



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การทำสำเนาข้อมูลบนฐานข้อมูล และการตรวจเฝ้าระวังด้วย
Web Application ที่สร้างด้วยเครื่องมือ Oracle APEX
Database Replication and Web Application for Monitoring with
Oracle APEX Tool

นายณพวิชัย ปรีดาไพบูลย์เลิศ

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การทำสำเนาข้อมูลบนฐานข้อมูล และการตรวจเฝ้าระวังด้วย
Web Application ที่สร้างด้วยเครื่องมือ Oracle APEX
Database Replication and Web Application for Monitoring with
Oracle APEX Tool

นายณพวิชัย ปรีดาไพบูลย์เลิศ

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา	การสำเนาข้อมูลบนฐานข้อมูล และการตรวจเฝ้าระวัง ด้วย Web Application ที่สร้างด้วยเครื่องมือ Oracle APEX
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นายณพวิชัย ปรีดาไพบูลย์เลิศ
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	อาจารย์บัณฑิต พัสยา อาจารย์จิระศักดิ์ สิทธิกร
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายดำรงรักษ์ ช่วยคำชู
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท เอ-โฮสต์ จำกัด

บทคัดย่อ

Database Replication and Web Application for Monitoring with Oracle APEX Tool คือ Web Application สำหรับใช้ตรวจสอบการนำเข้าข้อมูลจากฐานข้อมูลหลัก มาเก็บไว้บนฐานข้อมูลสำรอง (สำหรับ Oracle Database) โดยเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นจะสามารถแจ้งเตือนให้กับผู้ดูแลได้โดยไม่ต้องเข้ามาตรวจสอบตลอดเวลา ซึ่ง Oracle Database Enterprise Edition มีเครื่องมือที่คล้ายกันอยู่แล้ว แต่ Web Application นี้สามารถใช้ได้กับ Standard Edition ด้วย ทำให้องค์กรสามารถลดต้นทุนลงได้อย่างมาก

การนำเข้าข้อมูลจากฐานข้อมูลหลัก มารักษาไว้บนฐานข้อมูลสำรอง ทำเพื่อป้องกันการเกิดข้อมูลสูญหายบนฐานข้อมูลหลัก โดยจะทำการนำเข้าข้อมูลทุก ๆ ช่วงระยะเวลาหนึ่ง และสามารถตรวจสอบ อาทิเช่น ข้อมูลของระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งฐานข้อมูล , ข้อมูลของฐานข้อมูล , เนื้อที่จัดเก็บข้อมูลที่ใช่ไป , เวลาที่ทำการนำเข้าข้อมูล และความผิดพลาดที่เกิดขึ้น จากฐานข้อมูลทั้งสองแห่ง ได้จากหน้า UI ของ Web Application ที่สร้างด้วยเครื่องมือ Oracle APEX

Co-operative Title: Database Replication and Web Application for Monitoring with Oracle APEX Tool

Student Intern Name: Mr. Nopwichai Pridaphaibunloet

Faculty: Engineering

Department: Computer Engineering

Advisor Name: Mr. Bundit Pasaya
Mr. Jirasak Sittigorn

Mentor Name: Mr. Dumrongrak Chuaykamchoo

Company: A-HOST Company Limited

ABSTRACT

Database Replication and Web Application for Monitoring with Oracle APEX Tool is a Web Application for monitoring duplicate data system from the primary database to the standby database (For Oracle Database). When problems arise, it can be alerted to the administrator without having to check in all the time. Oracle Database Enterprise Edition already has similar tools, but this Web Application is also available with Standard Edition, allowing organizations to significantly reduce costs.

Replication of data from primary database maintained on a standby database to prevent data loss or crisis on the primary database. It will automatic replicate the data period of time. And can monitor the system such as operating system detail, database detail, filesystem, last backup time and the error occurred notification from 2 databases in UI of this Web Application that Built with tool is Oracle APEX.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์บัณฑิต พัสยาและอาจารย์จิระศักดิ์ สิทธิกร ที่คอยให้ความช่วยเหลือในทุกด้าน รวมถึงการแนะนำการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์และขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณคณาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่เคยได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้ประสิทธิภาพวิชาชีพแก่ข้าพเจ้าตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน

ขอขอบคุณ คุณบุญประสิทธิ์ ตั้งชัยสุข และ คุณสุชัย เย็นฤดี ที่เห็นความสำคัญของการสหกิจศึกษาและได้ให้โอกาสในการมาสหกิจศึกษาที่มีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้าในการเข้ามาสหกิจศึกษา ณ บริษัท เอ-โฮสต์ จำกัด และยังได้จัดการฝึกอบรมให้ความรู้ก่อนปฏิบัติสหกิจ เพื่อฝึกความพร้อมก่อนการทำงานและให้คำแนะนำความรู้ต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ขอขอบคุณ คุณธีรพัฒน์ ทองเกลี้ยง และ คุณศุภภารตี พลชม (พนักงานที่ปรึกษา) ที่คอยแนะนำแนวทางในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้รวมทั้งให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความรู้และการทำงานต่าง ๆ รวมถึงชี้แนะจุดบกพร่องให้โครงการสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณทุกคนในบริษัท เอ-โฮสต์ จำกัด รวมถึงบุคคลท่านอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวนามดังกล่าวข้างต้นที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา โครงการ และจัดทำรายงานฉบับนี้ให้สำเร็จไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว และขอบคุณเพื่อนทุกคน ผู้ซึ่งเป็นทั้งกำลังใจ แรง บันดาลใจ ตลอดจนให้การสนับสนุนและช่วยเหลือซึ่งกันและกันเสมอมา

นายณวิชัย ปรีดาไพบูลย์เลิศ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
- เว็บแอปพลิเคชัน (Web application).....	4
- ภาษา PL/SQL	5
- Oracle Application Express (APEX).....	8
- Oracle Database.....	9
- Oracle SQL Developer.....	9
- Virtual Box	10
- FileZilla.....	11
- PuTTY.....	12
- ระบบปฏิบัติการ Linux	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- การตรวจเฝ้าระวัง (monitoring).....	14
- Database Replication.....	15
- Database Link บน Oracle.....	15
- UTL_SMTP.....	16
- Archived redo log files.....	16
- Job Scheduler.....	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	17
3.2 การออกแบบ.....	18
- Use Case Diagram.....	18
- Flow Chart.....	26
- Flow การเก็บข้อมูล.....	29
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	34
4.1 หน้า Sign in.....	34
4.2 หน้าหลัก DB Source.....	35
4.3 หน้า DB Target.....	37
4.4 การลบ Archive log files.....	38
4.5 ตั้งค่าการส่ง Email.....	39
4.6 เปรียบเทียบการ Monitor ด้วย Web Application (มี GUI) กับการ Monitor ระบบแบบเดิม (ไม่มีการใช้ GUI).....	41
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	46
5.1 สรุปผล.....	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	47
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก.....	51
ภาคผนวก ก.....	51
ภาคผนวก ข.....	67



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ดูข้อมูลของระบบปฏิบัติการทั้งสองฝั่ง.....	19
3.2 ดูข้อมูลของฐานข้อมูลทั้งสองฝั่ง.....	19
3.3 สั่งให้ทำซ้ำข้อมูลได้ทันที.....	20
3.4 ได้รับ Alert Email และ Notification.....	20
3.5 ตั้งเงื่อนไขการส่ง Alert Email.....	21
3.6 ตรวจสอบเวลาล่าสุด ที่มีการทำซ้ำข้อมูล.....	21
3.7 ตรวจสอบ Free Space และ Used Space.....	22
3.8 ตรวจสอบ Table Space.....	22
3.9 ตรวจสอบค่า System Change Number(SCN) ทั้ง 2 ฐานข้อมูล.....	22
3.10 ลบ Archive log file.....	23
3.11 ตรวจสอบความต่างของค่า System Change Number(SCN).....	23
3.12 แก้ไขส่วนต่าง ๆ.....	24
3.13 เข้าสู่ระบบ.....	24
3.14 GAP :เก็บข้อมูลของการทำ Replicate ข้อมูล จากทั้งเครื่องหลักและเครื่องสำรอง.....	30
3.15 EMAIL :เก็บข้อมูลการตั้งค่าส่งอีเมล.....	31
3.16 DISKS :ข้อมูล File system ที่ถูกใช้ไปของระบบปฏิบัติการ(เครื่องหลัก).....	31
3.17 DISKS2 :ข้อมูล File system ที่ถูกใช้ไปของระบบปฏิบัติการ(เครื่องสำรอง).....	32
3.18 DETAIL :เก็บข้อมูลรายละเอียดบางอย่างของระบบปฏิบัติการ(เครื่องหลัก).....	32
3.19 DETAIL2 :เก็บข้อมูลรายละเอียดบางอย่างของระบบปฏิบัติการ(เครื่องสำรอง).....	32
3.20 DETAILDB :เก็บข้อมูลรายละเอียดบางอย่างของฐานข้อมูล(เครื่องหลัก).....	32
3.21 DETAILDB2 :เก็บข้อมูลรายละเอียดบางอย่างของฐานข้อมูล(เครื่องสำรอง).....	32
3.22 TBS :เก็บข้อมูลของ Tablespace(เครื่องหลัก) ที่ถูกใช้ (tablespace ที่ไม่ถูกใช้จะไม่มีเก็บข้อมูล).....	33
3.23 TBS2 :เก็บข้อมูลของ Tablespace(เครื่องสำรอง) ที่ถูกใช้ (tablespace ที่ไม่ถูกใช้จะไม่มีเก็บข้อมูล).....	33

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบการส่ง SQL statement	6
2.2 ชนิดของ block ใน PL/SQL.....	8
2.3 สัญลักษณ์ ORACLE APEX.....	8
2.4 สัญลักษณ์ ORACLE DATABASE.....	9
2.5 สัญลักษณ์ SQL Developer.....	9
2.6 สัญลักษณ์ Virtual Box.....	10
2.7 สัญลักษณ์ FileZilla	11
2.8 สัญลักษณ์ PuTTY.....	12
2.9 หน้าต่าง PuTTY Configuration	12
2.10 สัญลักษณ์ Linux	13
2.11 โครงสร้างของ Linux.....	14
2.12 การทำ Database Replication.....	15
3.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ.....	17
3.2 Use Case Diagram	18
3.3 Flow Chart ของ DB Source (หน้าหลัก).....	26
3.4 Flow Chart ของ DB Target	28
3.5 การเก็บข้อมูลการทำ Replicate และ DB Detail.....	29
3.6 การเก็บข้อมูลของระบบปฏิบัติการ.....	30
4.1 หน้า Sign In	34
4.2 หน้าหลัก DB Source	35
4.3 ส่วน Monitor การทำ Replication.....	35
4.4 ส่วนของ OS Detail และ File System.....	35
4.5 ส่วนของ Database Detail และ Table Space.....	36
4.6 กรณีระบบปกติ	36
4.7 กรณีระบบ มีปัญหา ไม่สามารถเชื่อมต่อ DB Target.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.8 กรณีระบบ มีปัญหา ไม่สามารถเชื่อมต่อ DB Target และ File system มากกว่า 80%	36
4.9 หน้า DB Target.....	37
4.10 ส่วน Monitor การทำ Replication.....	37
4.11 ส่วนของ OS Detail และ File System.....	37
4.12 ส่วนของ Database Detail และ Table Space	38
4.13 ยืนยันการลบ Archive log files.....	38
4.14 การลบสำเร็จ.....	39
4.15 หน้าตั้งค่าการส่ง Email	39
4.16 แจ้งเตือนกรณีลืมหักข้อมูล.....	40
4.17 การตั้งค่าสำเร็จ	40
4.18 อีเมลแจ้งเตือนกรณี SCN Gap เกินที่กำหนด.....	40
4.19 อีเมลแจ้งค่า SCN ตามเวลาที่กำหนดไว้.....	41
4.20 อีเมลแจ้งเตือนกรณีที่ไม่สามารถติดต่อฐานข้อมูลสำรองได้.....	41
4.21 การตรวจเฝ้าระวังข้อมูลของการทำ Replicate แบบเดิม.....	41
4.22 การตรวจเฝ้าระวังข้อมูลของการทำ Replicate ด้วย GUI.....	42
4.23 การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูลแบบเดิม.....	42
4.24 การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูลด้วย GUI.....	42
4.25 การตรวจสอบข้อมูลของ Tablespace แบบเดิม.....	43
4.26 การตรวจสอบข้อมูลของ Tablespace ด้วย GUI.....	43
4.27 การตรวจสอบข้อมูลของ Filesystem แบบเดิม.....	44
4.28 การตรวจสอบข้อมูลของ Filesystem ด้วย GUI	44
4.29 การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูลแบบเดิม.....	44
4.30 การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูลด้วย GUI	45
5.1 ราคาของ Oracle Database เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2561.....	46
ก.1 การติดตั้ง Oracle Database 12c (1).....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

IX
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ก.2 การติดตั้ง Oracle Database 12c (2).....	51
ก.3 การติดตั้ง Oracle Database 12c (3).....	52
ก.4 การติดตั้ง Oracle Database 12c (4).....	53
ก.5 การติดตั้ง Oracle Database 12c (5).....	54
ก.6 การติดตั้ง Oracle Database 12c (6).....	55
ก.7 การติดตั้ง Oracle Database 12c (7).....	57
ก.8 การติดตั้ง Oracle Database 12c (8).....	57
ก.9 การติดตั้ง Oracle Database 12c (9).....	58
ก.10 การติดตั้ง Oracle Database 12c (10)	59
ก.11 การติดตั้ง Oracle Database 12c (11)	60
ก.12 การติดตั้ง Oracle Database 12c (12).....	60
ก.13 การติดตั้ง Oracle Database 12c (13).....	61
ก.14 การติดตั้ง Oracle Database 12c (14).....	61
ก.15 การติดตั้ง Oracle Database 12c (15)	62
ก.16 การติดตั้ง Oracle Database 12c (16)	62
ก.17 การติดตั้ง Oracle Database 12c (17).....	63
ก.18 การติดตั้ง Oracle Database 12c (18).....	63
ก.19 การติดตั้ง Oracle Database 12c (19).....	64
ก.20 การติดตั้ง Oracle Database 12c (20)	64
ก.21 การติดตั้ง Oracle Database 12c (21)	65
ก.22 การติดตั้ง Oracle Database 12c (22)	65
ก.23 การติดตั้ง Oracle Database 12c (23)	65
ก.24 การติดตั้ง Oracle Database 12c (24)	66
ข.1 การติดตั้ง Oracle APEX (1).....	67
ข.2 การติดตั้ง Oracle APEX (2).....	68

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข.3 การติดตั้ง Oracle APEX (3).....	68
ข.4 การติดตั้ง Oracle APEX (4).....	68
ข.5 การติดตั้ง Oracle APEX (5).....	69
ข.6 การติดตั้ง Oracle APEX (6).....	70
ข.7 การติดตั้ง Oracle APEX (7).....	70
ข.8 การติดตั้ง Oracle APEX (8).....	71
ข.9 การติดตั้ง Oracle APEX (9).....	71
ข.10 การติดตั้ง Oracle APEX (10).....	72
ข.11 การติดตั้ง Oracle APEX (11).....	72
ข.12 การติดตั้ง Oracle APEX (12).....	73
ข.13 การติดตั้ง Oracle APEX (13).....	73
ข.14 การติดตั้ง Oracle APEX (14).....	74
ข.15 การติดตั้ง Oracle APEX (15).....	74

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน ฐานข้อมูลมีความสำคัญอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการใช้เก็บข้อมูลขององค์กร หรือการใช้งานกับแอปพลิเคชันต่าง ๆ เนื่องจากมีองค์กรและแอปพลิเคชันต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย ไม่ว่าจะเป็นโมบายแอปพลิเคชัน, เดสก์ท็อป แอปพลิเคชัน, เว็บแอปพลิเคชัน เป็นต้น ทำให้มีความต้องการใช้งานฐานข้อมูลมากยิ่งขึ้นและยังต้องการโครงสร้างและระบบจัดการฐานข้อมูลที่ดีและตอบสนองความต้องการมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านความปลอดภัยของข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลได้มากขึ้น ง่ายต่อการใช้งาน ความรวดเร็ว และมีการสำรองข้อมูลเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับข้อมูล

อย่างไรก็ตาม ถ้าต้องการคุณสมบัติของฐานข้อมูลที่ดีมากขึ้น ก็จะมีปัญหาในเรื่องค่าใช้จ่ายที่มากขึ้น ยิ่งฐานข้อมูลมีคุณสมบัติดีเท่าไร ค่าใช้จ่ายก็จะมากยิ่งขึ้น อาทิ ระบบจัดการฐานข้อมูลของ Oracleผลิตภัณฑ์ Standard Edition จะมีราคาที่น้อยกว่า Enterprise Edition เป็นราคาถึง 7 หลัก (กรณีที่มี CPU 2 Socket) ซึ่ง Enterprise Edition จะมีฟังก์ชันและคุณสมบัติที่มากกว่า Standard Edition และถ้าต้องการใช้แค่ฟังก์ชันเดียวหรือบางฟังก์ชันใน Enterprise Edition เช่น ฟังก์ชันในการทำซ้ำฐานข้อมูลเพื่อป้องกันกรณีฐานข้อมูลหลักเกิดเสียหาย โดยต้องเสียเงินเพิ่มถึง 7 หลัก และไม่ได้ใช้งานฟังก์ชันส่วนใหญ่ของ Enterprise Edition จะเป็นการสิ้นเปลืองอย่างมากดังนั้นจึงมีการทำ Script สำหรับการทำซ้ำฐานข้อมูลขึ้นมาเองเพื่อให้สามารถใช้ได้กับ Standard Edition และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นถึง 7 หลัก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนา เว็บแอปพลิเคชัน ให้สามารถทำงานร่วมกับ Script สำหรับการ
ทำซ้ำฐานข้อมูลได้
2. เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายขององค์กร เนื่องจาก Enterprise Edition มีฟังก์ชันนี้อยู่แล้ว แต่มี
ค่าใช้จ่ายที่สูงกว่ามาก
3. เพื่อสามารถตรวจสอบระบบของฐานข้อมูล และฐานข้อมูลสำรองผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
4. เพื่อสามารถรับรู้ความผิดปกติของระบบ ผ่านทางอีเมล

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ใช้ Tool ของ Oracle คือ Oracle Application Express (APEX) ในการสร้างและ
พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
2. สามารถตรวจสอบรายละเอียดของฐานข้อมูลและระบบปฏิบัติการ ได้ทั้งสองฝั่ง
3. สามารถตรวจสอบ RTO (Recovery Time Objective), RPO (Recovery Point
Objective) จากการทำซ้ำฐานข้อมูลได้
4. สามารถแจ้งเตือน DBA (Database administrator) หรือผู้ใช้ ผ่านทางอีเมลได้ ในกรณี
ที่ฐานข้อมูลเกิดปัญหาบางอย่าง
5. ใช้ภาษา PL/SQL ในการสร้าง Procedure บนฐานข้อมูล

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาการทำงานของ Script ที่ใช้ในการทำซ้ำฐานข้อมูล
2. ศึกษาเครื่องมือที่ใช้และภาษาที่ใช้ในการทำ Web Application
3. วางแผนการทำงาน, ออกแบบหน้า Web Application และข้อมูลที่ต้องการแสดง
4. สร้างและพัฒนา Web Application พร้อม Shell Script สำหรับ Monitor
5. ทดสอบ Web Application และทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น
6. สรุปผลทั้งหมดและจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้และได้ฝึกฝนการพัฒนาทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมและการคิดวิเคราะห์
2. สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้และพัฒนาต่อได้
3. ได้รับความรู้และประสบการณ์ในการสร้าง Web Application การใช้ภาษา SQL, PL/SQL การใช้งาน Oracle Application Express (APEX) รวมถึงการทำงานและการจัดการ Oracle Database
4. ได้รับความรู้และประสบการณ์ในการเขียน Shell Script และการ Monitor ระบบ



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนา Web Application สำหรับ Monitoring ระบบนั้น เพื่อให้การพัฒนาทำได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ทำการศึกษาค้นคว้า แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา Web Application เพื่อนำมาประยุกต์เป็นแนวทางในการพัฒนา โดยจากการศึกษาจึงได้นำทฤษฎีต่าง ๆ ตามลำดับหัวข้อดังนี้

เว็บแอปพลิเคชัน (Web application)

ในวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หรือเรียกโดยทับศัพท์ว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web application) เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงด้วยโปรแกรมค้นดูเว็บผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต เว็บแอปพลิเคชันเป็นที่นิยมเนื่องจากความสามารถในการอัปเดต และดูแลโดยไม่ต้องแจกจ่ายและติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องผู้ใช้ ตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชันได้แก่ google เว็บเมล การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การประมูลออนไลน์ กระดานสนทนา เว็บบล็อก วิกิพีเดีย การซื้อขายออนไลน์ เป็นต้น

ตัวโปรแกรมของ Web Application จะถูกติดตั้งไว้ที่ Server คอยให้บริการกับ Client และที่ Client ก็ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถใช้โปรแกรมประเภท Brower ที่ติดมากับ OS ใช้งานได้ทันที เช่น Internet Explorer หรือโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ฟรี เช่น Fire Fox, Google Chrome ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย ด้วยความสามารถของ Brower ที่หลากหลาย ทำให้ไม่จำกัดว่าเครื่องมือที่ใช้เป็น OS อะไร หรืออุปกรณ์อะไร

จุดเด่นอีกอย่างหนึ่ง คือข้อมูลที่ส่งหากัน ระหว่าง Client กับ Server มีปริมาณน้อยมาก ทำให้เราสามารถย้าย Server ไปอยู่บนเครือข่าย Internet ได้ และสามารถใช้งานผ่าน Internet Connection ที่มีความเร็วต่ำ ๆ ได้ จุดเด่นนี้ทำให้ สามารถใช้งาน Application เหล่านี้จากทุก ๆ แห่งในโลกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษา PL/SQL

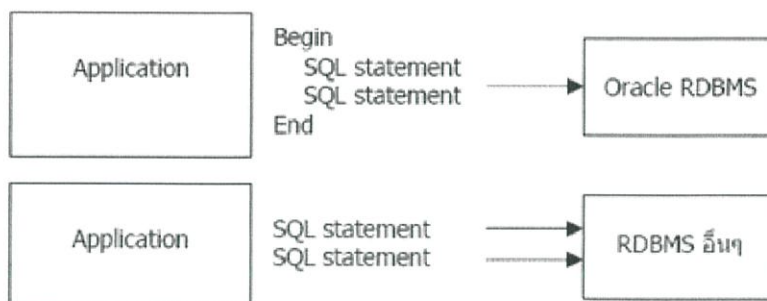
PL/SQL เป็นการนำคำสั่งสองคำคือ PL และ SQL มารวมกัน PL ย่อมาจาก Procedure Language พัฒนาโดย Oracle เพื่อเป็นส่วนเพิ่ม (extension) ใน standard SQL ให้ทำงานแบบ procedural กับฐานข้อมูล PL/SQL เป็นตัวเชื่อมระหว่าง database technology และ procedural programming language, PL/SQL เป็นเครื่องมือใช้พัฒนาระบบงานที่เพิ่มความสามารถให้กับ SQL ของ Oracle ทำให้พัฒนาระบบงานที่สลับซับซ้อน และเข้าถึงจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี ด้วยความสามารถของภาษา PL/SQL เราสามารถใช้คำสั่ง DML เช่น insert, delete, update, select กับข้อมูล ใช้คำสั่ง loop ทำงานแบบวนซ้ำ ใช้ if และ case ตรวจสอบเงื่อนไข

คำสั่ง SQL นำมาใช้ใน PL/SQL ได้ ใน PL/SQL block มีได้หลาย SQL statements เมื่อส่ง SQL statements ไปประมวลผลที่ตัวจัดการฐานข้อมูลมันถูกส่งไปในลักษณะของ block SQL (Structured Query Language) คือภาษาที่มีลักษณะเหมือนประโยคบรรยายถึงสิ่งที่ต้องการ โดยไม่สนใจวิธีเพื่อให้ได้มาของสิ่งที่ต้องการว่าเป็นอย่างไร

ข้อดีคือทำให้ระบบงานที่พัฒนาไม่สนใจว่าข้อมูลจัดเก็บจริงอย่างไร (physically stored) การทำงานของ SQL เกือบทั้งหมดกระทำที่ database server แต่ SQL มีข้อจำกัดคือในการทำงานจริงบางอย่าง การทำงานให้เสร็จโดยใช้ SQL query เพียงประโยคเดียวอาจทำได้ยาก หรือทำไม่ได้ นักพัฒนาระบบงานพบว่าบ่อยครั้งต้อง execute หลาย queries เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ และอาจต้องประมวลผลผลลัพธ์ที่ได้จาก query หนึ่งก่อนที่จะทำงานในขั้นตอนต่อไปได้

ประสิทธิภาพของ PL/SQL

ถ้าไม่มี PL/SQL, RDBMS จะประมวลผล SQL statement ครั้งละ 1 statement ทำให้ประมวลผลล่าช้า ถ้าทำงานบน network มีผู้ใช้หลายคนสั่ง run SQL statement พร้อมกันในเวลาเดียวกันจะทำให้เพิ่ม traffic บน network และ disk I/O ทำงานเพิ่มขึ้น ถ้ามี PL/SQL เราส่ง SQL statement ในลักษณะของ block (มีหลาย SQL statements ในหนึ่ง block) ไปประมวลผลที่ RDBMS engine วิธีนี้ทำให้ลดการติดต่อสื่อสารระหว่างโปรแกรมที่พัฒนากับ RDBMS และลด traffic บน network ไปในตัว



ภาพที่ 2.1 เปรียบเทียบการส่ง SQL statement

จากภาพที่ 2.1 เปรียบเทียบการส่ง SQL statement ไปประมวลผลระหว่าง PL/SQL ของ Oracle กับ SQL ของโปรดักส์อื่น Oracle ส่งไปเป็น block ใน block ประกอบด้วยหลาย SQL statements เมื่อตัวจัดการฐานข้อมูล (RDBMS) ได้รับ SQL code ที่มาเป็น block ทำให้การประมวลผลทำได้เร็วกว่ารับมาครั้งละ statement แล้วประมวลผล วิธีนี้ทำให้ PL/SQL เพิ่มประสิทธิภาพการประมวลของ RDBMS

หลักการเขียน PL/SQL Blocks

1. การประกาศตัวแปร และการ Handle Exception เป็น Optional ถ้าไม่ใช่ไม่ต้องมีก็ได้
2. แต่ละคำสั่งจะปิดท้ายด้วย semicolon (;) เสมอ
3. สามารถเขียน PL/SQL Block ซ้อนกันได้

DECLARE

BEGIN

DECLARE BEGIN

EXCEPTION <= Sub Block

END

EXCEPTION

END

4. ตัวแปรที่ประกาศภายใน Block จะใช้งานได้เฉพาะใน Block นั้นเท่านั้น ถ้าออกนอก Block แล้ว จะไม่รู้จัก

5. การ Comment ทำได้ 2 วิธีคือ

5.1 ใช้ -- นำหน้าข้อความที่ต้องการ comment เป็นการ comment ตั้งแต่จุดนั้นจนจบบรรทัดนั้น

5.2 ใช้ /* เปิด และ */ ปิดข้อความที่ต้องการ comment (สามารถใช้ comment ได้หลายบรรทัด)

6. การ Assign ค่าให้ตัวแปร ใช้เครื่องหมาย :=

7. การใช้เครื่องหมาย มีดังนี้

เปรียบเทียบค่า ได้แก่ =, >, <, <=, >=, <>, !

Logical Operator ได้แก่ AND, OR, NOT

การคำนวณ ได้แก่ +, -, *, /, ** (ยกกำลัง)

Concatenation Operator สำหรับตัวอักษร ได้แก่ ||

เมื่อนำคำสั่งของ SQL มารวมกันเป็นแต่ละหน่วยของคำสั่งเราเรียกว่า Block แต่ละ Block อาจมีรูปแบบการทำงานที่เป็นอิสระ หรือมีรูปแบบที่สัมพันธ์กับ Block อื่น ๆ Block แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1) Anonymous Block คือบล็อกที่ไม่มีชื่อและสั่งให้ทำงานได้ทันทีหรือเป็นส่วนที่ฝังอยู่ใน pre-compiler program

2) Subprograms คือบล็อกของ PL/SQL ที่มีชื่อกำกับซึ่งอาจจะประกอบด้วยตัวแปรเสริม (Parameter) และสามารถเรียกใช้งานได้เช่นเดียวกับภาษาระดับสูงอื่น ๆ ซึ่งสามารถสร้าง Subprogram ในรูปของ Procedure หรือ Function

Anonymous	Procedure	Function
<pre>[DECLARE] BEGIN --statements [EXCEPTION] END;</pre>	<pre>PROCEDURE name IS BEGIN --statements [EXCEPTION] END;</pre>	<pre>FUNCTION name RETURN datatype IS BEGIN --statements RETURN value; [EXCEPTION] END;</pre>

ภาพที่ 2.2 ชนิดของ block ใน PL/SQL

Oracle Application Express (APEX)



ภาพที่ 2.3 สัญลักษณ์ ORACLE APEX

Oracle Application Express (Oracle APEX) คือ เครื่องมือสำหรับสร้าง web application โดยมีการใช้ Code ที่น้อยมาก เป็นเครื่องมือสำหรับใช้งานกับ Oracle Database โดยใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Fire Fox, Google Chrome ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย และที่สำคัญไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น กับการใช้งานเครื่องมือตัวนี้

Oracle APEX มี components, platform สำเร็จรูปให้ใช้งานได้หลากหลาย ทำให้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเป็นไปอย่างรวดเร็ว และง่ายดายยิ่งขึ้น

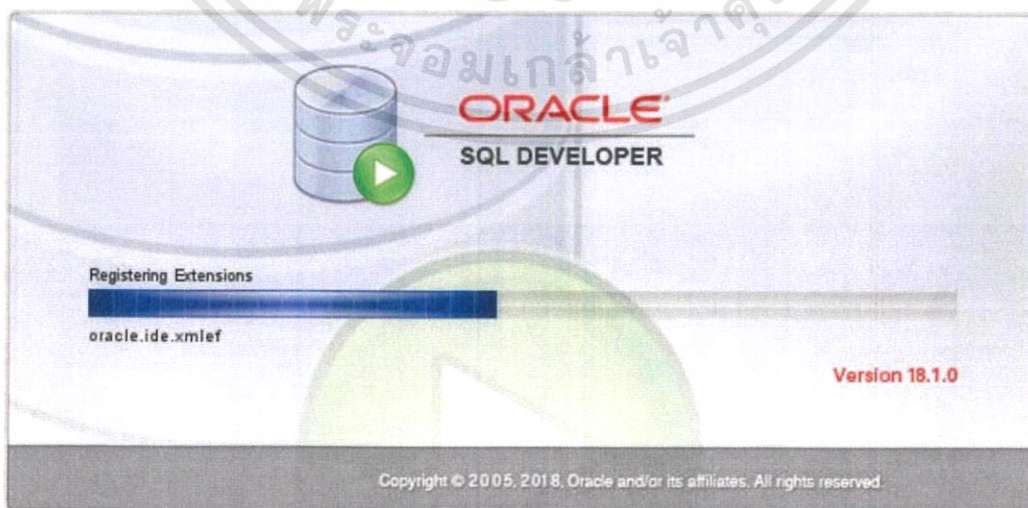
Oracle Database



ภาพที่ 2.4 สัญลักษณ์ ORACLE DATABASE

Oracle Database คือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ผลิตโดยบริษัท Oracle ซึ่งเป็นโปรแกรม จัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ หรือ RDBMS (Relational Database Management System) ตัวโปรแกรมจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางคอยติดต่อประสานงานระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้นเช่นการค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูลที่ง่ายและสะดวก โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างภายในของฐานข้อมูลก็สามารถเข้าใช้ฐานข้อมูลนั้นได้โดยใช้ภาษา SQL สามารถ Rollback ข้อมูลในกรณีที่เกิดการล้มเหลวของระบบข้อมูลไม่ให้เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจาก การล้มเหลวของระบบได้ นอกจากนี้ยังมี Timestamp เมื่อเราทำงานหลาย ๆ Transaction ในเวลาเดียวกันเพื่อกำหนดเวลาของการทำงาน

Oracle SQL Developer



ภาพที่ 2.5 สัญลักษณ์ SQL Developer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oracle SQL Developer เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมโดยมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น Run คำสั่ง, Run Script SQL หรือ PL/SQL ของฐานข้อมูล Oracle ซึ่งทาง Oracle เปิดให้ใช้บริการฟรี Oracle SQL Developer ช่วยให้ผู้ใช้งานข้อมูลและผู้ดูแลระบบดำเนินงานฐานข้อมูลได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น เป็นการการช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากขึ้น SQL Developer สามารถรองรับทั้ง Oracle Database 10g, 11g และ 12C และทำงานบนระบบปฏิบัติการใด ๆ ที่สนับสนุน Java ในด้านของนักพัฒนานั้น SQL Developer สามารถทำงานกับ SQL, PL/SQL, Java และ XML สามารถ export ข้อมูลต่าง ๆ ได้ในรูปแบบต่าง ๆ (XML, Excel, HTML, PDF, ฯลฯ) และยังทำการทดสอบหรือแก้ไขปัญหาได้อีกด้วย

Virtual Box



ภาพที่ 2.6 สัญลักษณ์ Virtual Box

Virtual Box (Oracle VM VirtualBox) เป็นซอฟต์แวร์ Virtualization ประเภท Open Source พัฒนาโดย Oracle (ก่อนหน้านี้เป็น Sun Microsystems เป็นโปรแกรมประเภท Virtual Machine คือ การใช้พื้นที่ส่วนหนึ่งในฮาร์ดดิสก์ จำลองเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมา ซึ่งมีการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เช่น หน่วยความจำ (RAM) การ์ดจอ การ์ด Network (NIC) ร่วมกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา ประโยชน์ของโปรแกรมนี้อีกคือ การช่วยให้เราสามารถทดสอบระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่ต้องติดตั้งโดยที่เราไม่ต้องลำบากหาเครื่องคอมพิวเตอร์มาติดตั้งเพิ่มเติม

FileZilla



ภาพที่ 2.7 สัญลักษณ์ FileZilla

โปรแกรม FileZilla เป็น Open Source ช่วยในการจัดการไฟล์โดยการรับส่งไฟล์ผ่านเครื่องของเราเองและเครื่องโฮสติ้ง (Server) โดยเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล FTP

จุดเด่นของ Filezilla

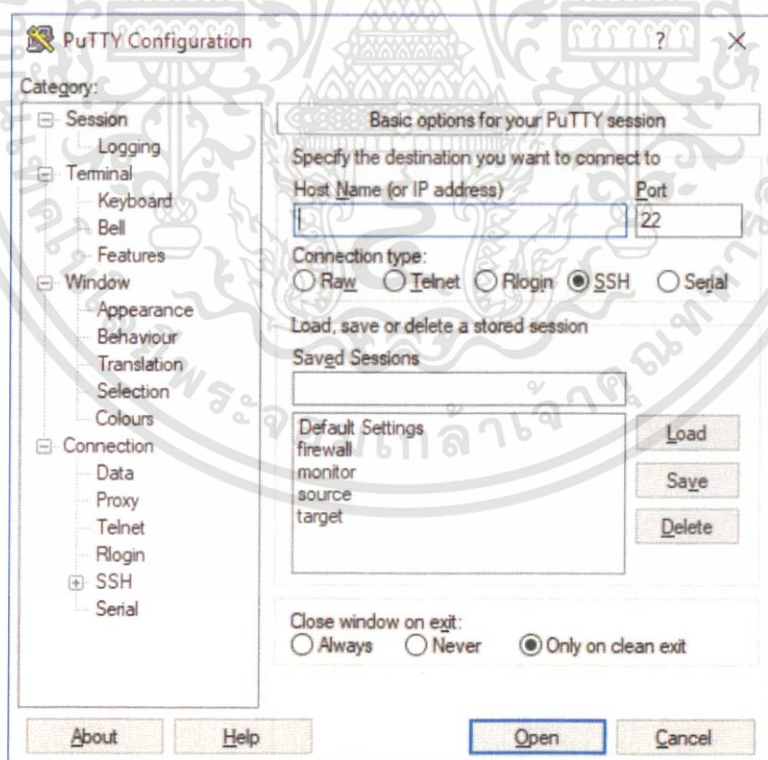
1. Open Source - ดาวน์โหลดและใช้งานฟรี
2. High Quality - ประสิทธิภาพการทำงานสูง
3. Hyper Threading – อัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลได้พร้อมกันหลายไฟล์
4. Re-Connect - อัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์ใหม่อัตโนมัติตามระยะเวลาที่ตั้งค่าไว้ในกรณีที่ทำรายการไม่สำเร็จ
5. FTP Profile - ระบบบันทึก FTP Account แบบโปรไฟล์เพื่อความง่ายต่อการใช้งานครั้งต่อไป (แนะนำเฉพาะคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเท่านั้น)
6. Update Schedule - ตารางงานการอัปเดตพร้อมรายงานการอัปเดตเวอร์ชันใหม่ และรายละเอียดความสามารถพร้อมทั้งคลิกอัปเดตและทำการอัปเดตให้ง่าย

PuTTY



ภาพที่ 2.8 สัญลักษณ์ PuTTY

PuTTY เป็นโปรแกรม Remote Server หรือ SSH (Secure Shell) ที่ใช้งานในลักษณะสั่งงาน Server ด้วย Command line เป็นโปรแกรม freeware ซึ่งมีขนาดเล็กสามารถใช้งานง่าย นอกจากนั้นยังรองรับการเชื่อมต่อหลากหลายรูปแบบ เช่น Raw, Telnet, Rlogin, SSH, Serial เป็นต้น และเป็นโปรแกรมที่เป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างมากและยังใช้งานกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก



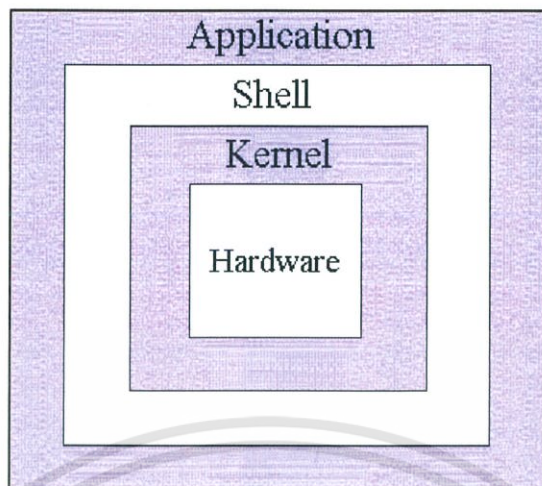
ภาพที่ 2.9 หน้าต่าง PuTTY Configuration

ระบบปฏิบัติการ Linux



ภาพที่ 2.10 สัญลักษณ์ Linux

Linux คือ ระบบปฏิบัติการหนึ่งที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์หรืออาจจะรู้จักในภาษาอังกฤษคือ Operating System เช่นเดียวกับ Windows, Dos หรือ Unix ซึ่ง Linux ถูกสร้างขึ้นโดย Linus Torvalds โดยส่วนมากแล้ว ผู้คนจะใช้ OS Linux ไปใช้ทำ Server เพราะใช้ทรัพยากรเครื่องน้อย เครื่องจะเสถียรกว่าการใช้ OS ทั่วไปและที่สำคัญก็คือ Linux เป็น Software แบบ Open Source ที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้ได้ฟรี ๆ ไม่ว่าจะเป็ฮาร์ดแวร์ที่เก่าหรือใหม่ปรับแต่งได้ตามต้องการด้วยเหตุนี้เองจึงทำ Linux ได้มีผู้นำไปพัฒนาจนกลายเป็นหลากหลายในเวลาต่อมาทำให้มี OS มากมาย ที่แตกแขนงมาจาก Linux อาทิ เช่น Ubuntu, Debian, Red hat และอื่นอีกมากมายอย่างนับไม่ถ้วนจนกลายเป็น Linux Distribution การทำงานของ Linux เป็นที่นิยมเพราะมีความปลอดภัยในการทำงาน Virus ทั้งประเภท Adware, Malware, Trojan ล้วนโจมตีแต่ระบบปฏิบัติการที่ใช้กันทั่วไปนั่นก็คือ Windows อีกทั้งโดยปกติการรันโปรแกรมใน Linux และ Unix ทั้งหลายจะต้องใช้สิทธิ root หรือความเป็นเจ้าของเครื่องเท่านั้น



ภาพที่ 2.11 โครงสร้างของ Linux

ระบบปฏิบัติการ Linux สามารถแบ่งโครงสร้างหลัก ๆ ได้ 4 ระดับแต่ละระดับก็จะทำหน้าที่ต่างกัน

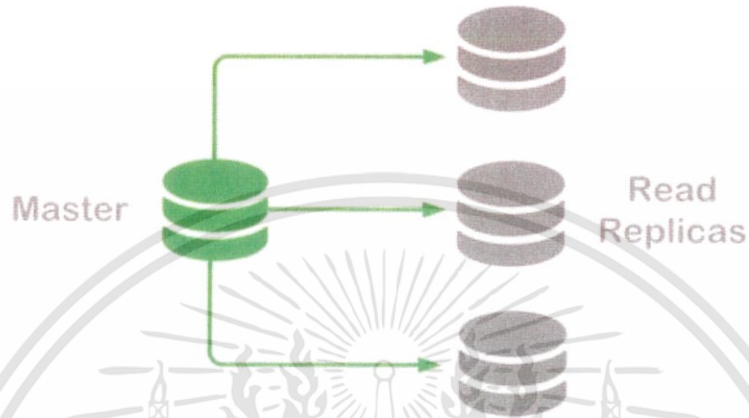
- ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์หรือทุกชิ้นส่วนของคอมพิวเตอร์ที่สามารถจับต้องได้เช่นจอภาพคีย์บอร์ด mouse ดิสก์ ไดรฟ์ ซีดีรอม เป็นต้น
- เคอร์เนล(Kernel) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งหมดของระบบ ได้แก่ การจัดสรรทรัพยากรการจัดการข้อมูลบริการหน่วยความจำซึ่งเคอร์เนลนี้จะขึ้นกับฮาร์ดแวร์ เช่น ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงฮาร์ดแวร์ เคอร์เนลนี้ก็จะถูกเปลี่ยนไปด้วย เป็นต้น
- เชลล์(Shell) ตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับตัวเคอร์เนลทำหน้าที่รับคำสั่งจากผู้ใช้แล้วนำไปแปลเป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า Command Interpreter แต่ถ้ามีการนำเชลล์หลาย ๆ ตัวมาเขียนรวมกัน(คล้าย ๆ กับ batch file ในระบบปฏิบัติการ DOS) จะเรียกว่า Shell Script

การตรวจเฝ้าระวัง (monitoring)

การตรวจเฝ้าระวัง คือ การดำเนินกิจกรรมตามแผนที่ได้จัดทำไว้เป็นลำดับเพื่อสังเกต หรือตรวจวัดค่าต่าง ๆ ที่ต้องควบคุมเพื่อประเมินว่าจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมนั้น ๆ อยู่ภายใต้สภาวะควบคุม

การตรวจเฝ้าระวัง (monitoring) ให้ได้ข้อมูล เพื่อใช้ในการยอมรับ หรือไม่ยอมรับงานในขั้นตอน กระบวนการนั้น ๆ ข้อมูลที่ได้จากการตรวจเฝ้าระวังจะต้องนำมาประเมินโดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ ซึ่งมีความรู้และอำนาจหน้าที่ในการสั่งการแก้ไขเมื่อตรวจพบปัญหา

Database Replication



ภาพที่ 2.12 การทำ Database Replication

การทำงานของ Replication คือการนำข้อมูลจาก DB หลัก มาเก็บไว้ในเครื่อง DB สำรอง ทำให้ในกรณีที่ข้อมูลใน DB หลักเสียหายหรือ DB หลักเกิดปัญหา เราสามารถนำ DB สำรองมาใช้แทนได้

Database Link บน Oracle

ในกรณีที่เราต้องการ connect ฐานข้อมูลที่อยู่ server อีก server หนึ่ง เราจำเป็นต้องชี้ตำแหน่งไปยังฐานข้อมูลนั้น เพราะหากเรา connect ตรง ๆ เราจะไม่สามารถติดต่อฐานข้อมูลข้าม server กันได้ เช่น มีฐานข้อมูลอยู่ 2 ฐานข้อมูล (2 schema) เก็บอยู่บนเครื่อง test และ เครื่อง production ถ้าเราต้องการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่อยู่บนเครื่อง test ไปใส่ใน production เราจะไม่สามารถ select ข้อมูลจาก test และนำไป insert ที่ production ได้ เนื่องจากเราไม่มีสิทธิ์ในการทำงานข้าม server เพราะฉะนั้นเราต้องสร้าง database link เพื่อให้ฐานข้อมูลทั้งสองตัวรู้จักกัน โดยการสร้าง database link บนเครื่อง production (เครื่องที่ต้องการเรียกใช้ฐานข้อมูล)

UTL_SMTP

แพ็คเกจ UTL_SMTP ถูกออกแบบมาสำหรับการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ผ่านทาง Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) ตามมาตรฐาน RFC821 โดย UTL_SMTP เป็น feature หนึ่งของ Oracle Database

UTL_SMTP ช่วยให้สามารถส่งข้อความด้วยอีเมลจากฐานข้อมูล ไปยังที่อยู่อีเมลที่ต้องการได้ นอกจากนี้ UTL_SMTP ยังมีประโยชน์ คือ ใช้แจ้งเตือนทางอีเมลอัตโนมัติ ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์บางอย่างขึ้นกับฐานข้อมูล โดยที่ผู้ดูแลไม่จำเป็นต้องเข้ามาตรวจสอบที่ฐานข้อมูลด้วยตนเองตลอด

Archived redo log files

ประกอบด้วยประวัติของการเปลี่ยนแปลงข้อมูล (redo) ซึ่งถูกสร้างโดย instance การใช้ files เหล่านี้และ backup ของฐานข้อมูล สามารถใช้กู้คืนแฟ้มข้อมูลที่สูญหายได้ กล่าวคือ archive logs ช่วยให้สามารถเรียกคืน datafiles ได้

Job Scheduler

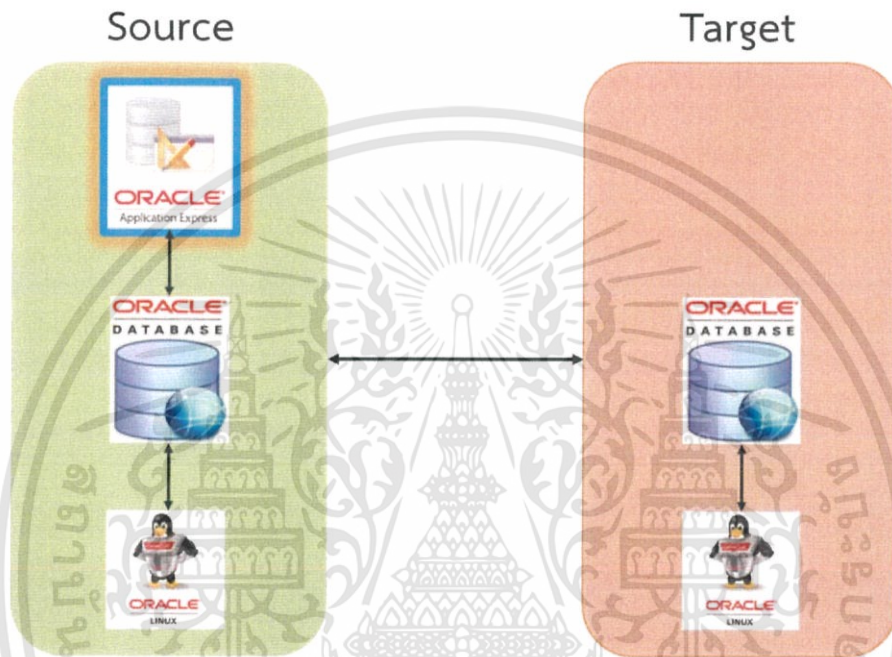
เป็นการตั้งค่าการทำงานตามช่วงเวลาหรือการทำงานตามกำหนดเวลาให้กับฐานข้อมูล เช่น การให้ฐานข้อมูล insert ข้อมูลลง Table ทุก ๆ 10 นาที หรือ การ Delete ข้อมูลจาก Table นี้ทุก ๆ วันในเวลา 8 โมงเช้า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

สถาปัตยกรรมของระบบแบ่งเป็น 2 ฝั่งหลัก ๆ คือฝั่งของฐานข้อมูลหลัก(DB Source) และฐานข้อมูลสำรอง(DB Target) โดยมีรายละเอียดของการเชื่อมต่อดังต่อไปนี้

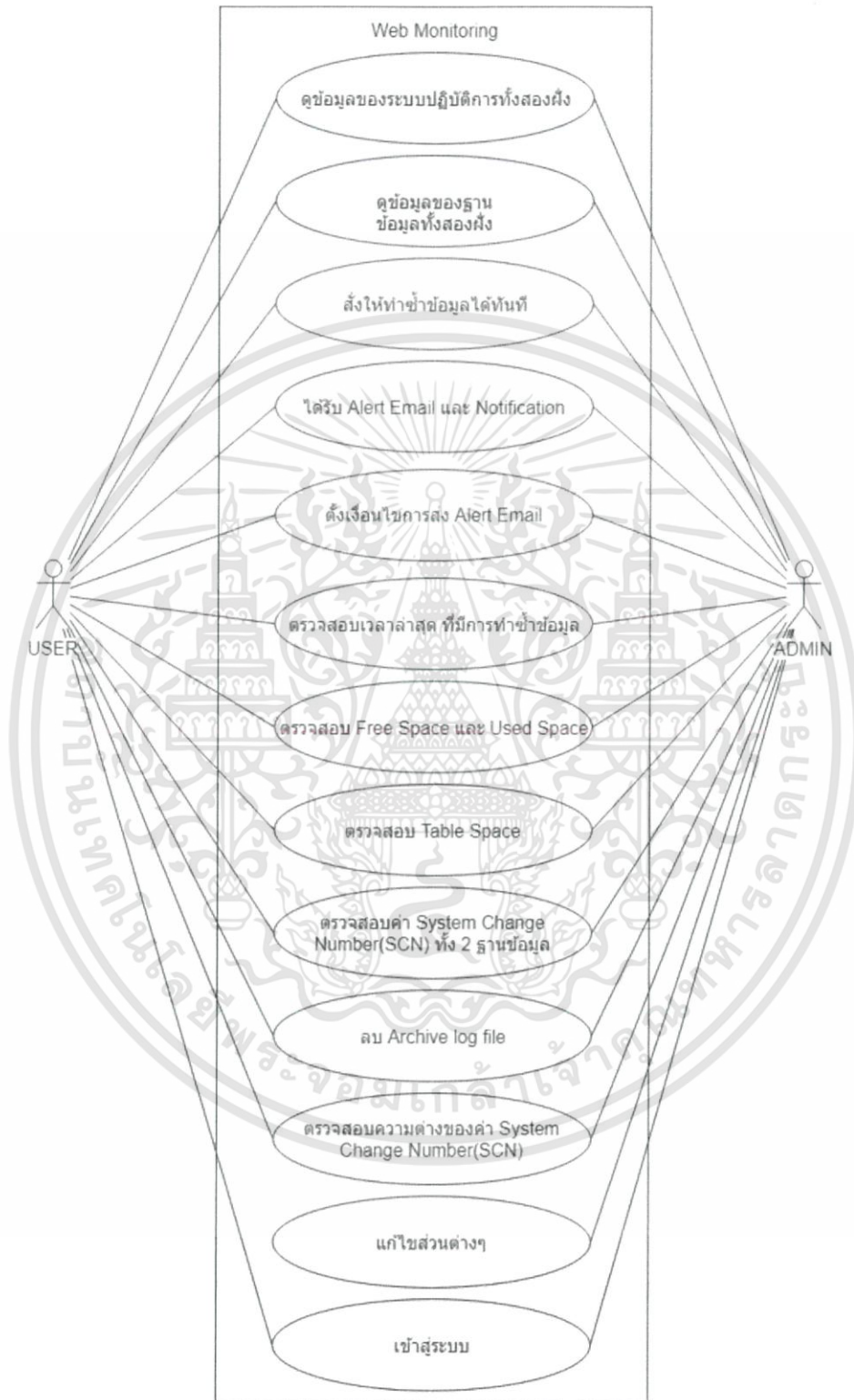


ภาพที่ 3.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบ

- 1) Oracle Linux เป็นระบบปฏิบัติการ ที่เหมาะต่อการนำมาใช้เป็น Server มีทั้งฝั่ง Source และ Target
- 2) Oracle Database เป็นแหล่งเก็บข้อมูล ถูกติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Oracle Linux ทั้งฝั่ง Source และ Target โดยฝั่ง Target จะทำการทำซ้ำข้อมูลจากฝั่ง Source
- 3) Oracle Application Express (APEX) เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับฐานข้อมูลของ oracle ติดตั้งที่ฝั่ง Source ดังนั้น เว็บแอปพลิเคชัน

3.2 การออกแบบ

- Use Case Diagram



ภาพที่ 3.2 Use Case Diagram

เป็น Use Case ของส่วนเว็บแอปพลิเคชัน(APEX) จาก Use Case Diagram จะแบ่ง Role ได้ 2 Role ดังนี้

- User
- Admin

โดย User และ Admin จะมีสิทธิ์ในการใช้เหมือน ๆ กัน จะต่างกันว่า Admin จะสามารถแก้ไขส่วนต่าง ๆ ของ เว็บแอปพลิเคชันได้

ตารางที่ 3.1 ดูข้อมูลของระบบปฏิบัติการทั้งสองฝั่ง

Use Case ID	1	
Use Case Name	ดูข้อมูลของระบบปฏิบัติการทั้งสองฝั่ง	
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน	2. ระบบส่งรัน script เรียกข้อมูลของระบบปฏิบัติการทั้งสองฝั่ง มาบันทึกไว้ที่ฐานข้อมูลหลัก 3. เว็บแอปพลิเคชันเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดง
Alternative	-	

ตารางที่ 3.2 ดูข้อมูลของฐานข้อมูลทั้งสองฝั่ง

Use Case ID	2	
Use Case Name	ดูข้อมูลของฐานข้อมูลทั้งสองฝั่ง	
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน	2. ระบบเรียกข้อมูลของฐานข้อมูลทั้งสองฝั่ง มาบันทึกไว้ที่ฐานข้อมูลหลัก 3. เว็บแอปพลิเคชันเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดง
Alternative	-	

ตารางที่ 3.3 สั่งให้ทำซ้ำข้อมูลได้ทันที

Use Case ID	3	
Use Case Name	สั่งให้ทำซ้ำข้อมูลได้ทันที	
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. สั่งให้ทำการ Sync ข้อมูลทันที	2. ระบบสั่งรัน script สำหรับการ ทำ Replicate ข้อมูล 3. เว็บแอปพลิเคชันเรียกข้อมูลจาก ฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงใหม่
Alternative	-	

ตารางที่ 3.4 ได้รับ Alert Email และ Notification

Use Case ID	4	
Use Case Name	ได้รับ Alert Email และ Notification	
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ ,ตั้งเงื่อนไขการส่ง Alert Email(สำหรับการได้รับ Alert Email)	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน	2. ระบบตรวจสอบฐานข้อมูล และ Disk space 3. กรณีที่ฐานข้อมูลปลายทางไม่ ทำงานหรือ Disk space ใกล้เคียง เต็มจะ แสดง Notification
	(Alert Email จะทำการตรวจสอบ อัตโนมัติและส่งแจ้งเตือนทางอีเมล โดยไม่ต้องเข้ามาที่ Web Application)	
Alternative	-	

ตารางที่ 3.5 ตั้งเงื่อนไขการส่ง Alert Email

Use Case ID	5	
Use Case Name	ตั้งเงื่อนไขการส่ง Alert Email	
Actor	ผู้ใช้งาน , ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกตั้งค่าการส่งอีเมลแจ้งเตือน (Alert Mail Setting) 3. กรอกข้อมูล อีเมลปลายทาง, เวลาที่จะทำการตรวจสอบ, ค่าความต่างของ SCN เมื่อค่าเกินจำนวนนี้ จะทำการแจ้งเตือน 	<ol style="list-style-type: none"> 2. ระบบแสดงหน้าต่างให้กรอกข้อมูล 4. ระบบบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
Alternative	ขั้นตอนที่ 3 กรอกข้อมูลไม่ครบ จะแสดงการแจ้งเตือนและไม่บันทึกค่า	

ตารางที่ 3.6 ตรวจสอบเวลาล่าสุด ที่มีการทำซ้ำข้อมูล

Use Case ID	6	
Use Case Name	ตรวจสอบเวลาล่าสุด ที่มีการทำซ้ำข้อมูล	
Actor	ผู้ใช้งาน , ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน 	<ol style="list-style-type: none"> 2. ระบบเรียกข้อมูลของฐานข้อมูล ทั้งสองฝั่ง มาที่ฐานข้อมูลหลัก 3. ระบบทำการคำนวณหาเวลาล่าสุด ที่มีการทำซ้ำข้อมูล และ บันทึกลงฐานข้อมูลหลัก 4. เว็บแอปพลิเคชันเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดง
Alternative	-	

ตารางที่ 3.7 ตรวจสอบ Free Space และ Used Space

Use Case ID	7	
Use Case Name	ตรวจสอบ Free Space และ Used Space	
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน	2. ระบบสั่งรัน script เรียกข้อมูลของระบบปฏิบัติการ(File System) ทั้งสองฝั่ง มาบันทึกไว้ที่ฐานข้อมูลหลัก 3. เว็บแอปพลิเคชันเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดง
Alternative	-	

ตารางที่ 3.8 ตรวจสอบ Table Space

Use Case ID	8	
Use Case Name	ตรวจสอบ Table Space	
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน	2. ระบบเรียกข้อมูล Table Space ของฐานข้อมูลทั้งสองฝั่ง มาบันทึกไว้ที่ฐานข้อมูลหลัก 3. เว็บแอปพลิเคชันเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดง
Alternative	-	

ตารางที่ 3.9 ตรวจสอบค่า System Change Number(SCN) ทั้ง 2 ฐานข้อมูล

Use Case ID	9
Use Case Name	ตรวจสอบค่า System Change Number(SCN) ทั้ง 2 ฐานข้อมูล
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ

Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน	2. ระบบเรียกข้อมูล System Change Number ของฐานข้อมูลทั้งสองฝั่ง มาบันทึกไว้ที่ฐานข้อมูลหลัก 3. เว็บแอปพลิเคชันเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดง
Alternative	-	

ตารางที่ 3.10 ลบ Archive log file

Use Case ID	10	
Use Case Name	ลบ Archive log file	
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. เลือกลบ Archive log files ที่เก่าแล้ว 3. ยืนยันการลบ Archive log files	2. ระบบแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนเพื่อขอคำยืนยันในการลบ Archive log files 4. ระบบสั่งรัน script ลบ Archive log files บนระบบปฏิบัติการ 5. แสดงข้อความ การลบสำเร็จ
Alternative	ขั้นตอนที่ 3 ไม่ทำการยืนยันและปิดหน้าต่างแจ้งเตือน ระบบจะไม่สั่งรัน script สำหรับ ลบ Archive log files	

ตารางที่ 3.11 ตรวจสอบความต่างของค่า System Change Number(SCN)

Use Case ID	11	
Use Case Name	ตรวจสอบความต่างของค่า System Change Number(SCN)	
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems

	1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชัน	2. ระบบเรียกข้อมูล System Change Number ของฐานข้อมูลทั้งสองฝั่ง มาคำนวณหาค่าความต่าง 3. นำค่าความต่างมาบันทึกลงฐานข้อมูลหลัก 4. เว็บแอปพลิเคชันเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาแสดง
Alternative	-	

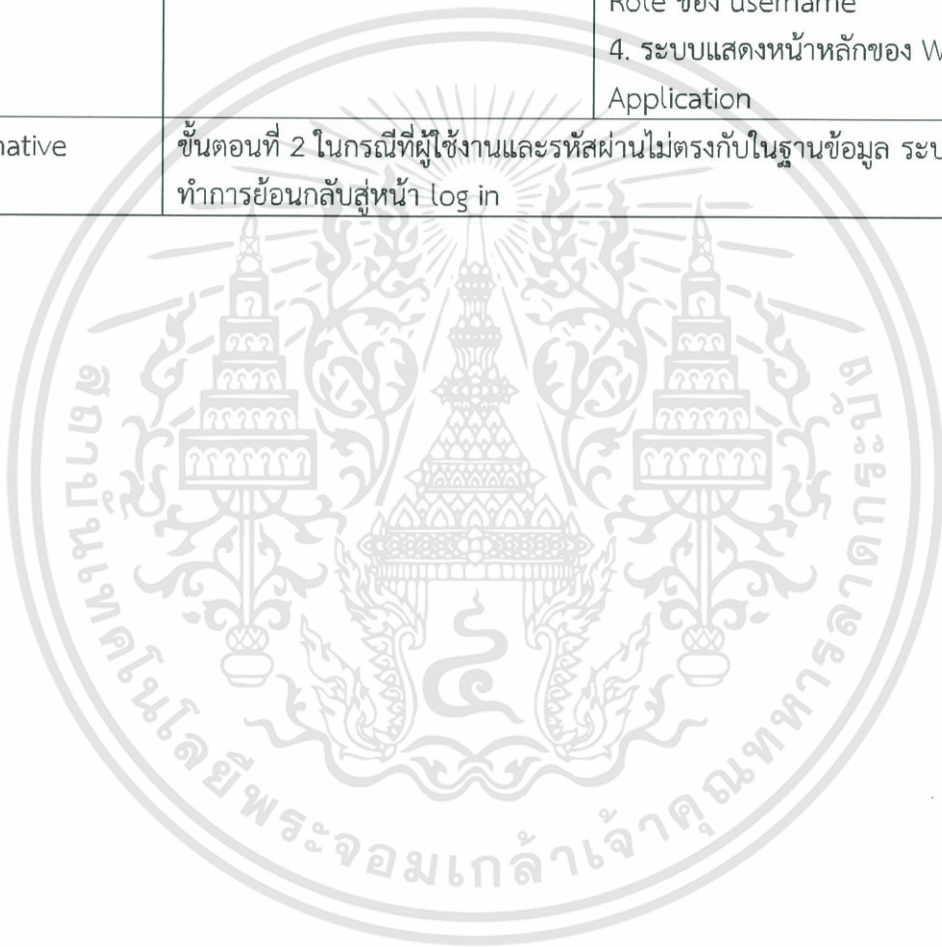
ตารางที่ 3.12 แก้ไขส่วนต่าง ๆ

Use Case ID	12	
Use Case Name	แก้ไขส่วนต่าง ๆ	
Actor	ผู้ดูแลระบบ	
Pre Condition	เข้าสู่ระบบ	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชันที่ต้องการแก้ไข 2. เลือก EDIT PAGE 4. ทำการแก้ไขหน้าเว็บแอปพลิเคชัน 5. กดบันทึกการแก้ไข 	<ol style="list-style-type: none"> 3. แสดงหน้า Page Designer 6. ระบบทำการบันทึกหน้าเว็บแอปพลิเคชันที่ถูกแก้ไข 7. แจ้งว่าระบบได้ทำการบันทึกแล้ว
Alternative	ขั้นตอนที่ 5 ไม่กดบันทึกการแก้ไขหลังจากแก้ไขหน้าเว็บแอปพลิเคชัน และกดปิดหน้าแก้ไข ระบบจะทำการแจ้งเตือนว่าไม่ได้ทำการบันทึกการแก้ไข	

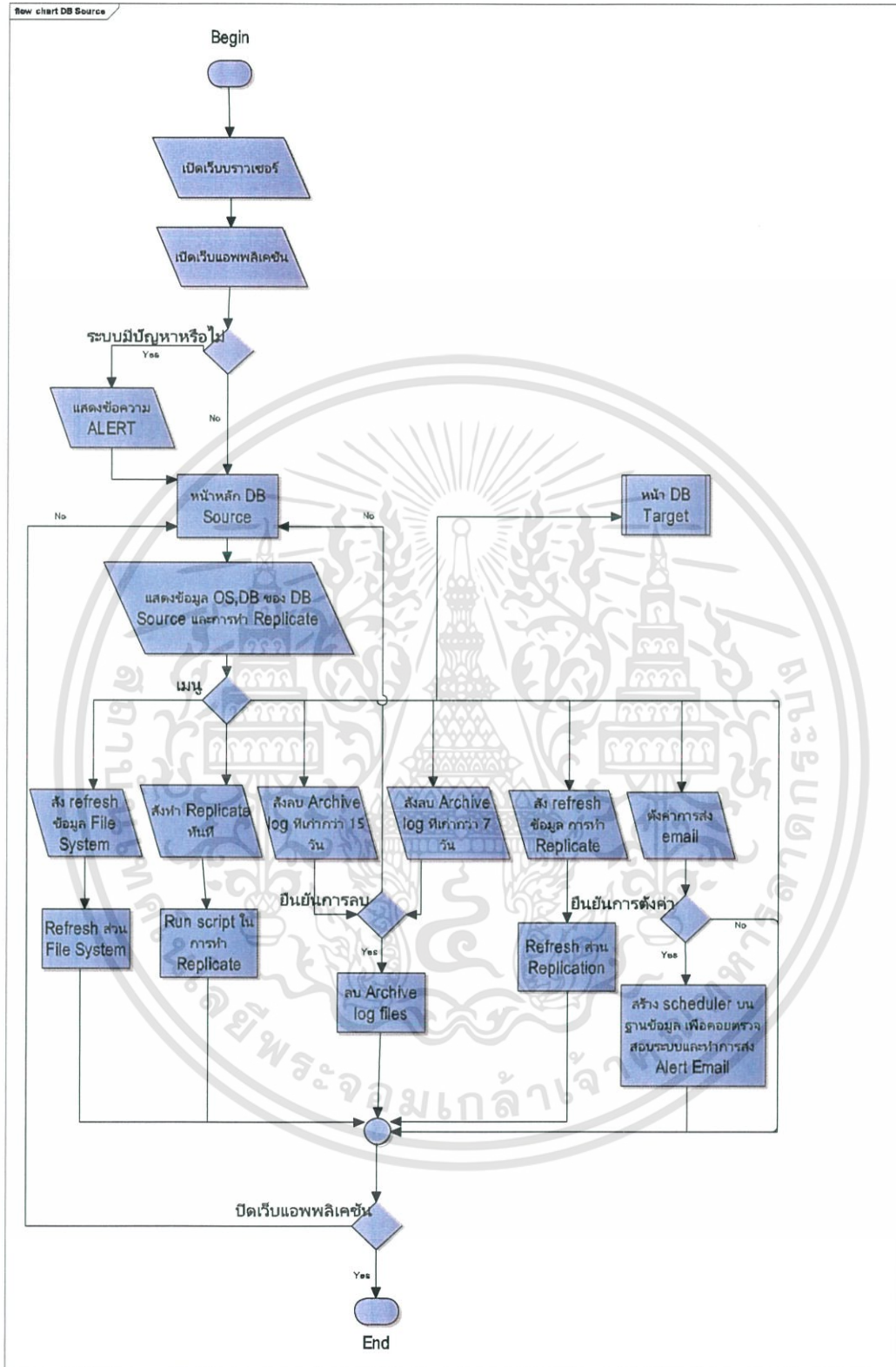
ตารางที่ 3.13 เข้าสู่ระบบ

Use Case ID	13
Use Case Name	เข้าสู่ระบบ
Actor	ผู้ใช้งาน ,ผู้ดูแลระบบ

Pre Condition	-	
Post Condition	-	
Flow of Event	Actor	Systems
	1. เข้าสู่ระบบ ด้วย username และ password	2. ระบบค้นหาชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านในฐานข้อมูล ถ้าค้นพบจะตรวจสอบ Role ของ User 3. ระบบยินยอมให้เข้าสู่ระบบ ตาม Role ของ username 4. ระบบแสดงหน้าหลักของ Web Application
Alternative	ขั้นตอนที่ 2 ในกรณีที่ผู้ใช้งานและรหัสผ่านไม่ตรงกับในฐานข้อมูล ระบบจะทำการย้อนกลับสู่หน้า log in	



- Flow Chart



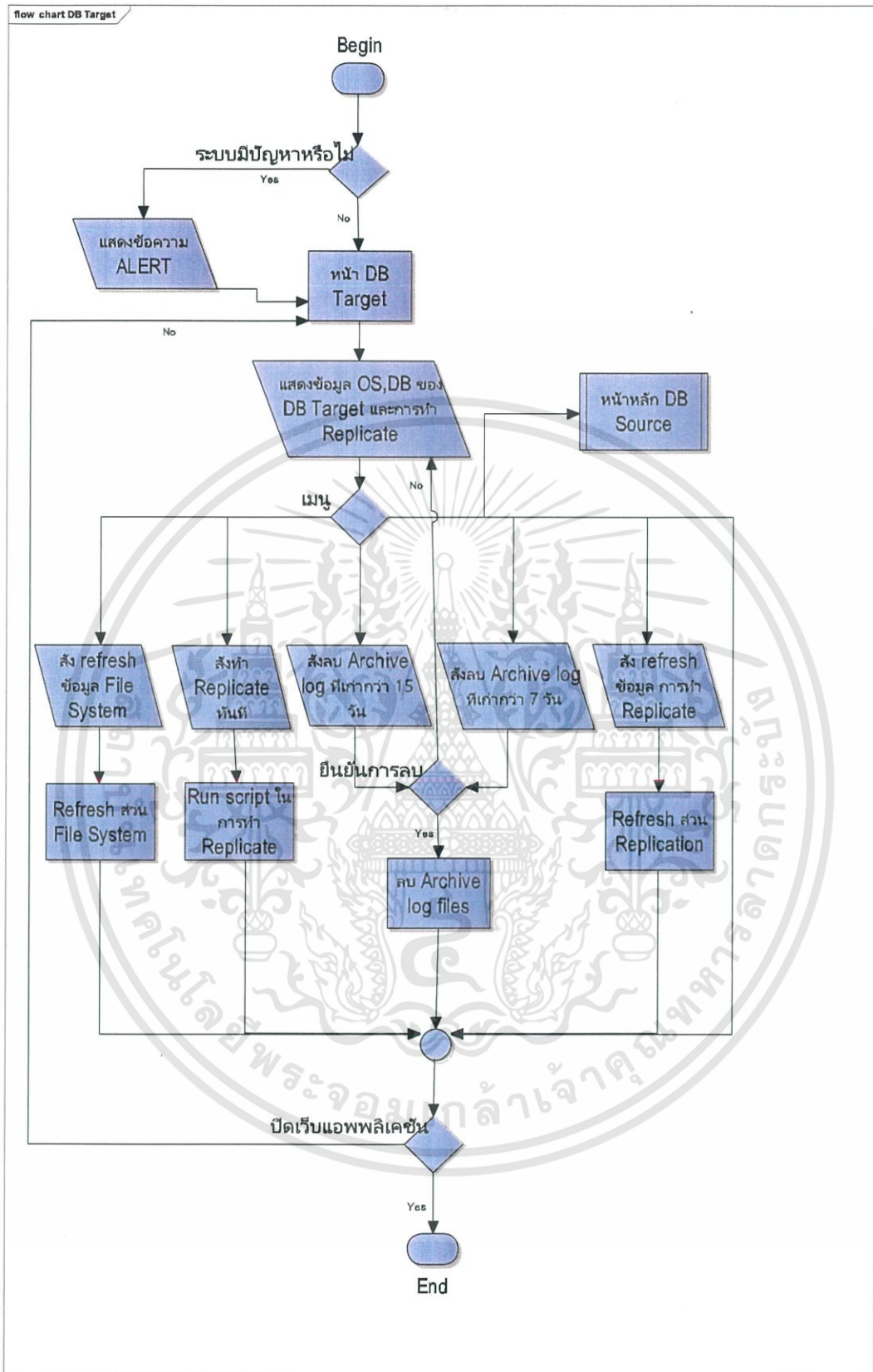
ภาพที่ 3.3 Flow Chart ของ DB Source (หน้าหลัก)

จากภาพที่ 3.3 แสดงให้เห็นการทำงานของ หน้าหลัก ในรูปแบบของ Flow Chart ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลที่แสดงในหน้านี้เป็นของ DB Source (เครื่องต้นทาง) จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปิดหน้าหลักขึ้นจะมีการตรวจสอบระบบว่ามีปัญหาบางอย่างเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้ามีปัญหาเกิดขึ้นจะทำการแสดงการแจ้งเตือนบนหน้าหลักให้กับผู้ใช้ได้รับทราบ หลังจากนั้นจึงแสดงข้อมูลของระบบปฏิบัติการ, ฐานข้อมูล ของเครื่องต้นทาง หลังจากนั้นสามารถเลือกใช้เมนูต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ไปที่หน้า DB Target
- สั่ง Refresh ส่วนของ File System
- สั่ง Refresh ส่วนของ Replication
- ทำ Replicate ทันที
- ลบ Archive log files
- ตั้งค่าการส่ง Alert Email
- ออกจากเว็บแอปพลิเคชัน





ภาพที่ 3.4 Flow Chart ของ DB Target

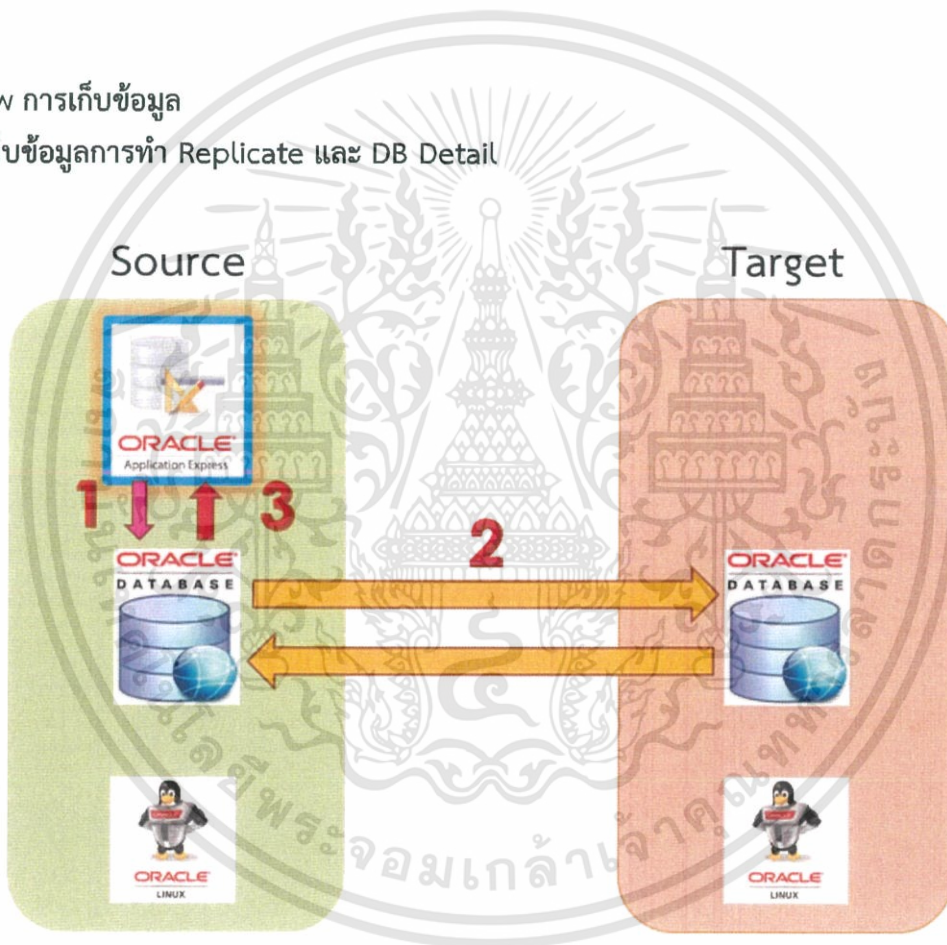
จากภาพที่ 3.4 แสดงให้เห็นการทำงานของ หน้า DB Target ในรูปแบบของ Flow Chart ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลที่แสดงในหน้านี้เป็นของ DB Target (เครื่องปลายทาง) จะเห็นได้ว่าเมื่อมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปิดหน้า DB Target ขึ้นจะมีการตรวจสอบระบบว่ามีปัญหาบางอย่างเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้ามีปัญหาเกิดขึ้นจะทำการแสดงการแจ้งเตือนบนหน้าหลักให้กับผู้ใช้ได้รับทราบ หลังจากนั้นจึงแสดงข้อมูลของระบบปฏิบัติการ, ฐานข้อมูล ของเครื่องต้นทาง หลังจากนั้นสามารถเลือกใช้เมนูต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ไปที่หน้าหลัก
- สั่ง Refresh ส่วนของ File System
- สั่ง Refresh ส่วนของ Replication
- ทำ Replicate ทันที, ลบ Archive log files
- ออกจากเว็บแอปพลิเคชัน

- Flow การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลการทำ Replicate และ DB Detail



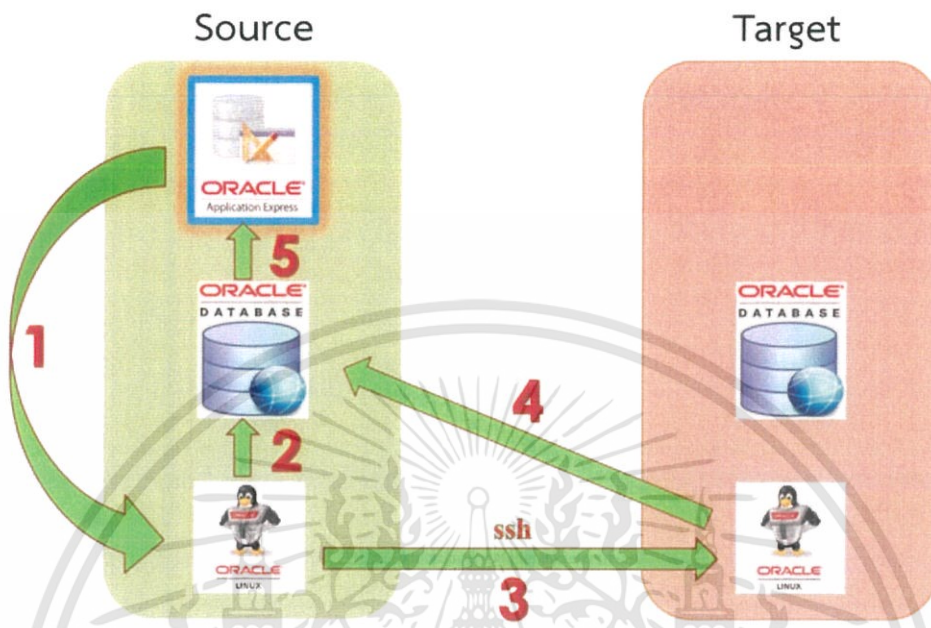
ภาพที่ 3.5 การเก็บข้อมูลการทำ Replicate และ DB Detail

จากภาพที่ 3.5 การเก็บข้อมูลการทำ Replicate และ DB Detail มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. Web Application มีการเรียกใช้งาน Procedure บนฐานข้อมูลฝั่ง Source
2. Procedure จะทำการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลฝั่ง Target ผ่าน Database Link มาเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลฝั่ง Source
3. Web Application จะเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลฝั่ง Source มาแสดงบน Web application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูลของระบบปฏิบัติการ



ภาพที่ 3.6 การเก็บข้อมูลของระบบปฏิบัติการ

จากภาพที่ 3.6 การเก็บข้อมูลของระบบปฏิบัติการ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. Oracle Apex ใช้ PL/SQL Code ในการสร้าง Job Scheduler เพื่อ Run shell script บน Oracle Linux
2. บันทึกข้อมูลของ Linux (Source) ลงฐานข้อมูลฝั่ง Source
3. Linux (Source) ใช้ SSH เพื่อเชื่อมต่อไปยัง Linux (Target)
4. Linux (Target) Run script สำหรับเก็บข้อมูลของตนเองและบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลฝั่ง Source
5. Web Application จะเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลฝั่ง Source มาแสดงบน Web application

การจัดการฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.14 GAP :เก็บข้อมูลของการทำ Replicate ข้อมูล จากทั้งเครื่องหลักและเครื่องสำรอง

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	CHKTIME	DATE		PK	เวลาที่ทำการตรวจสอบ	NOT NULL

2	DBSOURCE_SCN	NUMBER	20		ค่า SCN ที่เครื่องหลัก	
3	DBTARGET_SCN	NUMBER	20		ค่า SCN ที่เครื่องสำรอง	
4	GAP	NUMBER	12		ค่าความต่าง SCN ของทั้งสองเครื่อง	
5	LASTBACKUP	DATE			เวลาที่มีการ Sync ข้อมูลล่าสุด	

ตารางที่ 3.15 EMAIL :เก็บข้อมูลการตั้งค่าส่งอีเมล

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	SENDTO	VARCHAR2	40		อีเมลปลายทาง	
2	SCHEDTIME	NUMBER	3		เวลาที่จะตรวจสอบ	
3	LIMITGAP	NUMBER	10		ค่าเงื่อนไขในการส่งอีเมล	

ตารางที่ 3.16 DISKS :ข้อมูล File system ที่ถูกใช้ไปของระบบปฏิบัติการ(เครื่องหลัก)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	MOUNTED_ON	VARCHAR2	10		File system ติดตั้งอยู่	
2	USE	VARCHAR2	4		%ของพื้นที่ ที่ถูกใช้ไป	
3	USED	NUMBER	4		%ของพื้นที่ ที่ถูกใช้ไป	

ตารางที่ 3.17 DISKS2 :ข้อมูล File system ที่ถูกใช้ไปของระบบปฏิบัติการ(เครื่องสำรอง)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภท คีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	MOUNTED_O N	VARCHAR2	10		File system ติดตั้งอยู่	
2	USE	VARCHAR2	4		%ของพื้นที่ ที่ ถูกใช้ไป	
3	USED	NUMBER	4		%ของพื้นที่ ที่ ถูกใช้ไป	

ตารางที่ 3.18 DETAIL :เก็บข้อมูลรายละเอียดบางอย่างของระบบปฏิบัติการ(เครื่องหลัก)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภท คีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	NAME	VARCHAR2	20		ชื่อหัวข้อ	
2	DETAIL	VARCHAR2	35		รายละเอียด	

ตารางที่ 3.19 DETAIL2 :เก็บข้อมูลรายละเอียดบางอย่างของระบบปฏิบัติการ(เครื่องสำรอง)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภท คีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	NAME	VARCHAR2	20		ชื่อหัวข้อ	
2	DETAIL	VARCHAR2	35		รายละเอียด	

ตารางที่ 3.20 DETAILDB :เก็บข้อมูลรายละเอียดบางอย่างของฐานข้อมูล(เครื่องหลัก)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภท คีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	NAME	VARCHAR2	30		ชื่อหัวข้อ	
2	DETAIL	VARCHAR2	100		รายละเอียด	

ตารางที่ 3.21 DETAILDB2 :เก็บข้อมูลรายละเอียดบางอย่างของฐานข้อมูล(เครื่องสำรอง)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภท คีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	NAME	VARCHAR2	30		ชื่อหัวข้อ	
2	DETAIL	VARCHAR2	100		รายละเอียด	

ตารางที่ 3.22 TBS :เก็บข้อมูลของ Tablespace(เครื่องหลัก) ที่ถูกใช้ (tablespace ที่ไม่ถูกใช้จะไม่มีการเก็บข้อมูล)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	TABLESPACE_NAME	VARCHAR2	30	PK	ชื่อ table space	NOT NULL
2	USED_MB	NUMBER	10		พื้นที่ ที่ถูกใช้	
3	FREE_MB	NUMBER	10		พื้นที่ว่าง	
4	TOTAL_MB	NUMBER	10		พื้นที่ทั้งหมด	
5	PCT._USED(%)	NUMBER	3		% พื้นที่ ที่ถูกใช้	

ตารางที่ 3.23 TBS2 :เก็บข้อมูลของ Tablespace(เครื่องสำรอง) ที่ถูกใช้(tablespace ที่ไม่ถูกใช้จะไม่มีการเก็บข้อมูล)

ลำดับ	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	ประเภทคีย์	คำอธิบาย	ข้อกำหนด
1	TABLESPACE_NAME	VARCHAR2	30	PK	ชื่อ table space	NOT NULL
2	USED_MB	NUMBER	10		พื้นที่ ที่ถูกใช้	
3	FREE_MB	NUMBER	10		พื้นที่ว่าง	
4	TOTAL_MB	NUMBER	10		พื้นที่ทั้งหมด	
5	PCT._USED(%)	NUMBER	3		% พื้นที่ ที่ถูกใช้	

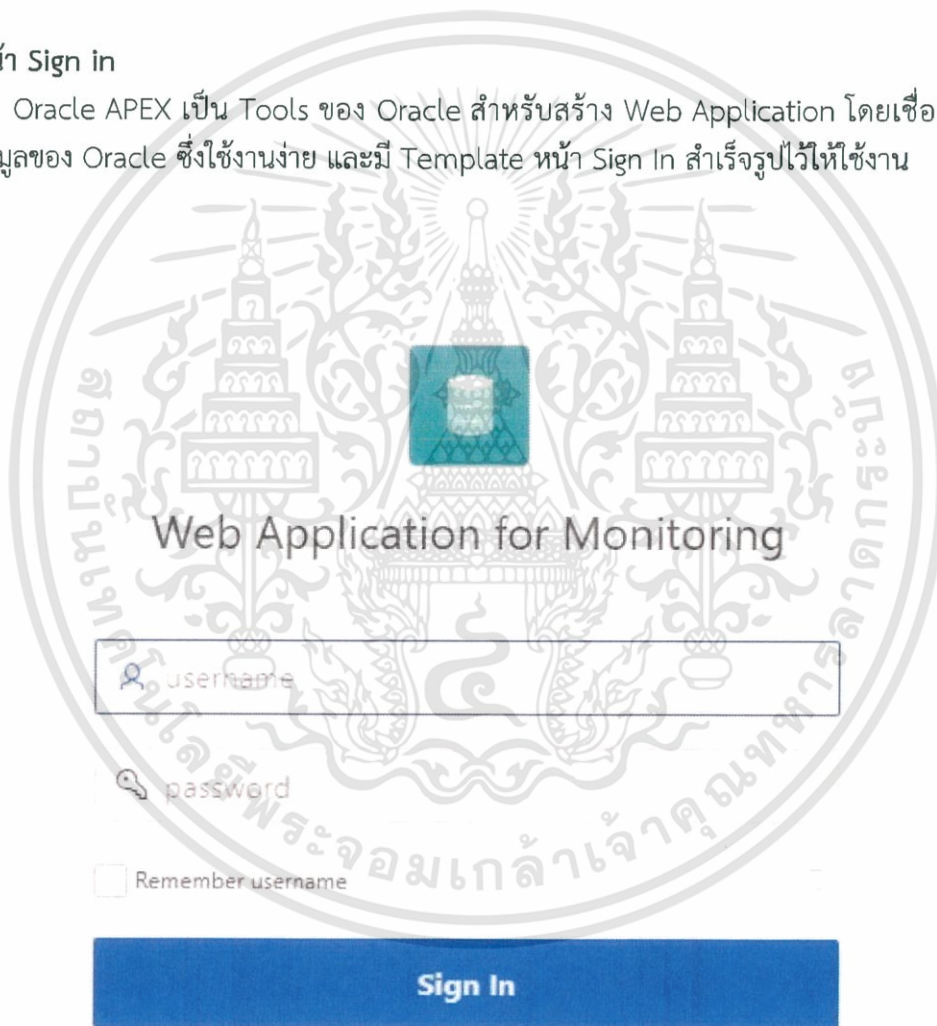
บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากผลการดำเนินงาน การใช้งาน Web Application for Monitoring with Oracle APEX Tool ซึ่งเป็น Web Application สำหรับการ Monitor ระบบการทำ Replicate ฐานข้อมูล โดยภายใน Web Application จะมีหน้าหลัก ๆ สองหน้าด้วยกัน คือ DB Source และ DB Target โดยหน้า DB Source จะแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลและระบบปฏิบัติการของเครื่องหลัก และ หน้า DB Target จะแสดงรายละเอียดฐานข้อมูลและระบบปฏิบัติการของเครื่องสำรอง แต่ทั้งสองหน้าจะแสดงข้อมูลที่เหมือนกันคือ ข้อมูลของการทำซ้ำข้อมูล และ Notification

4.1 หน้า Sign in

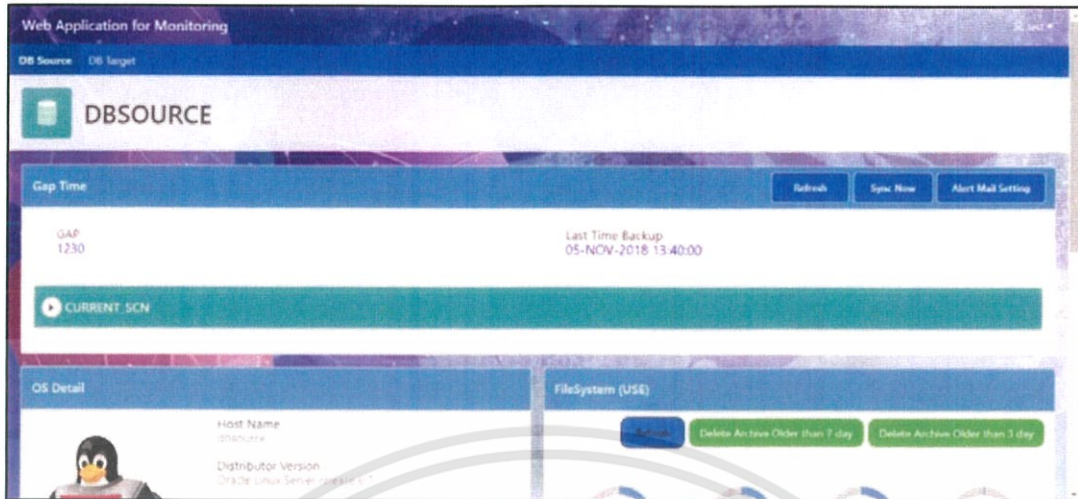
Oracle APEX เป็น Tools ของ Oracle สำหรับสร้าง Web Application โดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของ Oracle ซึ่งใช้งานง่าย และมี Template หน้า Sign In สำเร็จรูปไว้ให้ใช้งาน



ภาพที่ 4.1 หน้า Sign In

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 หน้าหลัก DB Source




ภาพที่ 4.2 หน้าหลัก DB Source



ภาพที่ 4.3 ส่วน Monitor การทำ Replication



ภาพที่ 4.4 ส่วนของ OS Detail และ File System

DB Detail		Table Space					
	Instance Name	orcl	Tablespace Name	Used Mb	Free Mb	Total Mb	Pct. Used(%)
	Database Version	Oracle Database 12c Standard Edition Release 12.2.0.1.0 - 64bit Production	APRX_1610542344195698	16	4	20	80
	Open Mode	READ-WRITE	SYSAUX	2238	142	2380	94
	Archiver Status	STARTED	SYSTEM	933	7	940	99
			UNDOTBS1	68	492	560	12
		USERS	514	88	602	94	

ภาพที่ 4.5 ส่วนของ Database Detail และ Table Space



ภาพที่ 4.6 กรณีระบบปกติ

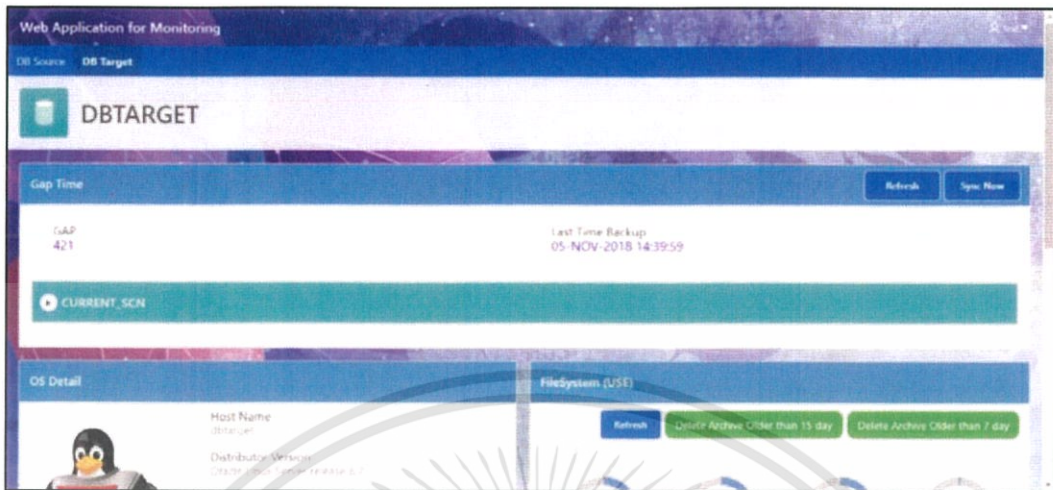


ภาพที่ 4.7 กรณีระบบ มีปัญหา ไม่สามารถเชื่อมต่อ DB Target



ภาพที่ 4.8 กรณีระบบ มีปัญหา ไม่สามารถเชื่อมต่อ DB Target และ File system มากกว่า 80%

4.3 หน้า DB Target




ภาพที่ 4.9 หน้า DB Target



ภาพที่ 4.10 ส่วน Monitor การทำ Replication



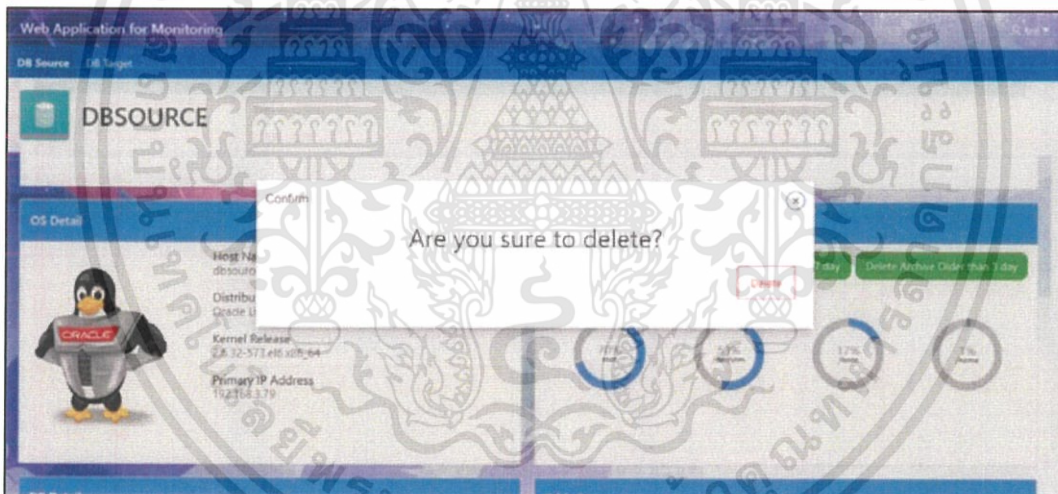
ภาพที่ 4.11 ส่วนของ OS Detail และ File System

DB Detail		Table Space				
	Instance Name orcl	Tablespace Name	Used Mb	Free Mb	Total Mb	Pct. Used(%)
	Database Version Oracle Database 12c, Standard Edition One 12.0.1.0 - 64bit Production	SYSAUX	2238	142	2380	94
	Open Mode READ ONLY	UNDOTBS1	20	532	560	5
	Archiver Status STARTED	APLX_1610342344693590	16	4	20	80
		USERS	554	30	584	95
		SYSTEM	933	7	940	99

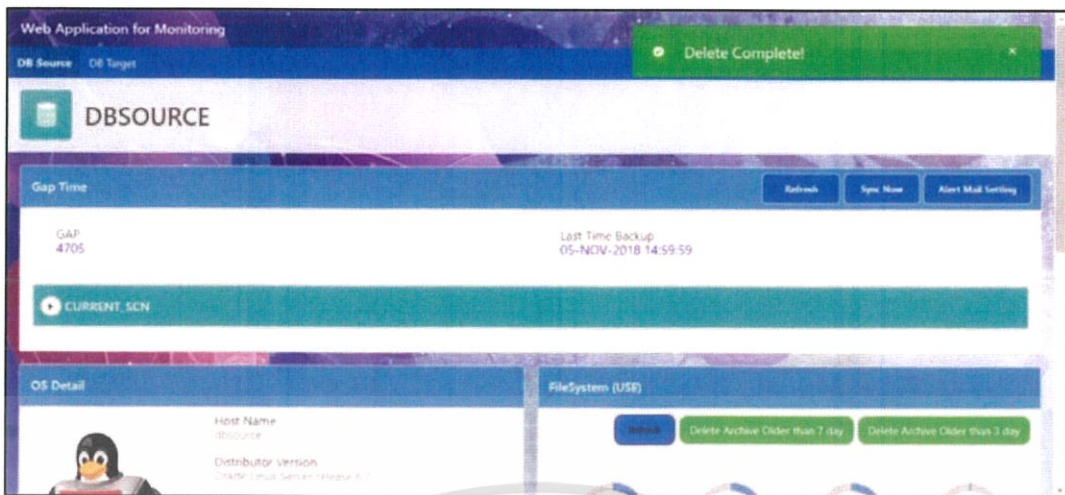
ภาพที่ 4.12 ส่วนของ Database Detail และ Table Space

4.4 การลบ Archive log files

Archive log files เป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูล transaction เก่า ๆ ไว้ เราสามารถใช้ files เหล่านี้ มาทำ backup หรือ recovery ฐานข้อมูลได้ แต่ถ้าเราเก็บ files เหล่านี้ไว้มาก ๆ ก็จะใช้พื้นที่ของระบบมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องนำไปเก็บไว้ที่แหล่งอื่นก่อน แล้วจึงลบ Archive log files เก่า ๆ ออกไป เพื่อจะได้มีเนื้อที่จัดเก็บไว้รองรับ files ใหม่ ได้



ภาพที่ 4.13 ยืนยันการลบ Archive log files



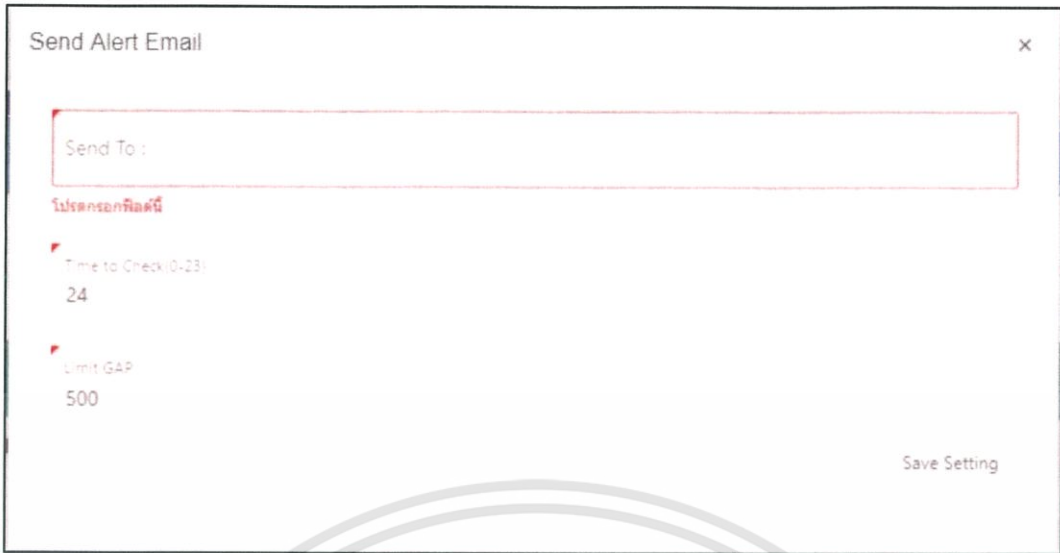
ภาพที่ 4.14 การลบสำเร็จ

4.5 ตั้งค่าการส่ง Email

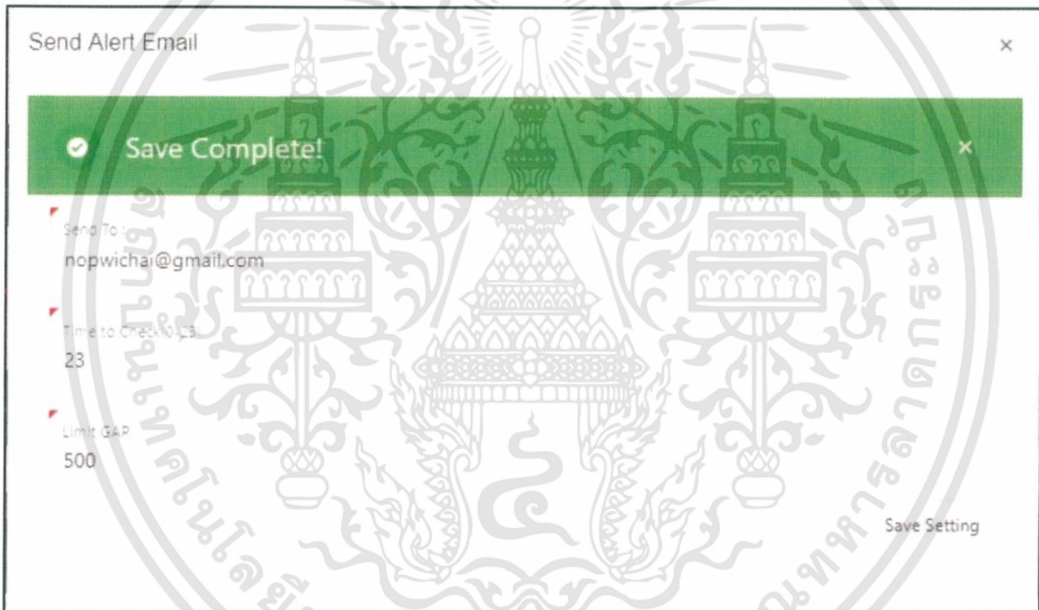
เนื่องจากผู้ใช้อาจไม่สะดวกในการเข้า Web Application มาตรวจสอบได้ตลอดเวลา จึงต้องมีระบบที่ใช้ตรวจสอบอัตโนมัติ เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นกับระบบจึงจะมีการแจ้งเตือนผ่านทาง Email โดยในหน้าตั้งค่าจะต้องตั้งค่า Email ปลายทาง, เวลาที่จะทำการตรวจสอบ(0.00-23.00 น.) และค่าความต่างของ SCN ซึ่งเมื่อค่า ความต่างนี้เกินที่กำหนดจึงจะทำการแจ้งเตือน(ทำการตรวจสอบทุก 5 นาที)



ภาพที่ 4.15 หน้าตั้งค่าการส่ง Email



ภาพที่ 4.16 แจ้งเตือนกรณีลืมกรอกข้อมูล



ภาพที่ 4.17 การตั้งค่าสำเร็จ



ภาพที่ 4.18 อีเมลแจ้งเตือนกรณี SCN Gap เกินที่กำหนด



ภาพที่ 4.19 อีเมลแจ้งค่า SCN ตามเวลาที่กำหนดไว้



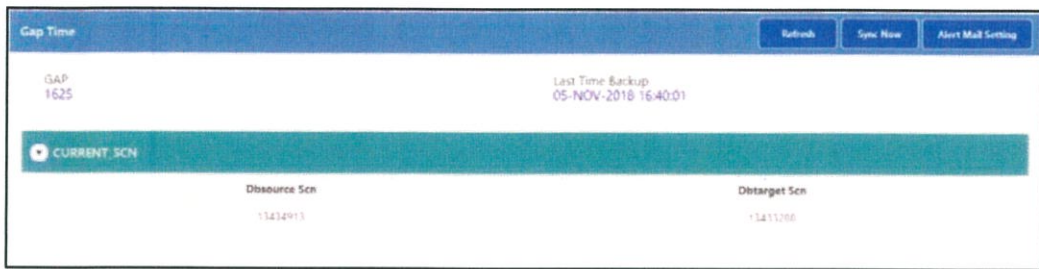
ภาพที่ 4.20 อีเมลแจ้งเตือนกรณีที่ไม่สามารถติดต่อฐานข้อมูลสำรองได้

4.6 เปรียบเทียบการ Monitor ด้วย Web Application (มี GUI) กับการ Monitor ระบบแบบเดิม (ไม่มีการใช้ GUI)

- การตรวจเฝ้าระวังข้อมูลของการทำ Replicate

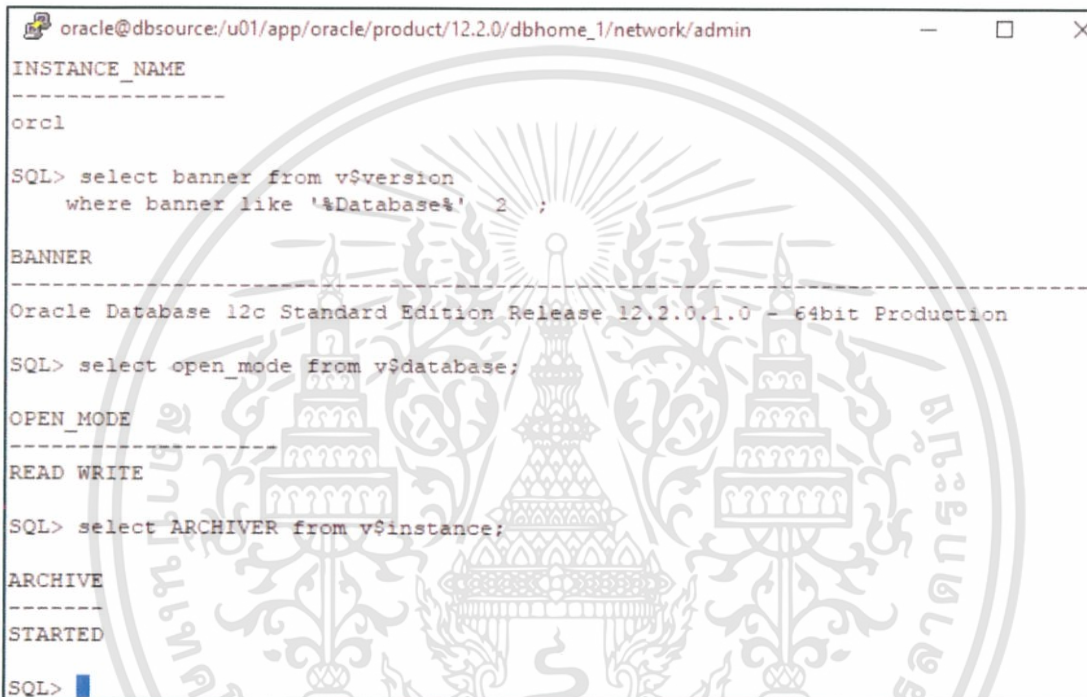
```
oracle@dbsource:/u01/app/oracle/product/12.2.0/dbhome_1/network/admin
SQL> select CURRENT_SCN from v$database;
CURRENT_SCN
-----
13823287
SQL> select CURRENT_SCN from v$database@conn_target;
CURRENT_SCN
-----
13823123
SQL> select scn_to_timestamp(13823287) from dual;
SCN_TO_TIMESTAMP(13823287)
-----
29-NOV-18 02.44.50.000000000 PM
SQL> select scn_to_timestamp(13823123) from dual;
SCN_TO_TIMESTAMP(13823123)
-----
29-NOV-18 02.39.59.000000000 PM
```

ภาพที่ 4.21 การตรวจเฝ้าระวังข้อมูลของการทำ Replicate แบบเดิม

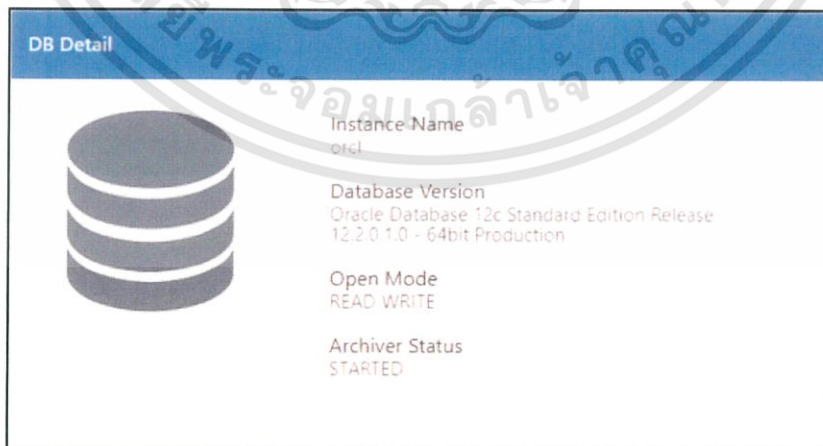


ภาพที่ 4.22 การตรวจเฝ้าระวังข้อมูลของการทำ Replicate ด้วย GUI

- การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูล



ภาพที่ 4.23 การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูลแบบเดิม



ภาพที่ 4.24 การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูลด้วย GUI

- การตรวจสอบข้อมูลของ Tablespace

```

oracle@dbsource:/u01/app/oracle/product/12.2.0/dbhome_1/network/admin
totalusedspace "Used MB",
(df.totalspace - tu.totalusedspace) "Free MB",
df.totalspace "Total MB",
round(100 * ( tu.totalusedspace/ df.totalspace)) "Pct. Used"
from
(select tablespace_name,
round(sum(bytes) / 1048576) TotalSpace
from dba_data_files
group by tablespace_name) df,
(select round(sum(bytes)/(1024*1024)) totalusedspace, tablespace_name
from dba_segments
group by tablespace_name) tu
where df.tablespace_name = tu.tablespace_name; 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14

Tablespace                Used MB    Free MB    Total MB    Pct. Used
-----
SYSAUX                    2144       236       2380        90
UNDOTBS1                   98        462       560         18
APEX_1610342344695698     16         4         20          80
USERS                      554        30        584         95
SYSTEM                     933         7         940         99
SQL>
    
```

ภาพที่ 4.25 การตรวจสอบข้อมูลของ Tablespace แบบเดิม

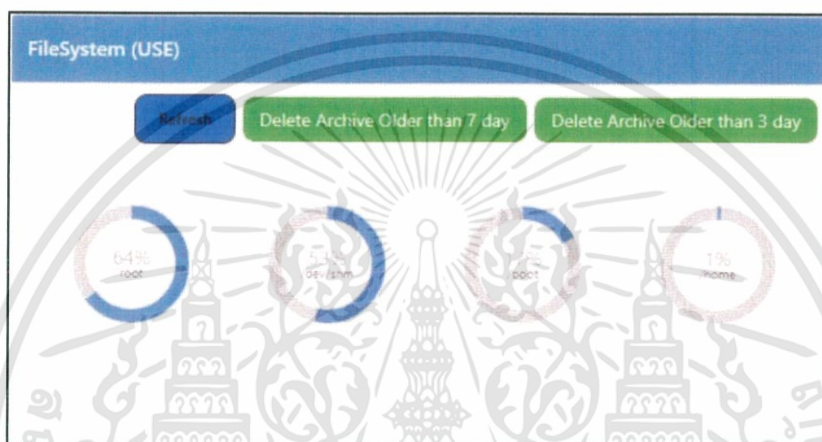
Table Space				
Tablespace Name	Used Mb	Free Mb	Total Mb	Pct. Used(%)
APEX_1610342344695698	16	4	20	80
SYSAUX	2192	188	2380	92
SYSTEM	933	7	940	99
UNDOTBS1	12	548	560	2
USERS	554	30	584	95

ภาพที่ 4.26 การตรวจสอบข้อมูลของ Tablespace ด้วย GUI

- การตรวจสอบข้อมูลของ Filesystem

```
[oracle@dbsource ~]$ df -h
df: '/root/.gvfs': Permission denied
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/vg_dbsource-lv_root
                50G   30G   17G   64% /
tmpfs           940M  497M  444M   53% /dev/shm
/dev/sdal       477M   78M  400M   17% /boot
/dev/mapper/vg_dbsource-lv_home
                26G   85M   24G    1% /home
[oracle@dbsource ~]$
```

ภาพที่ 4.27 การตรวจสอบข้อมูลของ Filesystem แบบเดิม

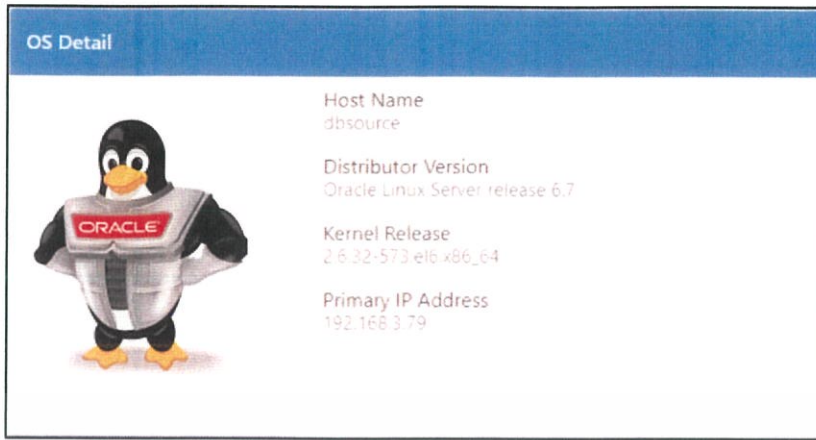


ภาพที่ 4.28 การตรวจสอบข้อมูลของ Filesystem ด้วย GUI

- การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูล

```
[oracle@dbsource ~]$ hostname
dbsource
[oracle@dbsource ~]$ head -n 1 /etc/issue
Oracle Linux Server release 6.7
[oracle@dbsource ~]$ uname -r
2.6.32-573.el6.x86_64
[oracle@dbsource ~]$ hostname -I
192.168.3.79
[oracle@dbsource ~]$
```

ภาพที่ 4.29 การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูลแบบเดิม



ภาพที่ 4.30 การตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฐานข้อมูลด้วย GUI



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

Web Application for Monitoring with Oracle APEX Tool ซึ่งเป็น Web Application สำหรับการ Monitor ระบบการทำ Replicate ฐานข้อมูล รวมไปถึงการตรวจสอบรายละเอียดของระบบปฏิบัติการและฐานข้อมูล เพื่อให้รู้ถึง ฐานข้อมูล ที่กำลังทำการ Monitor อยู่ ณ ปัจจุบัน และ ข้อมูลส่วนการทำ Replicate ฐานข้อมูล และ File system ได้ตั้งค่าให้มีการ auto refresh อยู่เรื่อยๆ ทำให้ข้อมูลมีการอัปเดตเองเสมอ ทั้งนี้ เมื่อข้อมูล transaction มีมากเกินไปทำให้พื้นที่ว่างเหลือน้อย ก็สามารถลบข้อมูลไม่ต้องการแล้ว ผ่านทาง Web Application นี้ได้ หากผู้ใช้ไม่สะดวกในการเข้า

Web Application มาตรวจสอบได้ตลอดเวลา จึงต้องมีระบบที่ใช้ตรวจสอบอัตโนมัติ เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นกับระบบจึงจะมีการแจ้งเตือนผ่านทาง Email

Web Application for Monitoring นี้เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยเครื่องมือ Oracle Application Express (Oracle APEX) เป็น Client-Server Application Framework ตัวโปรแกรมจะถูกติดตั้งไว้ที่ Server คอยให้บริการกับ Client โดยที่ Client ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม โดยการพัฒนาจะต้องทำผ่านเว็บเบราว์เซอร์เช่น Internet Explorer, Fire Fox, Google Chrome ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย

การทำ Replicate ฐานข้อมูลนั้น ใน Oracle Database Enterprise Edition มีฟังก์ชันนี้ให้ใช้อยู่แล้วและสามารถ Monitor ได้ด้วย ในขณะที่ Standard Edition นั้นไม่มีฟังก์ชันนี้รวมอยู่ด้วย จึงต้องทำ Script รวมถึงเครื่องมือที่จะใช้ Monitor ขึ้นมาเอง และ Web Application for Monitoring with Oracle APEX Tool ก็คือเครื่องมือที่ใช้ Monitor นั้นเอง ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายขององค์กรได้อย่างมาก ตัวอย่างเช่น องค์กรมี DB 2 CPU socket CPU ละ 4 core จากภาพที่ 5.1 จะคำนวณราคาได้ดังนี้

Standard Edition 2 = $737,215.5 \times 2 = 1,474,431$ บาท

Enterprise Edition = $2,001,013.5 \times 8 \times 0.5 = 8,004,054$ บาท

สรุป สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายขององค์กรได้ 6,529,623 บาท

Section 1	Oracle Database				Prices in Thailand (Baht)
	Named User Plus	Software Update License & Support	Processor License	Software Update License & Support	
Database Products					
Oracle Database					
Standard Edition 2	12,086	2,658.81	604,275	132,940.50	32,48.95
Enterprise Edition	32,804	7,216.77	1,640,175	360,838.50	6.48
Personal Edition	15,884	3,494.44	-	-	7.32
Mobile Server	-	-	794,190	174,721.80	-
NoSQL Database Enterprise Edition	6,906	1,519.32	345,300	75,966.00	6

ภาพที่ 5.1 ราคาของ Oracle Database เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในอนาคตสามารถปรับปรุงแก้ไขให้สามารถ monitor ค่าต่าง ๆ ในระบบได้มากยิ่งขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้
2. Oracle APEX Tool มี platform, Plug in และ Component หลากหลายรูปแบบสามารถนำมาปรับใช้ เพื่อให้ Web Application มีความสวยงามมากยิ่งขึ้น
3. เนื่องจากเป็นการ monitor ระบบ จึงต้องมีทักษะในการใช้และจัดการ Oracle Database รวมถึงทักษะการใช้งาน Linux ในระดับหนึ่ง
4. ในอนาคตสามารถปรับปรุงแก้ไขให้รองรับ ฐานข้อมูลสำรอง มากกว่า 1 แห่งได้ตามความต้องการของผู้ใช้



เอกสารอ้างอิง

Ronny Weiß, 2017, **Notification Menu (1.1.1)** [Online], Available:
[https://apex.world/ords/f?p=100:710:8262462161627:::P710_PLG_ID:APEX.NOTIFICATI
ON](https://apex.world/ords/f?p=100:710:8262462161627:::P710_PLG_ID:APEX.NOTIFICATI
ON)

M.Yasir Ali Shah, 2017, **Circliful Gauge (1.0)** [Online], Available:
[https://apex.world/ords/f?p=100:710:8262462161627:::P710_PLG_ID:COM.PLANETAPE
X.CIRCLIFUL_GAUGE](https://apex.world/ords/f?p=100:710:8262462161627:::P710_PLG_ID:COM.PLANETAPE
X.CIRCLIFUL_GAUGE)

บริษัท โปรเฟสชั่นแนล คอมพิวเตอร์ จำกัด, 2551, **เอกสารประกอบการอบรมการใช้งาน PL/SQL**
[Online], Available:
[http://ict4.moi.go.th/zonel4/Datacentral2/PDF_File/pdf_training/Introduction%20to%2
0PL_SQL.pdf](http://ict4.moi.go.th/zonel4/Datacentral2/PDF_File/pdf_training/Introduction%20to%2
0PL_SQL.pdf)

Peeraphat S., 2555, **โครงสร้างของระบบปฏิบัติการ linux** [Online], Available:
http://peeraphats.blogspot.com/2012/06/linux_5624.html

Oracle In Thai, 2009, **ความเป็นมาและประสิทธิภาพของ PL/SQL** [Online], Available:
<http://oracleinth.blogspot.com/2009/12/plsql.html>

Mathurada Ekkapat, 2017, **PL/SQL คืออะไร ตอนที่ 1** [Online], Available:
<https://medium.com/@lovegoodor/pl-sql-คืออะไร-ตอนที่-1-2a6d4d23d88>

Oracle, **What Is Application Express?** [Online], Available:
[https://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/overview/what-is-oracle-
apex-3840637.html](https://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/overview/what-is-oracle-
apex-3840637.html)

RiderOOU, 2554, **เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คืออะไร ?** [Online], Available: <http://aicomputer.co.th/sArticle/002-เว็บแอปพลิเคชัน-Web-Application-คืออะไร.aspx>

ChanSri dot COM, 2011, **การสร้าง Database Link บน Oracle** [Online], Available: <http://www.chansri.com/technology/การสร้าง-database-link-บน-oracle.html>

BSi Thailand, **การออกแบบระบบตรวจเฝ้าระวัง HACCP (MONITORING SYSTEM)** [Online], Available: <https://www.isotoyou.com/index.php/article/266-haccp-monitoring.html?showall=1&limitstart=>

Oracle, 2014, **What is SQL Developer?** [Online], Available: <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/sql-developer/what-is-sqldev-093866.html>

Pariwat Jariyahattagit, 2016, **Virtual Box คืออะไร** [Online], Available: <http://pariwatvirtualbox.blogspot.com/2016/07/virtual-box.html>

Ninetechno.com, 2552, **Filezilla คืออะไร** [Online], Available: <https://www.ninetechno.com/a/filezilla/72-filezilla-คืออะไร.html>

ไอเรียลตี้โฮส, **Putty โปรแกรม SSH / Remote Server ใช้งานง่าย ขนาดเล็ก** [Online], Available: <https://www.ireallyhost.com/kb/download/154>

Oracle, 2016, **UTL_SMTP** [Online], Available: https://docs.oracle.com/database/121/ARPLS/u_smtp.htm#ARPLS074

Mindphp, 2560, **Oracle คืออะไร ออราเคิล คือโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล** [Online], Available: <https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2283-oracle-คืออะไร.html>

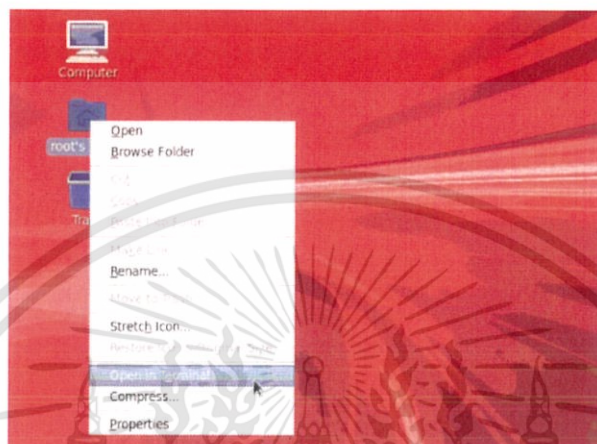
Donna K. Keesling & James L. Spiller, 2013, **Oracle Database 12c Administration Workshop Student Guide – Volume I** [Online], Available:
http://www.academia.edu/31706913/Oracle_Database_12c_Administration_Workshop_Student_Guide_Volume_I



ภาคผนวก ก

การติดตั้ง Oracle Database 12c (บน Oracle Linux 6.9)

ทำการคลิกขวาที่ root's home แล้วเลือก Open In Terminal เพื่อเปิด Terminal ขึ้นมา

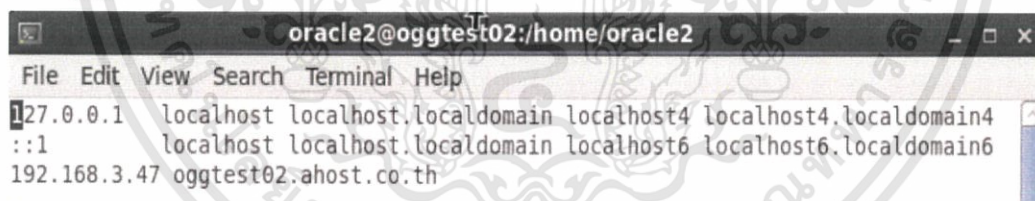


ภาพที่ ก.1 การติดตั้ง Oracle Database 12c (1)

ใช้คำสั่ง `vi /etc/hosts` เพื่อทำการระบุ IP Address ให้กับ Hostname โดยกด `i` ที่แป้นพิมพ์ก่อนเพื่อทำการ insert

<IP-address> <fully-qualified-machine-name> <machine-name> (ไม่ใส่ก็ได้)

เช่น



ภาพที่ ก.2 การติดตั้ง Oracle Database 12c (2)

ทำการยกเลิก current operation ด้วยการกด `Ctrl+c` แล้วป้อน `:wq` ตามด้วย `Enter` เพื่อทำการเขียนไฟล์แล้วออกจากไฟล์นั้น

*หมายเหตุ

`:q` ออก (Quit)

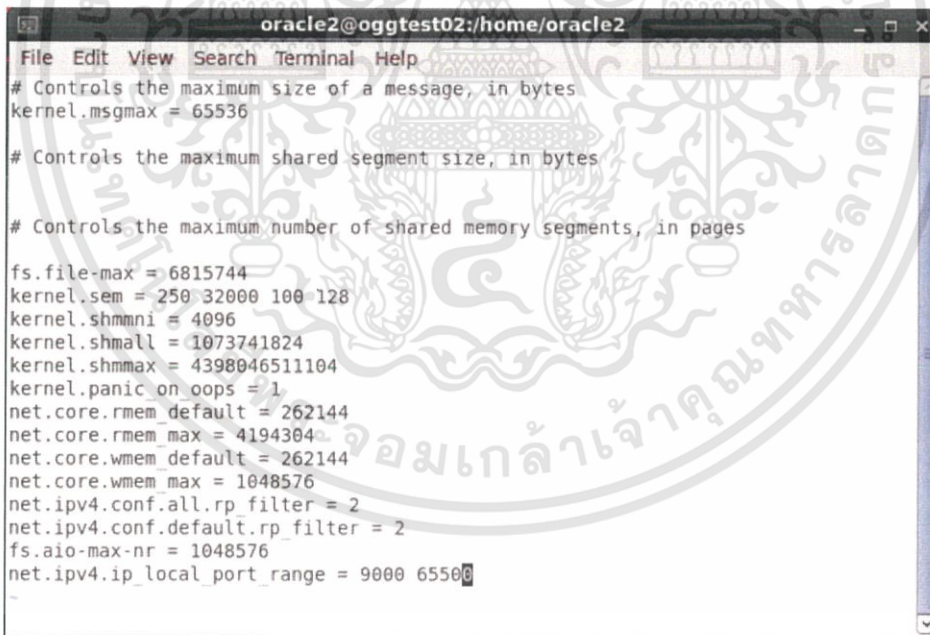
`:q!` ออกโดยไม่สร้างการเปลี่ยนแปลง (Discard)

`:wq` เขียนแล้วออก (Write and quit)

ทำการตั้งค่าในไฟล์ `sysctl.conf` โดยใช้คำสั่ง `vi /etc/sysctl.conf` ตามค่าด้านล่างแล้วบันทึก ก่อนใช้คำสั่ง

`/sbin/sysctl -p` เพื่อเปลี่ยนแปลงค่าใน ระบบ ดังนี้

```
fs.file-max = 6815744
kernel.sem = 250 32000 100 128
kernel.shmmni = 4096
kernel.shmall = 1073741824
kernel.shmmax = 4398046511104
kernel.panic_on_oops = 1
net.core.rmem_default = 262144
net.core.rmem_max = 4194304
net.core.wmem_default = 262144
net.core.wmem_max = 1048576
net.ipv4.conf.all.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 2
fs.aio-max-nr = 1048576
net.ipv4.ip_local_port_range = 9000 65500
```



```
oracle2@oggtest02:/home/oracle2
File Edit View Search Terminal Help
# Controls the maximum size of a message, in bytes
kernel.msgmax = 65536
# Controls the maximum shared segment size, in bytes
# Controls the maximum number of shared memory segments, in pages
fs.file-max = 6815744
kernel.sem = 250 32000 100 128
kernel.shmmni = 4096
kernel.shmall = 1073741824
kernel.shmmax = 4398046511104
kernel.panic_on_oops = 1
net.core.rmem_default = 262144
net.core.rmem_max = 4194304
net.core.wmem_default = 262144
net.core.wmem_max = 1048576
net.ipv4.conf.all.rp_filter = 2
net.ipv4.conf.default.rp_filter = 2
fs.aio-max-nr = 1048576
net.ipv4.ip_local_port_range = 9000 65500
_
```

ภาพที่ ก.3 การติดตั้ง Oracle Database 12c (3)

ทำการตั้งค่าในไฟล์ limits.conf โดยใช้คำสั่ง vi /etc/security/limits.conf

```

oracle soft nofile 1024
oracle hard nofile 65536
oracle soft nproc 16384
oracle hard nproc 16384
oracle soft stack 10240
oracle hard stack 32768
oracle hard memlock 134217728
oracle soft memlock 134217728

```

ชื่อ username

สร้าง User และ Group เพื่อใช้ในการติดตั้ง Database

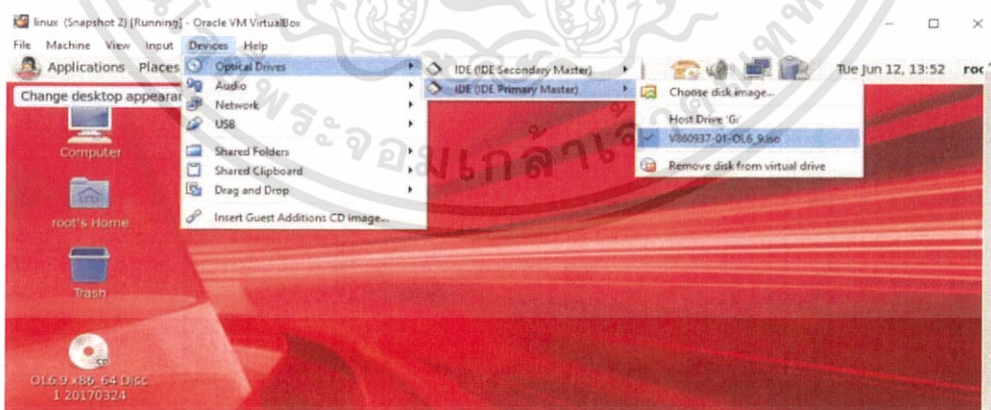
```

# groupadd -g 54321 oinstall
# groupadd -g 54322 dba
# groupadd -g 54323 oper
# useradd -u 54321 -g oinstall -G dba,oper oracle

```

(สร้าง user ขึ้นใหม่ใช้ชื่อว่า oracle โดยมอบสิทธิกรุปหลักให้คือ oinstall ส่วน minor group คือ dba และ oper)

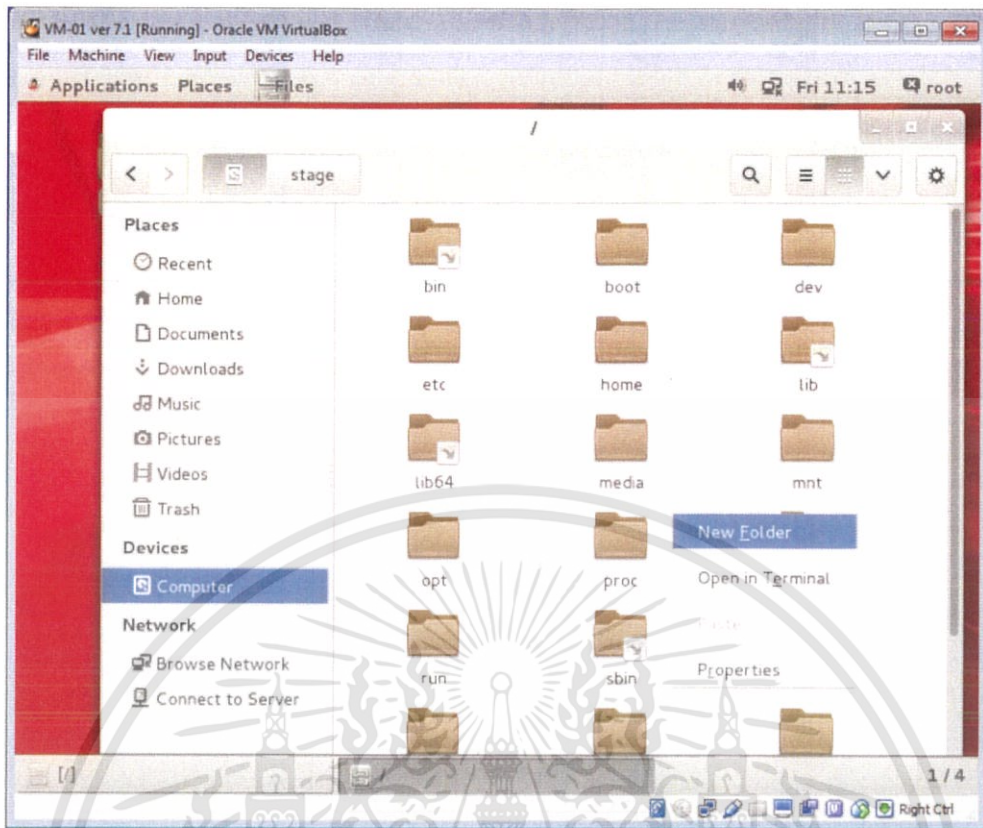
ทำการ mount แผ่นที่ใช้ในการติดตั้งขึ้นมาอีกรอบ เพื่อทำการติดตั้ง yum install



ภาพที่ ก.4 การติดตั้ง Oracle Database 12c (4)

สร้าง Folder ขึ้นมา อันหนึ่ง โดยให้ชื่อว่า stage เพื่อเป็นที่พักไฟล์ต่าง ๆ สำหรับการติดตั้ง และสร้าง Folder DVD เพื่อเก็บไฟล์จาก DVD ผ่าน GUI หรือการใช้คำสั่ง `mkdir -p stage/DVD` ในการสร้าง ไดเรกทอรีขึ้นมาก็ได้ (ให้ user root เป็นผู้สร้าง หลังจากนั้นเปลี่ยนสิทธิ์ให้เป็นของ Oracle)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.5 การติดตั้ง Oracle Database 12c (5)

Copy File ดังต่อไปนี้มาเก็บไว้ที่ โฟลเดอร์ stage/DVD

repodata (ต้องสร้าง Folder นี้เอง แล้วค่อย copy ไฟล์ข้างในมาวาง)

RPM-GPG-KEY

RPM-GPG-KEY-oracle

Packages

ใช้คำสั่ง `cd /etc/yum.repos.d` แล้ว `ls` เพื่อทำการ list ดูรายการไฟล์ จากนั้นใช้คำสั่ง `cp <ชื่อไฟล์> <ชื่อไฟล์ใหม่+_bkk>` เพื่อทำการคัดลอกไฟล์เดิมเก็บไว้ แล้วจากนั้นจึงทำการเปลี่ยนนามสกุลไฟล์เพื่อไม่ให้โปรแกรมอ่านเจอ แล้วทำการย้ายออกไปเก็บที่โฟลเดอร์ stage

```

[root@db DVD]# cd /etc/yum.repos.d
[root@db yum.repos.d]# ls
public-yum-ol6.repo
[root@db yum.repos.d]# cp public-yum-ol6.repo public-yum-ol6.repo_bkk
[root@db yum.repos.d]# ls
public-yum-ol6.repo  public-yum-ol6.repo_bkk
[root@db yum.repos.d]# mv public-yum-ol6.repo_bkk
mv: missing destination file operand after `public-yum-ol6.repo_bkk'
Try `mv --help' for more information.
[root@db yum.repos.d]# mv public-yum-ol6.repo_bkk /stage
[root@db yum.repos.d]# ls
public-yum-ol6.repo
[root@db yum.repos.d]# █

```

ภาพที่ ก.6 การติดตั้ง Oracle Database 12c (6)

เข้าไปแก้ path ภายในไฟล์ ลบทั้งหมดให้เหลือแค่ตัวเดียวดังนี้ โดยใช้คำสั่ง vi <ชื่อไฟล์ repo>

```

[myrepo]
name=Oracle Linux $releasever Latest ($basearch)
baseurl=file:///stage/DVD
gpgkey=file:///stage/DVD/RPM-GPG-KEY-oracle
gpgcheck=0
enabled=1

```

```

[myrepo]
name=Oracle Linux $releasever Latest ($basearch)
baseurl=file:///stage/dvd
gpgkey=file:///stage/dvd/RPM-GPG-KEY-oracle
gpgcheck=0
enabled=1

```

จากนั้นทำการบันทึก

ใช้คำสั่ง yum update list เพื่อทำการอัปเดตค่า

หลังจากนั้นทำการติดตั้ง Package ที่จำเป็นในการลง Database ดังนี้

- yum install binutils -y
- yum install compat-libcap1 -y
- yum install compat-libstdc++-33 -y
- yum install compat-libstdc++-33.i686 -y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- yum install gcc -y
- yum install gcc-c++ -y
- yum install glibc -y
- yum install glibc.i686 -y
- yum install glibc-devel -y
- yum install glibc-devel.i686 -y
- yum install ksh -y
- yum install libgcc -y
- yum install libgcc.i686 -y
- yum install libstdc++ -y
- yum install libstdc++.i686 -y
- yum install libstdc++-devel -y
- yum install libstdc++-devel.i686 -y
- yum install libaio -y
- yum install libaio.i686 -y
- yum install libaio-devel -y
- yum install libaio-devel.i686 -y
- yum install libXext -y
- yum install libXext.i686 -y
- yum install libXtst -y
- yum install libXtst.i686 -y
- yum install libX11 -y
- yum install libX11.i686 -y
- yum install libXau -y
- yum install libXau.i686 -y
- yum install libxcb -y
- yum install libxcb.i686 -y
- yum install libXi -y
- yum install libXi.i686 -y
- yum install make -y
- yum install sysstat -y
- yum install unixODBC -y

- yum install unixODBC-devel -y

(-y คือการแทนค่าว่าเป็นการตอบ yes เมื่อต้องตัดสินใจจะใช้ install หรือไม่)

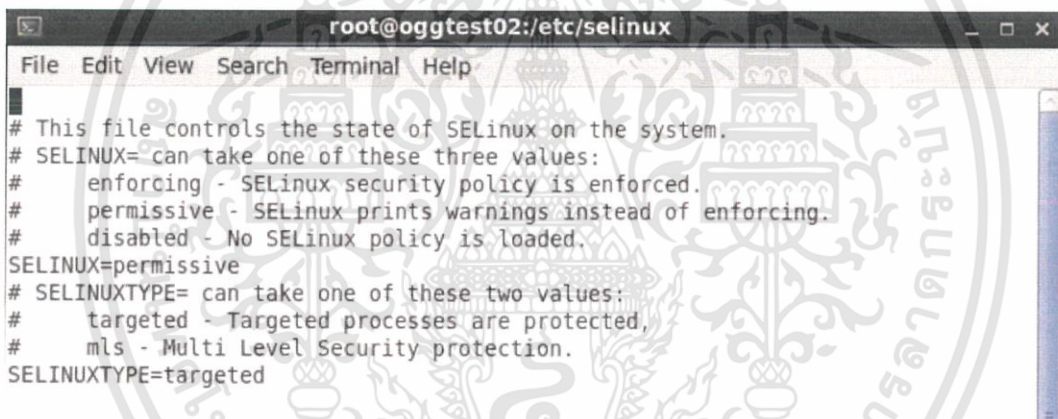
นำไฟล์ Database เข้ามาใน Linux โดยใช้ File Zilla และเก็บไว้ในโฟลเดอร์ Stage

(ควรใช้ Username Oracle)



ภาพที่ ก.7 การติดตั้ง Oracle Database 12c (7)

ทำการตั้งค่า Secure Linux ให้เป็น permissive โดยใช้คำสั่ง vi /etc/selinux/config



ภาพที่ ก.8 การติดตั้ง Oracle Database 12c (8)

ทำการปิด Firewall ด้วยคำสั่งดังต่อไปนี้

```
# service iptables stop
```

```
# chkconfig iptables off
```

ทำการสร้าง Directories สำหรับติดตั้ง Database

```
# mkdir /u01
```

ทำการเปลี่ยนเจ้าของของโฟลเดอร์ u01 เพราะเวลาที่ติดตั้งจะสลับไปใช้ User Oracle ที่สร้างเอาไว้ ก่อนหน้าหากไม่เปลี่ยนจะติดสิทธิ์ในการเข้าถึงทำให้มีปัญหาเกิดขึ้นได้

```
[root@localhost ~]# chown -R oracle:oinstall /u01 (chang owner เปลี่ยนเจ้าของไฟล์เดอร์ เป็น oracle )
```

เปลี่ยน Permission ให้เจ้าของและuser ใกล้เคียง กับสามารถ อ่าน เขียน หรือรันไฟล์ได้

```
[root@localhost ~]# chmod -R 775 /u01
```

ทำการตั้งค่า bash_profile ให้ Oracle โดยใช้คำสั่ง cd /home/oracle และ vi .bash_profile

ซึ่งจะเป็นไฟล์ที่ซ่อนอยู่สามารถดูรายการได้โดยใช้คำสั่ง ls -al

```
export PATH
```

```
export ORACLE_SID=orcl
```

```
export ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
```

```
export ORACLE_HOME=$ORACLE_BASE/product/12.2.0/dbhome_1
```

```
export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
```

```
export PATH=/usr/sbin:$PATH
```

```
export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
```

```
export CLASSPATH=$ORACLE_HOME/jlib:$ORACLE_HOME/rdbms/jlib
```



```
root@oggtest02:/home/oracle
File Edit View Search Terminal Help
# .bash_profile

# Get the aliases and functions
if [ -f ~/.bashrc ]; then
    . ~/.bashrc
fi

# User specific environment and startup programs

PATH=$PATH:$HOME/bin

export PATH
# Oracle Settings
export TMP=/tmp
export TMPDIR=$TMP
export ORACLE_HOSTNAME=ol7.localdomain
export ORACLE_UNQNAME=cdb1
export ORACLE_BASE=/u01/app/oracle
export ORACLE_HOME=$ORACLE_BASE/product/12.1.0/dbhome_1
export ORACLE_SID=cdb1
export PATH=/usr/sbin:$PATH
export PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH
export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib:/lib:/usr/lib
```

ภาพที่ ก.9 การติดตั้ง Oracle Database 12c (9)

เข้าไปที่ Folder ของตัวติดตั้ง Database จากนั้นทำการเปลี่ยนสิทธิ์ runInstaller และ install

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
# chmod -R 775 runInstaller
```

```
# chmod -R 775 install
```

ออกมาหน้าหน้า / โดย # cd / และเปลี่ยนสิทธิ์ของ tmp ให้เป็น 1777

```
# chmod -R 1777 /tmp
```

ใช้คำสั่ง xhost + เพื่ออนุญาตให้ client สามารถ remote มายังเครื่องนี้ได้

```
[root@localhost ~]# xhost +
access control disabled, clients can connect from any host
```

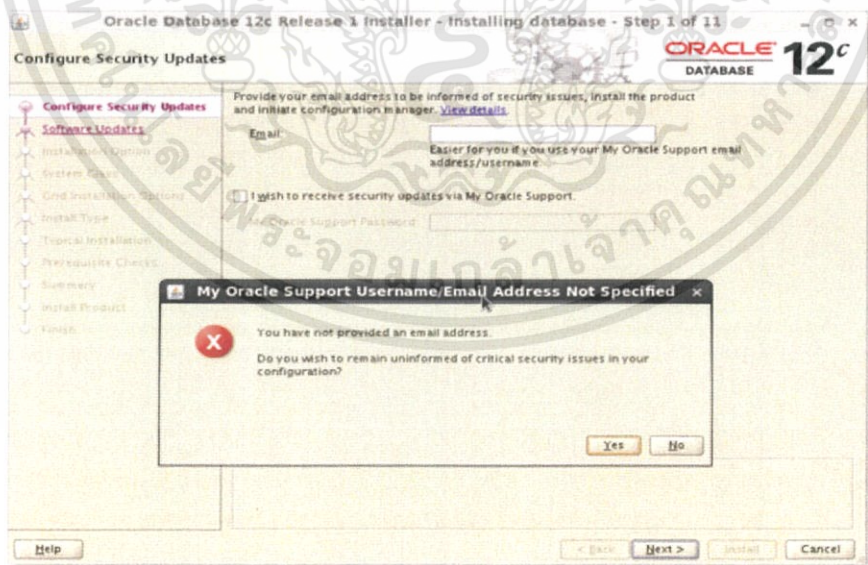
จากนั้นสลับเป็น user oracle

```
# su - oracle
```

Run runInstaller ใน /u01/app/oracle/product/database/ เพื่อเปิดหน้าต่างติดตั้ง Database

```
$ ./runInstaller
```

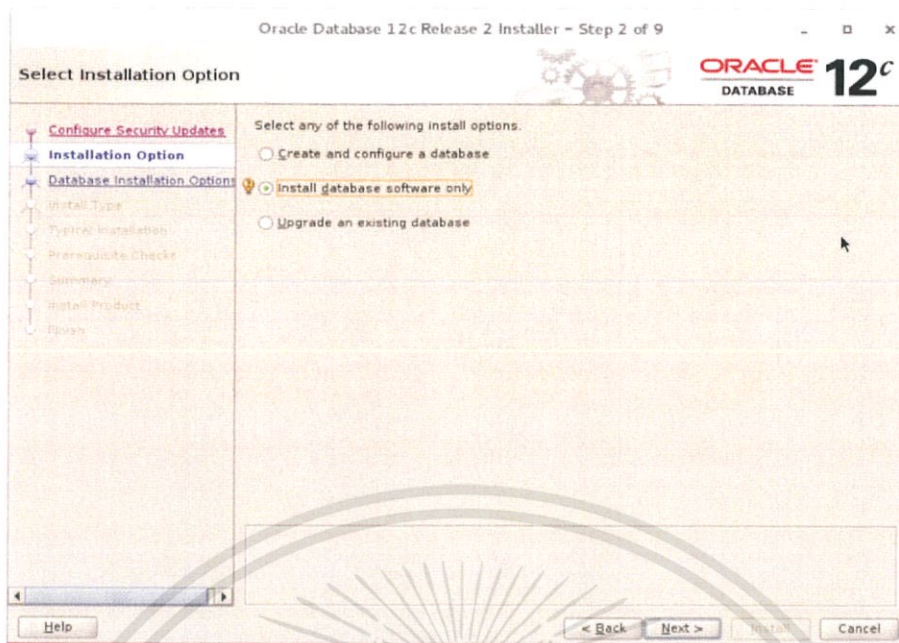
สามารถทำการระบุ e-mail เพื่อใช้รับข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ได้ แต่ถ้าไม่ต้องการให้เอาเครื่องหมายที่ I wish to ...ออกและทำการกด next ได้เลย แล้วจะมีป๊อปอัพแจ้งเตือนขึ้นมาให้ยืนยันความต้องการ ซึ่งถ้ามั่นใจแล้วให้ กด OK ได้เลย



ภาพที่ ก.10 การติดตั้ง Oracle Database 12c (10)

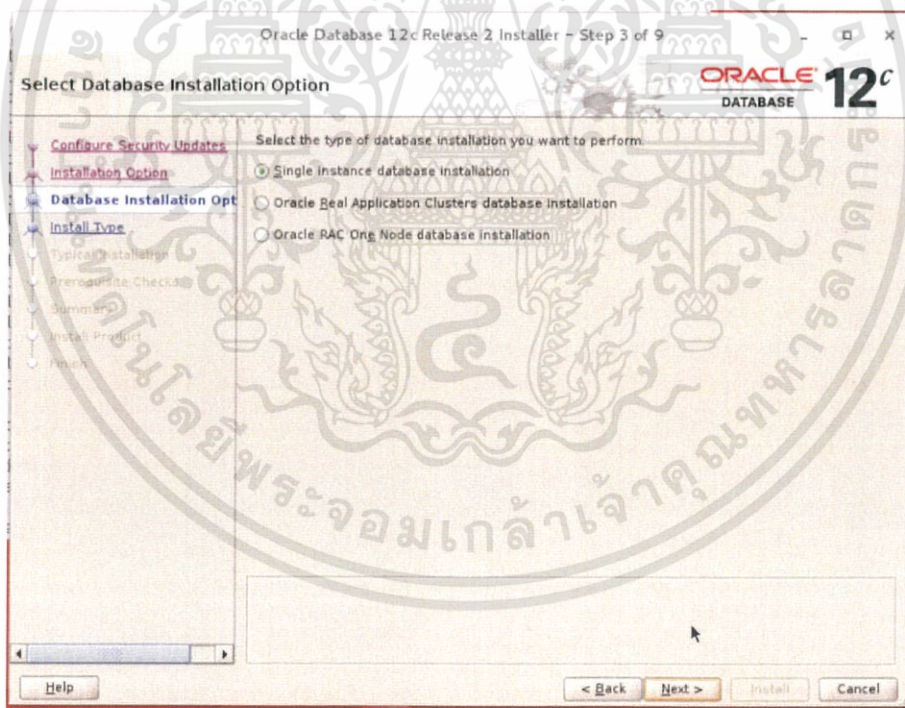
เลือกตัวเลือกที่ 2 เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ DB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



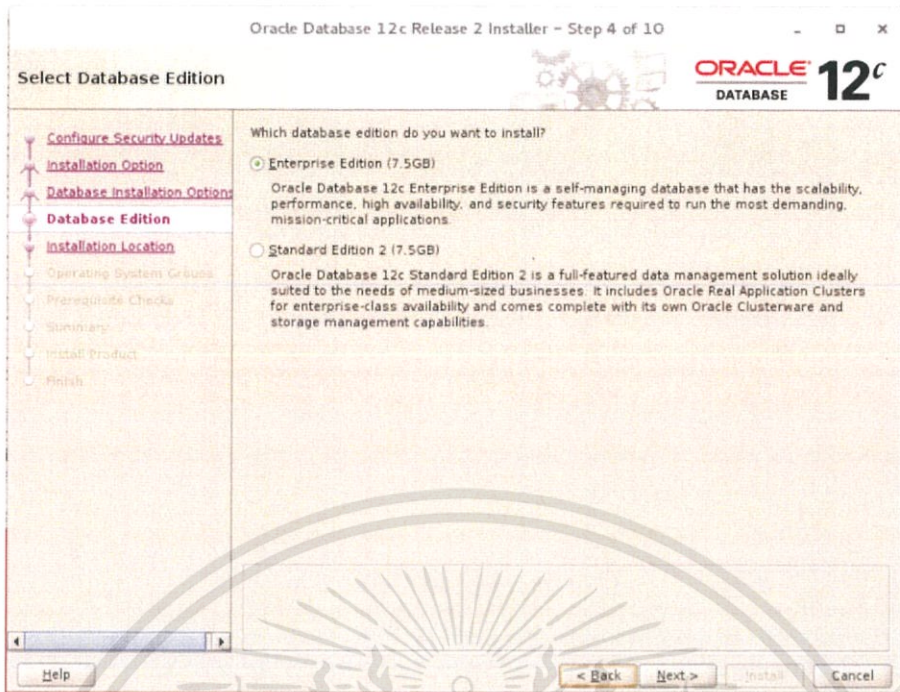
ภาพที่ ก.11 การติดตั้ง Oracle Database 12c (11)

เลือก Database Type แบบ Standalone



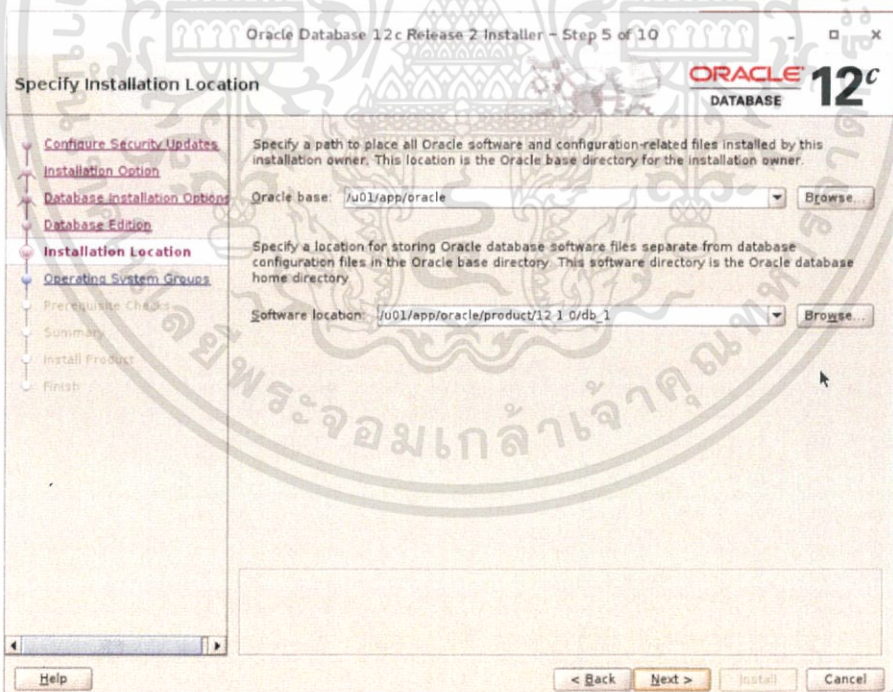
ภาพที่ ก.12 การติดตั้ง Oracle Database 12c (12)

เลือกรูปแบบที่จะติดตั้ง มีฟังก์ชันการใช้งานต่างกัน

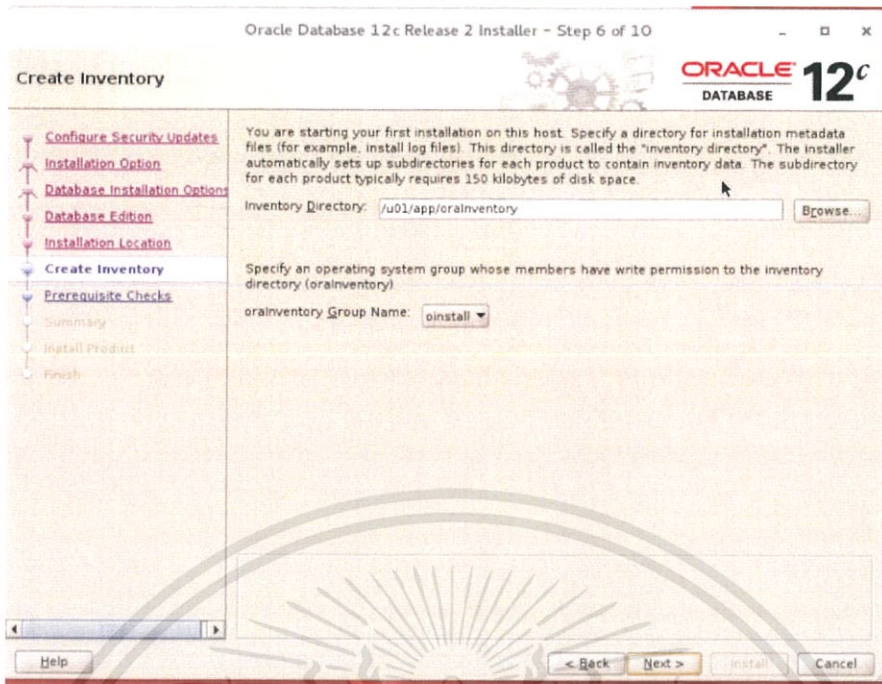


ภาพที่ ก.13 การติดตั้ง Oracle Database 12c (13)

สถานที่ที่จะติดตั้ง (software location เลือกแค่ /u01/ หลังจากนั้นโปรแกรมติดตั้งจะสร้าง Folder ให้อัตโนมัติ)

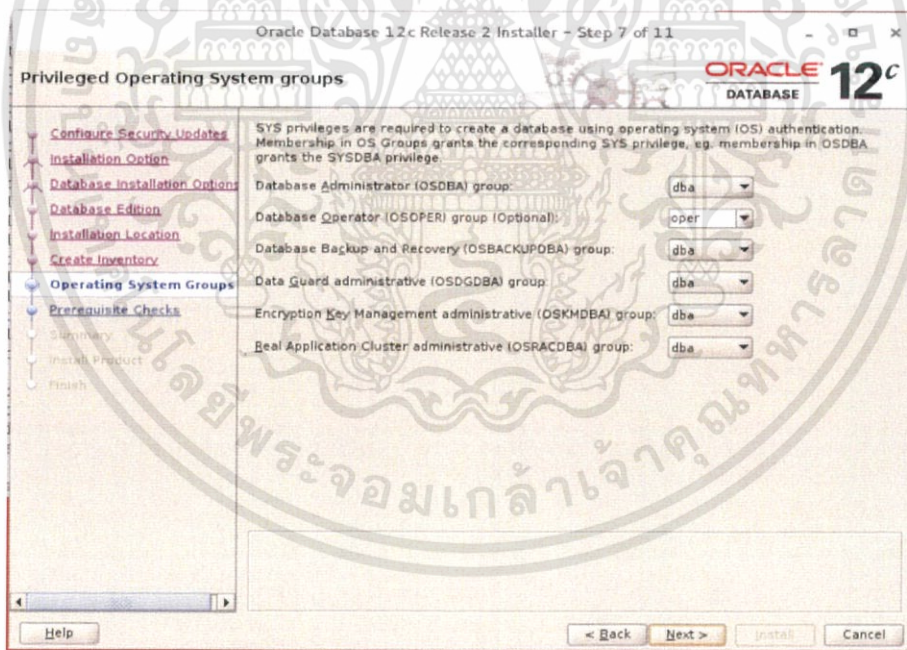


ภาพที่ ก.14 การติดตั้ง Oracle Database 12c (14)



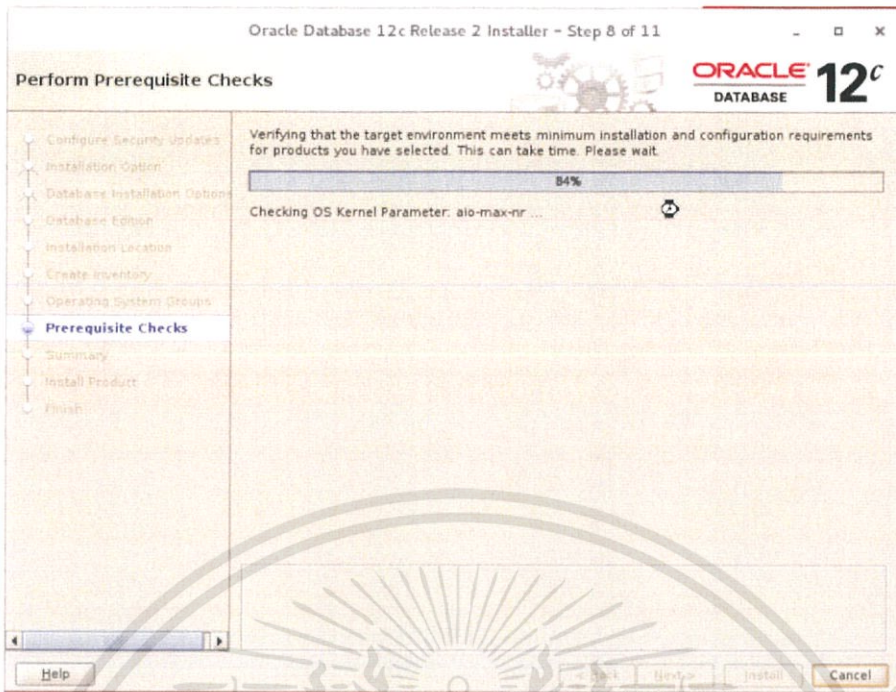
ภาพที่ ก.15 การติดตั้ง Oracle Database 12c (15)

ตั้งค่ากรุปและสิทธิ์ต่าง ๆ



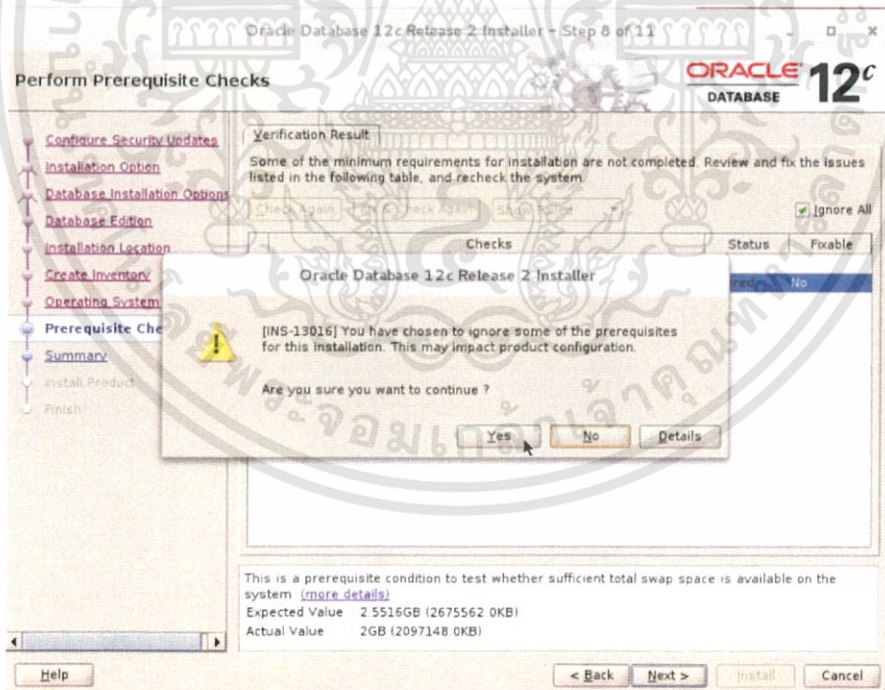
ภาพที่ ก.16 การติดตั้ง Oracle Database 12c (16)

โปรแกรมกำลังตรวจสอบความถูกต้อง



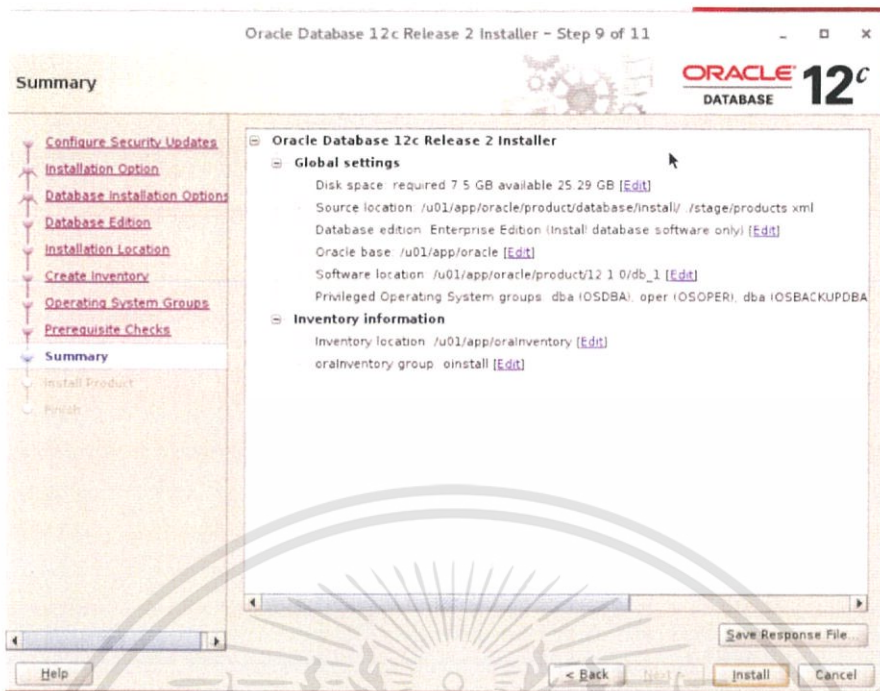
ภาพที่ ก.17 การติดตั้ง Oracle Database 12c (17)

จะแจ้งเตือนค่าที่ผิดพลาด หากมี กด ignore all เพื่อข้าม



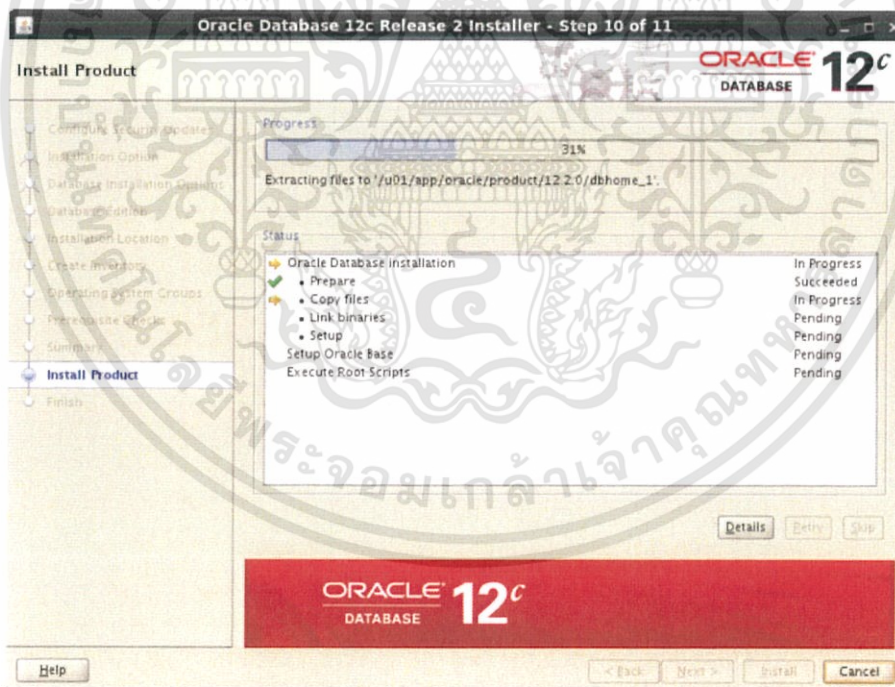
ภาพที่ ก.18 การติดตั้ง Oracle Database 12c (18)

สรุปผลการตั้งค่า ที่ติดตั้ง version ชนิด รูปแบบ ต่าง ๆ ที่เราได้เลือก



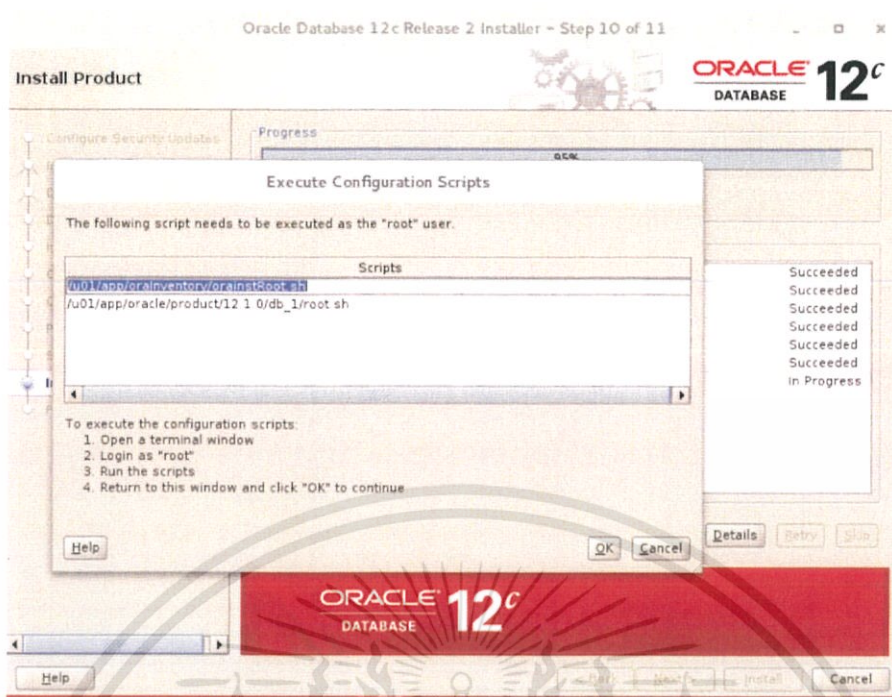
ภาพที่ ก.19 การติดตั้ง Oracle Database 12c (19)

กำลังทำการติดตั้ง



ภาพที่ ก.20 การติดตั้ง Oracle Database 12c (20)

ให้รัน Scripts ด้วย user root ตามตำแหน่งที่ให้มา หลังจากนั้นกด OK รอสักครู่ เสร็จสิ้นการติดตั้ง



ภาพที่ ก.21 การติดตั้ง Oracle Database 12c (21)

```
[root@db Desktop]# cd /u01/app/oraInventory
[root@db oraInventory]# ./oraInstRoot.sh
Changing permissions of /u01/app/oraInventory.
Adding read,write permissions for group.
Removing read,write,execute permissions for world.

Changing groupname of /u01/app/oraInventory to oinstall.
The execution of the script is complete.
[root@db oraInventory]# █
```

ภาพที่ ก.22 การติดตั้ง Oracle Database 12c (22)

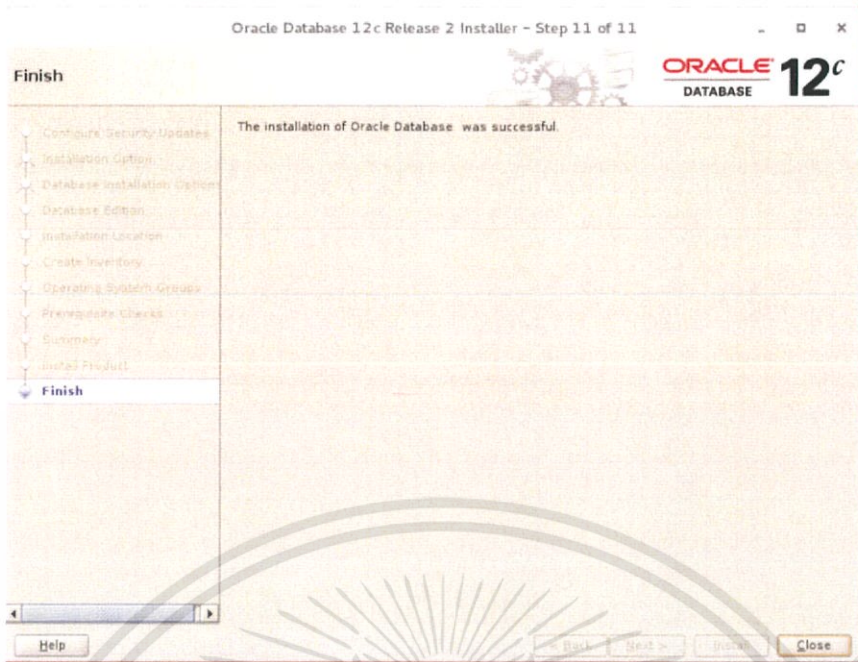
```
[root@db oraInventory]# cd /u01/app/oracle/product/12.2.0/dbhome_1/
[root@db dbhome_1]# ./root.sh
Performing root user operation.

The following environment variables are set as:
  ORACLE_OWNER= oracle
  ORACLE_HOME= /u01/app/oracle/product/12.2.0/dbhome_1

Enter the full pathname of the local bin directory: [/usr/local/bin]:
Copying dbhome to /usr/local/bin ...
Copying oraenv to /usr/local/bin ...
Copying coraenv to /usr/local/bin ...

Creating /etc/oratab file...
Entries will be added to the /etc/oratab file as needed by
```

ภาพที่ ก.23 การติดตั้ง Oracle Database 12c (23)



ภาพที่ ก.24 การติดตั้ง Oracle Database 12c (24)



ภาคผนวก ข

การติดตั้ง Oracle APEX บนฐานข้อมูล

สามารถดาวน์โหลดได้ที่ : <https://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/downloads/index.html?refresh>

ต้องทำการตรวจสอบ ขนาดของ SHARED_POOL_SIZE ว่าจะต้องมีขนาดอย่างต่ำ 100M ขึ้นไป สามารถตรวจสอบด้วยการ login ฐานข้อมูลด้วยสถานะ sysdba จากนั้นใช้คำสั่ง

```
SQL> SHOW PARAMETER SHARED_POOL_SIZE
```

ถ้าขนาดที่ได้มีน้อยกว่า 100M สามารถแก้ไขขนาดด้วยคำสั่ง

```
SQL> ALTER SYSTEM SET SHARED_POOL_SIZE='100M' SCOPE=spfile;
```

หลังจากเตรียมพื้นที่เรียบร้อยแล้ว ในกรณีของเราที่ต้องการลง Web Listener ลงบนเครื่องเดียวกับฐานข้อมูล ดังนั้นเราจะต้องทำการปิด Listener ที่มากับฐานข้อมูลก่อนเพื่อเวลาลง GlassFish จะได้ไม่ติดกันด้วยคำสั่ง

```
SQL> EXEC DBMS_XDB.SETHTTPPORT(0);
```

```
SQL> COMMIT;
```

หลังจากนั้นทำการ restart ฐานข้อมูล

ทำการแยกไฟล์ติดตั้ง apex จะได้ folder ชื่อว่า apex

- หลังจากนั้นเข้าไปที่ Path ของ apex

```
[oracle@dbsource ~]$ cd /stage/apex
[oracle@dbsource apex]$ pwd
/stage/apex
[oracle@dbsource apex]$
```

ภาพที่ ข.1 การติดตั้ง Oracle APEX (1)

- เข้า sqlplus ด้วย user sys

```
[oracle@dbsource apex]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 12.2.0.1.0 Production on Fri Oct 12 16:15:22 2018

Copyright (c) 1982, 2016, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 12c Standard Edition Release 12.2.0.1.0 - 64bit Production

SQL>
```

ภาพที่ ข.2 การติดตั้ง Oracle APEX (2)

-install APEX ด้วยคำสั่ง

```
SQL> @apexins.sql [tablespace_apex] [tablespace_files] [tablespace_temp]
[images]
```

tablespace_apex เป็น tablespace ที่เก็บข้อมูล ของ APEX และ user

tablespace_files เป็น tablespace ที่เก็บข้อมูลที่เป็น file ของ APEX และ user

tablespace_temp เป็น temp tablespace

images virtual image ที่ใช้อ้างอิงเมื่อเรียกจาก web จะต้องระบุเป็น /i/

-ในที่นี้จะใช้ tablespace ที่มีอยู่แล้ว คือ sysaux

```
SQL> @apexins.sql sysaux sysaux temp /i/
```

```
Connected to:
Oracle Database 12c Standard Edition Release 12.2.0.1.0 - 64bit Production

SQL> @apexins.sql sysaux sysaux temp /i/
```

ภาพที่ ข.3 การติดตั้ง Oracle APEX (3)

- จะใช้เวลาติดตั้งประมาณครึ่งชั่วโมง

```
http://host:port/apex/apex_admin <Oracle REST Data Services>

The structure of the link to the Application Express development interface is as
follows:
http://host:port/pls/apex <Oracle HTTP Server with mod_plsql>
http://host:port/apex <Oracle XML DB HTTP listener with the embedded PL/SQL
gateway>
http://host:port/apex <Oracle REST Data Services>

PL/SQL procedure successfully completed.

1 row selected.

Disconnected from Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.1.0 - 64
bit Production
With the Partitioning, OLAP, Data Mining and Real Application Testing options
```

ภาพที่ ข.4 การติดตั้ง Oracle APEX (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หลังจากนั้น Run คำสั่ง

```
SQL>@apex_epg_config.sql [ที่อยู่ folder apex] (เช่น SQL> @apex_epg_config.sql /stage/)
```

```
SQL>alter user anonymous account unlock;
```

- ตั้งค่า port , admin username และ password ของ APEX ด้วยการ Run apxconf.sql

```
SQL> @apxconf.sql
```

```
SQL> @apxconf.sql
PORT
8080

Enter values below for the XDB HTTP listener port and the password for the Application Express ADMIN user.
Default values are in brackets [ ].
Press Enter to accept the default value.

=====

This script can be used to change the password of an Application Express instance administrator. If the user does not yet exist, a user record will be created.

=====

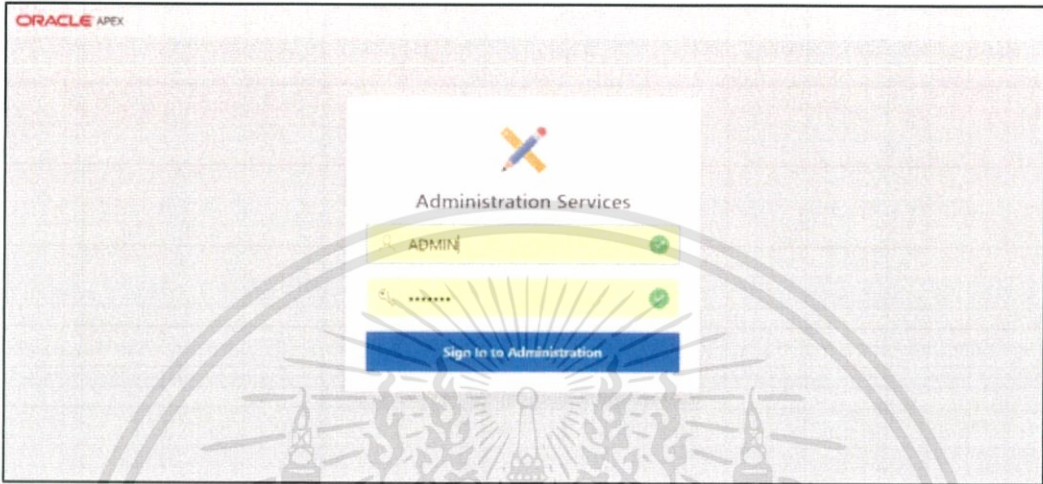
Enter the administrator's username [ADMIN]
```

ภาพที่ ข.5 การติดตั้ง Oracle APEX (5)

ขั้นตอนการสร้าง Workspace

- เปิดใช้งาน Oracle APEX ด้วยการเปิด Web Browser หลังจากนั้นเข้า หน้าต่างของ admin เพื่อสร้าง Workspace ด้วย

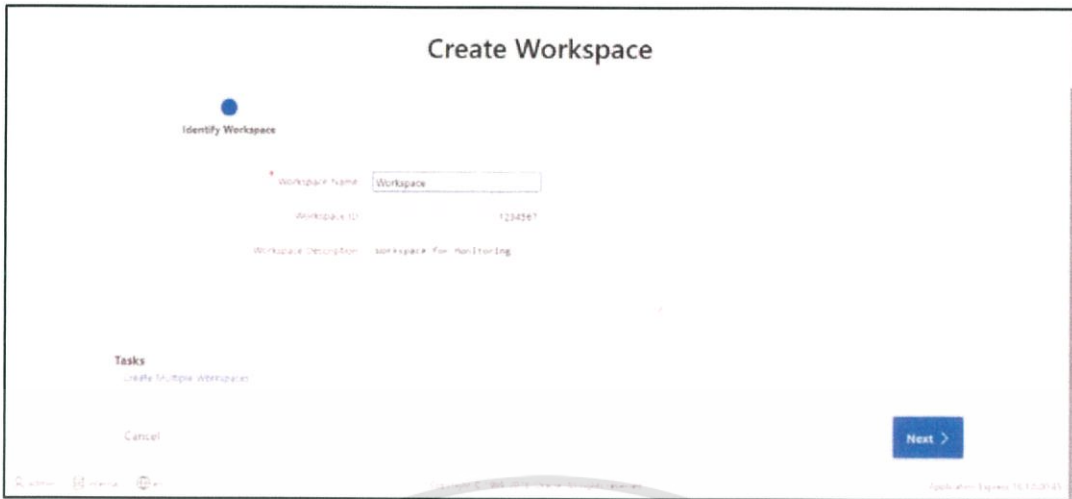
http://localhost:8080/apex/apex_admin



ภาพที่ ข.6 การติดตั้ง Oracle APEX (6)

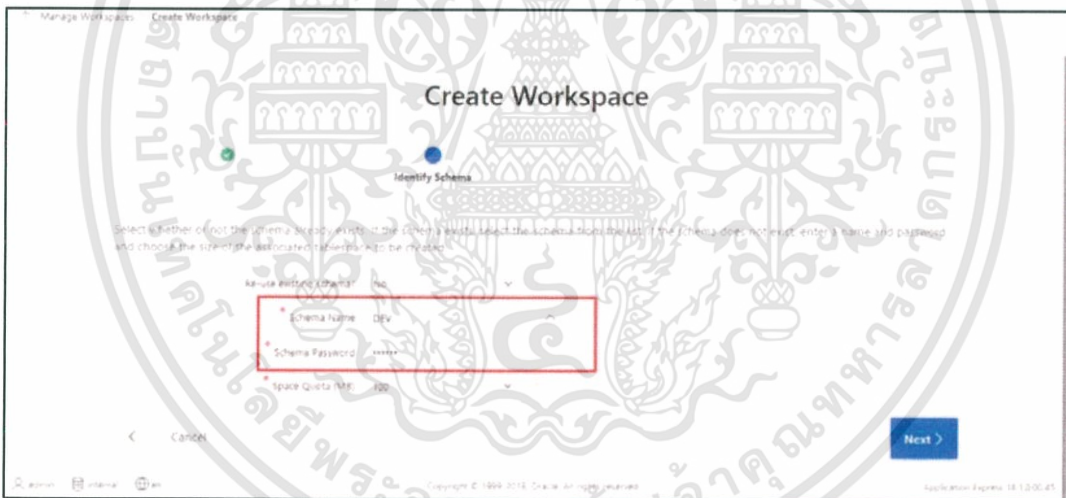


ภาพที่ ข.7 การติดตั้ง Oracle APEX (7)



ภาพที่ ข.8 การติดตั้ง Oracle APEX (8)

- สามารถเลือก Schema ที่มีอยู่แล้วได้ แต่ ณ ที่นี้จะทำการสร้าง Schema ใหม่โดยใช้ชื่อ DEV และมี Password คือ dev123



ภาพที่ ข.9 การติดตั้ง Oracle APEX (9)

- สร้าง admin user, password สำหรับ workspace ณ ที่นี้จะใช้ devadmin

The screenshot shows the 'Create Workspace' dialog box at the 'Identify Administrator' step. It features three progress indicators at the top: two green checkmarks and one blue circle. The form contains the following fields:

- Administrator Username: devadmin
- Administrator Password: devadmin123
- First Name: (empty)
- Last Name: (empty)
- Email: [redacted]@gmail.com

Navigation buttons include 'Cancel' and 'Next >'.

ภาพที่ ข.10 การติดตั้ง Oracle APEX (10)

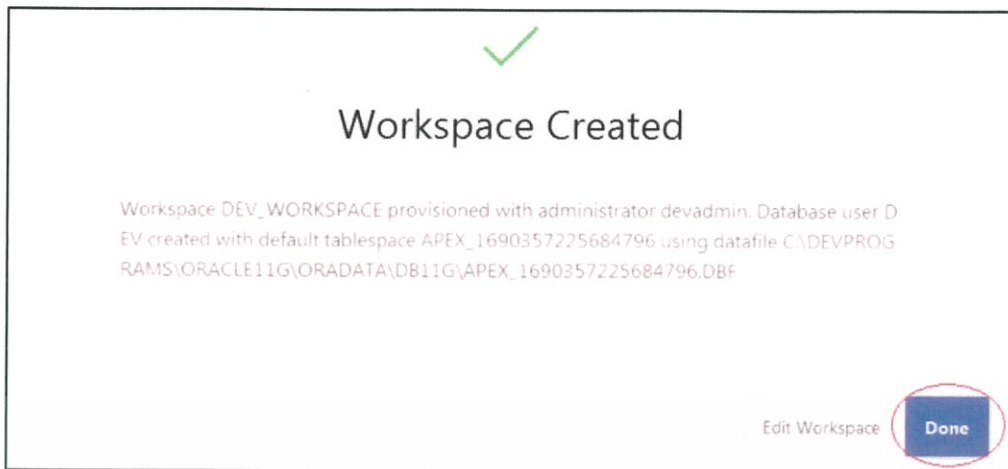
- เสร็จสิ้นการสร้าง Workspace

The screenshot shows the 'Create Workspace' dialog box at the 'Confirm Request' step. It features three green checkmarks and one blue circle. The text reads: 'You have requested to provision a new Workspace'. The information is summarized as follows:

- Workspace Information:**
 - Name: DEV_WORKSPACE
 - Workspace ID: 1234567
 - Description: Workspace for Learn Oracle APEX...
- Administrator Information:**
 - User Name: devadmin
 - E-mail: [redacted]@gmail.com
- Schema Information:**
 - Reuse Existing Schema: No
 - Schema Name: DEV
 - Tablespace will be created: APEX_XXX
 - Datafile for tablespace: C:/DEVPROGRAMS/ORACLE11G/ORADATA/DB11G/APEX_XXX.DBF

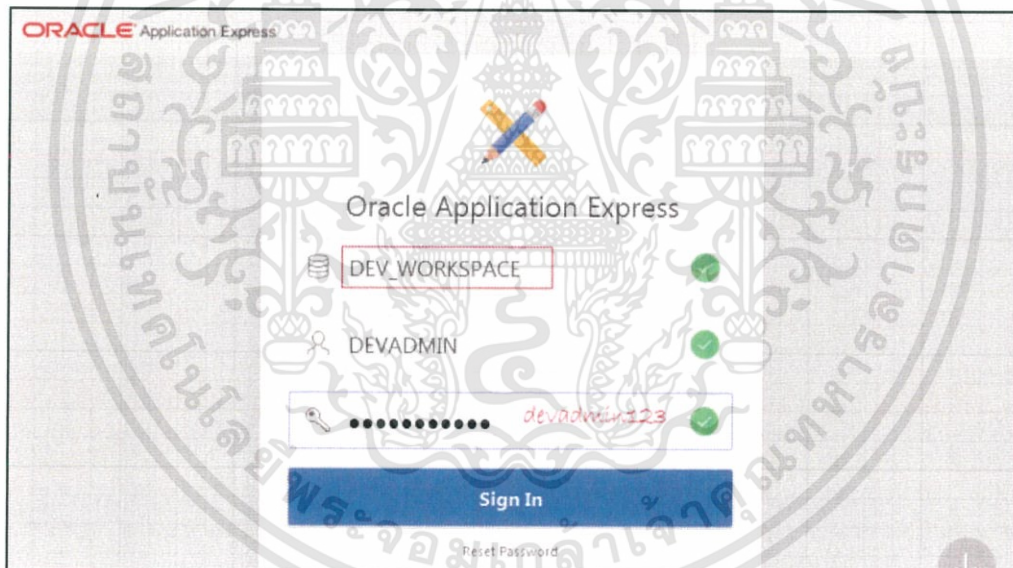
Navigation buttons include 'Cancel' and 'Create Workspace' (circled in red).

ภาพที่ ข.11 การติดตั้ง Oracle APEX (11)



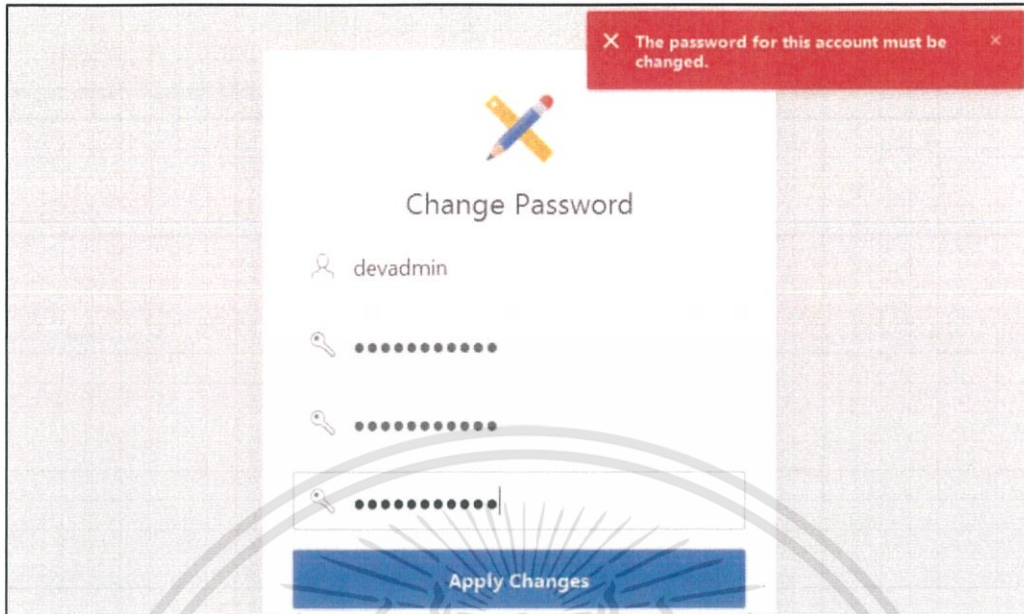
ภาพที่ ข.12 การติดตั้ง Oracle APEX (12)

- ทำการเปิด Oracle APEX จาก <http://localhost:8080/apex> หลังจากนั้นทำการ log in เข้า Workspace



ภาพที่ ข.13 การติดตั้ง Oracle APEX (13)

- จะมีแจ้งเตือนให้เปลี่ยนรหัสผ่าน (สามารถใช้รหัสเดิมได้)



ภาพที่ ข.14 การติดตั้ง Oracle APEX (14)

- log in เข้าสู่ Workspace สำเร็จ



ภาพที่ ข.15 การติดตั้ง Oracle APEX (15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้