาคารพร้อมข้อมูลชื่ออาคาร รายละเอียด จำนวนชั้น จำนวน Access Point และสถานะของอาคาร ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลอาคาร เพิ่มอาคาร แก้ไขข้อมูล และลบข้อมูลอาคารได้ รวมถึงสามารถเลือกแสดงข้อมูลอาคารที่ไม่ได้ใช้งานผ่านปุ่ม Show Inactive Buildings เพื่อช่วยในการจัดการข้อมูลอาคารภายในระบบ



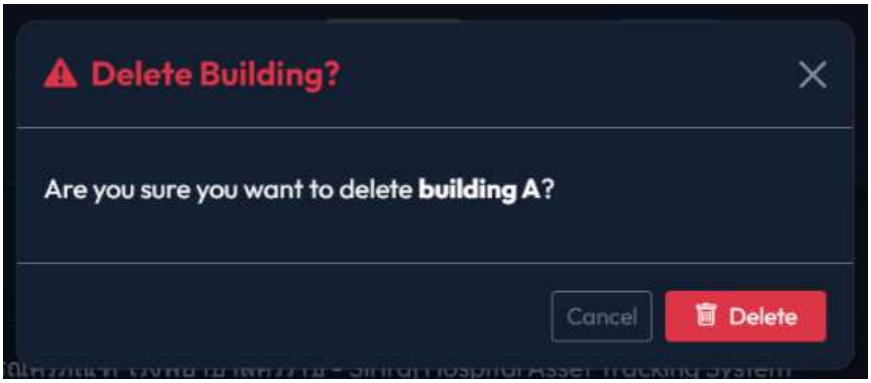
ภาพที่ 3.7 หน้าจอเพิ่มข้อมูลอาคาร

หน้าจอเพิ่มข้อมูลอาคาร ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลอาคารใหม่เข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกชื่ออาคารในช่อง Building Name ซึ่งเป็นข้อมูลที่จำเป็น และสามารถระบุรายละเอียดเพิ่มเติมของอาคารในช่อง Description ได้ เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม Save Building เพื่อบันทึกข้อมูลอาคารเข้าสู่ระบบ หรือกดปุ่ม Cancel เพื่อยกเลิกการเพิ่มข้อมูลและกลับไปยังหน้าจัดการข้อมูลอาคาร



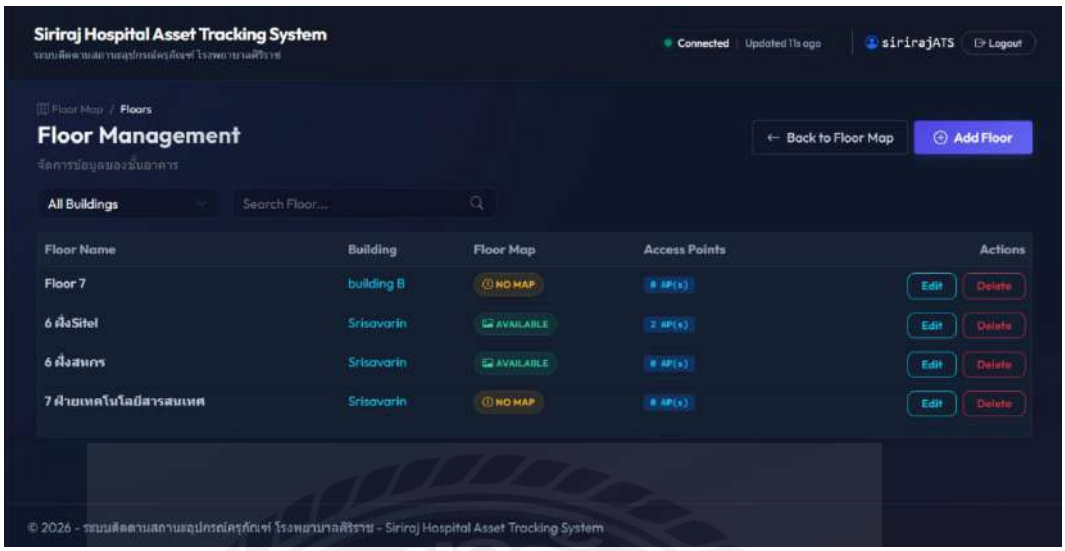
ภาพที่ 3.8 หน้าจอแก้ไขข้อมูลอาคาร

หน้าจอแก้ไขข้อมูลอาคาร ใช้สำหรับปรับปรุงข้อมูลของอาคารที่มีอยู่ในระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถแก้ไขชื่ออาคาร รายละเอียด และสถานะการใช้งานของอาคาร ซึ่งสามารถกำหนดสถานะเป็น Active หรือสถานะอื่นที่ระบบรองรับได้ เมื่อดำเนินการแก้ไขข้อมูลแล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม Save Changes เพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลง หรือกดปุ่ม Cancel เพื่อยกเลิกการแก้ไขและกลับไปยังหน้าจัดการข้อมูลอาคาร



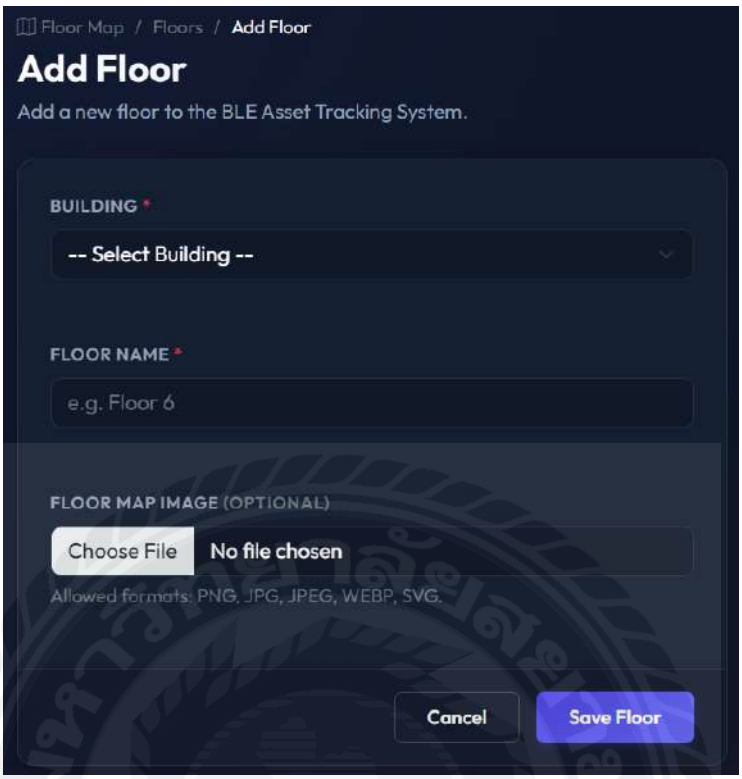
ภาพที่ 3.9 หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลอาคาร

หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลอาคาร ใช้สำหรับตรวจสอบ และยืนยันการลบข้อมูลอาคารออกจากระบบ โดยเมื่อผู้ใช้งานเลือกคำสั่ง Delete ระบบจะแสดงหน้าต่างยืนยันการลบ พร้อมระบุชื่ออาคารที่ต้องการลบ เพื่อป้องกันการลบข้อมูลโดยไม่ได้ตั้งใจ ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม Delete เพื่อยืนยันการลบข้อมูล หรือกดปุ่ม Cancel เพื่อยกเลิกการดำเนินการและกลับไปยังหน้าจัดการข้อมูลอาคาร



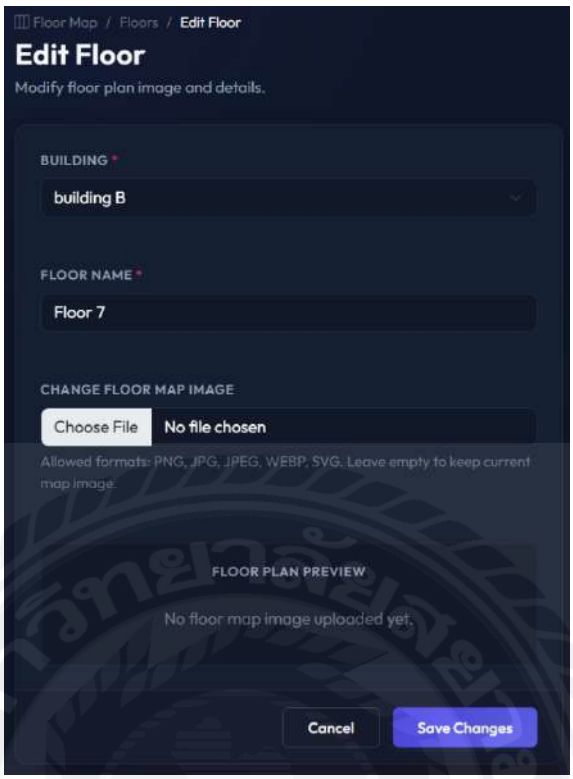
ภาพที่ 3.10 หน้าจอจัดการข้อมูลชั้น

หน้าจอจัดการข้อมูลชั้น ใช้สำหรับแสดงและจัดการข้อมูลชั้นของอาคารที่อยู่ภายในระบบ โดยแสดงรายละเอียด ได้แก่ ชื่อชั้น อาคาร แผนผังชั้น และจำนวน Access Point ที่กำหนดไว้ ผู้ใช้งานสามารถเลือกอาคารที่ต้องการแสดงข้อมูล ค้นหาชื่อชั้น และดำเนินการแก้ไขหรือลบข้อมูลชั้นได้ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มข้อมูลชั้นใหม่ผ่านปุ่ม Add Floor โดยสถานะแผนผังจะแสดงว่าแต่ละชั้นมีแผนผังพร้อมใช้งานหรือยังไม่มีแผนผัง



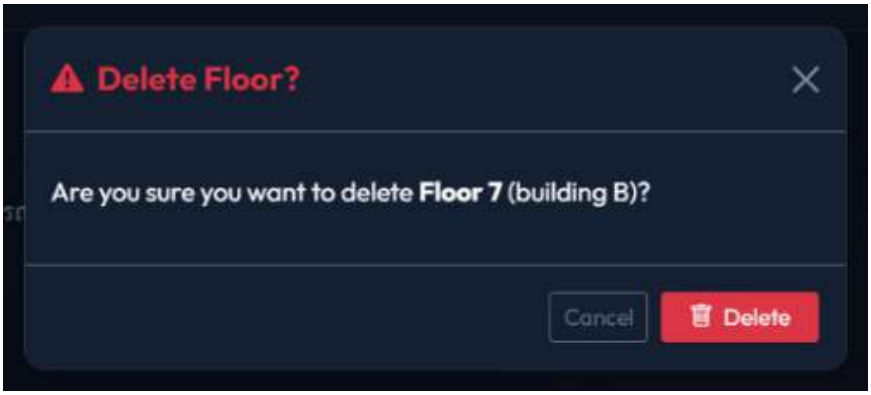
ภาพที่ 3.11 หน้าจอเพิ่มข้อมูลชั้น

หน้าจอเพิ่มข้อมูลชั้น ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลชั้นใหม่ให้กับอาคารที่มีอยู่ในระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกอาคารที่ต้องการเพิ่มชั้น ระบุชื่อชั้น และเลือกไฟล์รูปภาพแผนผังชั้น เพื่อใช้สำหรับแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ภายในพื้นที่ โดยระบบรองรับไฟล์รูปภาพในรูปแบบ PNG, JPG, JPEG, WEBP และ SVG ทั้งนี้ การอัปโหลดแผนผังเป็นข้อมูลเพิ่มเติมที่สามารถเลือกได้ เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม Save Floor เพื่อบันทึกข้อมูล หรือกดปุ่ม Cancel เพื่อยกเลิกการเพิ่มข้อมูล



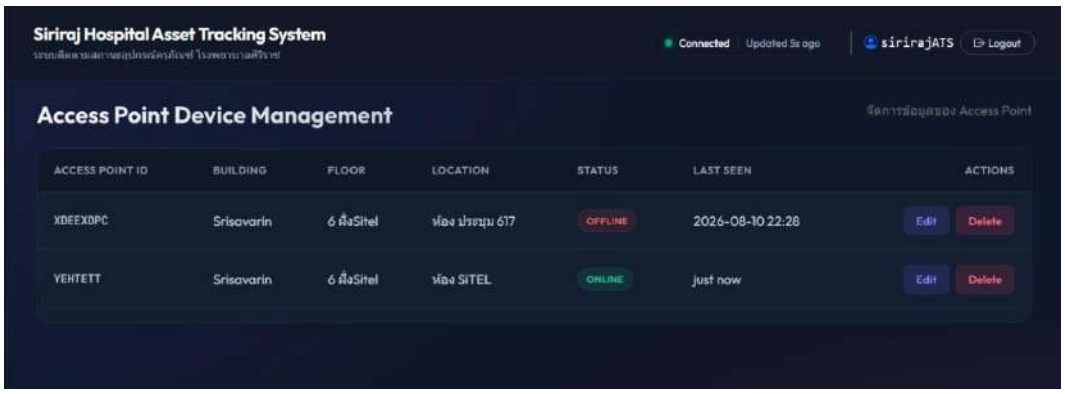
ภาพที่ 3.12 หน้าจอแก้ไขข้อมูลชั้น

หน้าจอแก้ไขข้อมูลชั้น ใช้สำหรับปรับปรุงข้อมูลชั้นที่มีอยู่ในระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกอาคาร แก้ไขชื่อชั้น และเปลี่ยนแปลงไฟล์รูปภาพแผนผังชั้นได้ ระบบจะแสดงส่วน Floor Plan Preview สำหรับตรวจสอบข้อมูลแผนผังที่มีอยู่ และผู้ใช้งานสามารถเว้นช่องเลือกไฟล์ว่างไว้ได้หากต้องการใช้แผนผังเดิม เมื่อดำเนินการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม Save Changes เพื่อบันทึกข้อมูล หรือกดปุ่ม Cancel เพื่อยกเลิกการแก้ไข



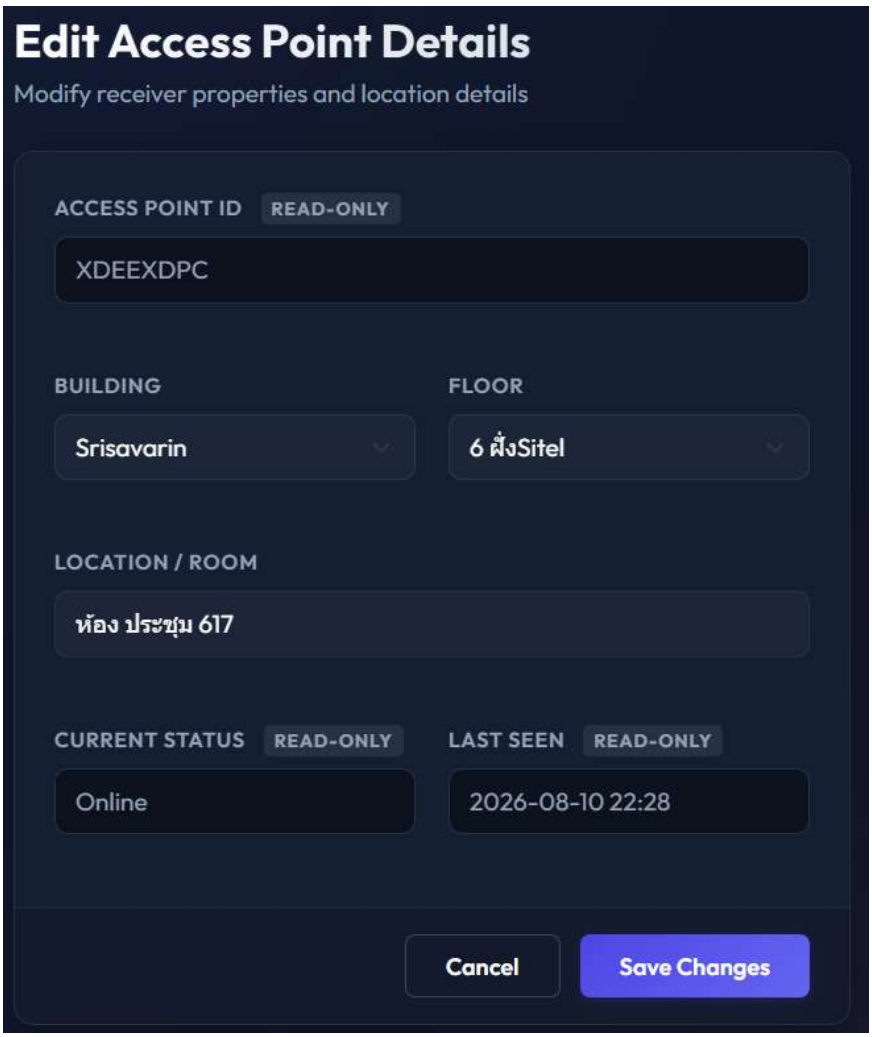
ภาพที่ 3.13 หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลชั้น

หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลชั้น ใช้สำหรับยืนยันการลบข้อมูลชั้นออกจากระบบ โดยเมื่อผู้ใช้งานเลือกคำสั่ง Delete ระบบจะแสดงหน้าต่างยืนยันพร้อมระบุชื่อชั้นและอาคารที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันการลบข้อมูลโดยไม่ได้ตั้งใจ ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม Delete เพื่อยืนยันการลบข้อมูล หรือกดปุ่ม Cancel เพื่อยกเลิกการดำเนินการและกลับไปยังหน้าจอจัดการข้อมูลชั้น



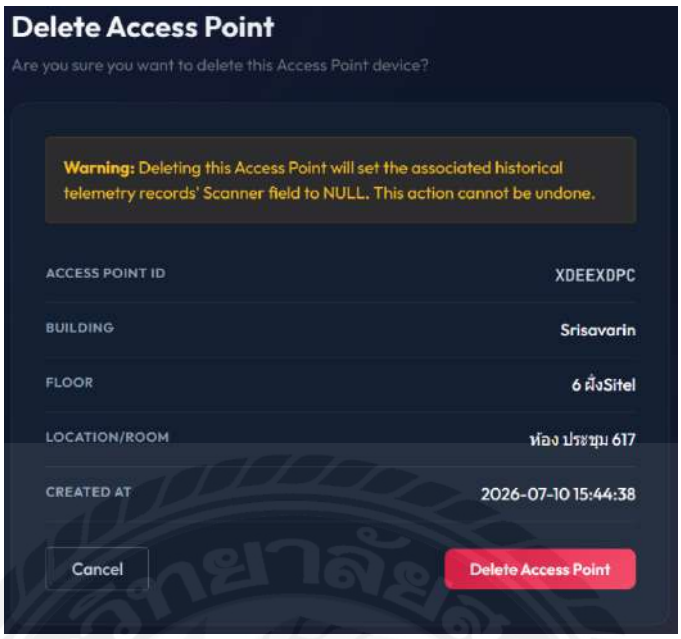
ภาพที่ 3.14 หน้าจอจัดการเครื่องรับสัญญาณ

หน้าจอจัดการเครื่องรับสัญญาณ ใช้สำหรับแสดงและบริหารจัดการข้อมูลของเครื่องรับสัญญาณที่เชื่อมต่อกับระบบ โดยประกอบด้วยข้อมูล ได้แก่ ชื่อเครื่องรับสัญญาณ อาคาร ชั้น ตำแหน่งเครื่องรับสัญญาณ สถานะการเชื่อมต่อ และเวลาที่ตรวจพบล่าสุด นอกจากนี้ยังมีส่วนสำหรับแก้ไขและลบข้อมูลของเครื่องรับสัญญาณ



ภาพที่ 3.15 หน้าจอแก้ไขข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ

หน้าจอแก้ไขข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ ใช้สำหรับแก้ไขรายละเอียดของเครื่องรับสัญญาณภายในระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดข้อมูลอาคาร ชั้น และตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ ให้ตรงกับสถานที่ใช้งานจริง ขณะเดียวกันระบบจะแสดงข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ สถานะปัจจุบัน เวลาที่ตรวจพบล่าสุด และวันที่สร้างข้อมูลในรูปแบบอ่านอย่างเดียว (Read-only) เพื่อใช้ในการอ้างอิงและตรวจสอบข้อมูล ทั้งนี้ ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลที่แก้ไขด้วยปุ่ม Save Changes หรือยกเลิกการแก้ไขด้วยปุ่ม Cancel



ภาพที่ 3.16 หน้าจอการลบเครื่องรับสัญญาณ

หน้าจอการลบเครื่องรับสัญญาณ ใช้สำหรับยืนยันการลบข้อมูลของเครื่องรับสัญญาณออกจากระบบ โดยแสดงรายละเอียดของเครื่องรับสัญญาณ ได้แก่ ชื่อเครื่องรับสัญญาณ อาคาร ชั้น ตำแหน่งที่ติดตั้ง และวันที่สร้างข้อมูล พร้อมทั้งแสดงข้อความแจ้งเตือนเกี่ยวกับผลกระทบของการลบข้อมูล ซึ่งไม่สามารถเรียกคืนได้ ทั้งนี้ ผู้ดูแลระบบสามารถยืนยันการลบด้วยปุ่ม Delete Access Point หรือยกเลิกการดำเนินการด้วยปุ่ม Cancel เพื่อป้องกันการลบข้อมูลโดยไม่ตั้งใจ



ภาพที่ 3.17 หน้าจอจัดการบีคอน

หน้าจอจัดการบีคอน ใช้สำหรับจัดการข้อมูลอุปกรณ์บีคอนที่ใช้ในการติดตามตำแหน่งอุปกรณ์ภายในระบบ โดยแสดงรายละเอียดของบีคอนแต่ละตัว ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ หมายเลข MAC Address ค่า Major (สำหรับการแบ่งกลุ่มหลัก) ค่า Minor (สำหรับแบ่งกลุ่มย่อย) สถานะการเชื่อมต่อและเวลาที่ตรวจพบล่าสุด เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ได้อย่างสะดวก สามารถเพิ่มข้อมูลบีคอนใหม่ด้วยปุ่ม Add Beacon แก้ไขข้อมูลบีคอนด้วยปุ่ม Edit หรือดำเนินการลบข้อมูลบีคอนออกจากระบบด้วยปุ่ม Delete



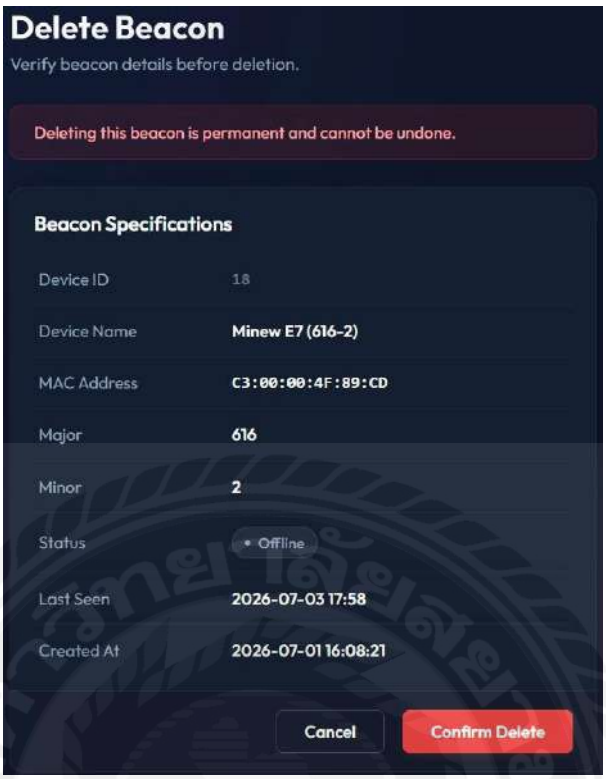
ภาพที่ 3.18 หน้าจอเพิ่มบีคอน

หน้าจอเพิ่มบีคอน ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลอุปกรณ์บีคอนใหม่เข้าสู่ระบบติดตามตำแหน่ง โดยผู้ดูแลระบบจะต้องกรอกข้อมูลที่จำเป็น ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ หมายเลข MAC Address ค่า Major (สำหรับระบุกลุ่มหลัก) และค่า Minor (สำหรับระบุกลุ่มย่อย) ซึ่งเป็นข้อมูลสำหรับระบุเอกลักษณ์ของอุปกรณ์บีคอนแต่ละตัว เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถบันทึกข้อมูลด้วยปุ่ม Create Beacon เพื่อเพิ่มอุปกรณ์เข้าสู่ระบบ หรือยกเลิกการดำเนินการด้วยปุ่ม Cancel เพื่อกลับไปยังหน้าจัดการบีคอนโดยไม่บันทึกข้อมูล



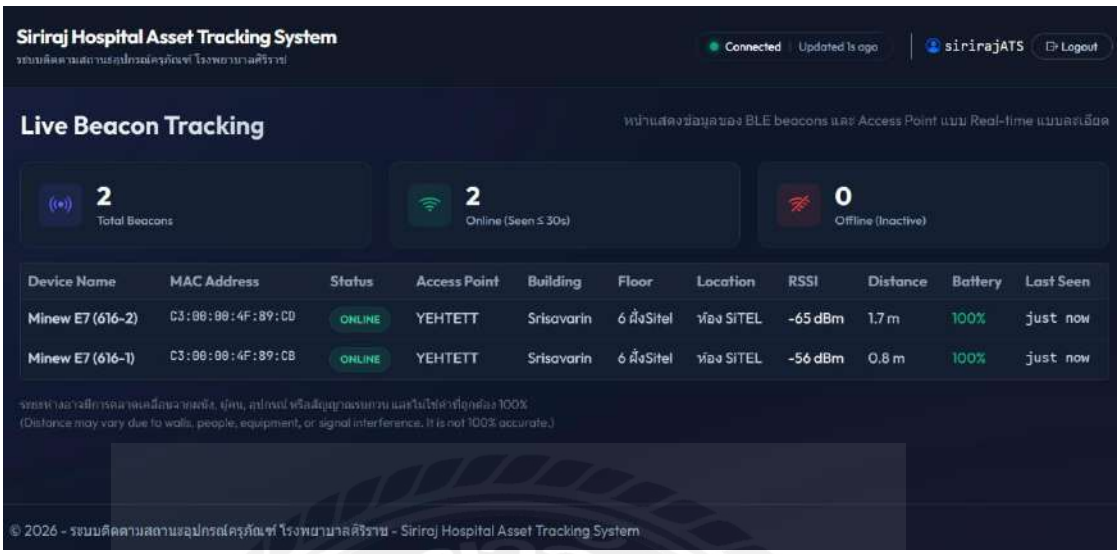
ภาพที่ 3.19 หน้าจอแก้ไขข้อมูลบีคอน

หน้าจอแก้ไขข้อมูลบีคอน ใช้สำหรับปรับปรุงข้อมูลของอุปกรณ์บีคอนที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูล ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ หมายเลข MAC Address ค่า Major และค่า Minor เพื่อให้ข้อมูลของอุปกรณ์มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน นอกจากนี้ ระบบยังแสดงข้อมูลเพิ่มเติมของอุปกรณ์ ได้แก่ รหัสอุปกรณ์ สถานะการเชื่อมต่อปัจจุบัน เวลาที่ตรวจพบล่าสุด และวันที่สร้างข้อมูล เพื่อใช้ประกอบการตรวจสอบข้อมูลก่อนบันทึกการแก้ไข ทั้งนี้ ผู้ดูแลระบบสามารถบันทึกการเปลี่ยนแปลงด้วยปุ่ม Save Changes หรือยกเลิกการดำเนินการด้วยปุ่ม Cancel เพื่อกลับไปยังหน้าจัดการบีคอนโดยไม่บันทึกข้อมูล



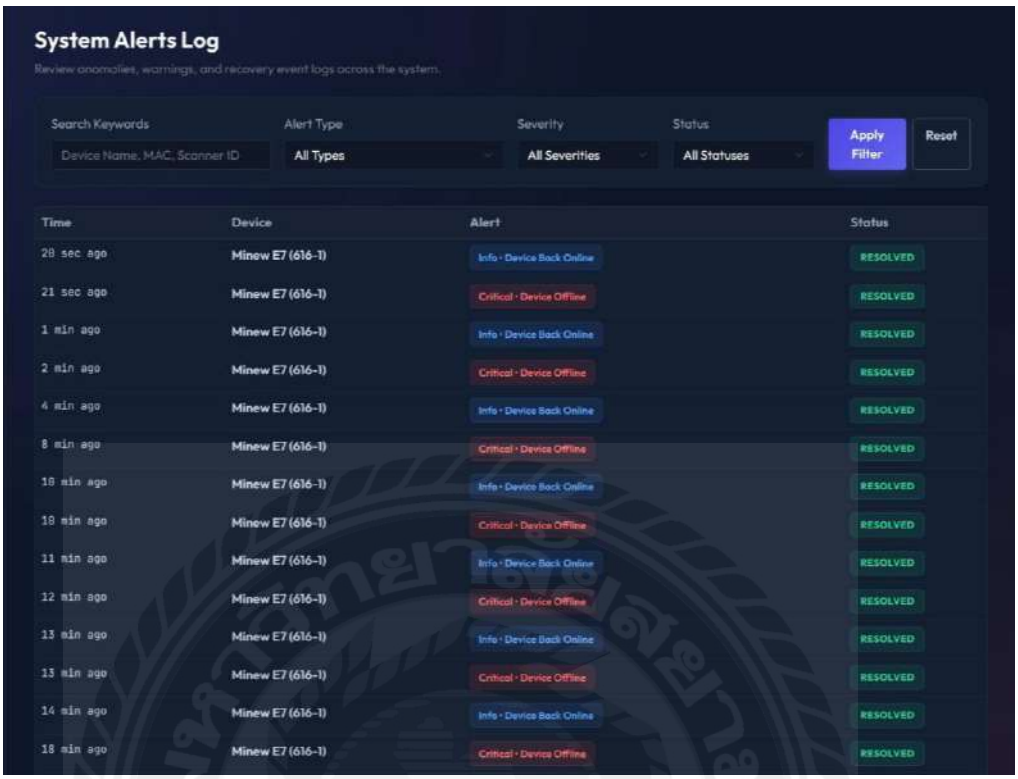
ภาพที่ 3.20 หน้าจอยืนยันการลบบีคอน

หน้าจอยืนยันการลบบีคอน ใช้สำหรับยืนยันการลบข้อมูลอุปกรณ์บีคอนออกจากระบบ โดยแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ได้แก่ รหัสอุปกรณ์ ชื่ออุปกรณ์ หมายเลข MAC Address ค่า Major ค่า Minor สถานะการเชื่อมต่อ เวลาที่ตรวจพบล่าสุด และวันที่สร้างข้อมูล เพื่อให้ผู้ดูแลระบบตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนดำเนินการลบ นอกจากนี้ ระบบยังแสดงข้อความแจ้งเตือนเกี่ยวกับผลกระทบของการลบข้อมูล ซึ่งไม่สามารถกู้คืนได้ ทั้งนี้ ผู้ดูแลระบบสามารถยืนยันการลบด้วยปุ่ม Confirm Delete หรือยกเลิกการดำเนินการด้วยปุ่ม Cancel เพื่อป้องกันการลบข้อมูลโดยไม่ตั้งใจ



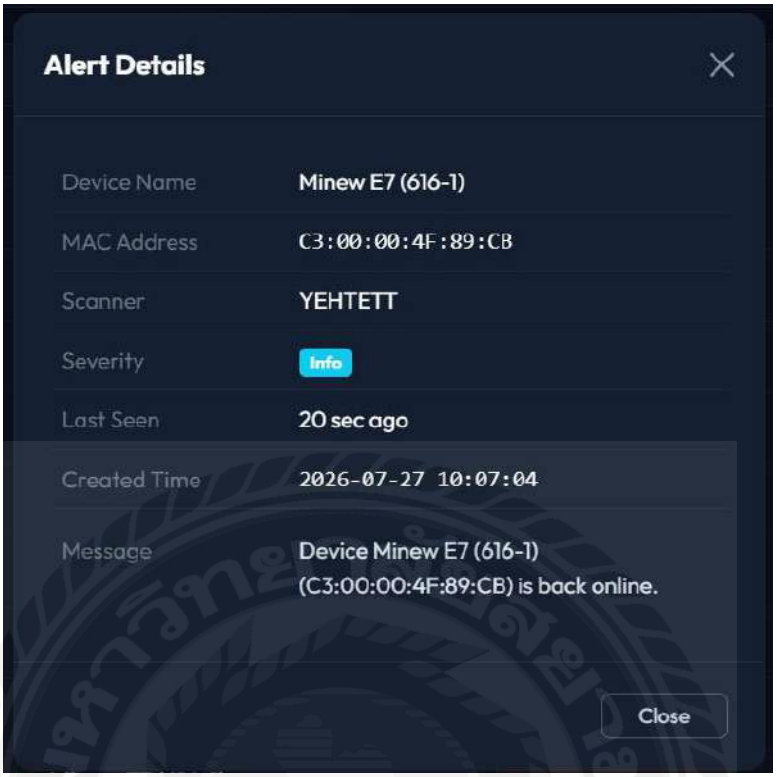
ภาพที่ 3.21 หน้าจอติดตามบีคอนแบบเรียลไทม์

หน้าจอติดตามบีคอนแบบเรียลไทม์ ใช้สำหรับแสดงสถานะและตำแหน่งของอุปกรณ์บีคอนภายในระบบแบบเวลาจริง โดยสรุปจำนวนอุปกรณ์บีคอนทั้งหมด จำนวนอุปกรณ์ที่อยู่ในสถานะออนไลน์ และออฟไลน์ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบภาพรวมการทำงานของระบบได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ระบบยังแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละรายการ ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ หมายเลข MAC Address สถานะการเชื่อมต่อ เครื่องรับสัญญาณที่อยู่ใกล้ที่สุด อาคาร ชั้น ตำแหน่ง ค่าความแรงของสัญญาณ ระยะห่างโดยประมาณ ระดับแบตเตอรี่ และเวลาที่ตรวจพบล่าสุด เพื่อใช้ในการติดตามตำแหน่งและตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ระยะห่างที่แสดงเป็นค่าประมาณซึ่งคำนวณจากความแรงของสัญญาณ BLE (RSSI) และอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสภาพแวดล้อม เช่น ผนัง บุคคล หรือสิ่งกีดขวางต่าง ๆ เป็นต้น



ภาพที่ 3.22 หน้าจอบันทึกการแจ้งเตือนของระบบ

หน้าจอบันทึกการแจ้งเตือนของระบบ ใช้สำหรับแสดงประวัติการแจ้งเตือนและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในระบบติดตามอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบความผิดปกติ ติดตามสถานะของอุปกรณ์ และวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบแสดงรายละเอียดของแต่ละเหตุการณ์ ได้แก่ เวลาที่เกิดเหตุการณ์ ชื่ออุปกรณ์ ประเภทการแจ้งเตือน และสถานะของการแจ้งเตือน เช่น Active หรือ Resolved สามารถค้นหาและกรองข้อมูลการแจ้งเตือนได้จากส่วน Search Keywords โดยค้นหาจากชื่ออุปกรณ์ หมายเลข MAC Address หรือชื่อเครื่องรับสัญญาณ รวมถึงสามารถกรองข้อมูลตาม Alert Type ซึ่งประกอบด้วย Device Back Online, Device Offline, New Scanner Registered, Unknown Beacon Detected และ Weak RSSI Signal กรองตามระดับความรุนแรง ได้แก่ Info, Warning และ Critical รวมถึงกรองตามสถานะของการแจ้งเตือน ได้แก่ Active และ Resolved เมื่อกำหนดเงื่อนไขแล้ว ผู้ดูแลระบบสามารถแสดงผลข้อมูลด้วยปุ่ม Apply Filter หรือยกเลิกเงื่อนไขทั้งหมดด้วยปุ่ม Reset เพื่อกลับไปแสดงข้อมูลการแจ้งเตือนทั้งหมดภายในระบบ



ภาพที่ 3.23 หน้าจอรายละเอียดการแจ้งเตือน

หน้าจอรายละเอียดการแจ้งเตือน ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของเหตุการณ์ที่ระบบตรวจพบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลของการแจ้งเตือนได้อย่างครบถ้วน โดยระบบแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ หมายเลข MAC Address เครื่องรับสัญญาณที่ตรวจพบ ระดับความรุนแรงของการแจ้งเตือน เวลาที่ตรวจพบอุปกรณ์ล่าสุด วันที่และเวลาที่สร้างการแจ้งเตือน และรายละเอียดของเหตุการณ์ ซึ่งอธิบายสาเหตุหรือสถานะของอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดการแจ้งเตือน ทั้งนี้ผู้ดูแลระบบสามารถปิดหน้าต่างรายละเอียดและกลับไปยังหน้าบันทึกการแจ้งเตือนได้ด้วยปุ่ม Close เพื่อดำเนินการตรวจสอบหรือวิเคราะห์เหตุการณ์อื่น ๆ ต่อไป

5. ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่าง Notebook กับอุปกรณ์ Minew E7 โดยตรวจสอบการรับข้อมูลจากสัญญาณ BLE ความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับ ตรวจสอบการแสดงผลบนเว็บไซต์ และการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงการทำงานของระบบ

6. นำระบบที่พัฒนาขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาและพนักงานที่ปรึกษา เพื่อร่วมกันทดสอบการทำงาน ตรวจสอบความถูกต้อง รับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระบบ และความเหมาะสมของการใช้งาน เพื่อนำความคิดเห็นมาวิเคราะห์และปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน

7. ดำเนินการปรับปรุงและแก้ไขระบบตามผลการทดสอบและข้อเสนอแนะที่ได้รับ แก้ไขข้อบกพร่องที่พบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง และความเสถียรของระบบ

8. จัดทำเอกสารรายงานสหกิจศึกษา ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดการศึกษา การออกแบบการพัฒนา การทดสอบ ผลการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและขยายระบบในอนาคต จากนั้นจึงนำเสนอให้กับอาจารย์ที่ปรึกษาและพนักงานที่ปรึกษา

ระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงงาน

ตารางที่ 3.1 แสดงระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ค. 69	มิ.ย. 69	ก.ค. 69	ส.ค. 69
1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง				
2. วิเคราะห์ความต้องการ และ ขอบเขตการทำงานระบบ				
3. ออกแบบโครงสร้างการ ทำงานของระบบการเชื่อมต่อ				
4. ศึกษาการใช้งานภาษา C# และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง				
5. ทดสอบการเชื่อมต่อของระบบ				
6. นำเสนอระบบที่พัฒนาและรับ ข้อเสนอแนะจากหน่วยงาน				
7. ปรับปรุงและแก้ไขระบบ				
8. จัดทำเอกสารรูปเล่ม				

3.2 รายละเอียดการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

สัปดาห์ที่ 1-2

สิ่งที่ได้ปฏิบัติในช่วงสัปดาห์ที่ 1-2 คือ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหน้าที่ที่รับผิดชอบของแผนก SiTEL ศึกษาโครงข่ายพื้นฐานที่ห้อง Data Center ที่ดูแลโดยแผนก SiTEL จากนั้น ช่วงบ่ายได้ทดลองงานการควบคุมระบบการบันทึกภาพและเสียง ภายในห้องประชุม 617 อาคารศรีสวรินทิรา ผ่านโปรแกรม ZOOM Workplace เพื่อใช้สำหรับการประชุมร่วมกันแบบ Onsite ภายในห้องร่วมกับผู้ประชุมทาง Online



ภาพที่ 3.24 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 1-2 (1)



ภาพที่ 3.25 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 1-2 (2)

สัปดาห์ที่ 3-4

สิ่งที่ได้ปฏิบัติในช่วงสัปดาห์ที่ 3-4 คือ ควบคุมระบบการบันทึกภาพและเสียง ภายในห้องประชุม 617 อาคารศรีสวรินทิรา ผ่านโปรแกรม ZOOM Workplace เพื่อใช้สำหรับการประชุมร่วมกันแบบ Onsite ภายในห้องร่วมกับผู้ประชุมทาง Online และรับช่วงต่องานการบำรุงรักษาระบบตรวจอุณหภูมิห้องยาของภายในแผนก



ภาพที่ 3.26 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 3-4 (1)



ภาพที่ 3.27 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 3-4 (2)

สัปดาห์ที่ 5-6

สิ่งที่ได้ปฏิบัติในช่วงสัปดาห์ที่ 5-6 คือ ควบคุมระบบการบันทึกภาพและเสียงภายในห้องประชุม อาคารสมาคมศิษย์เก่าแพทย์ศิริราชฯ ผ่านโปรแกรม ZOOM Workplace เพื่อใช้สำหรับการประชุมร่วมกันแบบ Onsite ภายในห้อง ร่วมกับผู้ประชุมทาง Online



ภาพที่ 3.28 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 5-6 (1)



ภาพที่ 3.29 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 5-6 (2)

สัปดาห์ที่ 7-8

สิ่งที่ได้ปฏิบัติในช่วงสัปดาห์ที่ 7-8 คือ ควบคุมระบบการบันทึกภาพและเสียง ภายในห้องประชุม 1 ศูนย์วิจัยการแพทย์ศิริราช อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 ผ่านโปรแกรม ZOOM Workplace เพื่อทำให้ผู้เข้าร่วม Online สามารถเข้าร่วมอบรมกับผู้เข้าร่วมและผู้บรรยายทาง Onsite ได้



ภาพที่ 3.30 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 7-8

สัปดาห์ที่ 9-10

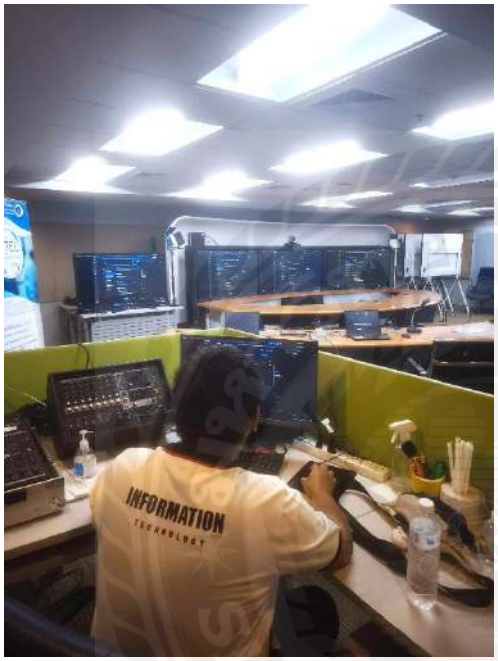
สิ่งที่ได้ปฏิบัติในช่วงสัปดาห์ที่ 9-10 คือ เข้าประชุมร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง เพื่อนำเสนอความคืบหน้าของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ โดยตรวจสอบการแสดงผลของระบบ และนำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุงระบบ ให้สามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสมมากยิ่งขึ้น



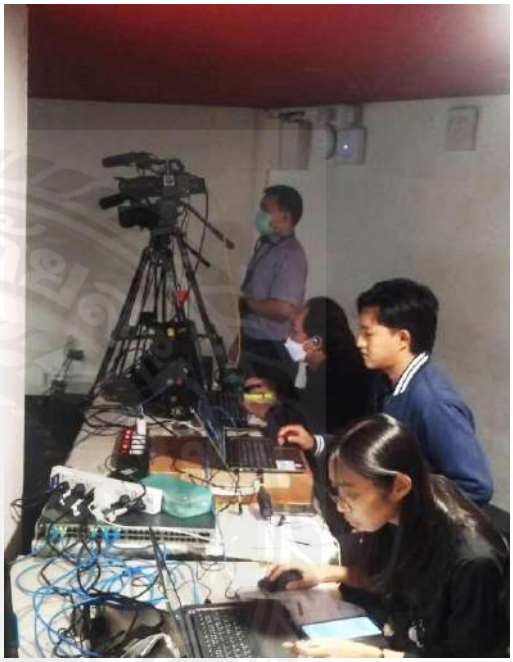
ภาพที่ 3.31 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 9-10

สัปดาห์ที่ 11-12

สิ่งที่ได้ปฏิบัติในช่วงสัปดาห์ที่ 11-12 คือ ควบคุมระบบการบันทึกภาพและเสียง ภายในห้องประชุม 617 และห้องประชุมราชปนัดดา อาคารศรีสวรินทิรา ผ่านโปรแกรม ZOOM Workplace เพื่อใช้สำหรับการประชุมร่วมกันแบบ Onsite ภายในห้องร่วมกับผู้ประชุมทาง Online



ภาพที่ 3.32 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 11-12 (1)



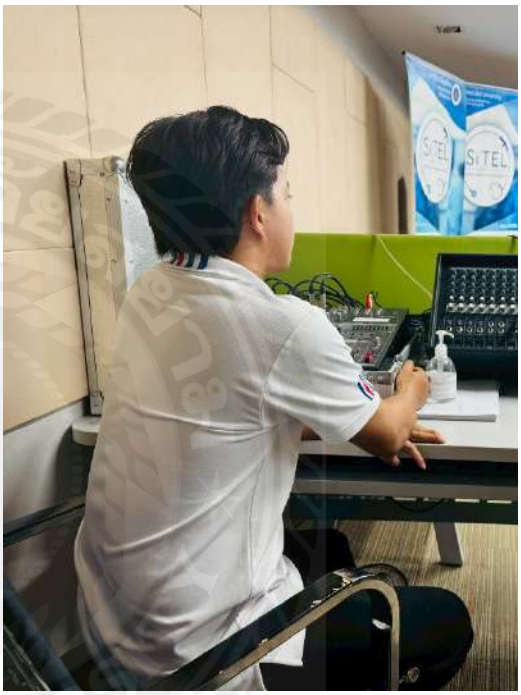
ภาพที่ 3.33 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 11-12 (2)

สัปดาห์ที่ 13-14

สิ่งที่ได้ปฏิบัติในช่วงสัปดาห์ที่ 13-14 คือ ดูแลระบบสำหรับการใช้บันทึกสื่อ รวมทั้งบันทึกภาพและเสียงภายในห้อง ห้องประชุมคณะฯ อาคารอำนวยการ ชั้น 2 และควบคุมระบบการบันทึกภาพและเสียง ภายในห้องประชุม 617 อาคารศรีสวรินทิรา ผ่านโปรแกรม ZOOM Workplace เพื่อใช้สำหรับการประชุมร่วมกันแบบ Onsite ภายในห้องร่วมกับผู้ประชุมทาง Online



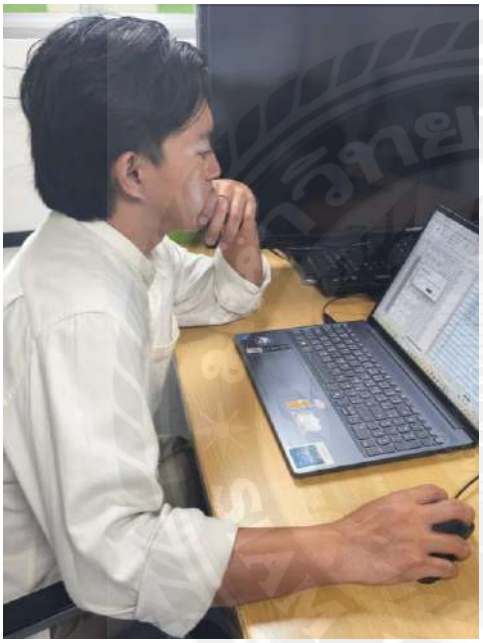
ภาพที่ 3.34 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 13-14 (1)



ภาพที่ 3.35 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 13-14 (2)

สัปดาห์ที่ 15

สิ่งที่ได้ปฏิบัติในช่วงสัปดาห์ที่ 15 คือ ตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ภายในแผนกที่ใช้สำหรับออกปฏิบัติงานภายในหน่วยงาน ได้แก่ สวิตช์เน็ต, สายสัญญาณ LAN และสายสัญญาณ HDMI และสายไฟต่างๆ รวมถึง ตรวจสอบความเรียบร้อยของ ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ โรงพยาบาลศิริราช เพื่อให้ข้อมูลและสถานะของอุปกรณ์มีความถูกต้องและพร้อมใช้งาน ก่อนดำเนินการส่งมอบให้แก่หน่วยงาน



ภาพที่ 3.36 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 15 (1)



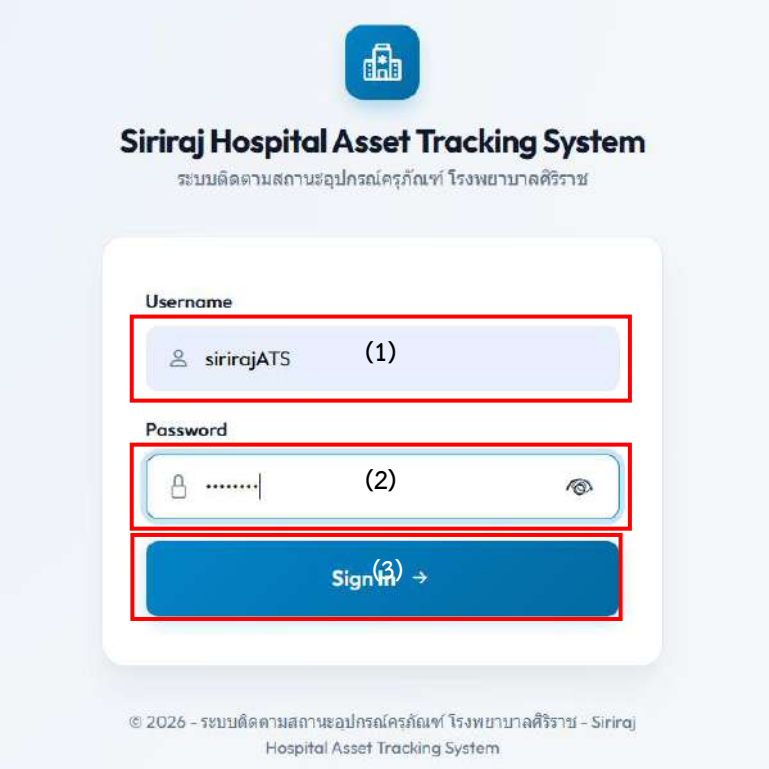
ภาพที่ 3.37 การปฏิบัติงานสัปดาห์ที่ 15 (2)

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

4.1 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

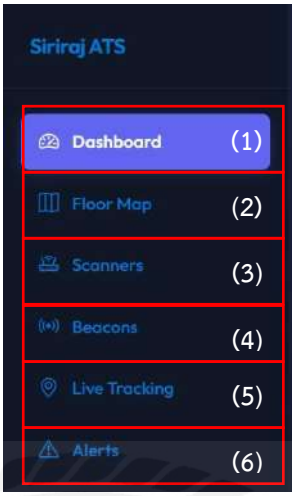
ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช มีวิธีใช้งาน ดังนี้



ภาพที่ 4.1 หน้าจอ Login ของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช

หน้า Login ของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช ใช้สำหรับกรอก Username และ Password ตามขั้นตอน ดังนี้

1. กรอกชื่อ Username เช่น admin เป็นต้น
2. กรอก Password เช่น shdev68 เป็นต้น
3. กดปุ่ม Sign In เพื่อเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 4.2 แถบเมนูหลักของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช

แถบเมนูหลักของระบบใช้สำหรับอำนวยความสะดวกในการนำทางไปยังส่วนต่าง ๆ ของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ โดยแบ่งเมนูสำหรับการแสดงผลข้อมูล การจัดการอุปกรณ์ และการติดตามสถานะของอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

1. Dashboard กดเมื่อต้องการเข้าสู่หน้าหลักของระบบ เพื่อแสดงภาพรวมสถานะของอุปกรณ์ที่อยู่ภายในระบบ (ภาพที่ 4.3)

2. Floor Map กดเมื่อต้องการเข้าสู่หน้าแสดงแผนผังพื้นที่ภายในอาคาร เพื่อดูตำแหน่งของอุปกรณ์ตามพื้นที่หรือชั้นของอาคาร (ภาพที่ 4.10)

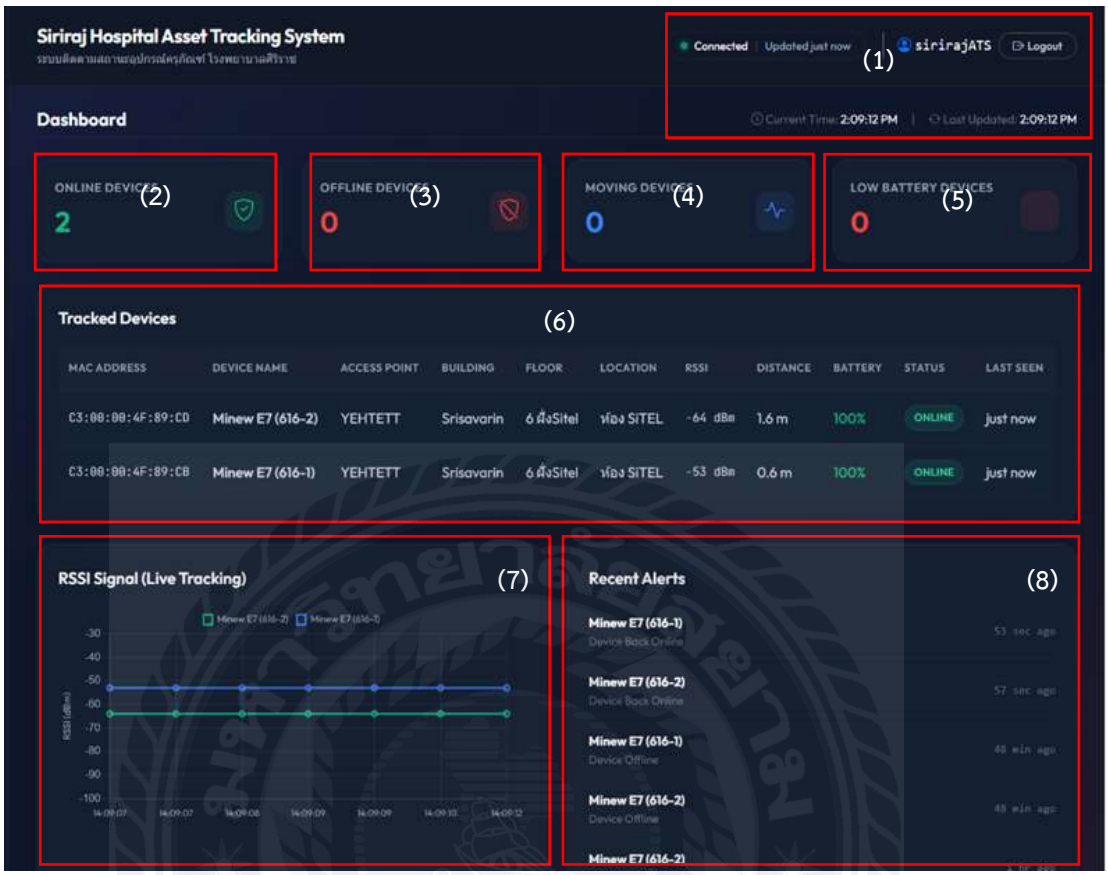
3. Scanners กดเมื่อต้องการเข้าสู่หน้าจัดการอุปกรณ์ Scanner สำหรับตรวจสอบและจัดการข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับสัญญาณ BLE (ภาพที่ 4.14)

4. Beacons กดเมื่อต้องการเข้าสู่หน้าจัดการข้อมูล Beacon สำหรับตรวจสอบข้อมูลของอุปกรณ์ Beacon ที่นำมาใช้ติดตามอุปกรณ์ (ภาพที่ 4.17)

5. Live Tracking กดเมื่อต้องการเข้าสู่หน้าติดตามตำแหน่งของอุปกรณ์แบบเรียลไทม์ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งและค่าการรับสัญญาณ (ภาพที่ 4.21)

6. Alerts กดเมื่อต้องการตรวจสอบการแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นภายในระบบ เช่น การเปลี่ยนแปลงสถานะของอุปกรณ์หรือเหตุการณ์ที่ระบบตรวจพบ (ภาพที่ 4.23)

ทั้งนี้ ระบบจะแสดงแถบเมนูที่กำลังใช้งานด้วยการเน้นสีของเมนูนั้น เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถทราบตำแหน่งของหน้าปัจจุบันและสามารถเลือกเปลี่ยนไปยังเมนูต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก



ภาพที่ 4.3 หน้าหลัก Dashboard ของระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ โรงพยาบาลศิริราช

หน้าหลัก Dashboard ใช้สำหรับแสดงภาพรวมของสถานะอุปกรณ์ที่อยู่ภายในระบบติดตาม โดยรวบรวมข้อมูลสำคัญของอุปกรณ์ไว้ในหน้าเดียว เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะและข้อมูลการติดตามได้อย่างสะดวก โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สถานะการเชื่อมต่อของระบบ แสดงข้อมูลการเชื่อมต่อของระบบและเวลาที่มีการอัปเดตข้อมูลล่าสุด เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความพร้อมในการรับข้อมูลได้ และยังมีการแสดงข้อมูลผู้ใช้งานและปุ่ม Logout สำหรับออกจากระบบ เพื่อช่วยรักษาความปลอดภัยในการเข้าใช้งานระบบด้วย

2. Online Devices แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่กำลังเชื่อมต่อและสามารถตรวจพบได้ภายในระบบ

3. Offline Devices แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่ไม่สามารถตรวจพบหรือไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบ

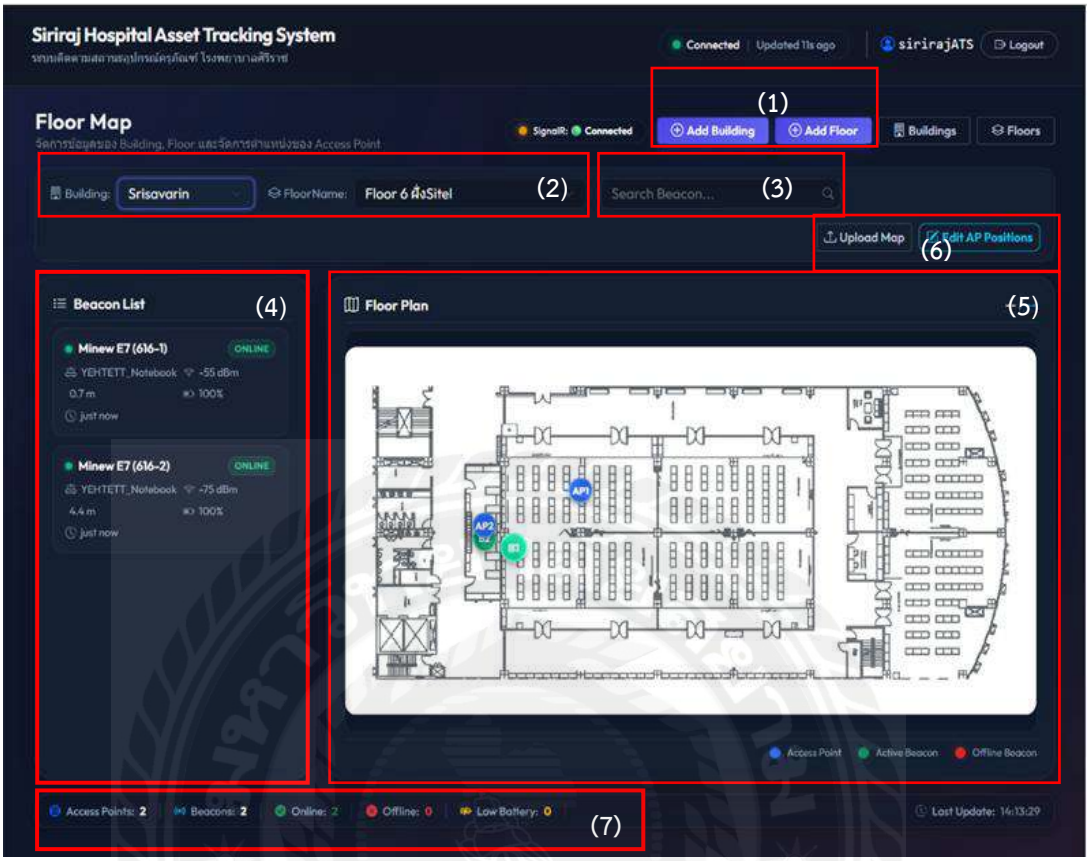
4. Moving Devices แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่หรือมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง

5. Low Battery Devices แสดงจำนวนอุปกรณ์ที่มีระดับแบตเตอรี่ต่ำ เพื่อใช้สำหรับติดตามและวางแผนการเปลี่ยนหรือชาร์จแบตเตอรี่

6. Tracked Devices แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ระบบกำลังติดตาม โดยประกอบด้วย MAC Address, Device Name, Access Point, Building, Floor, Location, RSSI, Distance, Battery, Status และ Last Seen ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลและสถานะล่าสุดของอุปกรณ์แต่ละรายการได้

7. RSSI Signal (Live Tracking) แสดงกราฟค่าความแรงของสัญญาณ RSSI ของอุปกรณ์ที่กำลังติดตามแบบต่อเนื่อง เพื่อใช้ประกอบการตรวจสอบระยะห่างและการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ

8. Recent Alerts แสดงรายการแจ้งเตือนล่าสุดที่เกิดขึ้นภายในระบบ เช่น การเปลี่ยนแปลงสถานะของอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 4.4 หน้าจอแผนผังชั้น

หน้าจอ Floor Map เป็นหน้าจอสำหรับแสดงและจัดการข้อมูลแผนผังอาคารและชั้นต่าง ๆ รวมถึงแสดงตำแหน่งของ Access Point และ Beacon ที่อยู่ภายในพื้นที่ โดยมีรายละเอียดและส่วนการทำงาน ดังนี้

1. ปุ่ม Add Building และ Add Floor ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลอาคารและชั้นใหม่เข้าสู่ระบบ เพื่อรองรับการจัดเก็บข้อมูลแผนผังของแต่ละพื้นที่ (ภาพที่ 4.7 และ ภาพที่ 4.11)

2. ช่องเลือก Building และ Floor Name ใช้สำหรับเลือกอาคารและชั้นที่ต้องการแสดงข้อมูลแผนผัง โดยระบบจะแสดง Floor Plan ของชั้นที่เลือก

3. ช่อง Search Beacon ใช้สำหรับค้นหา Beacon ที่ต้องการจากรายการอุปกรณ์ เพื่อช่วยให้สามารถตรวจสอบข้อมูลของ Beacon ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

4. ส่วน Beacon List ใช้สำหรับแสดงรายการ Beacon ที่ระบบตรวจพบ พร้อมรายละเอียด เช่น ชื่อ Beacon, อุปกรณ์ที่ตรวจพบ, ค่า RSSI, ระยะห่างโดยประมาณ, ระดับแบตเตอรี่ และสถานะการเชื่อมต่อของ Beacon

5. ส่วน Floor Plan ใช้สำหรับแสดงแผนผังของชั้นที่เลือก โดยจะแสดงตำแหน่งของ Access Point และ Beacon บนแผนผัง เพื่อใช้ตรวจสอบตำแหน่งของอุปกรณ์ภายในพื้นที่

6. ปุ่ม Upload Map และ Edit AP Positions ใช้สำหรับนำเข้าแผนผังของพื้นที่ และแก้ไขหรือตั้งค่าตำแหน่งของ Access Point ให้ตรงกับตำแหน่งจริงบนแผนผัง (ภาพที่ 4.12)

7. ส่วนสรุปสถานะด้านล่างหน้าจอ ใช้สำหรับแสดงจำนวน Access Point และ Beacon รวมถึงจำนวนอุปกรณ์ที่ออนไลน์ ออฟไลน์ และสถานะแบตเตอรี่ต่ำ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะโดยรวมของระบบได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 4.5 หน้าต่างแสดงรายละเอียดอุปกรณ์

หน้าต่างแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแสดงข้อมูลของ Beacon ที่ผู้ใช้งานเลือกจากรายการ Beacon List เพื่อให้สามารถตรวจสอบรายละเอียดและสถานะของอุปกรณ์ได้ โดยมีข้อมูลสำคัญ ดังนี้

1. ชื่ออุปกรณ์ แสดงชื่อของ Beacon ที่เลือกเพื่อระบุอุปกรณ์ที่กำลังตรวจสอบ

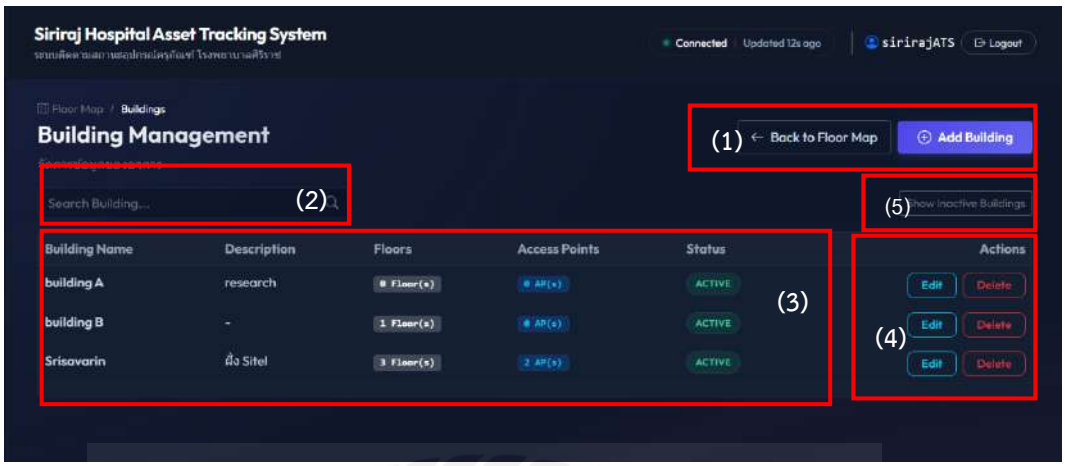
2. MAC Address แสดงหมายเลขของ Beacon ซึ่งใช้สำหรับระบุอุปกรณ์แต่ละตัวในระบบ

3. Scanner และ Location แสดงข้อมูลอุปกรณ์ Scanner ที่ตรวจพบ Beacon และตำแหน่งของ Beacon ภายในพื้นที่ เช่น ห้อง SiTEL

4. RSSI และ Est. Distance แสดงค่าความแรงของสัญญาณที่ตรวจพบ และระยะห่างโดยประมาณระหว่าง Beacon กับ Scanner

5. Battery และ Status แสดงระดับแบตเตอรี่ของ Beacon และสถานะการทำงานของอุปกรณ์ เช่น Online หรือ Offline

6. Last Seen แสดงช่วงเวลาล่าสุดที่ระบบตรวจพบสัญญาณจาก Beacon เพื่อใช้ตรวจสอบการรับส่งข้อมูลและสถานะล่าสุดของอุปกรณ์



ภาพที่ 4.6 หน้าจอจัดการข้อมูลอาคาร

หน้าจอจัดการข้อมูลอาคาร เป็นหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลอาคารภายในระบบ โดยสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลอาคาร รวมถึงตรวจสอบจำนวนชั้นและ Access Point ของแต่ละอาคารได้ โดยมีรายละเอียดและส่วนการทำงาน ดังนี้

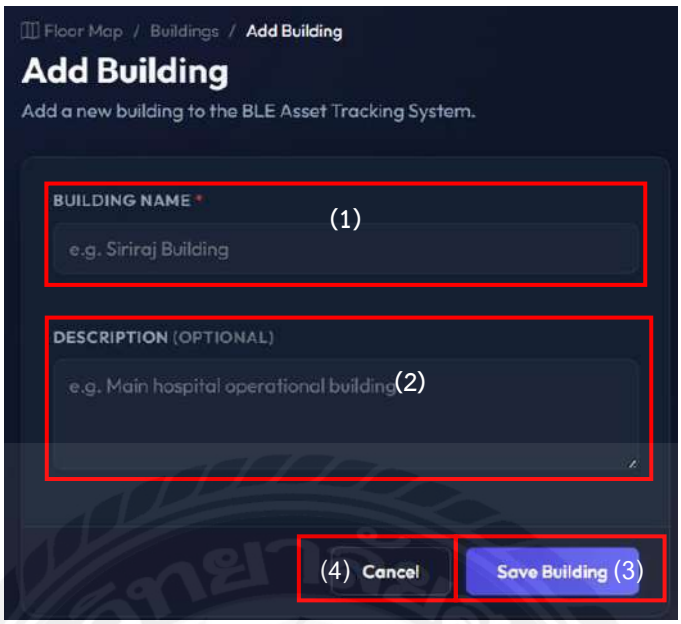
1. ปุ่ม Back to Floor Map ใช้สำหรับกลับไปที่หน้าจอแผงผังชั้น (ภาพที่ 4.4) และปุ่ม Add Building ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลอาคารใหม่เข้าสู่ระบบ (ภาพที่ 4.7)

2. ช่อง Search Building ใช้สำหรับค้นหาอาคารจากชื่ออาคารที่ต้องการ

3. ตารางแสดงข้อมูลอาคาร ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของอาคาร ประกอบด้วย Building Name, Description, Floors, Access Points และ Status

4. ปุ่ม Edit และ Delete ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลหรือลบข้อมูลอาคารที่ต้องการ (ภาพที่ 4.8 และภาพที่ 4.9)

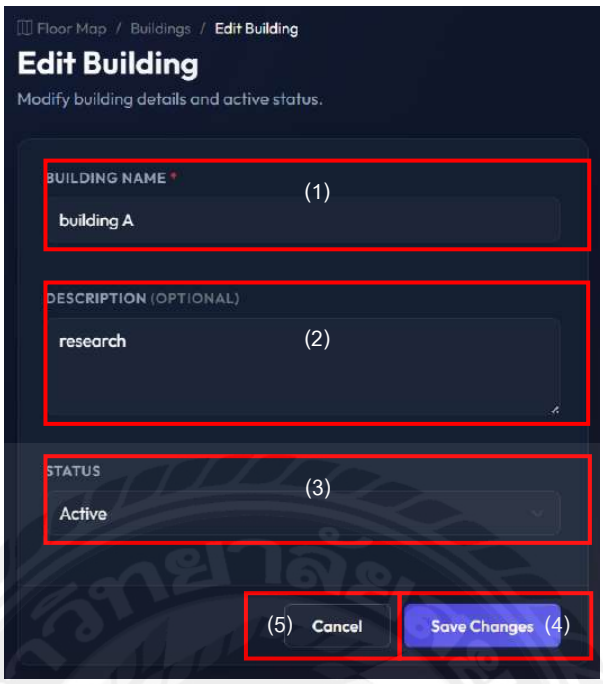
5. ปุ่ม Show Inactive Buildings ใช้สำหรับแสดงข้อมูลอาคารที่มีสถานะไม่ใช้งาน เพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลที่ถูกปิดการใช้งานได้



ภาพที่ 4.7 หน้าจอเพิ่มข้อมูลอาคาร

หน้าจอเพิ่มข้อมูลอาคาร เป็นหน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลอาคารใหม่เข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องก่อนบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ ดังนี้

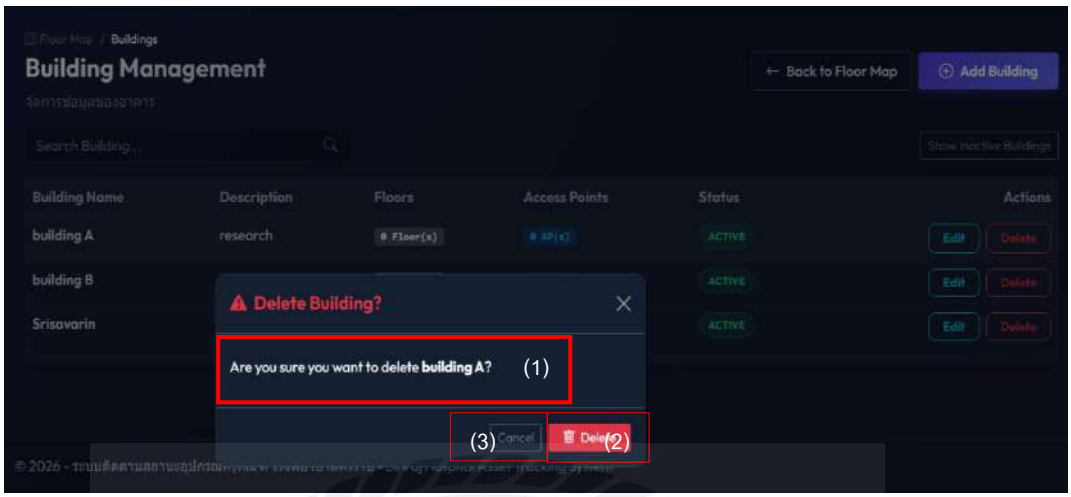
1. ช่อง Building Name ใช้สำหรับระบุชื่ออาคาร โดยเป็นข้อมูลที่จำเป็นต้องกรอก
2. ช่อง Description ใช้สำหรับระบุรายละเอียดหรือคำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับอาคาร โดยเป็นข้อมูลที่ไม่บังคับกรอก
3. ปุ่ม Save Building ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลอาคารที่กรอกเข้าสู่ระบบ
4. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการเพิ่มข้อมูลและกลับไปยังหน้าจัดการข้อมูลอาคาร



ภาพที่ 4.8 หน้าจอแก้ไขข้อมูลอาคาร

หน้าจอ Edit Building เป็นหน้าจอสำหรับแก้ไขรายละเอียดของอาคารที่มีอยู่ในระบบ โดยสามารถปรับปรุงข้อมูลและสถานะการใช้งานของอาคารได้ ดังนี้

1. ช่อง Building Name ใช้สำหรับแก้ไขชื่ออาคารที่ต้องการ
2. ช่อง Description ใช้สำหรับแก้ไขหรือปรับปรุงรายละเอียดของอาคาร
3. ช่อง Status ใช้สำหรับกำหนดสถานะการใช้งานของอาคาร เช่น Active หรือ Inactive
4. ปุ่ม Save Changes ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเข้าสู่ระบบ
5. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการแก้ไขข้อมูลและกลับไปยังหน้าจัดการข้อมูลอาคาร (ภาพที่ 4.6)



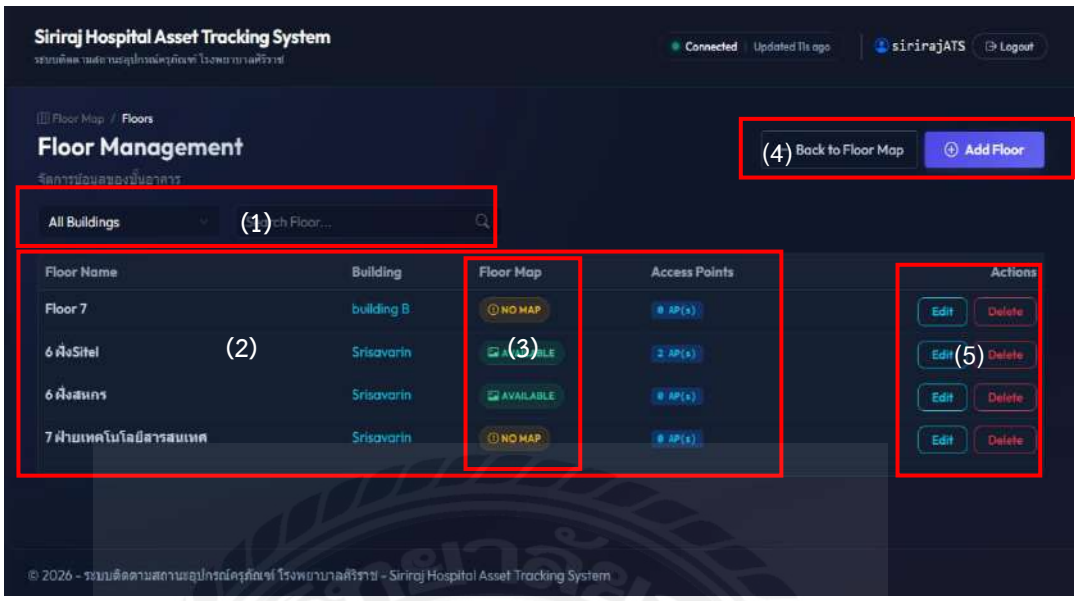
ภาพที่ 4.9 หน้าต่างยืนยันการลบข้อมูลอาคาร

หน้าต่าง Delete Building เป็นหน้าต่างสำหรับยืนยันการลบข้อมูลอาคาร เพื่อป้องกันการลบข้อมูลโดยไม่ตั้งใจ โดยระบบจะแสดงชื่ออาคารที่ผู้ใช้งานเลือกและให้ยืนยันการดำเนินการ ดังนี้

1. ข้อความยืนยันการลบข้อมูล ใช้แสดงชื่ออาคารที่ผู้ใช้งานเลือกเพื่อตรวจสอบก่อนดำเนินการ

2. ปุ่ม Delete ใช้สำหรับยืนยันการลบข้อมูลอาคารออกจากระบบ

3. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการลบข้อมูลและปิดหน้าต่างยืนยัน



ภาพที่ 4.10 หน้าจอจัดการข้อมูลชั้น

หน้าจอ Floor Management เป็นหน้าจอสำหรับจัดการข้อมูลชั้นของอาคารภายในระบบ โดยสามารถตรวจสอบข้อมูลชั้น เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลชั้น รวมถึงตรวจสอบสถานะของแผนผังชั้น และจำนวน Access Point ที่กำหนดไว้ในแต่ละชั้นได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

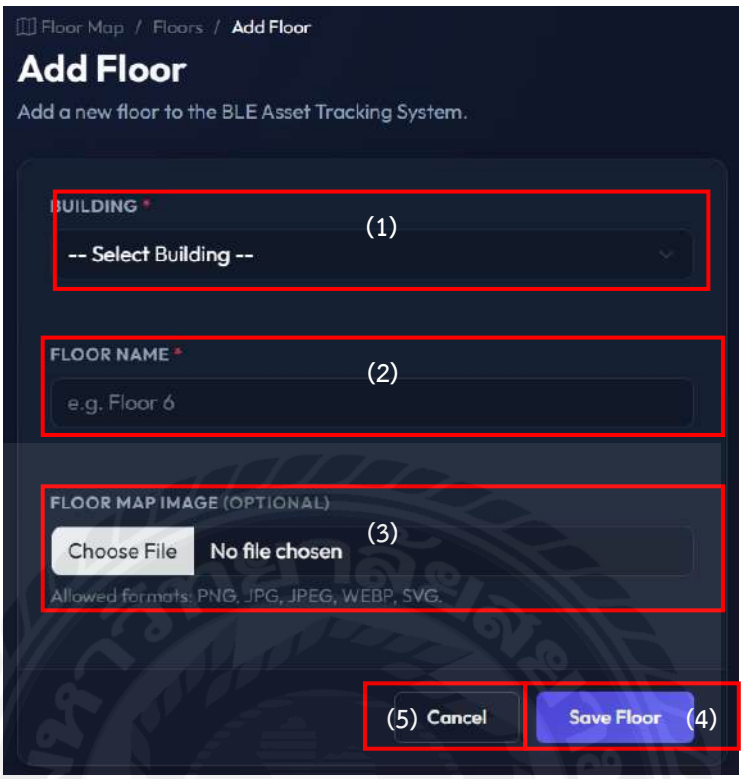
1. ช่องเลือกอาคารและช่องค้นหา ใช้สำหรับเลือกอาคารที่ต้องการแสดงข้อมูลและต้องการค้นหา

2. ตารางแสดงข้อมูลชั้น ใช้แสดงรายละเอียดของแต่ละชั้น ประกอบด้วย Floor Name, Building, Floor Map และ Access Points

3. สถานะ Floor Map ใช้แสดงว่าชั้นดังกล่าวมีการนำเข้าแผนผังแล้วหรือไม่ เช่น Available หรือ No Map

4. ปุ่ม Back to Floor Map ใช้สำหรับกลับไปที่หน้าจอแผงผังชั้น (ภาพที่ 4.4) และปุ่ม Add Floor ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูลชั้นใหม่เข้าสู่ระบบ (ภาพที่ 4.11)

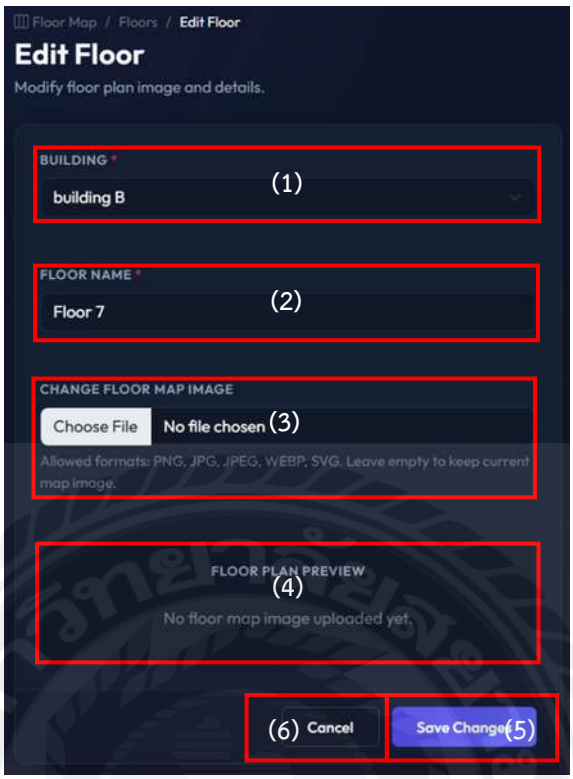
5. ปุ่ม Edit และ Delete ใช้สำหรับแก้ไขหรือลบข้อมูลชั้นที่ต้องการ (ภาพที่ 4.12 และภาพที่ 4.13)



ภาพที่ 4.11 หน้าจอเพิ่มข้อมูลชั้น

หน้าจอ Add Floor เป็นหน้าจอสำหรับเพิ่มข้อมูลชั้นใหม่และกำหนดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาคาร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ช่อง Building ใช้สำหรับเลือกอาคารที่ต้องการเพิ่มชั้น
2. ช่อง Floor Name ใช้สำหรับระบุชื่อหรือหมายเลขของชั้นที่ต้องการเพิ่ม
3. ช่อง Floor Map Image ใช้สำหรับนำเข้าไฟล์รูปภาพแผนผังของชั้น โดยรองรับไฟล์ PNG, JPG, JPEG, WEBP และ SVG
4. ปุ่ม Save Floor ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลชั้นและแผนผังที่กำหนดเข้าสู่ระบบ
5. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการเพิ่มข้อมูลชั้น



ภาพที่ 4.12 หน้าจอแก้ไขข้อมูลชั้น

หน้าจอ Edit Floor เป็นหน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลชั้นและปรับปรุงแผนผังของชั้นที่มีอยู่ในระบบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ช่อง Building ใช้สำหรับตรวจสอบหรือเปลี่ยนอาคารที่ชั้นดังกล่าวสังกัด

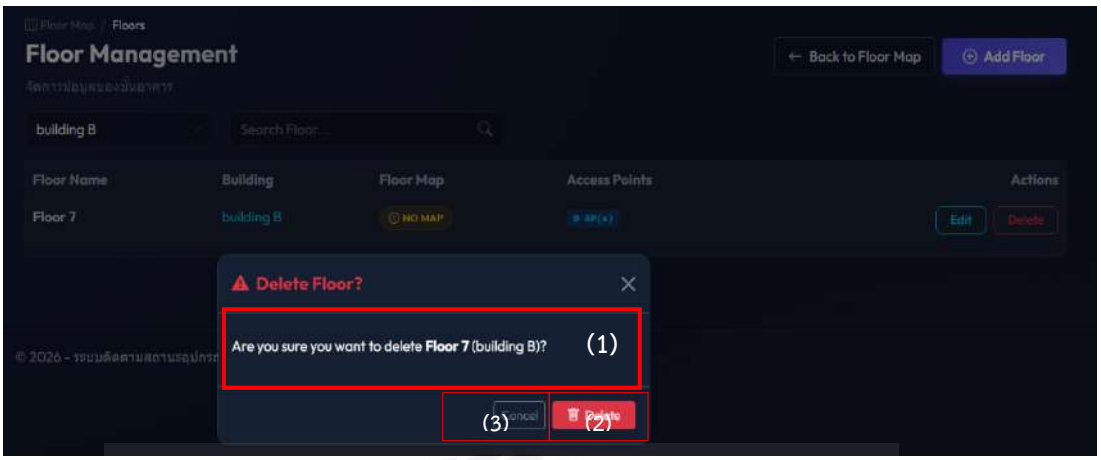
2. ช่อง Floor Name ใช้สำหรับแก้ไขชื่อหรือหมายเลขของชั้น

3. ช่อง Change Floor Map Image ใช้สำหรับเปลี่ยนไฟล์รูปภาพแผนผังของชั้น โดยสามารถเว้นว่างไว้ได้หากไม่ต้องการเปลี่ยนแผนผังเดิม

4. ส่วน Floor Plan Preview ใช้สำหรับแสดงตัวอย่างแผนผังของชั้นที่มีอยู่ในระบบ

5. ปุ่ม Save Changes ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเข้าสู่ระบบ

6. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการแก้ไขข้อมูล



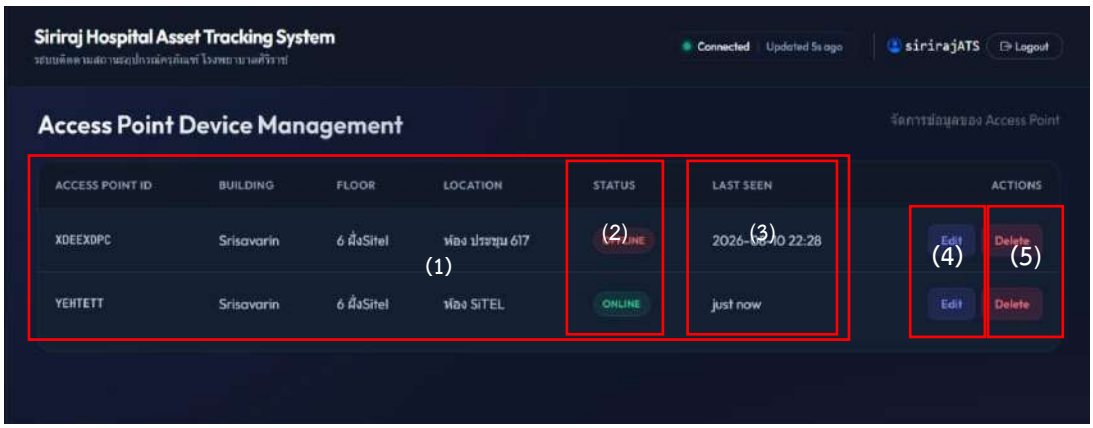
ภาพที่ 4.13 หน้าต่างยืนยันการลบข้อมูลชั้น

หน้าต่าง Delete Floor เป็นหน้าต่างสำหรับยืนยันการลบข้อมูลชั้นที่ผู้ใช้งานเลือก เพื่อป้องกันการลบข้อมูลโดยไม่ตั้งใจ โดยระบบจะแสดงชื่อชั้นและอาคารที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ตรวจสอบก่อนดำเนินการ ดังนี้

1. ข้อความยืนยันการลบข้อมูล ใช้แสดงชื่อชั้น และอาคารที่ผู้ใช้งานเลือก เช่น Floor 7 (building B)

2. ปุ่ม Delete ใช้สำหรับยืนยันการลบข้อมูลชั้นออกจากระบบ

3.ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการลบข้อมูลและปิดหน้าต่างยืนยัน



ภาพที่ 4.14 หน้าจอจัดการข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ

หน้าจอจัดการข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ เป็นหน้าจอสำหรับจัดการและตรวจสอบข้อมูลของ Access Point ที่อยู่ภายในระบบ โดยสามารถตรวจสอบตำแหน่ง สถานะการทำงาน และเวลาที่ระบบตรวจพบ Access Point ล่าสุด รวมถึงสามารถแก้ไขและลบข้อมูลอุปกรณ์ได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

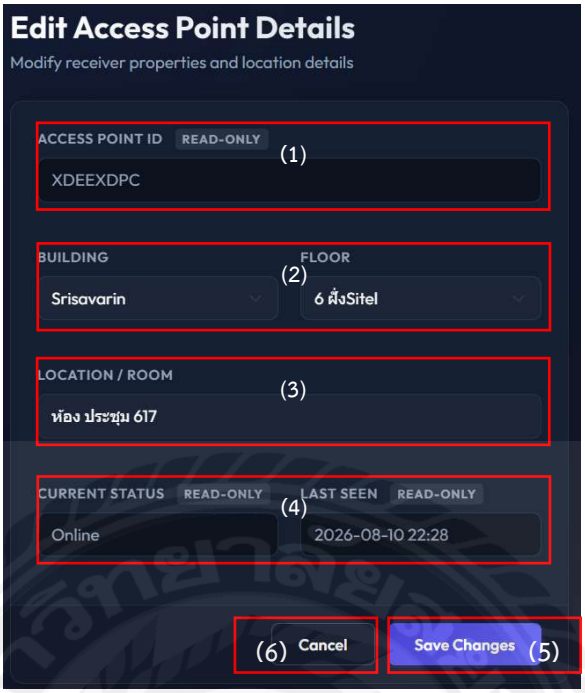
1. ตารางแสดงข้อมูล Access Point ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ประกอบด้วย Access Point ID, Building, Floor, Location, Status และ Last Seen

2. Status ใช้แสดงสถานะการทำงานของ Access Point เช่น Online หรือ Offline เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ได้

3. Last Seen ใช้แสดงเวลาล่าสุดที่ระบบตรวจพบหรือได้รับข้อมูลจาก Access Point

4. ปุ่ม Edit ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลรายละเอียดและตำแหน่งของ Access Point (ภาพที่ 4.15)

5. ปุ่ม Delete ใช้สำหรับลบข้อมูล Access Point ที่ต้องการออกจากระบบ (ภาพที่ 4.16)



ภาพที่ 4.15 หน้าจอแก้ไขรายละเอียดข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ

หน้าจอแก้ไขข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ เป็นหน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลคุณสมบัติและตำแหน่งของ Access Point ที่มีอยู่ในระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. Access Point ID แสดงรหัสประจำอุปกรณ์ ซึ่งเป็นข้อมูลแบบ Read-only และไม่สามารถแก้ไขได้

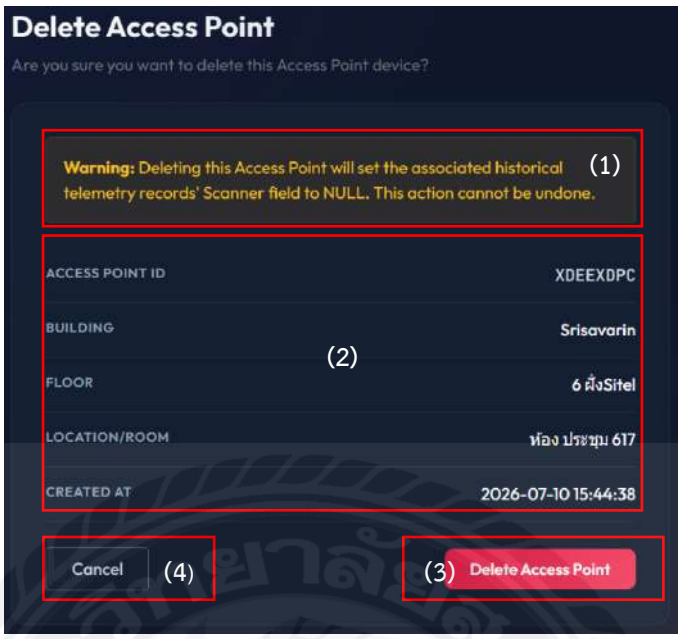
2. Building และ Floor ใช้สำหรับเลือกอาคาร และชั้นที่ติดตั้ง Access Point

3. Location / Room ใช้สำหรับระบุห้อง หรือสถานที่ติดตั้ง Access Point

4. Current Status และ Last Seen ใช้แสดงสถานะปัจจุบัน และเวลาที่ตรวจพบอุปกรณ์ล่าสุด โดยเป็นข้อมูลแบบ Read-only

5. ปุ่ม Save Changes ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเข้าสู่ระบบ

6. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการแก้ไขข้อมูล และกลับไปยังหน้าจัดการ Access Point



ภาพที่ 4.16 หน้าจอการลบข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ

หน้าจอการลบข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ เป็นหน้าจอสำหรับแสดงรายละเอียดและยืนยันการลบ Access Point ออกจากระบบ โดยมีการแจ้งเตือนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการลบข้อมูล เพื่อป้องกันการดำเนินการโดยไม่ตั้งใจ ดังนี้

1. ข้อความแจ้งเตือน แสดงคำเตือนเกี่ยวกับการลบ Access Point ซึ่งอาจส่งผลต่อข้อมูลประวัติ Telemetry ที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกยกเลิกการเชื่อมโยงกับ Scanner และไม่สามารถย้อนกลับการดำเนินการได้

2. รายละเอียด Access Point แสดงข้อมูลของอุปกรณ์ที่เลือก ได้แก่ Access Point ID, Building, Floor, Location/Room และ Created At เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบข้อมูลก่อนลบ

3. ปุ่ม Delete Access Point ใช้สำหรับยืนยันการลบ Access Point และดำเนินการตามที่ระบบกำหนด

4. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการลบข้อมูลและกลับไปยังหน้าจัดการ Access Point



ภาพที่ 4.17 หน้าจอจัดการบีคอน

หน้าจอจัดการบีคอน เป็นหน้าจอสำหรับจัดการและตรวจสอบข้อมูลของอุปกรณ์ Beacon ที่อยู่ภายในระบบ โดยสามารถตรวจสอบรายละเอียดของอุปกรณ์ สถานะการทำงาน และเวลาที่ระบบตรวจพบล่าสุด รวมถึงสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลอุปกรณ์ได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ตารางแสดงข้อมูล Beacon ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ประกอบด้วย Device Name, MAC Address, Major, Minor, Status และ Last Seen

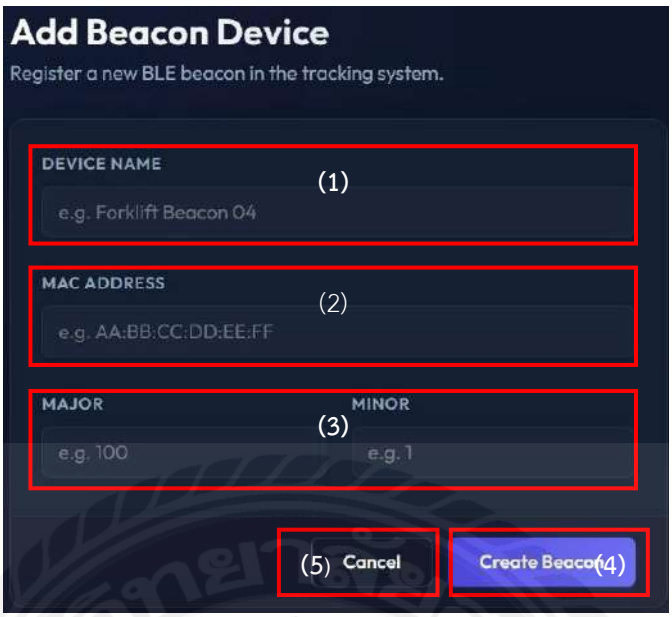
2. Status ใช้แสดงสถานะการทำงานของ Beacon เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ Beacon ได้

3. Last Seen ใช้แสดงเวลาล่าสุดที่ระบบตรวจพบหรือได้รับข้อมูลจาก Beacon

4. ปุ่ม Add Beacon ใช้สำหรับเพิ่มข้อมูล Beacon ใหม่เข้าสู่ระบบ (ภาพที่ 4.18)

5. ปุ่ม Edit ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลรายละเอียดของ Beacon ที่ต้องการ (ภาพที่ 4.19)

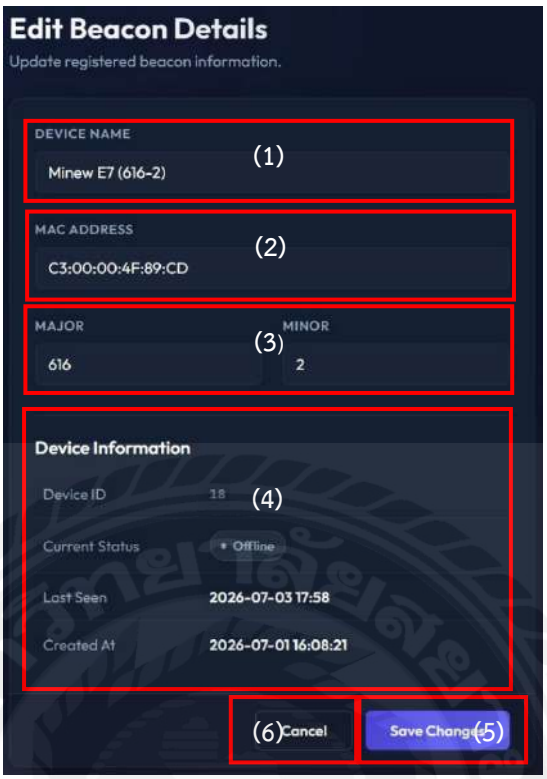
6. ปุ่ม Delete ใช้สำหรับลบข้อมูล Beacon ที่ต้องการออกจากระบบ (ภาพที่ 4.20)



ภาพที่ 4.18 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลบีคอน

หน้าจอเพิ่มข้อมูลบีคอน เป็นหน้าจอสำหรับบันทึกข้อมูลอุปกรณ์ Beacon ใหม่เข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกรายละเอียดของอุปกรณ์และบันทึกข้อมูลได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ช่อง Device Name ใช้สำหรับกรอกชื่อของอุปกรณ์ Beacon
2. ช่อง MAC Address ใช้สำหรับกรอกหมายเลข MAC Address ของอุปกรณ์ Beacon
3. ช่อง Major และ Minor ใช้สำหรับกรอกค่า Major และ Minor ของ Beacon (ในที่นี้ ใช้เป็นการแบ่งเพื่อระบุกลุ่มหลัก และกลุ่มย่อยของอุปกรณ์ครุภัณฑ์)
4. ปุ่ม Create Beacon ใช้สำหรับบันทึกข้อมูล Beacon ใหม่เข้าสู่ระบบ
5. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการเพิ่มข้อมูล Beacon



ภาพที่ 4.19 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลบีคอน

หน้าจอแก้ไขข้อมูลบีคอน เป็นหน้าจอสำหรับแก้ไขและตรวจสอบรายละเอียดของอุปกรณ์ Beacon ที่มีอยู่ในระบบ โดยสามารถปรับปรุงข้อมูลและบันทึกการเปลี่ยนแปลงได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ช่อง Device Name ใช้สำหรับแสดงและแก้ไขชื่อของอุปกรณ์ Beacon

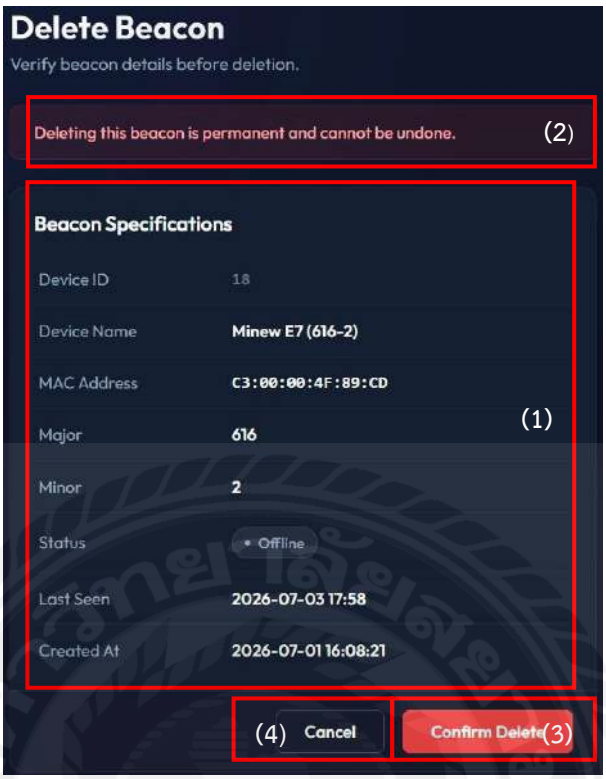
2. ช่อง MAC Address ใช้สำหรับแสดงหมายเลข MAC Address ของอุปกรณ์ Beacon

3. ช่อง Major และ Minor ใช้สำหรับแสดงและแก้ไขค่าประจำอุปกรณ์ Beacon

4. ส่วน Device Information ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ได้แก่ Device ID, Current Status, Last Seen และ Created At

5. ปุ่ม Save Changes ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลที่แก้ไขเข้าสู่ระบบ

6. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการแก้ไขข้อมูล



ภาพที่ 4.20 หน้าจอการลบข้อมูลบีคอน

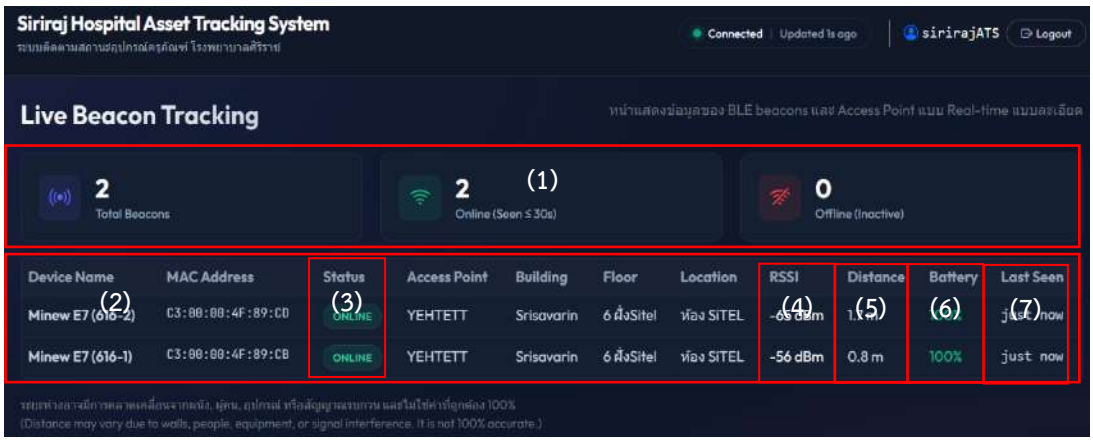
หน้าจอลบข้อมูลบีคอน เป็นหน้าจอสำหรับตรวจสอบรายละเอียดของอุปกรณ์ก่อนดำเนินการลบข้อมูลออกจากระบบ โดยมีข้อความแจ้งเตือนเพื่อป้องกันการลบข้อมูลโดยไม่ตั้งใจ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วน Beacon Specifications ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของ Beacon ที่ต้องการลบ ประกอบด้วย Device ID, Device Name, MAC Address, Major, Minor, Status, Last Seen และ Created At

2. ข้อความแจ้งเตือน ใช้สำหรับแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบว่าการลบข้อมูล Beacon เป็นการดำเนินการถาวร และไม่สามารถย้อนกลับหรือกู้คืนข้อมูลได้

3. ปุ่ม Confirm Delete ใช้สำหรับยืนยันการลบข้อมูล Beacon ออกจากระบบ

4. ปุ่ม Cancel ใช้สำหรับยกเลิกการลบข้อมูลและกลับไปยังหน้าก่อนหน้า



ภาพที่ 4.21 หน้าจอติดตามบีคอนแบบเรียลไทม์

หน้าจอติดตามบีคอนแบบเรียลไทม์ เป็นหน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลและสถานะของอุปกรณ์ Beacon ที่ระบบตรวจพบแบบทันที โดยสามารถตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ ตำแหน่งของอุปกรณ์ ระยะห่างจาก Access Point ระดับสัญญาณ และระดับแบตเตอรี่ได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ส่วนแสดงข้อมูลสรุปของ Beacon ใช้แสดงจำนวน Beacon ทั้งหมด จำนวน Beacon ที่อยู่ในสถานะ Online และจำนวน Beacon ที่อยู่ในสถานะ Offline (Inactive) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบจำนวน และสถานะของอุปกรณ์ได้อย่างรวดเร็ว

2. ตารางแสดงข้อมูล Beacon ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ ประกอบด้วย Device Name, MAC Address, Status, Access Point, Building, Floor, Location, RSSI, Distance, Battery และ Last Seen

3. Status ใช้แสดงสถานะการทำงานของ Beacon เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบสถานะอุปกรณ์ได้

4. RSSI ใช้แสดงค่าความแรงของสัญญาณที่ระบบได้รับจาก Beacon โดยค่าดังกล่าวสามารถนำมาใช้ประกอบการประเมินตำแหน่งของอุปกรณ์

5. Distance ใช้แสดงระยะห่างโดยประมาณระหว่าง Beacon กับ Access Point ที่ตรวจพบ

6. Battery ใช้แสดงระดับแบตเตอรี่ของ Beacon เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบพลังงานของอุปกรณ์ได้

7. Last Seen ใช้แสดงเวลาล่าสุดที่ระบบตรวจพบหรือได้รับข้อมูลจาก Beacon



ภาพที่ 4.22 หน้าจอบันทึกการแจ้งเตือนของระบบ

หน้าจอบันทึกการแจ้งเตือนของระบบเป็นหน้าจอสำหรับแสดงประวัติการแจ้งเตือน เหตุการณ์ผิดปกติ และสถานะการดำเนินการของอุปกรณ์ภายในระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถค้นหาและกรองข้อมูลการแจ้งเตือนตามเงื่อนไขที่ต้องการ เพื่อช่วยให้สามารถตรวจสอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในระบบได้อย่างสะดวก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ส่วนค้นหาและกรองข้อมูล ใช้สำหรับค้นหาและคัดกรองรายการแจ้งเตือนตามคำค้นหา ประเภทการแจ้งเตือน ระดับความรุนแรง และสถานะของเหตุการณ์

2. ช่อง Search Keywords ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลการแจ้งเตือนจากชื่ออุปกรณ์ MAC Address หรือ Scanner ID

3. ช่อง Alert Type ใช้สำหรับเลือกประเภทของการแจ้งเตือนที่ต้องการแสดง

4. ช่อง Severity ใช้สำหรับเลือกระดับความรุนแรงของการแจ้งเตือน

5. ช่อง Status ใช้สำหรับเลือกสถานะของรายการแจ้งเตือนที่ต้องการแสดง

6. ปุ่ม Apply Filter ใช้สำหรับแสดงข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานกำหนด

7. ปุ่ม Reset ใช้สำหรับล้างเงื่อนไขการค้นหาและการกรองข้อมูล เพื่อแสดงข้อมูลการแจ้งเตือนทั้งหมด

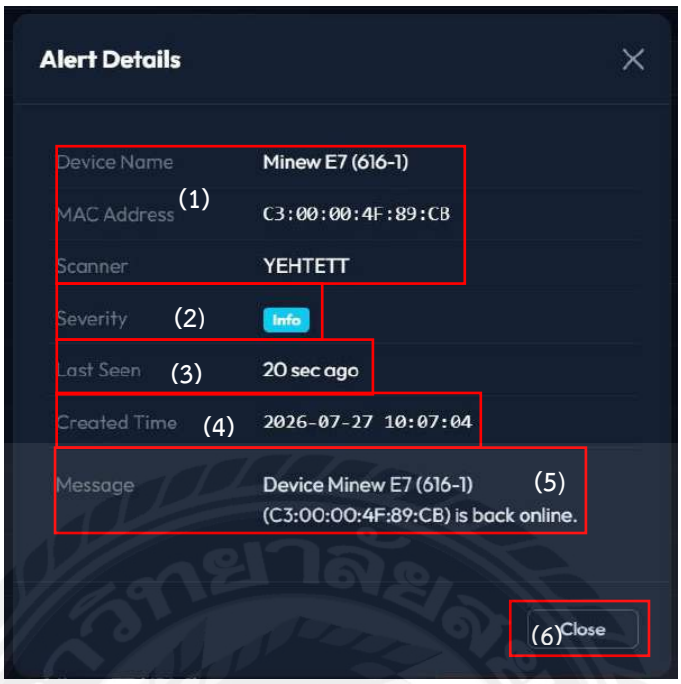
8. ตารางแสดงข้อมูลการแจ้งเตือน ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของเหตุการณ์ ประกอบด้วย Time, Device, Alert และ Status

9. Time ใช้แสดงเวลาที่เกิดเหตุการณ์หรือการแจ้งเตือน

10. Device ใช้แสดงชื่ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการแจ้งเตือน

11. Alert ใช้แสดงประเภทและรายละเอียดของการแจ้งเตือน เช่น Device Back Online หรือ Device Offline

12. Status ใช้แสดงสถานะการดำเนินการของเหตุการณ์ เช่น Resolved เพื่อแสดงว่าการแจ้งเตือนดังกล่าวได้รับการแก้ไขหรือดำเนินการเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 4.23 หน้าจอรายละเอียดการแจ้งเตือน

หน้าจอรายละเอียดการแจ้งเตือนเป็นส่วนที่ขยายต่อจากหน้าจอบันทึกการแจ้งเตือนของระบบในภาพที่ 4.22 สำหรับแสดงรายละเอียดของเหตุการณ์ที่ผู้ใช้งานเลือก เพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลของอุปกรณ์และรายละเอียดของการแจ้งเตือนได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนแสดงข้อมูลอุปกรณ์ ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการแจ้งเตือน ประกอบด้วย Device Name, MAC Address และ Scanner

2. Severity ใช้แสดงระดับความรุนแรงของการแจ้งเตือน เช่น Info เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงระดับของเหตุการณ์

3. Last Seen ใช้แสดงเวลาล่าสุดที่ระบบตรวจพบหรือได้รับข้อมูลจากอุปกรณ์

4. Created Time ใช้แสดงวันและเวลาที่ระบบสร้างรายการแจ้งเตือน

5. Message ใช้แสดงรายละเอียดของเหตุการณ์หรือข้อความแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสาเหตุและรายละเอียดของเหตุการณ์ได้

6. ปุ่ม Close ใช้สำหรับปิดหน้าจอรายละเอียดการแจ้งเตือนและกลับไปยังหน้าบันทึกการแจ้งเตือน (ภาพที่ 4.22)

4.2 ผลการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

การปฏิบัติงานตลอด 15 สัปดาห์ของคณะนักศึกษาสหกิจศึกษา ณ ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล นักศึกษาได้พัฒนาทักษะหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาโครงข่ายพื้นฐานของระบบ Data Center การควบคุมระบบบันทึกภาพและเสียงสำหรับการประชุมและจัดอบรมรูปแบบ Hybrid (Onsite และ Online) ผ่านโปรแกรม ZOOM Workplace ในห้องประชุมสำคัญต่างๆ ของหน่วยงาน การบำรุงรักษาระบบตรวจวัดอุณหภูมิห้องยา รวมไปถึง การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ โดยได้เข้าร่วมประชุมเพื่อนำเสนอความคืบหน้า ตรวจสอบการแสดงผล และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงระบบให้เหมาะสมต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น ซึ่งการปฏิบัติงานทั้งหมดนี้ ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงในการทำงานเชิงเทคนิค การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า การนำเสนอผลงาน การทำงานร่วมกับบุคลากรในองค์กร และสามารถนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริงได้เป็นอย่างดี

บทที่ 5

สรุปผลข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงงาน

5.1.1 สรุปผลโครงงาน

จากการที่คณะนักศึกษาสหกิจศึกษาได้เข้ามาปฏิบัติงาน ณ แผนก SiTEL ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล และได้รับมอบหมายให้พัฒนา "ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์โรงพยาบาลศิริราช" เพื่อให้การบริหารจัดการอุปกรณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาได้ดำเนินการพัฒนา ตรวจสอบการแสดงผลของระบบ นำเสนอความคืบหน้าต่อผู้เกี่ยวข้อง และนำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไขระบบอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ระบบสามารถติดตามสถานะของอุปกรณ์ได้อย่างแม่นยำ แสดงผลข้อมูลได้ชัดเจน สามารถนำไปใช้งานจริงได้อย่างเหมาะสมและตรงตามความต้องการของหน่วยงานมากยิ่งขึ้น

5.1.2 ข้อจำกัดหรือปัญหาของโครงงาน

5.1.2.1 ปัญหาด้านการวิเคราะห์ความต้องการ ในช่วงเริ่มต้น การออกแบบและการแสดงผลของระบบอาจยังไม่ครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้งานจริงทั้งหมด ทำให้ต้องใช้เวลาในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมหลังจากได้รับข้อเสนอแนะ

5.1.2.2 ปัญหาด้านทักษะการเขียนโปรแกรม นักศึกษาขาดประสบการณ์ในบางฟังก์ชันหรือเครื่องมือใหม่ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบ ทำให้ต้องใช้เวลาศึกษาเพิ่มเติมและส่งผลให้การพัฒนาบางขั้นตอนเกิดความล่าช้า

5.1.3 ข้อเสนอแนะ

5.1.3.1 ควรมีการรวบรวมความต้องการ และสอบถามรูปแบบการใช้งานจากผู้ใช้งานจริงให้ละเอียดและชัดเจนที่สุด ตั้งแต่ขั้นตอนก่อนเริ่มพัฒนาระบบเพื่อลดเวลาในการแก้ไข

5.1.3.2 ควรศึกษาและเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับเทคโนโลยี หรือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถพัฒนาระบบได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

5.1.3.3 ควรมีการพัฒนาต่อยอดระบบในอนาคต เช่น การเพิ่มฟังก์ชันการสแกน QR Code ที่ตัวอุปกรณ์ เพื่อเพิ่มความรวดเร็วและลดข้อผิดพลาดในการอัปเดตสถานะครุภัณฑ์

5.2 สรุปผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา

5.2.1 ข้อดีของการปฏิบัติสหกิจศึกษา

5.2.1.1 ช่วยให้นักศึกษาสหกิจศึกษามีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และมีระเบียบวินัยในการทำงานมากยิ่งขึ้น

5.2.1.2 ช่วยให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งบุคลากรภายในแผนก และผู้เข้าร่วมประชุม

5.2.1.3 ได้รับความรู้และพัฒนาทักษะทางวิชาชีพที่หลากหลาย ทั้งด้านระบบเครือข่ายพื้นฐาน ระบบการควบคุมภาพและเสียง และการพัฒนาระบบสารสนเทศ

5.2.2 ปัญหาที่พบเจอของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5.2.2.1 ขาดความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ควบคุมภาพและเสียงระดับมืออาชีพที่ใช้งานจริงในห้องประชุมขนาดใหญ่

5.2.2.2 ขาดประสบการณ์และความมั่นใจในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าอย่างทันท่วงที ในระหว่างการควบคุมระบบการประชุมรูปแบบ Hybrid (Onsite ร่วมกับ Online)

5.2.2.3 ขาดความรู้ความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับโครงข่ายพื้นฐานของ Data Center ในช่วงเริ่มต้นของการปฏิบัติงาน

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

5.2.3.1 ควรศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเครือข่ายพื้นฐาน รวมถึงอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานให้มากขึ้น

5.2.3.2 ควรมีสติ ฝึกฝนการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และมีความกล้าในการตัดสินใจเมื่อเกิดเหตุขัดข้องระหว่างปฏิบัติงาน

5.2.3.3 ควรหมั่นสอบถาม ขอคำแนะนำ และจดบันทึกขั้นตอนการทำงานจากพนักงานพี่เลี้ยงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดข้อผิดพลาดในการทำงาน

บรรณานุกรม

กฤษดา สิทธิดา และ ทศพล มานะศรี. (2568). *อุปกรณ์ต้นแบบติดตามและบันทึกข้อมูลวัวด้วย GPS และ IoT.* (งานวิจัย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม). มหาวิทยาลัยนครพนม.

ธนัชวิชญ์ ฟูกระโทก และ ภควัต มาประชุม. (2567). *การพัฒนาระบบติดตามสถานะของอุปกรณ์ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Zabbix.* (รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา). มหาวิทยาลัยสยาม.

นิพนธ์ ชั่งใจ. (2563). *ระบบหาตำแหน่งสัตว์เลี้ยงโดยใช้เทคโนโลยีซิกบีแบบจุดต่อจุดและจีพีเอส.* (งานวิจัย การศึกษาค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ฤทัยรัตน์ หะทัยทาระ. (2566). *การพัฒนาระบบ Geo-IoT และ Web Map Application สำหรับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน.* (วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์). มหาวิทยาลัยนเรศวร.

หัสดิน เนตรนิล (2566). *การศึกษาการระบุตำแหน่งภายในอาคารอุปกรณ์ไร้สายโดยใช้แอ็กเซสพอยต์.* (วิทยานิพนธ์ วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์). มหาวิทยาลัยรังสิต.

Matana Wiboonyasake (2561). *ทำความรู้จักกับ Internet of Things.* https://www.aware.co.th/th/iot-คืออะไร/

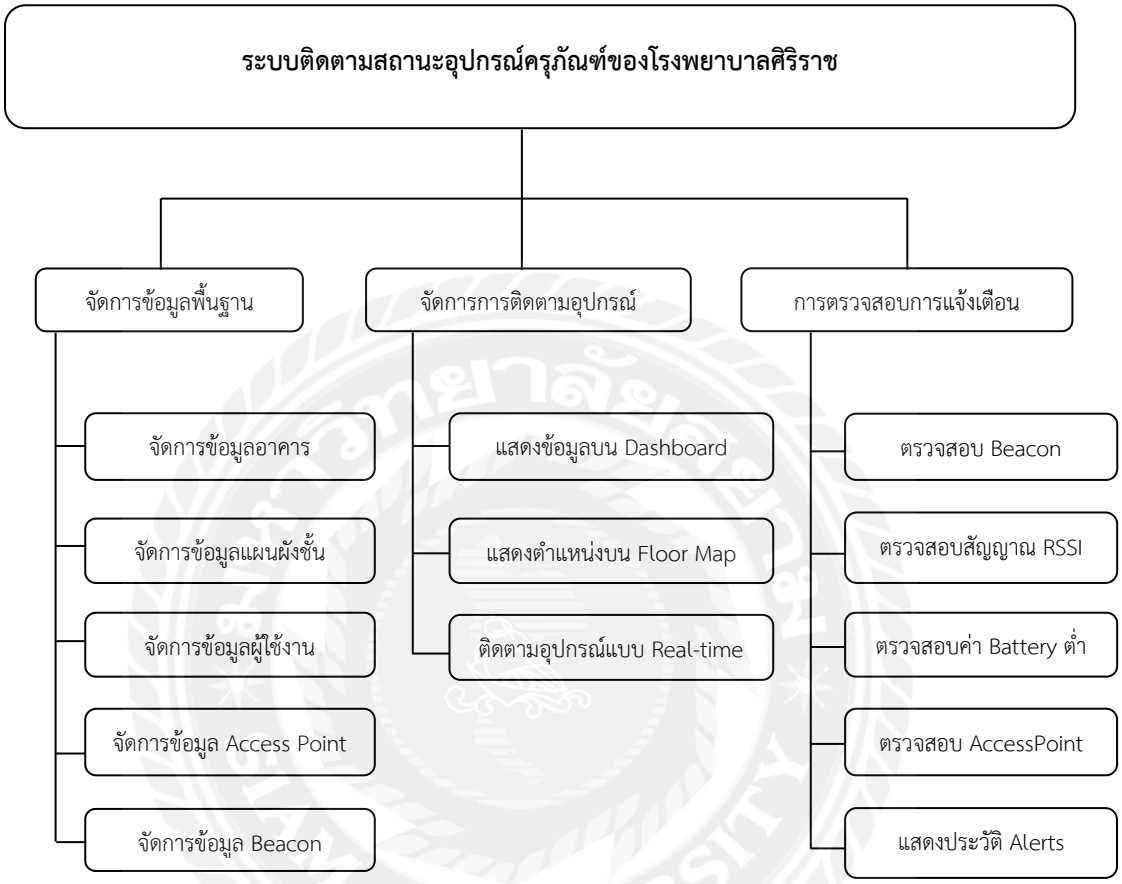
Mohammad Afaneh. (2022). *Intro to Bluetooth Low Energy.* https://novelbits.io/intro-to-ble-book/

Pooyan Shams Farahsari. (2022*). A Survey on Indoor Positioning Systems for IoT-Based Applications.* https://ieeexplore.ieee.org/document/9703681

ภาคผนวก

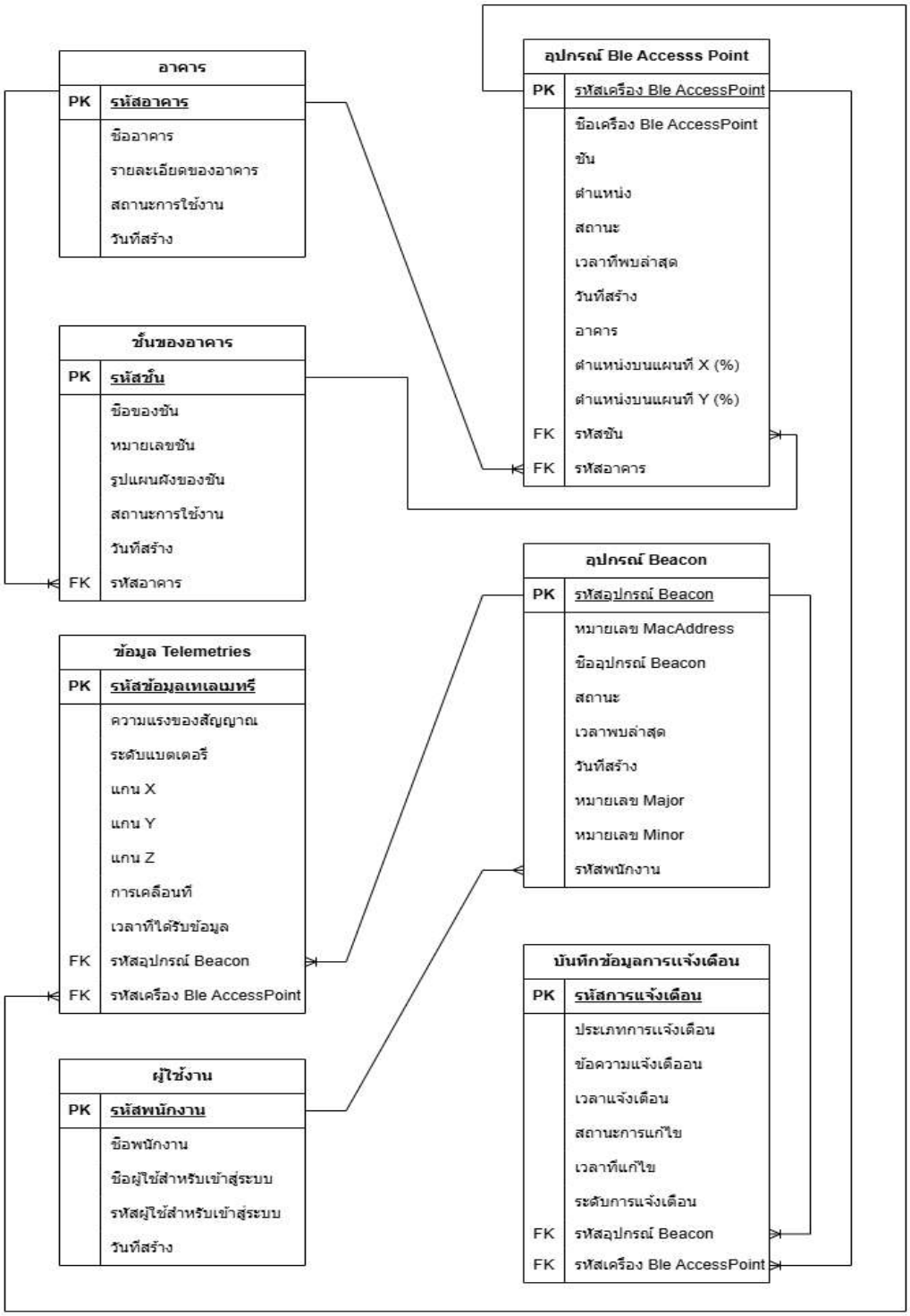
ภาคผนวก ก

แผนผังระบบงาน

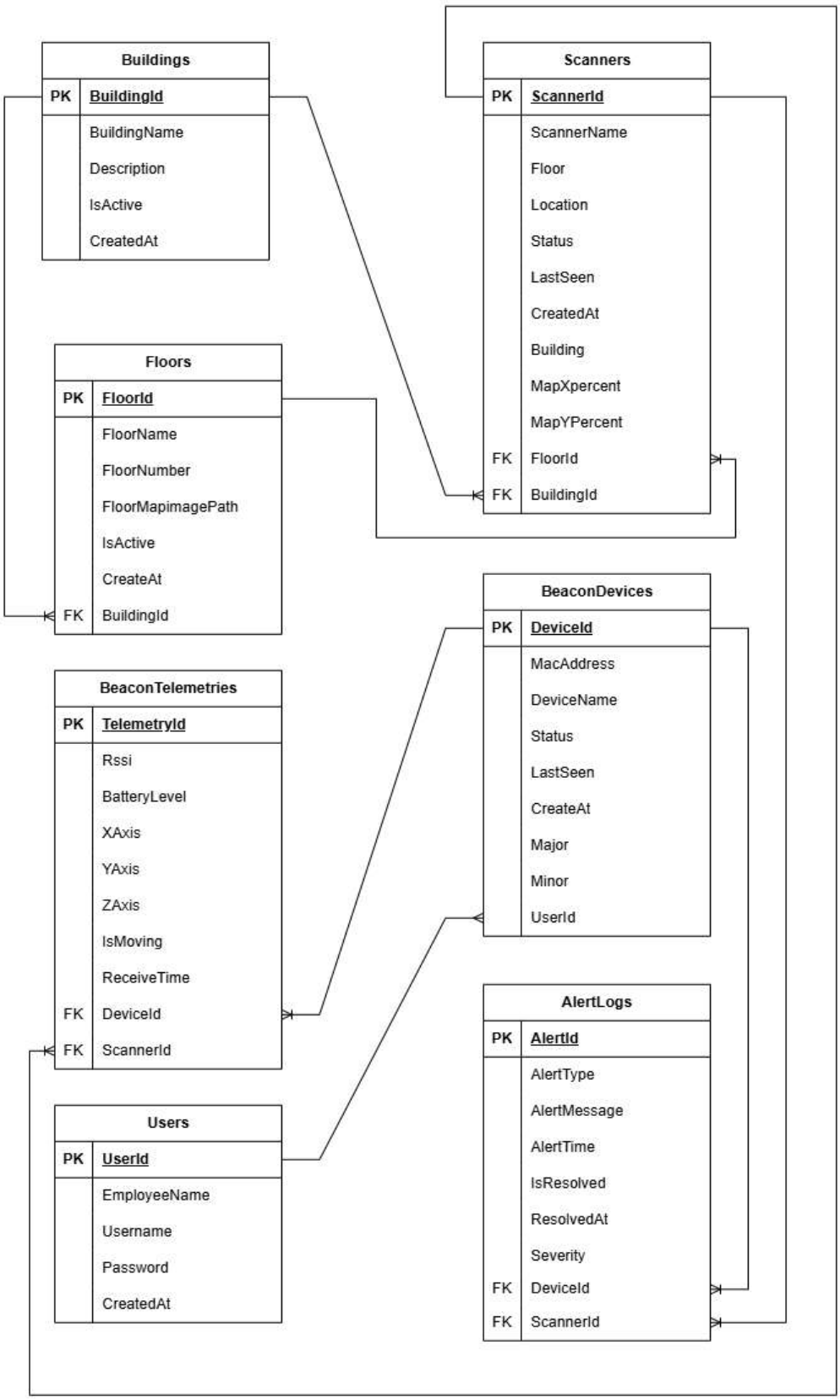


ภาคผนวก ข

การออกแบบระบบงาน



ภาพที่ ข.1 E-R Diagram ภาษาไทย



ภาพที่ ข.2 E-R Diagram ภาษาอังกฤษ

ตารางที่ ข.1 รายการตารางข้อมูล

ชื่อตาราง	**คำอธิบาย**
Users	ผู้ใช้งาน
Buildings	อาคาร
Floors	ชั้นของอาคาร
Scanners	อุปกรณ์ Ble Access Point
BeaconDevices	อุปกรณ์ Beacon
BeaconTelemetries	ข้อมูล Telemetries
AlertLogs	บันทึกข้อมูลการแจ้งเตือน

ตารางที่ ข.2 ผู้ใช้งาน (Users)

Name	Type	P	M	Referto	Description
UserId	int	Yes	Yes	-	รหัสพนักงาน
EmployeeName	nvarchar(50)	No	Yes	-	ชื่อพนักงาน
UserName	nvarchar(50)	No	Yes	-	ชื่อผู้ใช้สำหรับเข้าสู่ระบบ
Password	nvarchar(50)	No	Yes	-	รหัสผ่านสำหรับเข้าสู่ระบบ
CreatedAt	datetime2(7)	No	Yes	-	เวลาที่สร้างข้อมูลผู้ใช้งาน

ตารางที่ ข.3 อาคาร (Buildings)

Name	Type	P	M	Referto	Description
BuildingId	int	Yes	Yes	-	รหัสอาคาร
BuildingName	nvarchar(100)	No	Yes	-	ชื่ออาคาร
Description	nvarchar(250)	No	No	-	รายละเอียดของอาคาร
IsActive	bit	No	Yes	-	สถานะการใช้งานของอาคาร
CreatedAt	datetime2(7)	No	Yes	-	เวลาที่สร้างข้อมูลอาคาร

ตารางที่ ข.4 ชั้นของอาคาร (Floors)

Name	Type	P	M	Referto	Description
FloorId	int	Yes	Yes	-	รหัสชั้น
FloorName	nvarchar(100)	No	Yes	-	ชื่อชั้น
FloorNumber	int	No	No	-	หมายเลขชั้น
FloorMapImagePath	nvarchar(250)	No	No	-	รูปแผนผังของชั้น
IsActive	bit	No	Yes	-	สถานะการใช้งานชั้น
CreateAt	datetime2(7)	No	Yes	-	เวลาที่สร้างข้อมูล
BuildingId	int	No	Yes	Buildings.BuildingId	รหัสอาคารที่ชั้นสังกัด

ตารางที่ ข.5 อุปกรณ์ Ble Access Point (Scanners)

Name	Type	P	M	Referto	Description
ScannerId	nvarchar(450)	Yes	Yes	-	รหัสเครื่อง Ble AccessPoint
ScannerName	nvarchar(100)	No	Yes	-	ชื่อเครื่อง Ble AccessPoint
Floor	nvarchar(50)	No	Yes	-	ชั้นที่ติดตั้งเครื่อง
Location	nvarchar(100)	No	Yes	-	ตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่อง
Status	nvarchar(50)	No	Yes	-	สถานะเครื่อง
LastSeen	datetime2(7)	No	No	-	เวลาที่พบเครื่องล่าสุด
CreatedAt	datetime2(7)	No	Yes	-	เวลาที่สร้างข้อมูล
Building	nvarchar(100)	No	Yes	-	ชื่ออาคารที่ติดตั้งเครื่อง
MapXPercent	float	No	No	-	ตำแหน่งแกน X ในหน่วยเปอร์เซ็นต์
BuildingId	int	No	No	Buildings.BuildingId	รหัสอาคารที่ติดตั้งเครื่อง
FloorId	int	No	No	Floors.FloorId	รหัสชั้นที่ติดตั้งเครื่อง

ตารางที่ ข.6 อุปกรณ์ Beacon (BeaconDevices)

Name	Type	P	M	Referto	Description
DeviceId	int	Yes	Yes	-	รหัสอุปกรณ์
MacAddress	nvarchar(50)	No	Yes	-	หมายเลข MacAddress ของอุปกรณ์
DeviceName	nvarchar(max)	No	No	-	ชื่ออุปกรณ์
Status	nvarchar(max)	No	No	-	สถานะของอุปกรณ์
LastSeen	datetime2(7)	No	No	-	เวลาที่ตรวจพบอุปกรณ์ล่าสุด
CreatedAt	datetime2(7)	No	Yes	-	เวลาที่สร้างข้อมูล
Major	int	No	Yes	-	หมายเลข Major ของอุปกรณ์
Minor	int	No	Yes	-	หมายเลข Minor ของอุปกรณ์

ตารางที่ ข.7 ข้อมูล Telemetries (BeaconTelemetries)

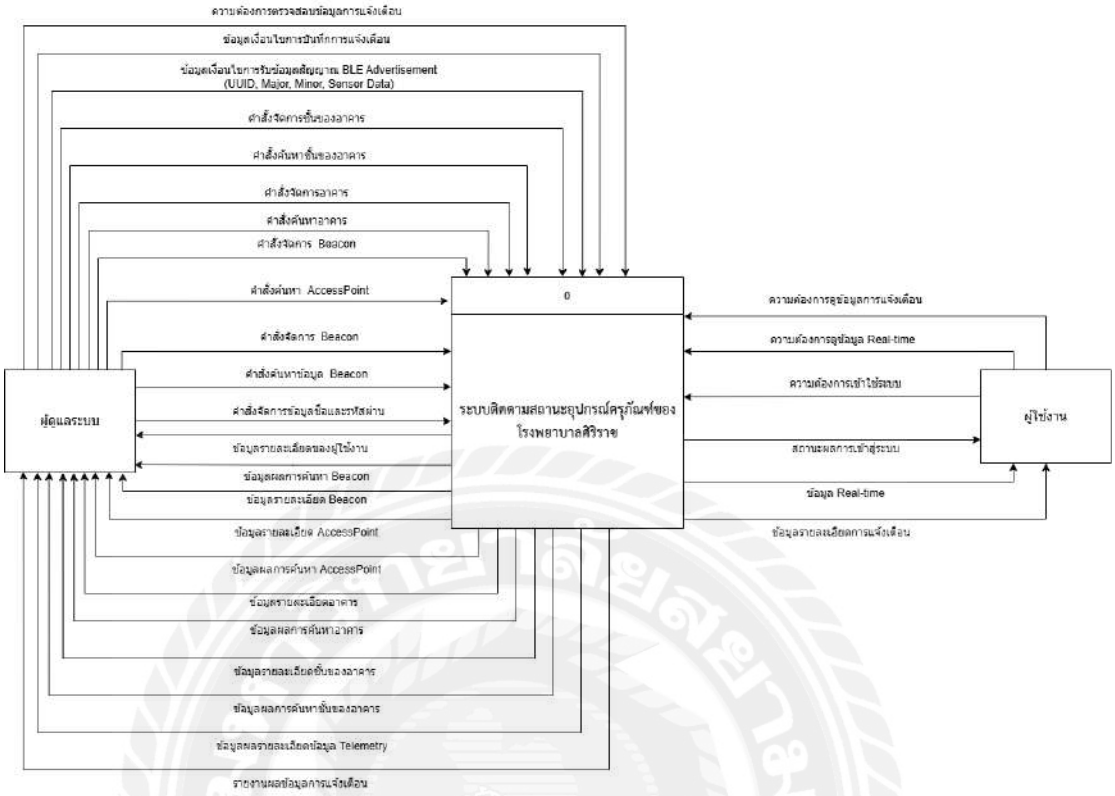
Name	Type	P	M	Referto	Description
TelemetryId	bigint	Yes	Yes	-	รหัสข้อมูล Telemetry
DeviceId	int	No	Yes	BeaconDevices. DeviceId	รหัสอุปกรณ์ Beacon
Rssi	int	No	Yes	-	ค่าความแรงของสัญญาณ
BatteryLevel	int	No	Yes	-	ระดับแบตเตอรี่ของ Beacon
XAxis	float	No	Yes	-	ข้อมูลค่า แกน X
YAxis	float	No	Yes	-	ข้อมูลค่า แกน Y
ZAxis	float	No	Yes	-	ข้อมูลค่า แกน Z
IsMoving	bit	No	Yes	-	สถานะการเคลื่อนที่ Beacon
ReceiveTime	datetime2(7)	No	Yes	-	เวลาที่รับข้อมูล

ตารางที่ ข.7 (ต่อ) ข้อมูล Telemetries (BeaconTelemetries)

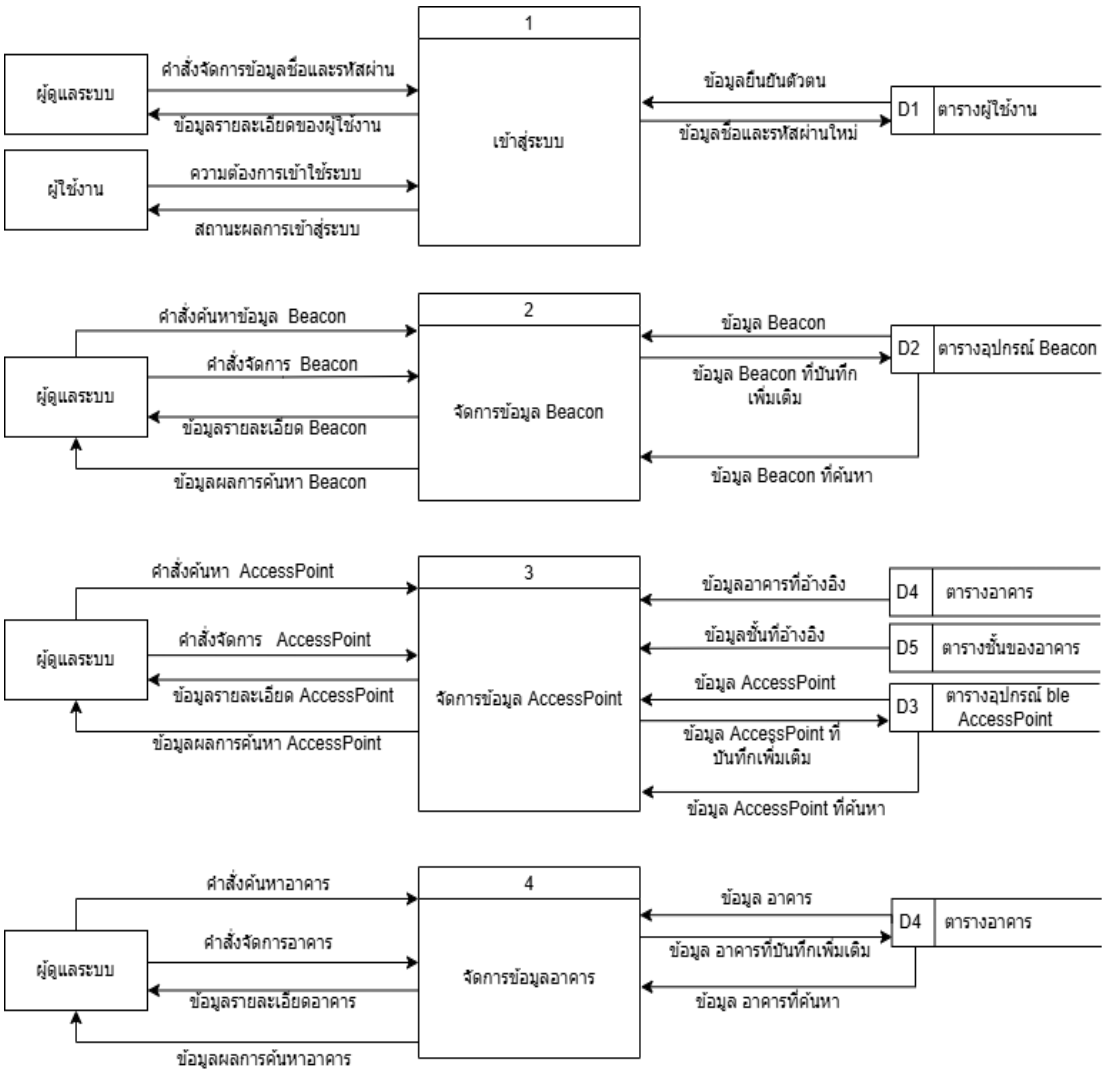
Name	Type	P	M	Referto	Description
ScannerId	nvarchar(450)	No	No	Scanners. ScannerId	รหัสเครื่อง Ble AccessPoint ที่ ตรวจพบ Beacon

ตารางที่ ข.8 บันทึกข้อมูลการแจ้งเตือน (AlertLogs)

Name	Type	P	M	Referto	Description
AlertId	bigint	Yes	Yes	-	รหัสการแจ้งเตือน
DeviceId	int	No	No	BeaconDevices.DeviceId	รหัสอุปกรณ์ Beacon ที่แจ้งเตือน
AlertType	nvarchar(max)	No	Yes	-	ประเภทของการแจ้งเตือน
AlertMessage	nvarchar(max)	No	Yes	-	รายละเอียดข้อความการแจ้งเตือน
AlertTime	datetime2(7)	No	Yes	-	เวลาที่แจ้งเตือน
IsResolved	bit	No	Yes	-	สถานะการแจ้งเตือน
ResolvedAt	datetime2(7)	No	No	-	เวลาที่แจ้งเตือน
ScannerId	nvarchar(450)	No	No	Scanners.ScannerId	รหัสเครื่อง AccessPoint ที่แจ้งเตือน
Severity	nvarchar(50)	No	Yes	-	ระดับความรุนแรงของการแจ้งเตือน

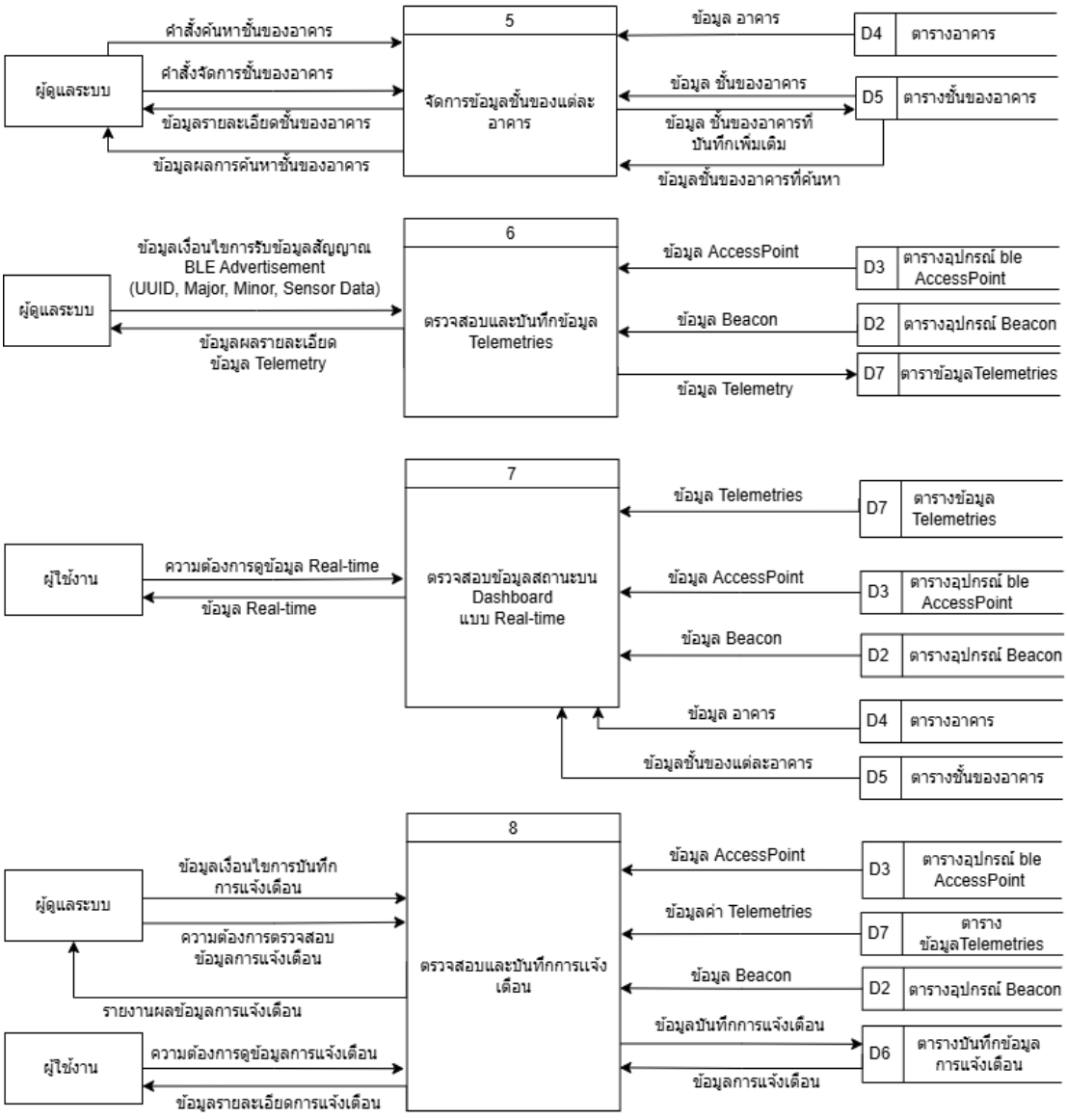


ภาพที่ ข.3 Context Diagram ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช



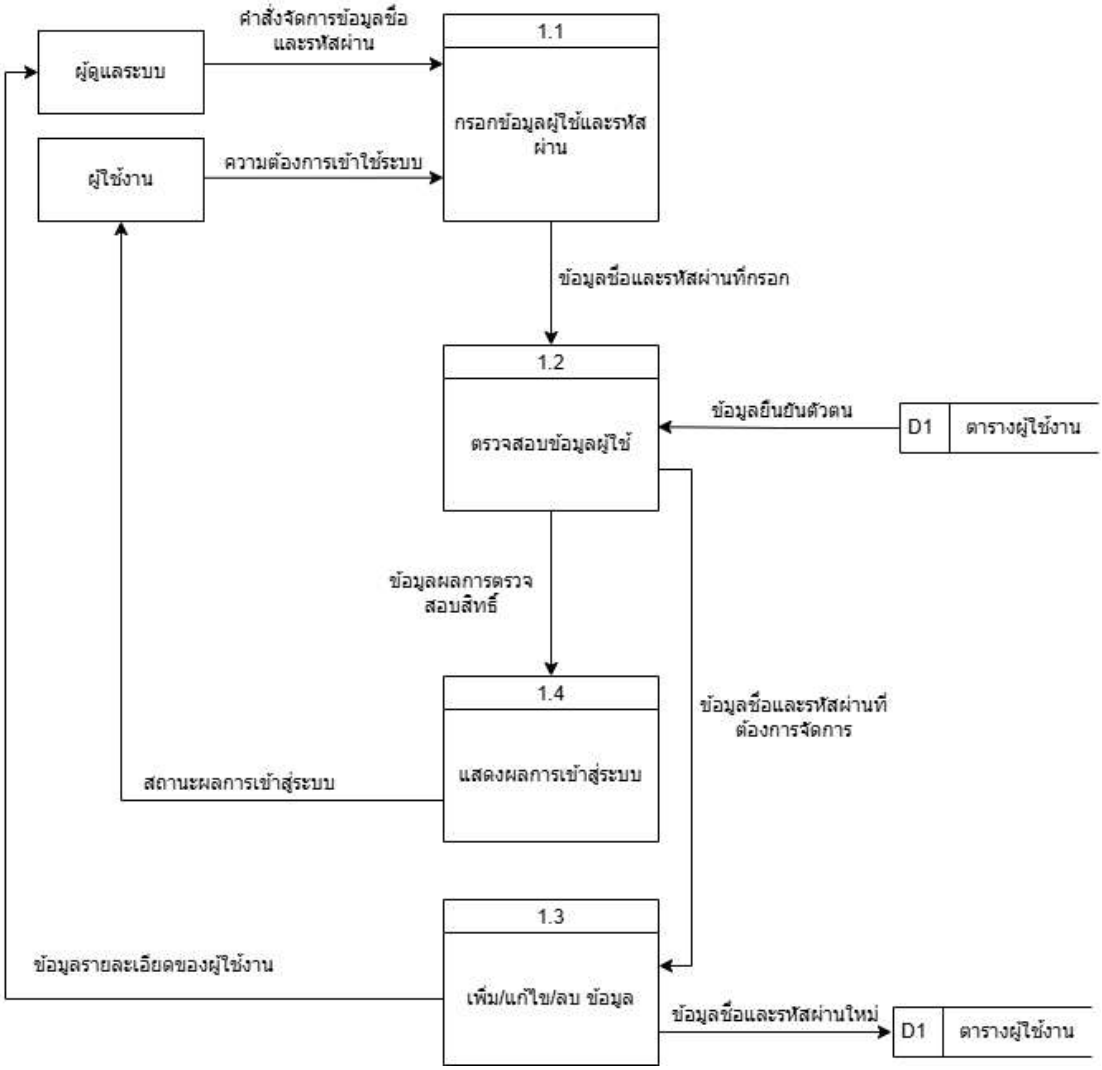
ภาพที่ ข.4 Data Flow Diagram Level 0

ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

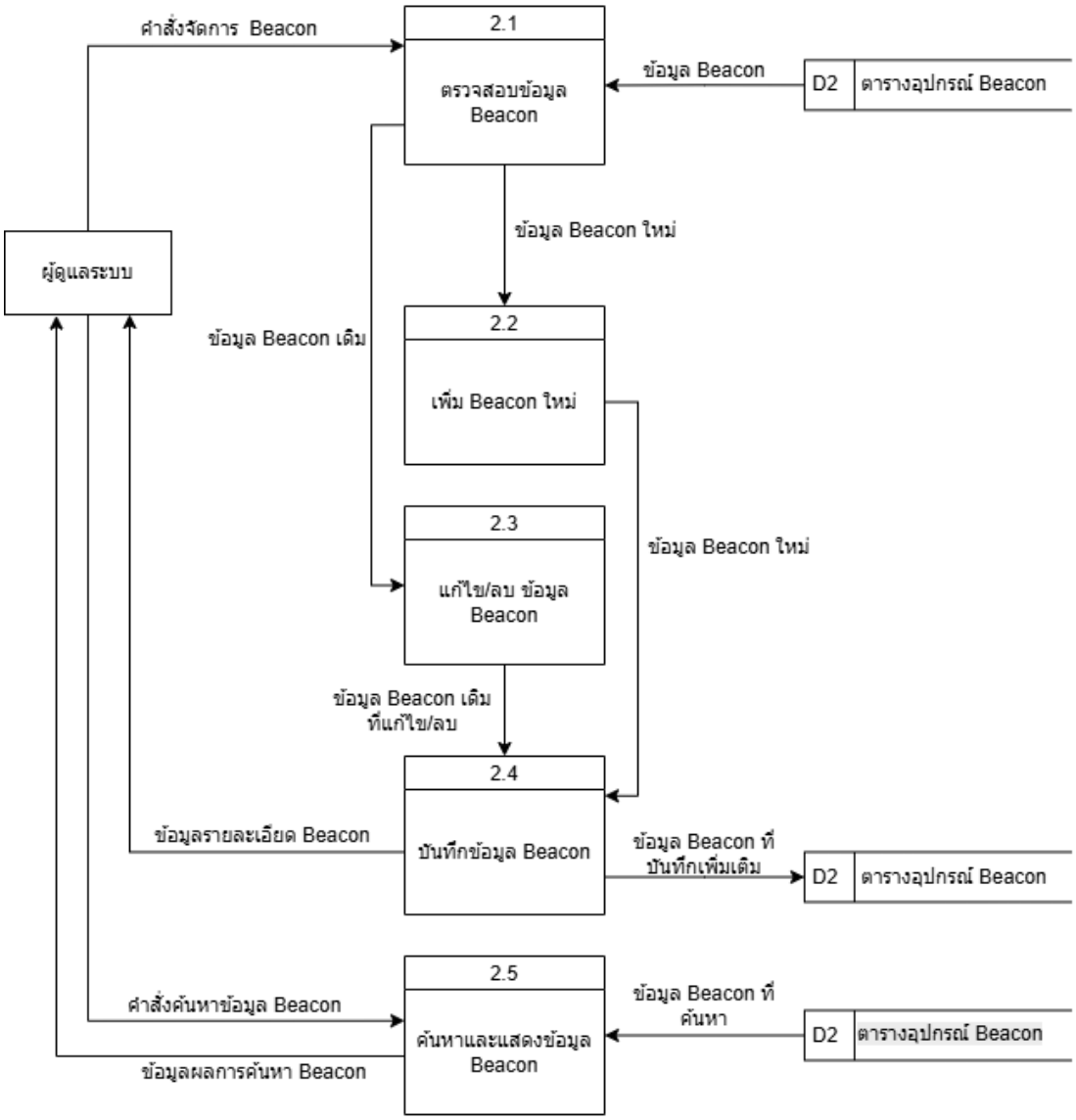


ภาพที่ ข.5 Data Flow Diagram Level 0 (ต่อ)

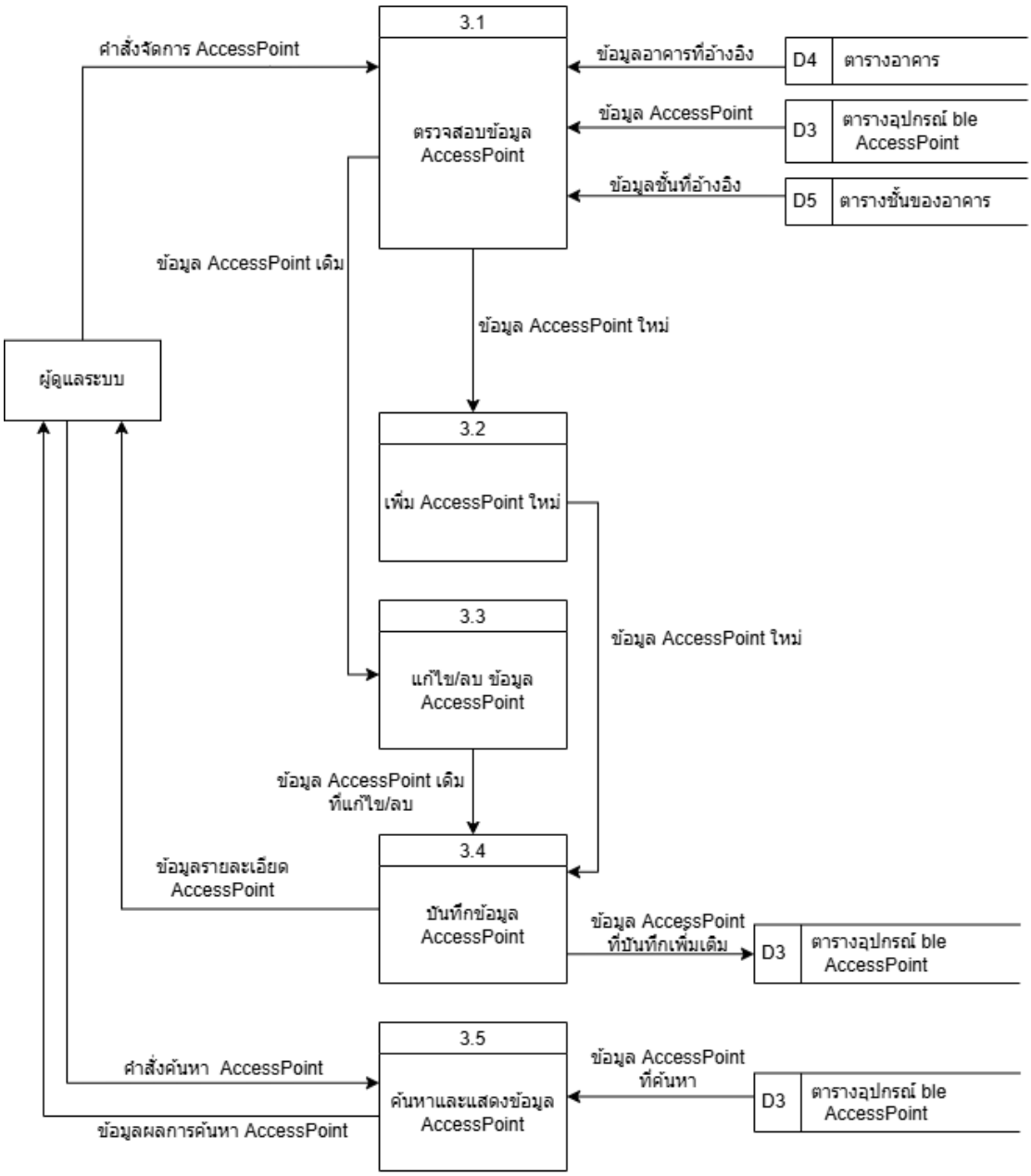
ระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช



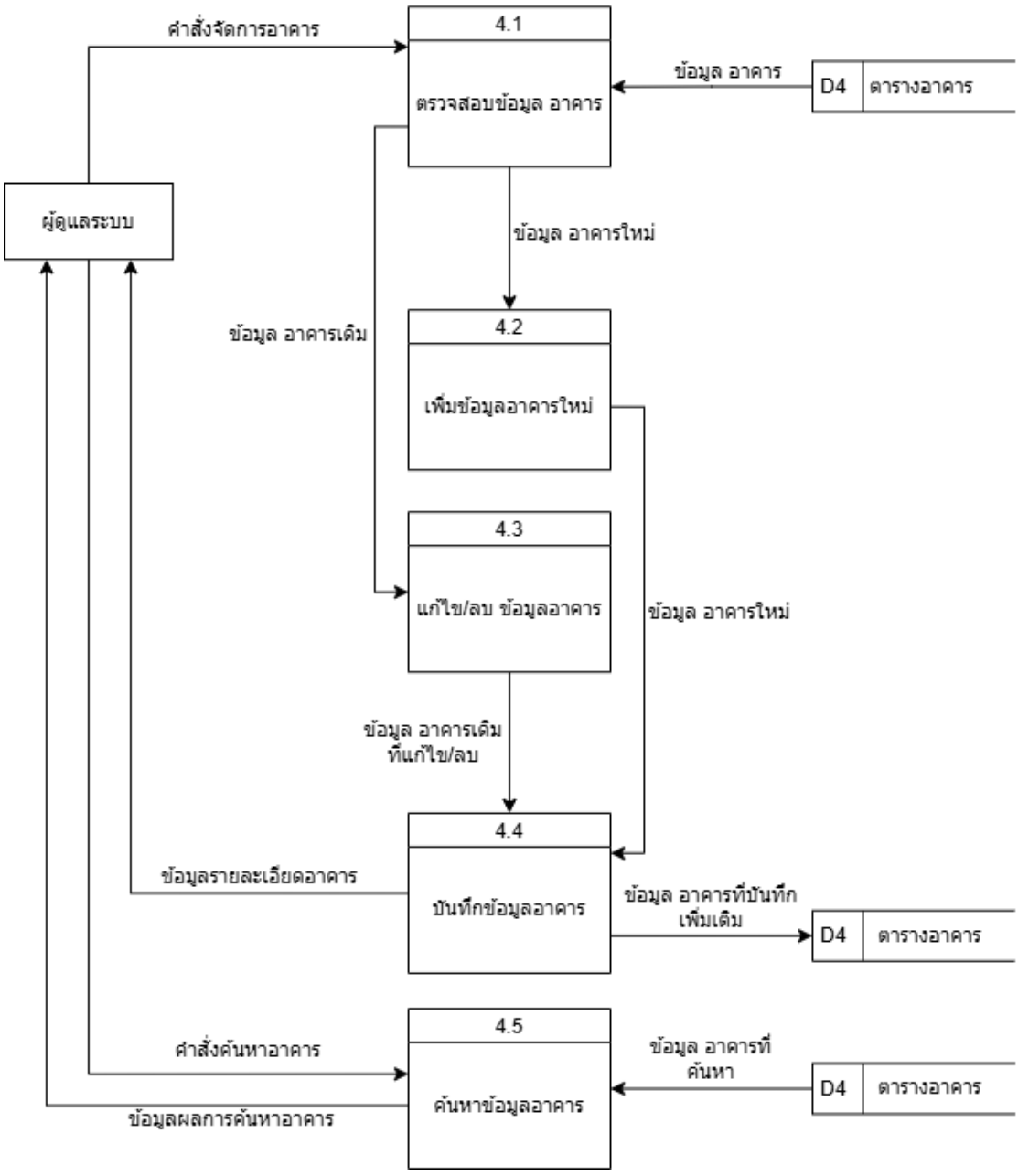
ภาพที่ ข.6 Data Flow Diagram Level 1 Process 1 : เข้าสู่ระบบ



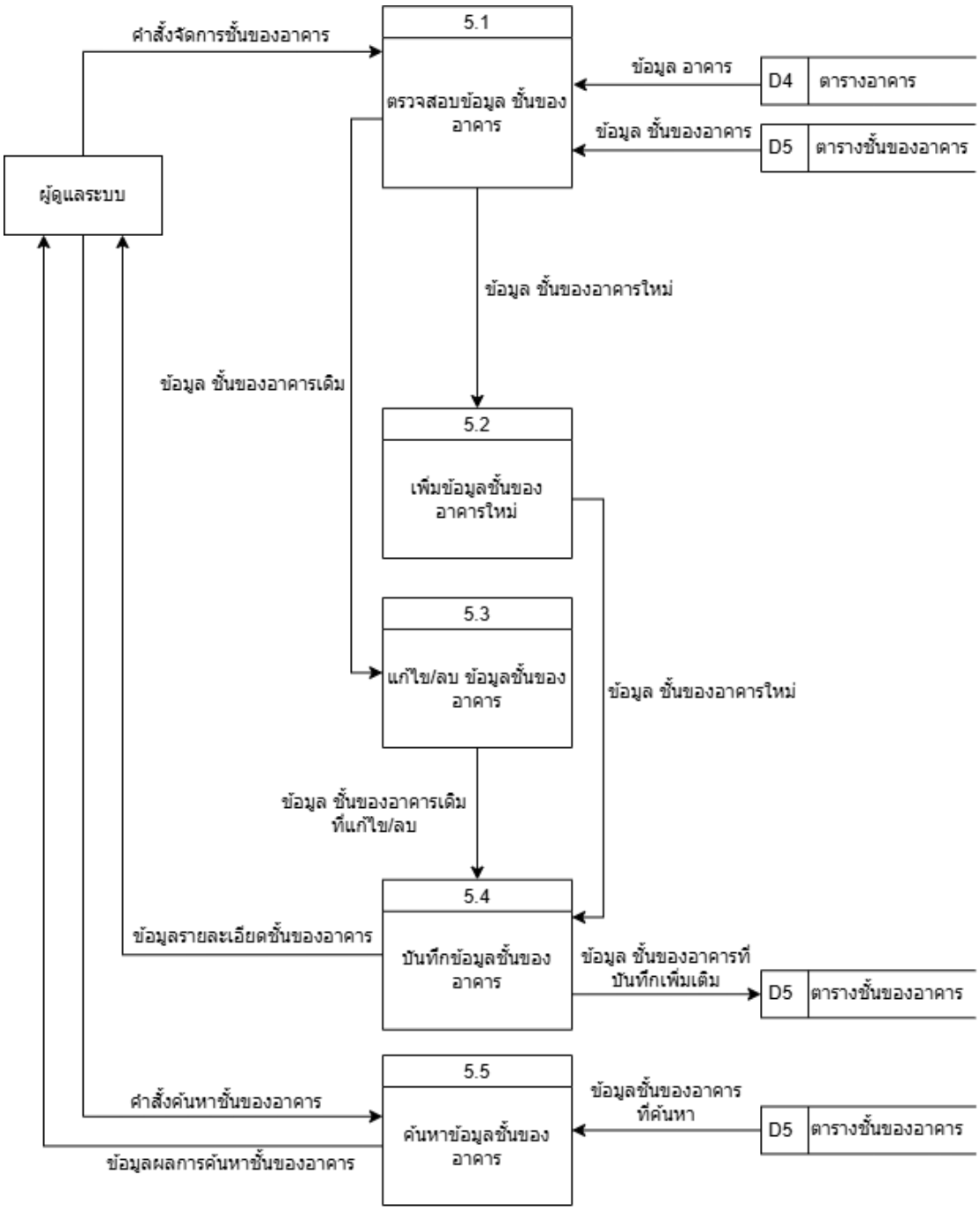
ภาพที่ ข.7 Data Flow Diagram Level 1 Process 2: จัดการข้อมูล Beacon



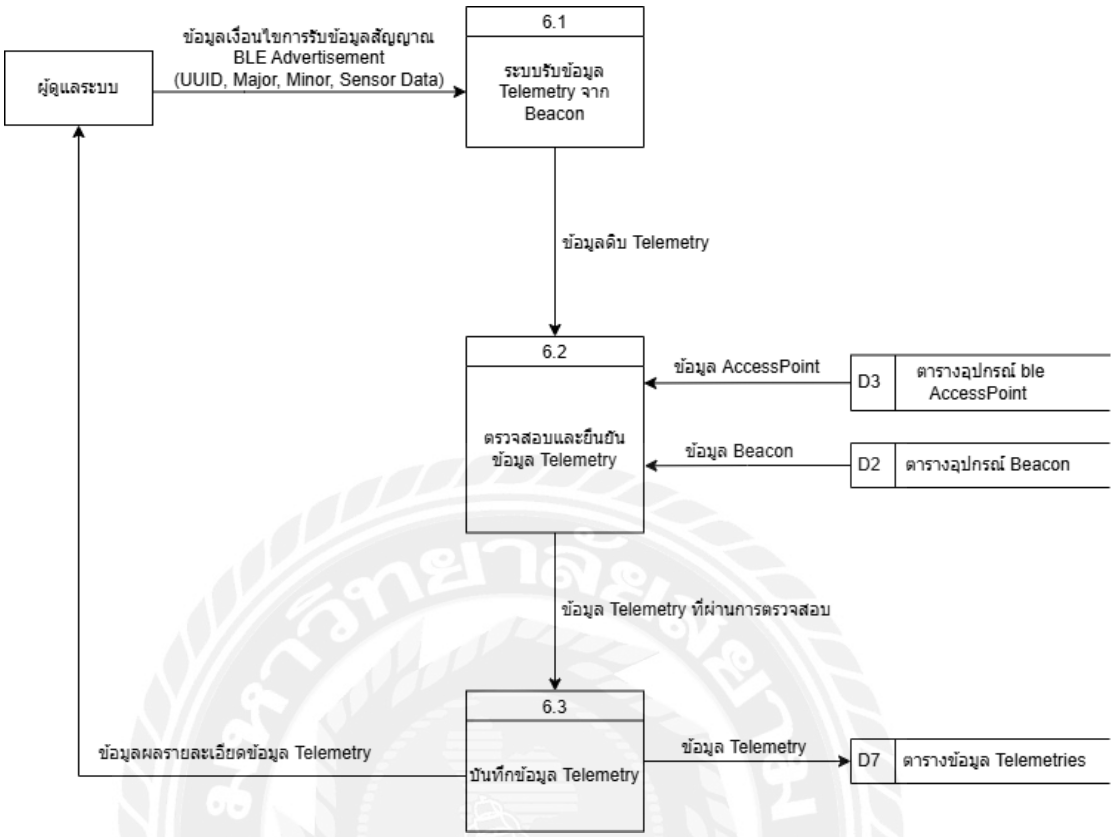
ภาพที่ ข.8 Data Flow Diagram Level 1 Process 3: จัดการข้อมูล AccessPoint



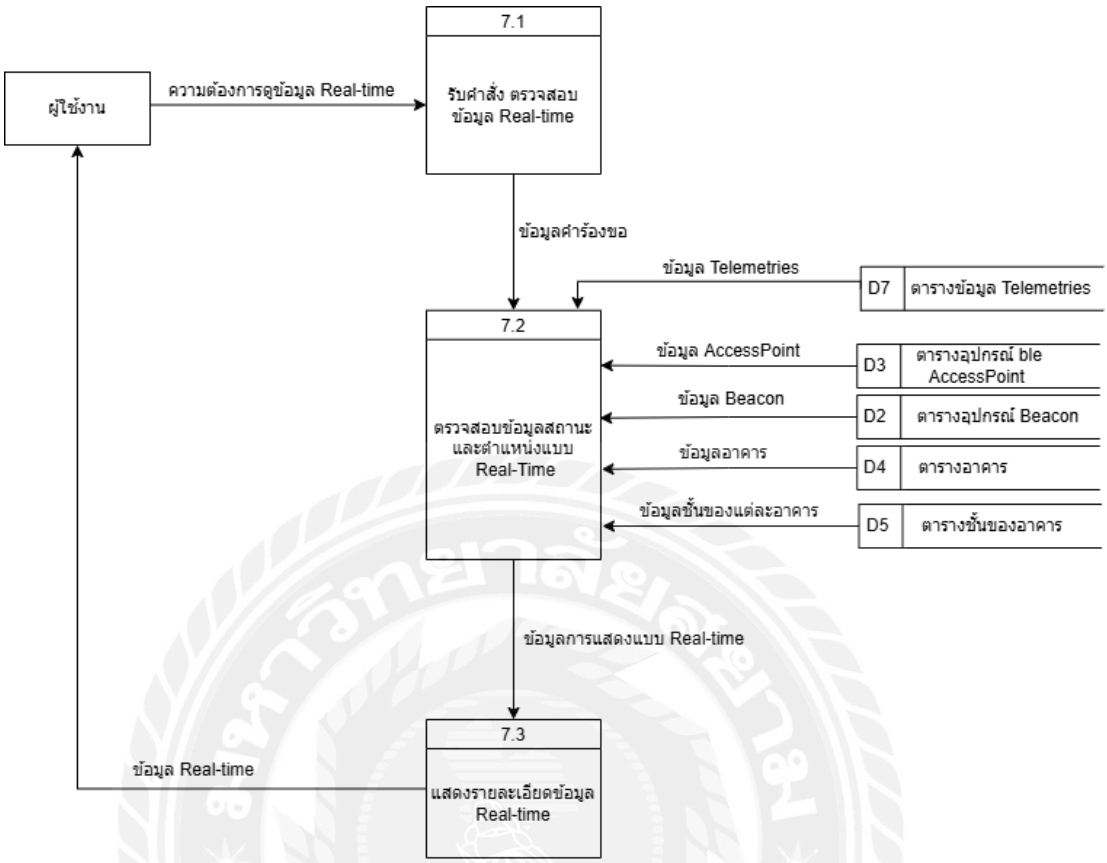
ภาพที่ ข.9 Data Flow Diagram Level 1 Process 4: จัดการข้อมูลอาคาร



ภาพที่ ข.10 Data Flow Diagram Level 1 Process 5: จัดการข้อมูลชั้นของแต่ละอาคาร

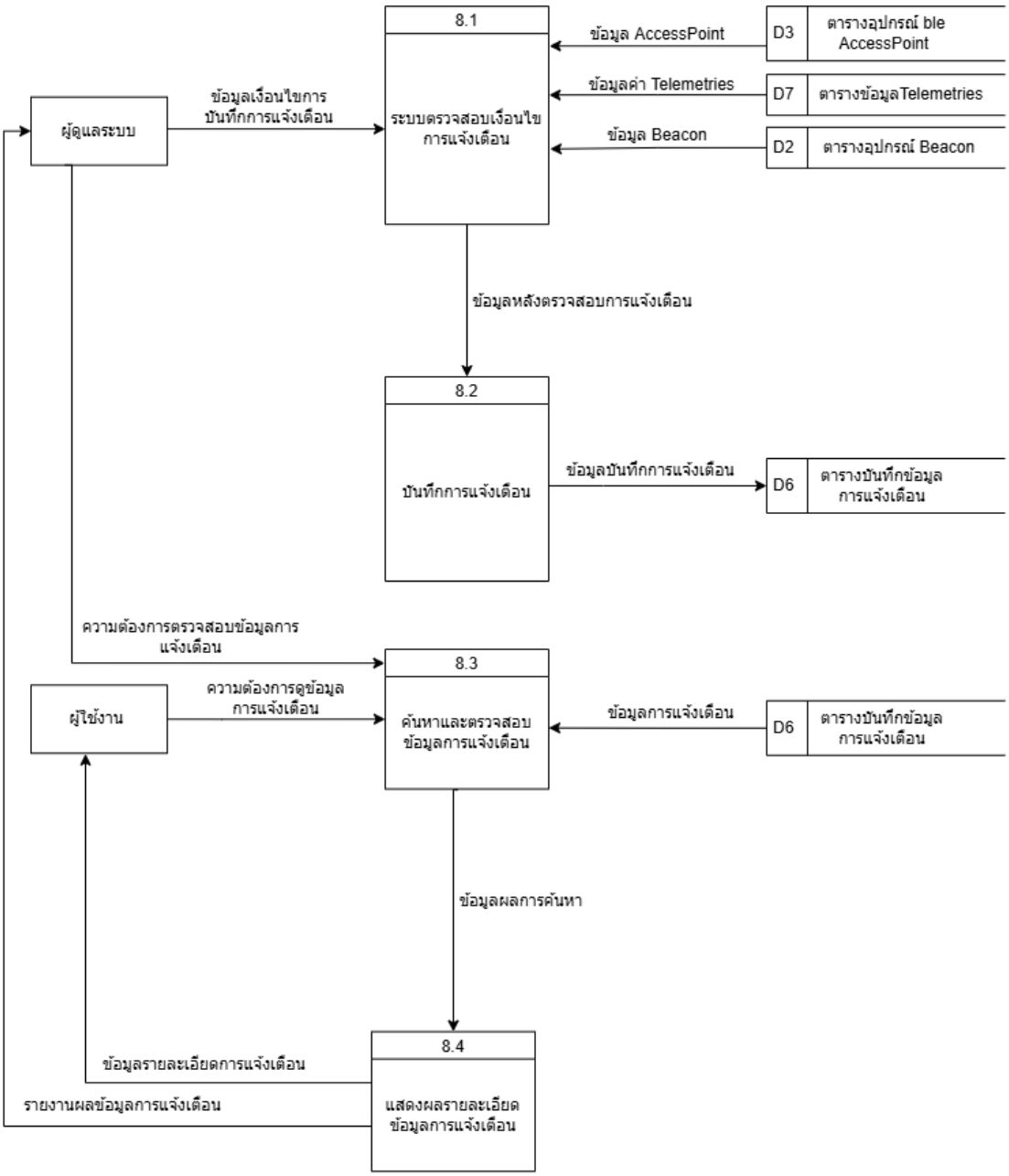


ภาพที่ ข.11 Data Flow Diagram Level 1 Process 6: ตรวจสอบและบันทึกข้อมูล Telemetries



ภาพที่ ข.12 Data Flow Diagram Level 1 Process 7:

ตรวจสอบข้อมูลสถานะบน Dashboard แบบ Real-time



ภาพที่ ข.13 Data Flow Diagram Level 1 Process 8: ตรวจสอบและบันทึกการแจ้งเตือน

ภาคผนวก ค

หนังสือยินยอมให้เผยแพร่รายงาน/โครงงานสหกิจศึกษา

ข้าพเจ้า ผศ.ดร.ประพัฒน์ สุริยผล ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายสารสนเทศ ชื่อสถานประกอบการ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล สถานที่ตั้งที่อยู่เลขที่ 2 ถนน วังหลัง แขวง ศิริราช เขต บางกอกน้อย จังหวัด กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ 02-419-8000

ได้ตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดในรายงาน/โครงงานสหกิจศึกษา เรื่องการพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช ของนาย นันทวัฒน์ มีขำ และนาย YE HTET AUNG สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม โดยมีความยินดีให้เผยแพร่รายงาน/โครงงานดังกล่าวต่อสาธารณะในทุกรูปแบบหรือทุกช่องทางที่มหาวิทยาลัยสยามกำหนด เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา

ลงลายมือชื่อ.....

(ผศ.ดร.ประพัฒน์ สุริยผล)
รองคณบดีฝ่ายสารสนเทศ

ตำแหน่ง.....

วันที่ 2 /พ.ย./69

ประทับตราของหน่วยงาน

ภาคผนวก ง

ภาพขณะปฏิบัติงานและภาพการนิเทศงานของอาจารย์



ภาพที่ ง.1 ตรวจสอบความพร้อมของระบบภายในห้องประชุมก่อนเริ่มการประชุม



ภาพที่ ง.2 บันทึกภาพวิดีโอภายในห้องประชุม



ภาพที่ ง.3 ตรวจสอบความพร้อมของโปรแกรม ZOOM Workplace
และสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ใช้งานภายในสถานที่จัดงานประชุม



ภาพที่ ง.4 ตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ที่ใช้ภายในห้องประชุม



ภาพที่ ง.5 ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับออกงานนอกสถานที่ภายในหน่วยงาน



ภาพที่ ง.6 ตรวจสอบความเรียบร้อยของระบบที่พัฒนา



ภาพที่ ง.7 การนิเทศงานของอาจารย์ครั้งที่ 1 (1)



ภาพที่ ง.8 การนิเทศงานของอาจารย์ครั้งที่ 1 (2)



ภาพที่ ง.9 การนิเทศงานของอาจารย์ครั้งที่ 2 (1)



ภาพที่ ง.10 การนิเทศงานของอาจารย์ครั้งที่ 2 (2)

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา : 6505100008

ชื่อ-นามสกุล : นายนันทวัฒน์ มีขำ

คณะ : เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่อยู่ : 98 หมู่ที่ 19 บรมราชชนนี 101 แขวงศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170



รหัสนักศึกษา : 6702120001

ชื่อ-นามสกุล : Mr.YE HTET AUNG

คณะ : เทคโนโลยีสารสนเทศ

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่อยู่ : 64 หมู่บ้านเพิ่มทรัพย์ (พัฒนาการ) ซอยเทอดไท 48 ถนนเทอดไท แขวงปากคลองภาษีเจริญ เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160

แบบสรุปโครงงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE)
มหาวิทยาลัยสยาม

ข้อมูลของนักศึกษา

1. ชื่อ-สกุล : นายนันทวัฒน์ มีขำ

: Mr.YE HTET AUNG

2. สาขาวิชา/คณะ : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

3. E-mail ของนักศึกษา : nanthawat.mee@siam.edu

: 6702120001@siam.edu

4. ชื่อโครงการ/ผลงาน : การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

5. ชื่อสถานประกอบการ : ฝ่ายสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

6. ที่อยู่สถานประกอบการ : 2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

7. ระยะเวลาปฏิบัติงาน : วันที่ 18 พฤษภาคม 2569 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2569

8. ผู้นิเทศงานในสถานประกอบการ (พนักงานพี่เลี้ยง)

ชื่อ-สกุล ดร.วีรพล มนัสอารีนาท

ตำแหน่ง วิศวกร

แผนก ศูนย์การศึกษาทางไกลและเครือข่ายด้านการแพทย์ศิริราช (SiTEL)

ข้อมูลโครงงาน/ผลงาน

1. โครงงาน/ผลงาน/งานประจำ ได้รับการจัดระบบการทำงานที่เหมาะสมจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะงานและระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน

โครงงานการพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช มีขั้นตอนการจัดทำโครงงานโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามตำแหน่งด้วยเทคโนโลยี Bluetooth Low Energy (BLE) ของอุปกรณ์ Minew E7 และแนวทางการพัฒนาระบบ โดยรวบรวมข้อมูลจากพี่เลี้ยง พนักงานในแผนก เอกสารที่เกี่ยวข้อง และแหล่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต เพื่อกำหนดแนวทางและขอบเขตของโครงงาน

2. วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน และขอบเขตการทำงานของระบบ พร้อมศึกษาข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์ Minew E7 โดยทดสอบการอ่านค่าผ่านแอปพลิเคชัน BeaconSET Plus เพื่อกำหนดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาระบบ เช่น UUID, Major, Minor, RSSI และ MAC Address

3. ออกแบบโครงสร้างการทำงานของระบบการเชื่อมต่อระหว่าง Notebook กับอุปกรณ์ Beacon รวมถึงออกแบบฐานข้อมูล หน้าจอแสดงผล และลำดับการทำงานของระบบ เพื่อให้รองรับการพัฒนาได้อย่างเป็นระบบ

4. ศึกษาการใช้งานภาษา C# และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง พร้อมติดตั้งเครื่องมือสำหรับการพัฒนา ได้แก่ .NET SDK, SQL Server Express, SQL Server Management Studio และ AntiGravity IDE จากนั้นดำเนินการพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้

เว็บไซต์การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C# ใช้โปรแกรม Antigravity IDE เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และใช้ในการติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ โดยเว็บไซต์ประกอบไปด้วยหน้าเข้าสู่ระบบ Dashboard, Floor Map, Scanners, Beacons, Live Tracking และ Alerts ส่วนผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูล การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช ประกอบด้วย

1. หน้าจอสำหรับเข้าสู่ระบบ
2. หน้าจอหลักของระบบ
3. หน้าจอแผนผังชั้น
4. หน้าต่างแสดงรายละเอียดอุปกรณ์

5. หน้าจอจัดการข้อมูลอาคาร
6. หน้าจอเพิ่มข้อมูลอาคาร
7. หน้าจอแก้ไขข้อมูลอาคาร
8. หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลอาคาร
9. หน้าจอจัดการข้อมูลชั้น
10. หน้าจอเพิ่มข้อมูลชั้น
11. หน้าจอแก้ไขข้อมูลชั้น
12. หน้าจอยืนยันการลบข้อมูลชั้น
13. หน้าจอจัดการเครื่องรับสัญญาณ
14. หน้าจอแก้ไขข้อมูลเครื่องรับสัญญาณ
15. หน้าจอการลบเครื่องรับสัญญาณ
16. หน้าจอจัดการบีคอน
17. หน้าจอเพิ่มบีคอน
18. หน้าจอแก้ไขข้อมูลบีคอน
19. หน้าจอยืนยันการลบบีคอน
20. หน้าจอติดตามบีคอนแบบเรียลไทม์
21. หน้าจอบันทึกการแจ้งเตือนของระบบ
22. หน้าจอรายละเอียดการแจ้งเตือน

2. การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผนและทำให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์ใช้วิชาความรู้/ทักษะตามที่เรียนมา โดยใช้ความรู้ทักษะในการศึกษากระบวนการ การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาหรือสร้างแนวทางใหม่

- การดำเนินงานมีระเบียบแบบแผนตามหลักการพัฒนาระบบ เริ่มตั้งแต่การศึกษาเทคโนโลยี Bluetooth Low Energy (BLE) การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบโครงสร้างและการเชื่อมต่อ การพัฒนาระบบ การทดสอบ และการประเมินผล

- นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้วิชาความรู้ที่เรียนมาในด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์

- มีการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft SQL Server 2022 และการออกแบบระบบ

- นักศึกษาได้ใช้ทักษะในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากข้อจำกัดเดิมของโรงพยาบาล (ที่อาศัยบุคลากรค้นหาอุปกรณ์แบบดั้งเดิม) โดยสร้างแนวทางใหม่ คือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT และเซนเซอร์เพื่อส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบส่วนกลาง

3. เป็นโครงงาน/ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในสถานประกอบการ

หมายเหตุ - หากเป็นงานประจำต้องสามารถนำไปพัฒนาองค์กร/หน่วยงานได้อย่างชัดเจน อาทิ ลดเวลาในการทำงานประจำ/ลดต้นทุนค่าใช้จ่าย

- โครงงานมีการสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้กับสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หรือมีการยื่นจดคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาหรือไม่ ถ้ามีโปรดอธิบาย

โครงงานนี้นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในการช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาอุปกรณ์ครุภัณฑ์ เช่น รถเข็นผู้ป่วย เปลเคลื่อนย้าย หรือเครื่องมือทางการแพทย์ เป็นการนำนวัตกรรมเทคโนโลยี IoT และ BLE Beacon มาประยุกต์ใช้ร่วมกับโครงสร้างพื้นฐานเครือข่าย Access Point เดิมของอาคาร ถือเป็นต้นแบบที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อขยายผลการใช้งานในระดับอาคารหรือระดับองค์กรในอนาคตได้อย่างชัดเจน ระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพย์สิน ลดความสูญหายของอุปกรณ์ และช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ ผู้ใช้งานสามารถติดตามข้อมูลพิกัดตำแหน่ง สถานะการใช้งาน และระดับแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ได้แบบเรียลไทม์ผ่านระบบ Dashboard

https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1Km6DNbSmKY6o4fBS4Zi26HUi0TDIovGp

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การพัฒนาระบบติดตามสถานะอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของโรงพยาบาลศิริราช

Development of an Equipment Status Tracking System for Siriraj Hospital

โดย

นันทวัฒน์ มีขำ 6505100008

YE HTET AUNG 6702120001

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 190-401 สหกิจศึกษา

หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2568