

บทที่ 4

การพัฒนาระบบงาน

ระบบงานจะพัฒนาให้สามารถทำงานได้ในสภาพแวดล้อมของระบบเครือข่าย เวิลด์ไวด์เว็บ ผู้วิจัยจึงเลือกพัฒนาระบบงานเป็นโปรแกรมเซิร์ฟเล็ทที่ติดตั้งทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากโปรแกรมเซิร์ฟเล็ทเป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษาจาวาจึงสามารถติดตั้งใช้งานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ติดตั้งเซิร์ฟเล็ทเอ็นจิน โดยไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการและเว็บเซิร์ฟเวอร์ ส่วนวิธีการติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลจะใช้ภาษาเจดีบีซีรูปแบบไครเวอร์เนทีฟโปรโตคอลที่สนับสนุนจาวาทั้งหมด ซึ่งจะติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลโดยตรง ทำให้ไม่จำเป็นต้องติดตั้งไครเวอร์และโปรโตคอลเครือข่ายของระบบจัดการฐานข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งจะทำให้การติดตั้งระบบงานในเว็บเซิร์ฟเวอร์ทำได้ง่าย

4.1 สภาพแวดล้อมในการพัฒนา

- ฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้หน่วยประมวลผลเพนเทียมโปร ความเร็ว 200 เมกะเฮิร์ตซ์ หน่วยความจำ 64 เมกะไบต์

- ระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที เวอร์ชัน 4.0 ที่สามารถใช้ภาษาไทย

- โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ และเซิร์ฟเล็ทเอ็นจิน

โปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์อาปาเช่ (Apache Web Server) เวอร์ชัน 1.3.3 เครื่องมือพัฒนาภาษาจาวา (JDK : Java Development Kit) เวอร์ชัน 1.1.7B เครื่องมือพัฒนาจาวาเซิร์ฟเล็ท (JSDK : Java Servlet Development Kit) เวอร์ชัน 2.0 และ โมดูลอาปาเช่เจเซิร์ฟ (Apache Jserv) เวอร์ชัน 1.0 B1 ซึ่งเป็นโมดูลจาวาเซิร์ฟเล็ทสำหรับทำงานร่วมกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์อาปาเช่

- ระบบจัดการฐานข้อมูล

ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิล เวอร์ชัน 7.3.3 ซึ่งทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. โปรแกรมเอสคิวแอลพลัส (SQL*Plus) เป็น โปรแกรมของระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิลที่ให้ผู้ใช้งานติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อทำงานคำสั่งภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (SQL : Structural Query Language)

2. ตัวแปลภาษาจาวาไจก์ส (Jikes) ของบริษัท ไอบีเอ็ม จำกัด เป็นตัวแปลภาษาจาวาที่สามารถเรียกใช้งานได้จากบรรทัดคำสั่ง (Command Line)

4.3 การจัดสร้างฐานข้อมูล

จัดทำชุดคำสั่งที่ใช้ในการสร้างตารางข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลด้วยภาษาที่ใช้นิยามข้อมูล (DDL : Data Definition Language) ตามรูปแบบของภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างตามที่ได้ออกแบบในหัวข้อที่ 3.7 และใช้โปรแกรมเอสคิวแอลพลัสประมวลผลชุดคำสั่งเพื่อสร้างตาราง ข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูลออรากเคิล

4.4 การพัฒนาระบบงาน

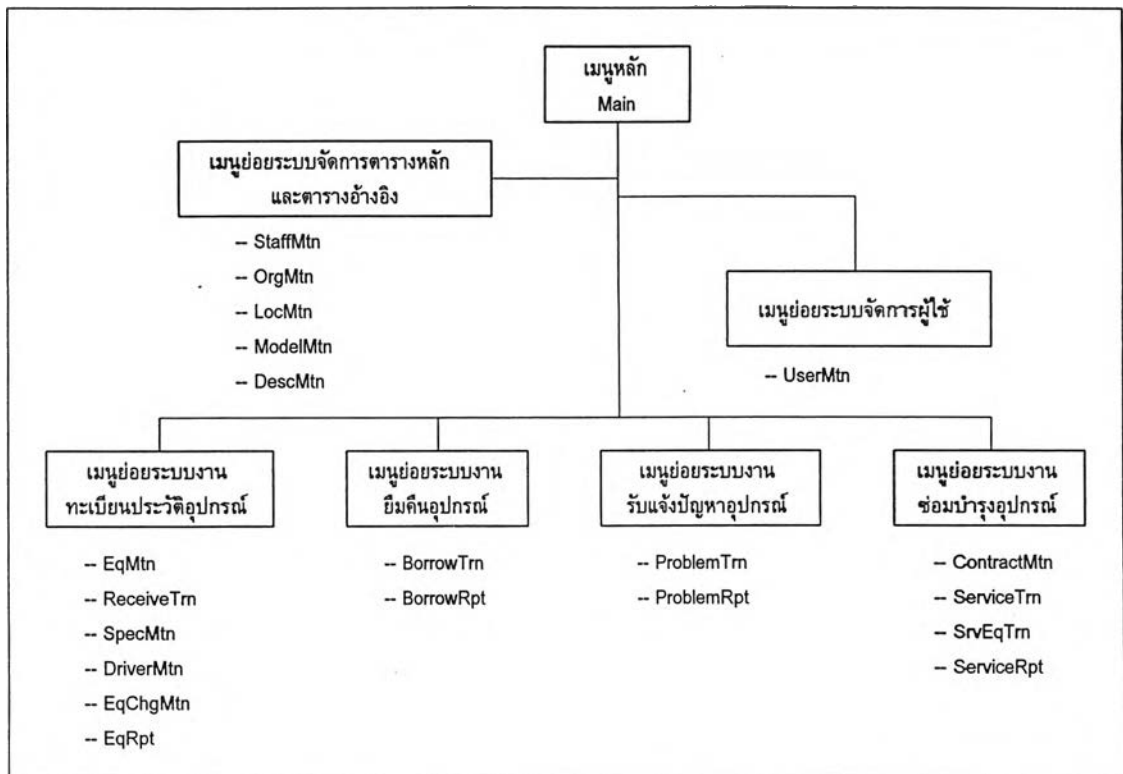
ในการพัฒนาระบบงาน ได้จัดทำเมนูของระบบงานให้ผู้ใช้งานเลือก โดยจะจัดแบ่งเป็นเมนูย่อย ดังนี้

1. เมนูย่อยระบบงานทะเบียนประวัติอุปกรณ์
2. เมนูย่อยระบบงานยืมคืนอุปกรณ์
3. เมนูย่อยระบบงานรับแจ้งปัญหาอุปกรณ์
4. เมนูย่อยระบบงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์
5. เมนูย่อยระบบจัดการตารางหลักและตารางอ้างอิง
6. เมนูย่อยระบบจัดการผู้ใช้

ซึ่งโครงสร้างของเมนูทั้งหมด สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.1 และแผนผังการเรียกโปรแกรมในเมนูแสดงในรูปที่ 4.2 โดยในการทำงานเมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วจะแสดงรายการเมนูที่ผู้ใช้มีสิทธิในการใช้งานได้เท่านั้น



รูปที่ 4.1 โครงสร้างเมนูของระบบงาน

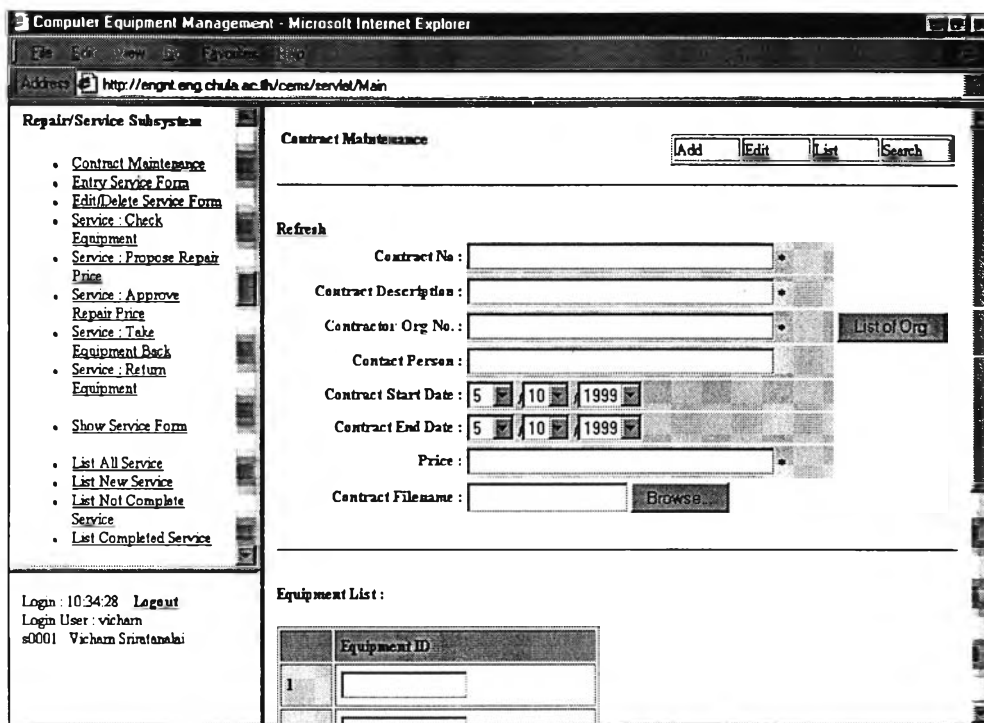


รูปที่ 4.2 แผนผังการเรียกโปรแกรมในเมนู

ส่วนที่เป็นตัวประสานกับผู้ใช้ จะแบ่งพื้นที่ของหน้าจอออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. หน้าต่างเมนู จะเป็นส่วนที่แสดงรายการโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้เลือก เมื่อผู้ใช้เลือกรายการโปรแกรมที่ต้องการแล้ว โปรแกรมที่เลือกจะแสดงที่หน้าต่างทำงาน
2. หน้าต่างสถานะผู้ใช้ จะเป็นส่วนที่แสดงชื่อบัญชี และชื่อผู้ใช้ปัจจุบัน
3. หน้าต่างทำงาน จะเป็นส่วนที่โปรแกรมระบบงานทำงาน

ตัวอย่างหน้าจอหลักของระบบงาน แสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าจอหลักของระบบงาน

สำหรับโปรแกรมที่พัฒนา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. โปรแกรมจัดการตารางข้อมูล จะทำหน้าที่ติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลในการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลในตารางข้อมูล สำหรับรายชื่อวิธีการที่สำคัญในโปรแกรมจัดการตารางข้อมูลจะแสดงในตารางที่ 4.1 และรายชื่อโปรแกรมจัดการตารางข้อมูลจะแสดงในตารางที่ 4.2

ชื่อวิธีการ	หน้าที่
retrieve	เรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลตามคีย์หลักที่ผู้ใช้ระบุ
insert	เพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูล
update	แก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลตามคีย์หลักที่ผู้ใช้ระบุ
delete	ลบข้อมูลในฐานข้อมูลตามคีย์หลักที่ผู้ใช้ระบุ

ตารางที่ 4.1 รายชื่อวิธีการที่สำคัญในโปรแกรมจัดการตารางข้อมูล

ชื่อ โปรแกรมจัดการตารางข้อมูล	ชื่อตารางข้อมูลที่จัดการ
Borrow	Borrow
BorrowEqList	BorrowEqList
Committee	Committee
Contract	Contract
ContractEqList	ContractEqList
Desc	RecordStatus, EqStatus, EqType, RecType, ProbStatus, BrStatus, EqBrStatus, SrvStatus, EqSrvStatus, OrgType, City, Country, Brand, RefType, ChgType, SpecType
DriverManual	DriverManual
Eq	Eq
EqChgLog	EqChgLog
EqSpec	EqSpec
Location	Location
Model	Model
Org	Org
Problem	Problem
Service	Service
Solving	Solving
SrvEqList	SrvEqList
SrvTm	SrvTm
Staff	Staff
UserLogin	UserLogin
UserPriv	UserPriv

ตารางที่ 4.2 รายชื่อ โปรแกรมจัดการตารางข้อมูล

2. โปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้ จะทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้ โดยโปรแกรมประเภทนี้จะพัฒนาเป็นโปรแกรมเซิร์ฟเล็ทเพื่อทำงานติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยจะมีหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้ ตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้ที่ร้องขอใช้บริการ จัดเตรียมหน้าจอสำหรับสำหรับการบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลลงในตารางข้อมูลโดยเรียกผ่านโปรแกรมจัดการตารางข้อมูล สอบถามข้อมูลจากตารางข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนด รวมทั้งแสดงข้อความข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้เมื่อมีการทำงานที่ไม่ถูกต้อง สำหรับรายชื่อวิธีการที่สำคัญในโปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้จะแสดงในตารางที่ 4.3 และรายชื่อโปรแกรมที่เป็นตัวประสานกับผู้ใช้จะแสดงในตารางที่ 4.4

ชื่อวิธีการ	หน้าที่
init	กำหนดค่าเริ่มต้นของโปรแกรม
doGet	1. รับการติดต่อจากผู้ใช้ที่ใช้โปรโตคอลเซชที่พีด้วยวิธีการเกิด (GET) 2. ตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้ที่ส่งคำสั่งเข้ามา 3. เรียกใช้วิธีการอื่น ๆ ตามคำสั่งของผู้ใช้
doPost	1. รับการติดต่อจากผู้ใช้ที่ใช้โปรโตคอลเซชที่พีด้วยวิธีการโพสต์ (POST) 2. ตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้ที่ส่งคำสั่งเข้ามา 3. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล 4. ควบคุมการทำรายการทรานแซคชันเมื่อมีการปรับปรุงระเบียบข้อมูลในฐานข้อมูล 5. เรียกใช้วิธีการอื่นตามคำสั่งของผู้ใช้
print	พิมพ์หน้าจอก่อนหน้าของผู้ใช้ ในกรณีที่ตรวจพบข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง หรือโปรแกรมทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้ไม่สำเร็จ โดยจะเรียกใช้ควบคู่กับวิธีการ printError
printAddForm	พิมพ์หน้าจอสำหรับการบันทึกเพิ่มระเบียบข้อมูลใหม่
printChooseRec	พิมพ์หน้าจอให้ผู้ใช้ระบุคีย์หลักสำหรับการนำระเบียบข้อมูลเดิมจากระบบฐานข้อมูลเพื่อมาทำการแก้ไขหรือแสดงรายละเอียด
printEditForm	พิมพ์หน้าจอสำหรับการบันทึกแก้ไข หรือลบระเบียบข้อมูลเดิม
printError	พิมพ์ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้ผู้ใช้
printList	พิมพ์หน้าจอแสดงรายละเอียดของระเบียบข้อมูล
printListShow	พิมพ์หน้าจอสำหรับแสดงผลลัพธ์ของรายงานตามเงื่อนไขที่กำหนด

ตารางที่ 4.3 รายชื่อวิธีการที่สำคัญในโปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้

ชื่อโปรแกรม ตัวประสานกับผู้ใช้	ชื่อโปรแกรม จัดการตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	งานที่เกี่ยวข้อง
BorrowTrm	Borrow, BorrowEqList, Eq	บันทึกการขายการยืมคืนอุปกรณ์
BorrowRpt		สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรายการยืมคืนอุปกรณ์
ContractMtn	Contract, ContractEqList, Eq	บันทึกสัญญาารับประกัน
DescMtn	Desc	บันทึกข้อมูลของตารางอ้างอิงทั้งหมด
DriverMtn	DriverManual	บันทึกข้อมูลคู่มือและไดรเวอร์
EqMtn	Eq, EqChgLog	บันทึกข้อมูลอุปกรณ์ การได้รับมา และอุปกรณ์ ย่อย
EqChgMtn	EqChgLog, Eq	บันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์
EqRpt		สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับทะเบียนประวัติอุปกรณ์
LocMtn	Location	บันทึกข้อมูลสถานที่
Login	UserLogin, Staff	แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบ และตรวจสอบสิทธิ ของผู้ใช้
Main	UserLogin, UserPriv	1. แสดงหน้าจอเมนูตามสิทธิของผู้ใช้ 2. เรียกโปรแกรมตามที่ผู้ใช้เลือกขึ้นมาทำงาน
ModelMtn	Model	บันทึกข้อมูลรุ่นของอุปกรณ์
OrgMtn	Org	บันทึกข้อมูลหน่วยงาน
ProblemTrm	Problem, Solving, Eq	บันทึกข้อมูลปัญหา และวิธีการแก้ไขปัญหา
ProblemRpt		สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาอุปกรณ์
ReceiveTrm	Eq, Committee	บันทึกข้อมูลการตรวจรับอุปกรณ์
ServiceTrm	Service, SrvEqList, Eq	บันทึกข้อมูลการแจ้งซ่อม
ServiceRpt		สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการซ่อมแซมอุปกรณ์ และการบริการ
SpecMtn	EqSpec	บันทึกข้อมูลคุณลักษณะของอุปกรณ์
SrvEqTrm	Service, SrvEqList, SrvTrm, Eq	บันทึกข้อมูลการบริการตามรายการแจ้งซ่อม
StaffMtn	Staff	บันทึกข้อมูลเจ้าหน้าที่
UserMtn	UserLogin, UserPriv, Staff	บันทึกข้อมูลผู้ใช้ระบบ

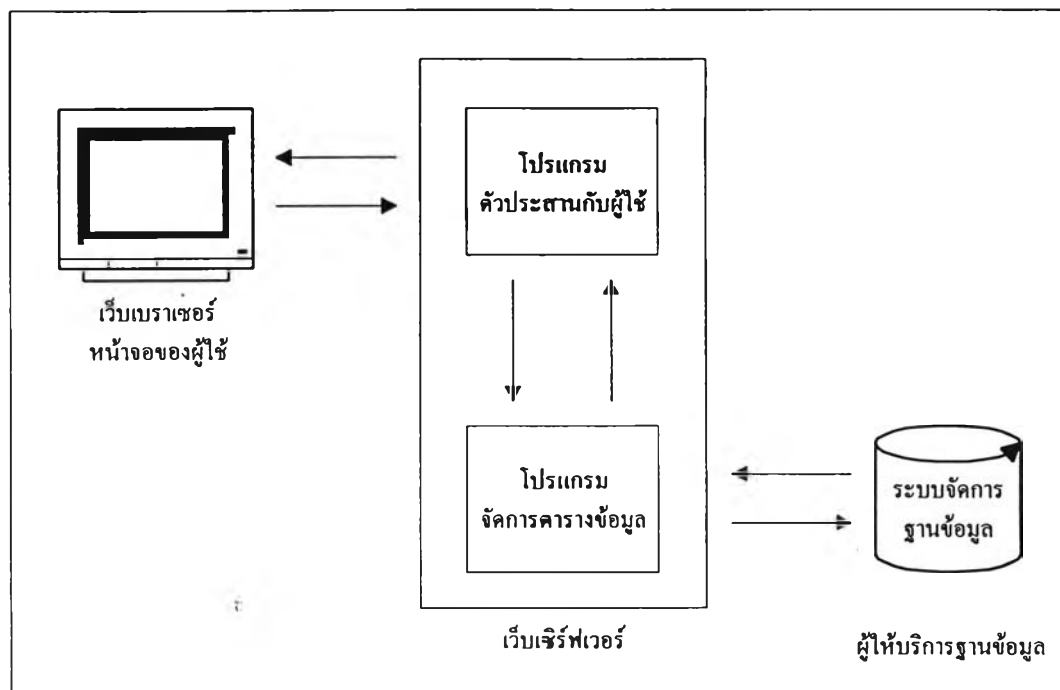
ตารางที่ 4.4 รายชื่อ โปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้

3. โปรแกรมอรรถประโยชน์ ได้แก่ โปรแกรมที่ไม่ได้มีส่วนสำคัญในการทำงานของระบบงาน แต่จะช่วยสนับสนุนการทำงานของโปรแกรมจัดการตารางข้อมูลและโปรแกรมตัวประสานผู้ใช้ เช่น โปรแกรมช่วยควบคุมการติดต่อกับฐานข้อมูล โปรแกรมที่ช่วยจัดผลลัพธ์ในรูปแบบเซชที่เอ็มแอลสำหรับรายชื่อโปรแกรมอรรถประโยชน์จะแสดงในตารางที่ 4.5

ชื่อโปรแกรมอรรถประโยชน์	งานที่เกี่ยวข้อง
DBConnectionManager	ควบคุมการติดต่อกับฐานข้อมูล
DescManager	คำอธิบายจากตารางอ้างอิง
JdbcSql	ติดต่อสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยภาษาสอบถามเชิง โครงสร้าง
LogServlet	แสดงข้อมูลที่เก็บในล็อกไฟล์ของระบบ
SqlServlet	ตัวประสานกับผู้ใช้ในการสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยภาษาสอบถามเชิง โครงสร้าง
Utils	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดรูปแบบผลลัพธ์เป็นภาษาเซชที่เอ็มแอล 2. จัดรูปแบบผลลัพธ์เป็นภาษาจาวาสคริปต์ 3. กำหนดหมายเลขของเอกสารโดยอัตโนมัติ 4. ตรวจสอบความถูกต้องของเขตข้อมูล 5. แปลงผันชนิดข้อมูล

ตารางที่ 4.5 รายชื่อโปรแกรมอรรถประโยชน์

ความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมจัดการตารางข้อมูลและโปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้จะแสดงไว้ในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง โปรแกรมจัดการตารางข้อมูลและโปรแกรมตัวประสานกับผู้ใช้

หนึ่ง รายละเอียดของโปรแกรมที่พัฒนาจะแสดงไว้ในภาคผนวก ง.

4.5 การพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัย

1. การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนเริ่มใช้งาน

เมื่อเริ่มต้นใช้งาน ผู้ใช้จะต้องระบุชื่อบัญชีและรหัสผ่านประจำตัวเพื่อเข้าสู่ระบบ เมื่อระบบตรวจสอบชื่อบัญชีและรหัสผ่านประจำตัวถูกต้องแล้ว จะตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้และแสดงผลหน้าจอหลักซึ่งจะมีรายการเมนูตามสิทธิของผู้ใช้ในระคนั้น

2. ยกเลิกการติดต่อกับผู้ใช้เมื่อเลิกใช้งาน

เมื่อผู้ใช้กดปุ่มออกจากระบบ หรือผู้ใช้ไม่มีการติดต่อกับระบบตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด ระบบจะยกเลิกการติดต่อกับผู้ใช้ ผู้ใช้จะต้องระบุชื่อบัญชีและรหัสผ่านประจำตัวเพื่อเข้าสู่ระบบใหม่

3. ป้องกันการเข้าถึงระบบงานแบบไม่ถูกต้อง

เนื่องจากการพัฒนาระบบผ่านระบบเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ การเรียกใช้โปรแกรมโดยอาศัยการระบุยูอาร์แอล (URL : Universal Resource Locator) ของโปรแกรมที่ต้องการใช้ ซึ่งทำให้สามารถเรียกใช้งานโปรแกรมได้โดยไม่จำเป็นต้องระบุชื่อบัญชีและรหัสผ่านประจำตัวก่อนเริ่ม

ใช้งาน หรือผู้ใช้อาจจะระบุชื่อบัญชีและรหัสผ่านประจำตัวจนผ่านการตรวจสอบสิทธิการใช้งานแล้ว และพยายามเรียกใช้งานโปรแกรมอื่นที่ไม่ได้แสดงในเมนู

ดังนั้นในการพัฒนาโปรแกรมจึงเพิ่มส่วนของการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้อีกครั้งในส่วนต้นของโปรแกรมทุกโปรแกรม โดยถ้าผู้ใช้ยังไม่ได้เข้าสู่ระบบ ระบบจะเรียกโปรแกรมเข้าสู่ระบบเพื่อให้ผู้ใช้ระบุชื่อบัญชีและรหัสผ่านประจำตัว แต่ถ้าผู้ใช้ได้เข้าสู่ระบบอย่างถูกต้องแล้ว แต่พยายามเรียกใช้โปรแกรมอื่นที่ไม่มีสิทธิในการเข้าใช้ ระบบจะเปลี่ยนไปแสดงหน้าจอเมนูตามสิทธิของชื่อบัญชีและรหัสผ่านประจำตัวของผู้ใช้