

บทที่ 5

การพัฒนาฐานข้อมูลระบบบุคลากรมหาวิทยาลัย

สภาพแวดล้อมในการพัฒนา

พัฒนาบนเครื่องพีซี ซีพียูเพนเทียม โพร หน่วยความจำ 96 เมกกะไบต์ ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที 4.0 (WindowsNT 4.0) โดยใช้โปรแกรมดีเวลอปเปอร์ 2000 (Developer 2000) โปรแกรม ออราเคิลเรพลิเคชันแมนเนเจอร์ (Oracle Replicatin Manager V1.3.5.0.0) และ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของออราเคิลเวอร์ชัน 7.3.3.0.0 (ORACLE RDBMS V7.3.3.0.0 With the distributed, replication options) ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นที 4.0 และ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของออราเคิลเวอร์ชัน 7.3.2.1 (ORACLE RDBMS V7.3.2.1.0 With the distributed, replication options) ซึ่งทำงานบนเครื่องซันสปาร์ค 1000 (SUN SPARC 1000) ภายใต้ระบบปฏิบัติการโซลาริส 2.4 (Solaris 2.4)

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา^{11,12,13}

1. เอสคิวแอลพลัส (SQL*Plus 3.2.2.0.1) ประโยคที่ใช้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1.1 ประโยคสอบถาม (Queries Statements) เพื่อเรียกดูข้อมูลที่ต้องการ โดยมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
SELECT [ALL|DISTINCE] {*[USER.]Select-column|expr|literal} [alias]
FROM [user.]table-name[t_alias],[user.]table-name[t_alias]....
[WHERE clause] [AND claus] [OR clause]
[GROUP BY clause [HAVING clause]]
[ORDER BY clause [ASC|DESC]]
```

1.2 ประโยคจัดการข้อมูล (Data Manipulation Statements) ใช้เปลี่ยนแปลงข้อมูล มีดังนี้

- การเพิ่มแถวใหม่ของข้อมูลในตาราง มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้

```
INSERT INTO [user.]table-name [(column-name [,column_name....])]
```

- VALUES (value [,value...]) | query_block
- การแก้ไขค่าของคอลัมน์ ในแถวที่มีอยู่ มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้


```
UPDATE [USER.]TABLE-NAME
SET { [column-name = value
      [,column-name = value,...]] |
      column-name[,column-name]... = (query_block[,...])}
[WHERE clause]
```
 - การลบแถวของข้อมูลจากตาราง มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้


```
DELETE FROM [user.]table-name [alias]
[WHERE clause]
```

1.3 ประโยคจำกัดความข้อมูล (Data Definition Statements) ประกอบด้วยคำสั่งในการสร้าง คำสั่งที่ใช้ได้แก่

- คำสั่งในการสร้างตาราง มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้


```
CREATE TABLE [user.]table-name
[column-name data-type | table-constraint]
[column-name data-type | table-constraint]...
```
- คำสั่งในการสร้างวิว มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้


```
CREATE VIEW [user.]view-name (alias[, alias]...)
AS query-block
[WITH CHECK OPTION [CONSTRAINT constraint]]
```
- คำสั่งในการสร้างเลขลำดับมีรูปแบบคำสั่งดังนี้


```
CREATE SEQUENCE [user.]sequence
INCREASE BY {1 | integer}
[START WITH integer]
```
- คำสั่งในการสร้างดัชนี มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้


```
CREATE [ UNIQUE ] INDEX index-name
{ ON table-name (column-name [ASC | DESC]
[, (column-name [ASC | DESC])...]}

```
- คำสั่งในการสร้างคำเหมือน (Synonym) มีรูปแบบคำสั่งดังนี้


```
CREATE [PUBLIC] SYNONYM [user.]synonym-name
```

FOR [user.]table-name | view-name

- คำสั่งในการแก้ไขโครงสร้าง ของตาราง มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้

ALTER TABLE [user.]table-name

[ADD ({column-name data-type | table-constraint}

[,({column-name data-type | table-constraint},...)]

[MODIFY (column-name data-type

[,column-name data-type,...]]

- คำสั่งในการ drop ตาราง วิว หรือ ดัชนี มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้

DROP [INDEX [user.]index-name] |

[TABLE [user.]table-name] |

[VIEW [user.]view-name]

1.4 ประโยคควบคุมข้อมูล (Data Control Statements)

- ควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล (Database Level Security) ได้แก่ คำสั่งในการอนุญาต มีรูปแบบคำสั่ง ดังนี้

GRANT { CONNECT | RESOURCE | DBA }

TO userid1 [, userid2,...]

IDENTIFIED BY password1 [,password2,...]

ส่วนคำสั่งในการถอนอนุญาต มีรูปแบบคำสั่งดังนี้

REVOKE { CONNECT | RESOURCE | DBA }

FROM userid

- ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล (Table Level Security) ได้แก่ คำสั่งในการอนุญาต มีรูปแบบคำสั่งดังนี้

GRANT { privilege | ALL }

ON { table-name | view-name }

TO { userid | PUBLIC [,user]...}

[WITH GRANT OPTION]

ส่วนคำสั่งการถอนการอนุญาต มีรูปแบบคำสั่งดังนี้

REVOKE {privilege | ALL}

ON { table-name | view-name }

FROM { userid | PUBLIC }

2. โปรแกรม ดีวีลอปเปอร์ 2000 (Developer 2000)

แบ่งออกเป็น ฟอर्म (Forms 4.5) รีพอร์ต (Reports 2.5) และกราฟฟิค (Graphics 2.5)

2.1 ฟอर्म ใช้ในการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) และหน้าจอที่ใช้แสดงรายการเข้าถึงข้อมูล (query) หรือหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล(entry)

2.2 รีพอร์ต ใช้ในการสร้างรายงาน

2.3 กราฟฟิค ใช้ในการสร้างรูปภาพต่างๆ

ซึ่งสามารถอ้างอิงได้จากคู่มือการใช้งาน โปรแกรมดีวีลอปเปอร์ 2000

ขั้นตอนการทำเรพลิเคท^{11,12,13}

ก่อนที่จะถึงขั้นตอนการทำเรพลิเคท จะต้องมีการเตรียมพร้อมเพื่อจะทำเรพลิเคทก่อน โดยจะต้องมีการรันสคริปต์ 4 ตัวดังนี้

\$ORACLE_HOME/RDBMS/ADMIN/CATALOG.SQL

\$ORACLE_HOME/RDBMS/ADMIN/CATPROC.SQL

\$ORACLE_HOME/RDBMS/ADMIN/CATREP.SQL

\$ORACLE_HOME/SQLPLUS/ADMIN/PUPBLD.SQL

หลังจากการรันสคริปต์ 4 ตัวแล้วจะต้องมีการแก้ค่าพารามิเตอร์ในไฟล์ชื่อ init<sid>.ora

โดยแก้ตัวแปร

Job_queue_processes	ให้มีค่าน้อย 2
Job_queue_interval	ควรจะมีค่าน้อยกว่าค่าเวลาอินเทอร์วัล (interval time)
Shared_pool_size	อย่างน้อย 15 เมกกะไบท์ (ควรจะมี 25 เมกกะไบท์)
Distributed_lock_timeout	300 วินาที
Distributed_transaction	ไม่เกินค่า 10
Global_names	เป็น TRUE
Open_links	อย่างน้อย 5

การทำฐานข้อมูลแบบเรพลิเคท จะต้องอ้างอิงถึงชื่อทั่วไป (global name) ต่อท้ายชื่อฐานข้อมูลด้วย โดยที่ฐานข้อมูลทั้งหมดที่จะอยู่ในระบบเดียวกันจะต้องมีชื่อทั่วไปเหมือนกัน โดยมีคำสั่งในการแก้ไขชื่อทั่วไปได้โดย

```
ALTER DATABASE RENAME GLOBAL_NAME TO <name>
```

นอกจากนี้การทำเรพลิเคชันต้องใช้กับโปรแกรม เอสคิวแอลเน็ต ตั้งแต่เวอร์ชัน 2 เป็นต้นไป เนื่องจากว่าเวอร์ชัน 1 ไม่สามารถอ้างอิงถึงชื่อทั่วไปได้

ทั้งนี้จำเป็นจะต้องสร้างบัญชีผู้ใช้ (account) 2 บัญชี คือ repsys และ repadmin

1. repsys เป็นตัวแทนของบัญชีผู้ใช้ sys สามารถสร้างได้โดย

```
sqlplus sys/<password>
```

```
drop user repsys cascade;
```

```
create user repsys identified by <password>;
```

```
execute dbms_repcat_auth.grant_surrogate_repsys('repsys');
```

2. repadmin เป็นผู้ดูแลจัดการการทำเรพลิเคชัน เป็นผู้ควบคุมสถานะแวดล้อมเรพลิเคชัน คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับเรพลิเคชัน จะต้องกระทำผ่านบัญชีผู้ใช้ repadmin เท่านั้น สามารถสร้างได้โดย

```
sqlplus sys/<password>
```

```
drop user repadmin cascade;
```

```
create user repadmin identified by <password>;
```

```
execute dbms_repcat_admin.grant_admin_any_repschema('repadmin');
```

```
grant execute on dbms_defer to repadmin with grant_option;
```

และยังต้องมีการสร้าง ตัวเชื่อมฐานข้อมูล (database links) มี 3 ระดับคือ

1. Public สามารถสร้างได้โดย

```
create public database link <target database name> using 'sql*net alias';
```

2. Sys สามารถสร้างได้โดย

```
create database link <target database name> connect to repsys identified by <surrogate user password>;
```

3. Replication สามารถสร้างได้โดย

```
create database link <target database name> Adminn connect to repadmin identified by <rep admin user password>;
```

ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลตัวแม่ (master definition site)

1.เตรียมสร้างตัวเชื่อมฐานข้อมูล (database link) และบัญชีผู้ใช้ที่จำเป็นสำหรับสภาวะแวดล้อมแบบ
เรพลิเคท

2.สร้างเรพลิเคชัน สคีมา (replication schema) โดย

```
CREATE_MASTER_REPSHEMA(  SNAME VARCHAR2,
                          SCHEMA_COMMENT VARCHAR2,
                          MASTER_COMMENT VARCHAR2)
```

3.ในแต่ละสคีมา (schema) สร้างเรพออบเจค (reobject) ได้โดย

```
CREATE_MASTER_REPOBJECT(  SNAME VARCHAR2,
                           ONAME VARCHAR2,
                           TYPE VARCHAR2,
                           USE_EXISTING_OBJECT BOOLEAN,
                           DDL_TEXT VARCHAR2,
                           COMMENT VARCHAR2,
                           RETRY BOOLEAN,
                           COPY_ROWS BOOLEAN)
```

4.ทำเจเนอเรท เรพลิเคชัน ซัพพอร์ต (generate replication support) โดย

```
GENERATION_REPLICATION_SUPPORT(  SNAME VARCHAR2,
                                   ONAME VARCHAR2,
                                   TYPE VARCHAR2,
                                   PACKAGE_PREFIX VARCHAR2,
                                   PROCEDURE_PREFIX VARCHAR2,
                                   DISTRIBUTED BOOLEAN)
```

5.ทำให้ฐานข้อมูลดำเนินต่อ (resume master activity) โดย

```
RESUME_MASTER_ACTIVITY(  SNAME VARCHAR2,
                          OVERRIDE BOOLEAN)
```

การทดสอบโปรแกรม

การทำการทดสอบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การทดสอบการทำเรฟลิคเท และการทดสอบโปรแกรมประยุกต์

การทดสอบการทำเรฟลิคเท

ทำการทดสอบการทำเรฟลิคเท โดยการใช้โปรแกรมออราเคิลเรฟลิเคชั่นเมนเจอร์ เพื่อทำการปรับค่าเวลาอินเทอร์วัล(ช่วงห่างเวลาที่ฐานข้อมูลจะส่งรายการปรับปรุงไปยังฐานข้อมูลทางไกล)ที่แตกต่างกัน และใช้โปรแกรมเอสคิวแอลพลัสซึ่งต่อเชื่อมกับฐานข้อมูลท้องถิ่นทำการปรับปรุงรายการข้อมูลในตารางบนฐานข้อมูลท้องถิ่นครั้งละรายการ และใช้โปรแกรมเอสคิวแอลพลัสซึ่งต่อเชื่อมกับฐานข้อมูลทางไกลทำการตรวจสอบข้อมูลในตาราง พบว่าฐานข้อมูลสามารถทำการปรับปรุงรายการไปยังฐานข้อมูลทางไกลได้ภายในช่วงเวลาตามค่าเวลาอินเทอร์วัลที่กำหนด ไม่พบข้อผิดพลาดในการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลทางไกล นอกจากนี้ยังได้ทำการทดสอบโดยการเพิ่มรายการข้อมูลครั้งละ 100 รายการ 200 รายการ 400 รายการ และมากที่สุดถึง 3600 รายการ ผ่านโปรแกรมเอสคิวแอลโหลดเดอร์ไปยังฐานข้อมูลท้องถิ่น และใช้โปรแกรมเอสคิวแอลพลัสซึ่งต่อเชื่อมกับฐานข้อมูลทางไกลทำการตรวจสอบข้อมูลในตาราง โดยที่ไม่พบข้อผิดพลาดในการเพิ่มรายการข้อมูลในฐานข้อมูลทางไกล แต่มีข้อสังเกตว่าในการเพิ่มรายการข้อมูลครั้งละหลายร้อยรายการ การปรับปรุงข้อมูลไปยังฐานข้อมูลทางไกลอาจทำไม่ครบทุกรายการในช่วงเวลาอินเทอร์วัลเดียว ต้องใช้เวลาช่วงระยะหนึ่งจึงจะสามารถปรับปรุงข้อมูลได้ครบถ้วน

การทดสอบโปรแกรมประยุกต์

ทำการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ โดยการเข้าสู่ระบบผ่านโปรแกรมประยุกต์ โดยใช้บัญชีผู้ใช้ต่างๆ หลายบัญชีผู้ใช้ ที่มีระดับสิทธิ์ที่แตกต่างกัน โดยสามารถเข้าสู่ระบบได้ และสามารถเข้าถึงหน้าจอที่แตกต่างกันตามระดับสิทธิ์ของบัญชีผู้ใช้ โดยไม่มีข้อผิดพลาด และ บัญชีผู้ใช้ที่มีระดับสิทธิ์ที่แตกต่างกัน สามารถเห็นข้อมูลที่แตกต่างกันตามระดับสิทธิ์ของบัญชีผู้ใช้นั้นๆ โดยไม่มีข้อผิดพลาด และยังได้ทำการทดลองใช้บัญชีผู้ใช้ที่ไม่มีในฐานข้อมูลในการเข้าสู่ระบบพบว่าไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้

ในส่วนของผู้ใช้ที่มีสิทธิในการปรับปรุงรายการข้อมูล สามารถทำการปรับปรุงรายการข้อมูลในตารางได้ และทำการตรวจสอบการปรับปรุงรายการข้อมูล โดยการตรวจสอบจากฐานข้อมูลทางไกล พบว่าการปรับปรุงรายการข้อมูลไปยังฐานข้อมูลทางไกลเป็นไปอย่างถูกต้อง

ในส่วนของผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิในการปรับรายการข้อมูล ไม่สามารถปรับปรุงรายการข้อมูลในตารางได้