



บทที่ 4

### การพัฒนาระบบพจนานุกรมข้อมูล

#### 4.1 สภาพแวดล้อมในการพัฒนาระบบพจนานุกรมข้อมูล ใช้สภาพแวดล้อมดังนี้

##### 4.1.1 บนเครื่อง Mammoth 386 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ซีพียู 80386
- ความถี่ 33 เมกะเฮิร์ต
- หน่วยความจำบนบอร์ด 8 เมกะไบต์
- ความจุของฮาร์ดดิสก์ 300 เมกะไบต์
- ขนาดของดิสก์ไดรฟ์ 5.25 นิ้ว ความจุ 1.2 เมกะไบต์
- ขนาดของดิสก์ไดรฟ์ 3.5 นิ้ว ความจุ 1.44 เมกะไบต์
- ขนาดของเทปคาร์ตทริกซ์ 150 เมกะไบต์

ปัจจุบันต่อกับเทอร์มินัลได้ 8 เครื่อง ใช้สเปคเชียลลิสต์การ์ด (specialix card: Multi-Serial I/O Controlles) ให้สามารถใช้ได้หลายคน ประเภทอุปกรณ์ที่ต่อกับระบบนี้ได้แก่

- คอนโซล 1 เครื่อง
- เทอร์มินัล 5 เครื่อง ประเภทพีซีพีรุ่นเอ็กซ์ที ใช้การ์ดภาษาไทยของ ไออาร์ซีและโปรแกรมไออาร์ซีสแตนด์การ์ด เวอร์ชัน 5.2 บริษัทอินเตอร์เนชั่นแนลรีเสิร์ทคอร์ปอเรชัน จำกัด และโปรแกรมคลอสทอคค์มาร์คไฟร์ เวอร์ชัน 1.1 บริษัทดิจิทัลคอมมูนิเคชันแอสโซซิเอท จำกัด เป็นตัวติดต่อกับคอนโซล เพื่อจำลองเทอร์มินัลให้เป็นประเภทวีที 100
- เทอร์มินัลเอที 1 เครื่อง ใช้โปรแกรมเลียนแบบเทอร์มินัลภาษาไทยให้เป็นประเภทวีที 100 หรือ วีที 220 (วิทยานิพนธ์ของนายสมนึก เจียมเจริญเดช)

#### 4.1.2 พัฒนาภาษาได้ระบบการจัดการฐานข้อมูลแบบวีเลชันนัลของออราเคิล ประกอบด้วย

- ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบวีเลชันนัล (ORACLE RDBMS V6.0.27.9.2, with Transaction Processing Option and PL/SQL V1.0.28.1.0)
- โปรแกรมอรรถประโยชน์ต่างๆ ได้แก่
  - เอสคิวแอลพลัส (SQL\*Plus V3.0.6.5.1) ใช้สร้างตาราง, ครอบครั้และวิวเพื่อกำหนดโครงสร้างข้อมูลของระบบพจนานุกรมข้อมูล, ความคุมความปลอดภัยในการเข้าถึงฐานข้อมูล, จัดทำรายงานที่มีรูปแบบง่าย ๆ
  - เอสคิวแอลฟอร์ม (SQL\*Forms (Design) V2.3.30.1.1) ใช้สร้างเมนูต่างๆ ที่ทำการออกแบบไว้
  - เอสคิวแอลรีพอร์ต ได้แก่ โปรแกรมอาร์พีทีและโปรแกรมอาร์พีเอฟ (SQL\*Report-RPT V1.1.9.4.1 และ SQL\*Report-RPF V1.1.9.4.1 ในการจัดทำรายงานที่มีรูปแบบซับซ้อน

#### 4.2 การเตรียมการสำหรับระบบพจนานุกรมข้อมูลตามสภาพแวดล้อม เพื่อให้สามารถเข้าสู่ระบบจัดการฐานข้อมูลของออราเคิลและใช้ภาษาไทยได้

##### 4.2.1 เพิ่มพารามิเตอร์และค่าสิ่งต่างๆ ลงในไฟล์ '.login' ดังนี้

```

setenv LANGUAGE thai
setenv SHELL /bin/csh
setenv ORACLE_HOME /usr/oracle
setenv ORACLE_SID P
setenv ORACLE_LPPROG lpr
setenv ORACLE_LPARGS -p
setenv DDS_FORMS /usr2/sirin/thesis/forms
setenv DDS_SQL /usr2/sirin/thesis/sql
setenv DDS_REPORT /usr2/sirin/thesis/report
setenv PATH $PATH\:$HOME/bin\:/etc:/usr/lbin\
:/usr/oracle/bin\:/usr/oracle\:/usr/lib:/usr/local/bin\

```

#### 4.3 การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลของระบบพจนานุกรมข้อมูล

เมื่อได้แผนภาพโมเดลข้อมูลระดับภาษาภาพในบทที่ 3 จากชื่อแผนภาพโมเดลข้อมูลดังนี้ LSECURE (รูปที่ 3.2), PLDM\_DDS (รูปที่ 3.3), PSECURE (รูปที่ 3.5), และ PPDM\_DDS (รูปที่ 3.6) นำรายละเอียดจากแผนภาพมาสร้างตารางวีเลชันและครรชนนี้ด้วยคำสั่งเอสคิวแอล เพื่อสร้างชุดคำสั่งในการระบุโครงสร้างข้อมูล (Data Definition Command) สำหรับระบบพจนานุกรมข้อมูลลงในไฟล์ชื่อ 'dds.sql'

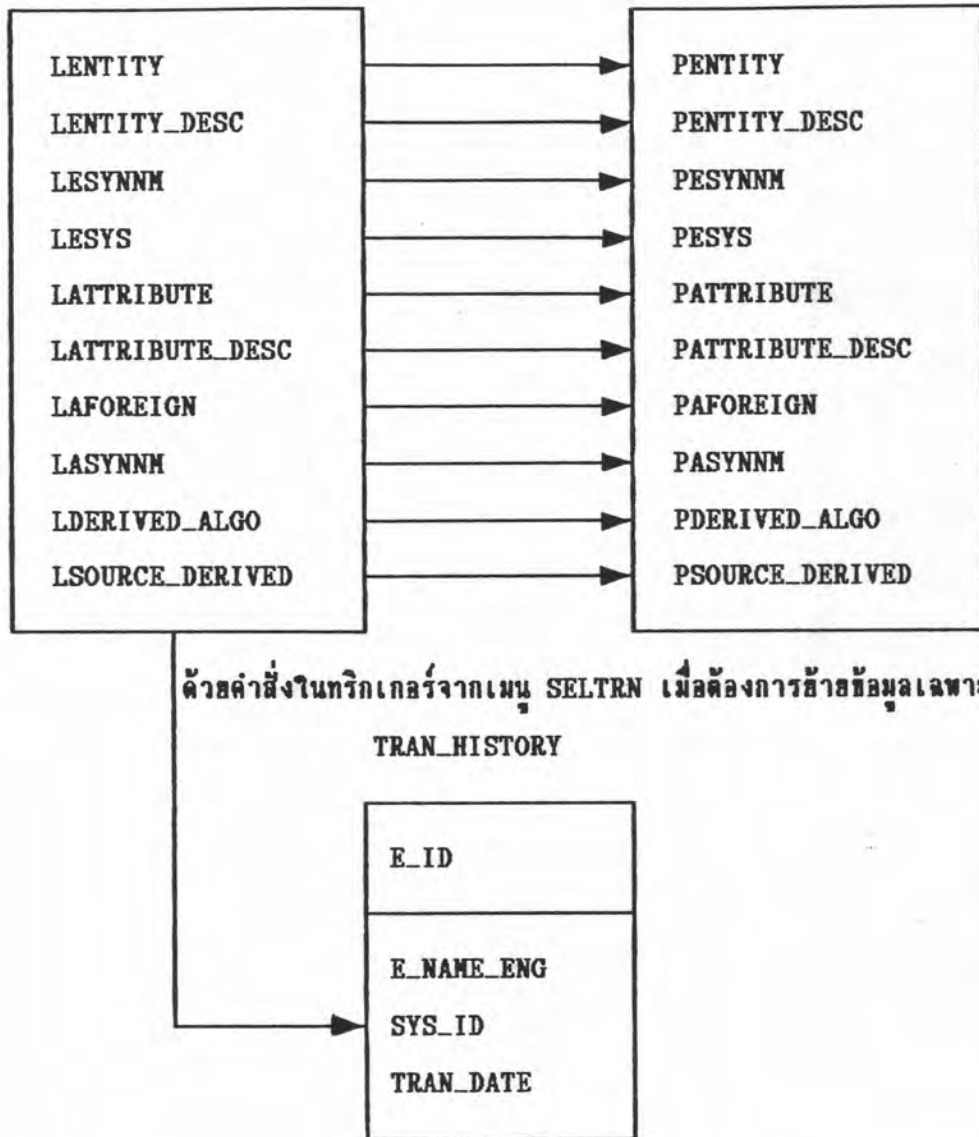
นอกจากการนี้ยังได้ออกแบบตาราง 'TRAN\_HISTORY' เพื่อใช้บันทึกสถานะการย้ายข้อมูล ได้แก่ รหัส/ชื่อเอนติตี, รหัสระบบที่เอนติตีสังกัดอยู่ รวมทั้งวันที่ทำการย้ายข้อมูลจากระดับครรชสู่ระดับภาษาภาพ ดังรูปที่ 4.1 และ 4.2 ตามความต้องการในการย้ายว่าจะทำการเลือกย้ายเพียงบางส่วนหรือทั้งระบบ วัตถุประสงค์ของการย้ายข้อมูลเพื่อประหยัดเวลาในการป้อนข้อมูลในระดับภาษาภาพซึ่งมีบางส่วนเหมือนกับระดับครรช เพียงแต่เข้าไปแก้ไขในบางส่วนหลังการย้ายข้อมูลสำเร็จลง โดยตารางนี้รวมอยู่ในชุดคำสั่งของไฟล์ 'dds.sql' ด้วย

จากรูปที่ 4.1 เป็นแผนภาพการแสดงการย้ายข้อมูลจากระดับครรชไปสู่ระดับภาษาภาพภายใต้ระบบที่ระบุโดยทำการเลือกเฉพาะข้อมูลจากชุดของตารางที่เกี่ยวข้องกับเอนติตีที่เลือก ซึ่งจะไม่สามารถย้ายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทริกเกอร์ได้

จากรูปที่ 4.2 เป็นแผนภาพการแสดงการย้ายข้อมูลจากระดับครรชไปสู่ระดับภาษาภาพภายใต้ระบบที่ระบุโดยย้ายข้อมูลทั้งระบบ ดังนั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทริกเกอร์จะทำการย้ายเข้าในระดับภาษาภาพด้วย

ข้อมูลจากตารางในระดับตรรก

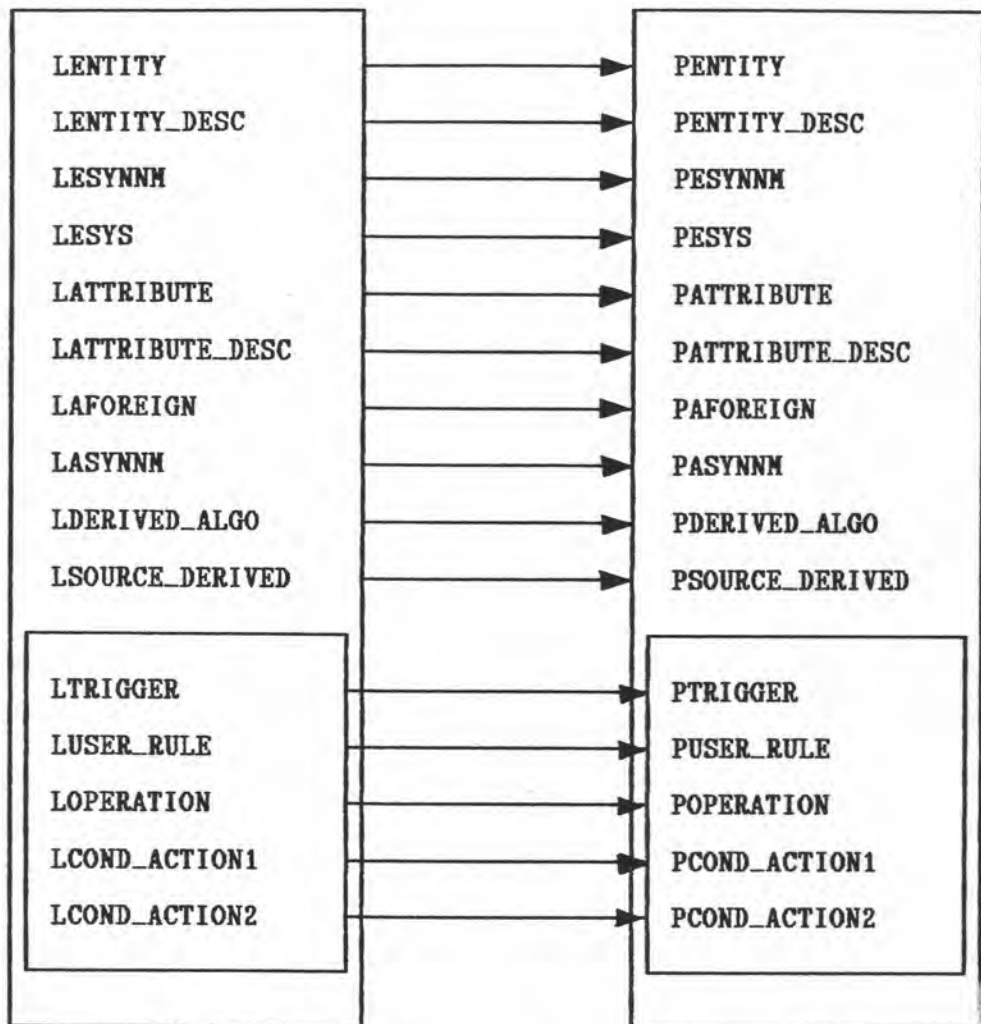
ข้อมูลจากตารางในระดับกายภาพ



รูปที่ 4.1 แสดงการย้ายข้อมูลจากระดับตรรกไปสู่ระดับกายภาพภายใต้ระบบที่ระบุ โดยทำการเลือกเฉพาะข้อมูลจากชุดของตารางที่เกี่ยวข้องกับเอนทิตีที่เลือก

ข้อมูลจากตารางในระดับตรรก

ข้อมูลจากตารางในระดับกายภาพ



ด้วยชุดคำสั่งในไฟล์ 'alltrn.sql' เมื่อต้องการย้ายข้อมูลทั้งระบบ

TRAN\_HISTORY

E_ID
E_NAME_ENG
SYS_ID
TRAN_DATE

รูปที่ 4.2 แสดงการย้ายข้อมูลจากระดับตรรกไปสู่ระดับกายภาพภายใต้ระบบที่ระบุทั้งระบบ

จากชุดคำสั่งในไฟล์ 'dds.sql' สามารถสรุปรูปแบบคำสั่งที่สร้างขึ้นดังนี้

#### 4.3.1 รูปแบบไวยากรณ์คำสั่งในการสร้างตาราง

```
CREATE TABLE table
(column_spec [NOT NULL],...);
```

เมื่อ *table* เป็นชื่อตาราง (ภาษาอังกฤษ)

เมื่อ *column\_spec* ประกอบด้วย

- ชื่อคอลัมน์ (ภาษาอังกฤษ)

- ประเภทของข้อมูล ได้แก่ CHAR เมื่อเป็นตัวอักษร,  
DATE เมื่อเป็นวันที่,  
NUMBER เมื่อเป็นตัวเลข

- ความยาวของข้อมูล ในกรณีเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขสามารถระบุความยาวภายในเครื่องหมายวงเล็บเปิด/ปิด

เมื่อระบุ NOT NULL กรณีคอลัมน์เป็นประเภทคีย์หลัก, คีย์รอง, ฟอร์เรนจ์คีย์ หรือคอลัมน์ใดๆ ที่จำเป็นต้องใส่ค่าเสมอ

#### 4.3.2 รูปแบบไวยากรณ์คำสั่งในการสร้างดัชนีมีดังนี้

```
CREATE [UNIQUE] INDEX name
ON table (column [ASC|DESC],
column [ASC|DESC],...);
```

เมื่อ *name* เป็นชื่อดัชนี (ภาษาอังกฤษ)

เมื่อ *table* เป็นชื่อตาราง (ภาษาอังกฤษ) ถูกอ้างอิงด้วยดัชนีที่จะสร้างขึ้น

เมื่อ *column* เป็นชื่อคอลัมน์ (ภาษาอังกฤษ) สามารถระบุรายชื่อคอลัมน์ที่จะจัดทำดัชนี ในกรณีที่ระบุหลายคอลัมน์จะทำการเชื่อมข้อความในชุดคอลัมน์เข้าด้วยกันทั้งนี้ต้องมีผลรวมความยาวรวมกันแล้วไม่เกิน 255 ตัวอักษร

### วัตถุประสงค์ในการสร้างดัชนี

1. เพื่อคงคุณสมบัติความเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละรายการที่ปรากฏในตาราง โดยระบุ UNIQUE ในคำสั่ง CREATE INDEX ระบบจัดการฐานข้อมูล จะทำการตรวจสอบ มิให้มีการเพิ่มรายการซ้ำซ้อนกับรายการที่มีค่าตรงกับค่าในคีย์หลัก ซึ่งก่อนหน้านั้นควรระบุในคำสั่ง CREATE TABLE ด้วย NOT NULL กำกับอยู่ด้วยท้าย *column-spec* เพื่อป้องกันการไม่ทราบค่าที่แน่นอนสำหรับค่าของคีย์หลัก
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไขของคำสั่ง SELECT ทำการสร้างดัชนีตามคอลัมน์ที่ระบุว่าเป็นประเภทคีย์รอง, พอร์เรจคีย์ หรือตามคอลัมน์ที่เป็นส่วนหนึ่งของคีย์หลักและเป็นพอร์เรจคีย์ ซึ่งอยู่ในตารางที่เกิดขึ้นใหม่จากการเปลี่ยนรีเลชันชิปแบบหลายต่อหลาย เป็นรีเลชันชิปแบบหนึ่งต่อหลาย 2 รีเลชันชิป การสร้างดัชนีจากการนี้จะต้องไม่ระบุ UNIQUE เพราะสามารถพบรายการที่มีค่าคีย์หลักซ้ำกันมากกว่าหนึ่งรายการได้

4.3.3 รูปแบบไวยากรณ์คำสั่งในการสร้างวิว (view) มีลักษณะใกล้เคียงกับตาราง แต่มิได้บันทึกข้อมูลเนื่องจากเป็นเพียงตารางเสมือนเท่านั้น (virtual table) เพื่อใช้ในการสืบค้นที่มีเงื่อนไขซับซ้อนหรือมีการสืบค้นข้อมูลจากหลายๆ ตารางตามเงื่อนไขบางประการ สำหรับการสืบค้นในเมนูของระบบพจนานุกรมข้อมูลและการออกรายงานต่างๆ ที่ได้ทำการออกแบบไว้

```
CREATE VIEW name [(alias, alias, ...)] AS query;
```

เมื่อ *name* เป็นชื่อวิว (ภาษาอังกฤษ)

เมื่อ *alias* เป็นชื่อเหมือนของวิว (ภาษาอังกฤษ) ในกรณีที่ต้องการเรียกวิวเป็นอีกชื่อหนึ่งเพื่อความสะดวกหรือเพื่อให้สื่อความหมายยิ่งขึ้น

เมื่อ *query* เป็นคำสั่ง SELECT ใช้สืบค้นข้อมูลจากตารางหรือกลุ่มตารางตามเงื่อนไขที่ระบุ



#### 4.4 การจัดทำเอกสารของฐานข้อมูลระบบพจนานุกรมข้อมูล

เนื่องจากระบบพจนานุกรมข้อมูลนี้เป็นการพัฒนาฐานข้อมูลภายใต้การควบคุมของระบบจัดการฐานข้อมูลแบบรีเลย์ชนิดของออราเคิล สามารถจัดทำเอกสารจากข้อมูลที่มีบันทึกในตารางของระบบพจนานุกรมได้ตลอดเวลา โดยมีความถูกต้องเสมอไม่ว่าข้อมูลจะเกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ ก็ตาม ดูรายละเอียดจากไฟล์ 'document.sql' เป็นชุดคำสั่งในการจัดทำเอกสารของระบบพจนานุกรมข้อมูล ได้ไฟล์รายงานเอกสารชื่อ 'document.lis'

การทำงานในไฟล์ 'document.sql' เป็นชุดคำสั่งในการออกรายงานเฉพาะกิจ (Adhoc Report) ประกอบด้วยคำสั่งมาตรฐานของเอสคิวแอล และ คำสั่งเอสคิวแอลพลัส (SQL Plus Command) อาศัยโปรแกรมอรรถประโยชน์ของออราเคิล คือ เอสคิวแอลพลัส (SQL\*Plus) ทำการเตรียมค่าพารามิเตอร์สำหรับออกรายงานให้เหมาะสม และทำการสืบค้นข้อมูลด้วยคำสั่ง SELECT ดังนี้

ทำการสืบค้นตารางทั้งหมดของระบบพจนานุกรมข้อมูล ด้วยคำสั่ง

```
SELECT ROWNUM,TNAME,TABTYPE FROM TAB
WHERE TABTYPE = 'TABLE';
```

ทำการสืบค้นครรชนี่ต่างๆ ของระบบพจนานุกรมข้อมูล ด้วยคำสั่ง

```
SELECT USER_INDEXES.INDEX_NAME,USER_INDEXES.TABLE_NAME,
       COLUMN_NAME,UNIQUENESS
FROM   USER_INDEXES,USER_IND_COLUMNS
WHERE  USER_INDEXES.INDEX_NAME = USER_IND_COLUMNS.INDEX_NAME
AND    USER_INDEXES.TABLE_NAME = USER_IND_COLUMNS.TABLE_NAME
ORDER BY USER_INDEXES.INDEX_NAME;
```

ทำการสืบค้นโครงสร้างของตารางในระบบพจนานุกรมข้อมูล ด้วยคำสั่ง

```
SELECT COMMENTS FROM USER_TAB_COMMENTS
WHERE TABLE_NAME = 'FORM';
DESC FORM
```



หมายเหตุ ก่อนใช้ชุดคำสั่งในไฟล์ 'document.sql' เพื่อสืบค้นข้อมูลจากตาราง 'USER\_TAB\_COMMENTS' ต้องประมวลผลจากคำสั่งในไฟล์ 'comm.sql' เสียก่อน เพื่อให้ข้อความอธิบายตารางในคอลัมน์ 'COMMENTS' เป็นชุดคำสั่งดังนี้

```
COMMENT ON TABLE <ชื่อตาราง> IS '**** <ชื่อตาราง> ****';
```

การประมวลผลด้วยชุดคำสั่งในไฟล์นี้ ภายใต้อำนาจในระบบปฏิบัติการของยูนิกซ์ ดังนี้

- เปลี่ยนไดเรกทอรีเป็น /usr2/sirin/thesis/sql ด้วยคำสั่ง
 

```
$ cd $DDS_SQL
```
- การประมวลผลโดยใช้โปรแกรมเอสคิวแอลพลัส ด้วยคำสั่ง
 

```
$ sqlplus <รหัสผู้ใช้>/<รหัสผ่าน> \@comm.sql
```

ทำการสืบค้นรายการวิวต่างๆ ของระบบพจนานุกรมข้อมูล ด้วยคำสั่ง

```
SELECT ROWNUM, TNAME, TABTYPE FROM TAB
WHERE TABTYPE = 'VIEW'
```

ทำการสืบค้นคำสั่งที่ใช้สร้างวิวต่างๆ ของระบบพจนานุกรมข้อมูล ด้วยคำสั่ง

```
SELECT VIEW_NAME, TEXT FROM USER_VIEWS;
```

สำหรับการประมวลผลเพื่อให้ได้เอกสารของระบบพจนานุกรมข้อมูลกระทำดังนี้

- เปลี่ยนไดเรกทอรีเป็น /usr2/sirin/thesis/sql ด้วยคำสั่ง
 

```
$ cd $DDS_SQL
```
- การประมวลผลโดยใช้โปรแกรมเอสคิวแอลพลัส ด้วยคำสั่ง
 

```
$ sqlplus <รหัสผู้ใช้>/<รหัสผ่าน> \@document.sql
```

จะได้ไฟล์ชื่อ 'document.lis' ในไดเรกทอรี /usr2/sirin/thesis/report คือเอกสารฐานข้อมูลระบบพจนานุกรมข้อมูล ที่สำคัญมากเพราะใช้ในการพัฒนาและแก้ไขระบบ

หมายเหตุ จากไฟล์ 'document.lis' นี้ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขข้อความให้สื่อความหมายยิ่งขึ้นในการอธิบายความหมายของตาราง, คอลัมน์, ครรชนี และวิว เป็นข้อความภาษาไทย

ดูในภาคผนวก ก สรุปได้ว่าระบบพจนานุกรมข้อมูล ประกอบไปด้วยตารางทั้งหมด 48 ตาราง และวิว 19 วิว

#### 4.5 การอนุญาตให้ผู้ใช้มีสิทธิ์เข้าสู่ฐานข้อมูลของระบบพจนานุกรมข้อมูล

จากไฟล์ 'grant.sql' ให้คำสั่งเอสคิวแอลในการอนุญาตให้ผู้ใช้ใดๆ สามารถทำการดูแลและรักษาข้อมูลของระบบพจนานุกรมข้อมูล ดังนี้

```
GRANT ALL ON <ชื่อตารางหรือชื่อวิว> TO <รหัสผู้ใช้>, <รหัสผู้ใช้>, ...;
```

และทำการตั้งชื่อเหมือนให้ตารางหรือวิว เพื่อผู้ใช้อื่นๆ ที่มีใช้พัฒนาระบบพจนานุกรมข้อมูลสามารถเรียกได้สั้นๆ โดยไม่ต้องระบุรหัสเจ้าของตารางก่อน ดังนี้

```
CREATE PUBLIC SYNONYM <ชื่อตารางหรือชื่อวิว>  
FOR <รหัสเจ้าของตาราง>.<ชื่อตารางหรือชื่อวิว>;
```

นอกจากนี้ไฟล์ 'grant.sql' ยังจัดทำเอกสารรายงาน 2 รายงานดังนี้

1. รายงานแสดงสิทธิ์ผู้ใช้ในการเรียกชื่อตารางและวิวของระบบพจนานุกรมข้อมูล  
ไฟล์ 'synonym.lis' ในไดเรกทอรี /usr2/sirin/thesis/report
2. รายงานแสดงสิทธิ์ผู้ใช้ในการเข้าถึงตารางและวิวของระบบพจนานุกรมข้อมูล  
ไฟล์ 'grant.lis' ในไดเรกทอรี /usr2/sirin/thesis/report

#### 4.6 การออกแบบและพัฒนาเมนูของระบบพจนานุกรมข้อมูล

เมื่อทำการสร้างตาราง, วิว, ครรชนี และทำการอนุญาตให้ผู้ใช้มีสิทธิ์เข้าสู่ฐานข้อมูลของระบบเรียบร้อยแล้วตามขั้นตอนในข้อที่ 4.3 และ 4.5 สำหรับขั้นตอนนี้เป็น การออกแบบและพัฒนาเมนูอาศัยโปรแกรมมอดปรประโยชน์เอสคิวแอลฟอร์มของออราเคิล โครงสร้างเมนูมีลักษณะแบบต้นไม้ คือเมนูแม่เรียกเมนูลูก และเมื่อออกจากเมนูลูกสามารถกลับมาที่เมนูแม่ได้ หรือต้องการออกจากระบบพจนานุกรมข้อมูลไปสู่ระบบปฏิบัติการโดยตรง อาจมีการส่งค่าผ่านระหว่าง 2 เมนูอาศัยพารามิเตอร์ส่วนกลาง (global parameter) ภายในระบบมีข้อความช่วยเหลือภาษาไทยและภาษาอังกฤษไว้ช่วยเหลือบิชาวิธีการทำงาน และส่งข้อความเตือนในการณีเกิดข้อผิดพลาดขึ้น ทุกระดับตั้งแต่ระดับเขตข้อมูล, ระดับหน้าจอ, ระดับเมนูในการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใ้ก่อนเข้าสู่เมนู, ระดับเหตุการณ์จากการดำเนินงาน เช่น ไม่สามารถลบรายการของตารางที่มาจากเอนติตี้แม่เมื่อเอนติตี้ลูกยังอ้างอิงรหัสที่ตรงกับเอนติตี้แม่อยู่ ระบบจะส่งข้อความเตือนให้ทราบ

การออกแบบได้ไฟล์ต้นฉบับลงท้ายด้วย .inp เมื่อทำการเจนเนอเรทได้ไฟล์จุดหมายลงท้ายด้วย .frm ไฟล์ทั้ง 2 แบบนี้อยู่ในไดเรกทอรี /usr/sirin/thesis/forms สำหรับรายละเอียดและคำอธิบายเมนูต่างๆ กรุณาได้จากหนังสือคู่มือการใช้งานระบบพจนานุกรมข้อมูลสำหรับระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศิรินทร เอนกพีระศักดิ์, 2534) และส่วนเทคนิคการพัฒนาจากรายงานเอกสารสำหรับใช้ในการพัฒนาเมนูซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

#### ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเมนู มีดังนี้

4.6.1 เมนูแม่สำหรับเลือกไปทำงานตามตัวเลือกต่างๆ ไม่ต้องระบุตารางในระบบพจนานุกรมข้อมูล จะแสดงวันที่ทำการและเลือกตัวเลือกที่ต้องการเพื่อเข้าไปยังเมนูลูก บางเมนูอาจมีการเลือกระบบหรือรหัสเอนติตี สามารถส่งรหัสดังกล่าวไปที่เมนูลูกได้

4.6.2 เมนูที่ระบุถึงตารางพื้นฐาน เช่น ตารางระบบ (SYSTEM), ตารางประเภทผู้ใช้ (USERCLASS), ตารางฟอร์ม (FORM) ผู้ใช้ระบบสามารถทำการดูแลรักษาข้อมูลที่บันทึกในตารางได้ทุกประเภท ได้แก่ การเพิ่ม, การลบ, การแก้ไข ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องได้รับการอนุญาตและมีการควบคุมจากผู้ดูแลระบบเสียก่อน

4.6.3 เมนูที่ระบุถึงตารางที่มีการอ้างอิงถึงตารางอื่น ในลักษณะฟอร์เรนจ์คีย์อ้างอิงคีย์หลักจากอีกตารางหนึ่ง ต้องมีการควบคุมให้เป็นไปตามเกณฑ์การอ้างอิงให้สอดคล้อง เฉพาะเมื่อมีการแก้ไขหรือลบรายการจากตารางที่มีคีย์หลักซึ่งตารางอื่นอ้างอิงคีย์อยู่ เช่นในเมนู LDM ประกอบด้วย 2 บล็อก ได้แก่ บล็อกแรกอ้างอิงถึงตาราง LDM\_DIAGRAM มาจากเอนติตีแม่ถูกอ้างอิงด้วยตาราง LDIAGRAM\_DESC ซึ่งมาจากเอนติตีลูก ในระบบจะไม่อนุญาตให้ทำการเปลี่ยนแปลงคีย์หลักในตาราง LDM\_DIAGRAM เนื่องจากมีตาราง LDIAGRAM\_DESC อ้างอิงอยู่ การลบรายการใดๆ จากตาราง LDM\_DIAGRAM มีผลให้รายการในตาราง LDIAGRAM\_DESC ที่อ้างอิงคีย์หลักถูกลบไปด้วย ด้วยคำสั่งจากทริกเกอร์ POST-DELETE ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 LOCK TABLE LDIAGRAM\_DESC IN SHARE UPDATE MODE

ขั้นตอนที่ 2 DELETE FROM LDIAGRAM\_DESC

WHERE LDM\_ID = :BLK1.LDM\_ID

4.6.4 เมนูที่ประกอบด้วยหลายบล็อก แต่ละบล็อกอ้างอิงถึงแต่ละตารางและมีข้อมูลที่สัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เมื่อทำการสืบค้นข้อมูลจากบล็อกแรก ระบบจะทำการสืบค้นข้อมูลจากบล็อกอื่นๆ โดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับบล็อกแรกเสมอ (block synchronization)

การจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการพัฒนาเมนูของระบบพจนานุกรมข้อมูล กระทำดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ในหน้าจอการออกแบบระดับฟอร์ม ภายใต้โปรแกรมเอสคิวแอลฟอร์มระดับฟอร์ม ให้ทำการบันทึกการออกแบบฟอร์มที่ต้องการทำเอกสารลงในตารางของระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล โดยเลือกตัวเลือก 'SAVE' เพื่อทำการบันทึก

ขั้นตอนที่ 2 ออกจากเอสคิวแอลฟอร์มมาที่ระบบปฏิบัติการ และใช้คำสั่งดังนี้

```
* rpt /usr/oracle/forms/admin/detail.rpt
   <ชื่อฟอร์ม> <รหัสเจ้าของฟอร์ม>/<รหัสผ่าน>
```

ไฟล์ detail.rpt เป็นไฟล์ของออราเคิลสำหรับจัดทำเอกสารในการพัฒนาเมนูต่างๆ อยู่ในไดเรกทอรี /usr/oracle/forms/admin/detail.rpt ในขั้นนี้จะได้ไฟล์ลงท้าย .rpf ซึ่งยังไม่ได้จัดรูปแบบรายงานให้เรียบร้อยเพียงแต่นำเสนอข้อมูลจากฐานข้อมูลออกมาเท่านั้น ต้องผ่านคำสั่งต่อไปนี้ เพื่อให้ได้รายงานเอกสารที่ลงท้ายด้วย .lis

```
* rpf <ชื่อฟอร์ม> <ชื่อฟอร์ม>
```

#### 4.7 การจัดทำรายงานของระบบพจนานุกรมข้อมูล

สำหรับระบบพจนานุกรมข้อมูลได้จัดทำรายงานต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการอ้างอิงระหว่างกลุ่มผู้ใช้ในโครงการ สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ เพื่อการบริหารมหาวิทยาลัย ซึ่งสามารถเลือกว่าต้องการรายงานใดจากตัวเลือกในเมนูการออกรายงาน ได้ไฟล์รายงานที่ลงท้ายด้วย .lis ในไดเรกทอรี /usr2/sirin/thesis/report สำหรับรายละเอียดของรายงานดูได้จากหนังสือคู่มือการใช้งานระบบพจนานุกรมข้อมูล สำหรับระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (สิรินทร เอนกนัระศักดิ์, 2534)

การจัดทำรายงานแบ่งเป็น 2 วิธี ได้แก่

4.7.1 การทำรายงานเฉพาะกิจด้วยโปรแกรมเอสคิวแอลพลัส วิธีนี้จะทำเฉพาะรายงานที่มีรูปแบบไม่ซับซ้อน ได้แก่ รายงาน classrpt.lis, sysrpt.lis, userauth.lis ด้วยคำสั่งของทริกเกอร์ในเมนู ดังนี้

```
#HOST 'sqlplus <รหัสผู้ใช้>/<รหัสผ่าน>
        \@#DDS_SQL/<ชื่อไฟล์ลงท้ายด้วย .sql>'
#HOST 'unix2dos #DDS_REPORT/<ชื่อรายงาน.lis>
        #DDS_REPORT/<ชื่อรายงาน.dos>'
#EXEMACRO MESSAGE 'ได้ไฟล์รายงานชื่อ <ชื่อรายงาน.lis> และ
        <ชื่อรายงาน.dos> SYNCHRONIZE;
```

ได้ไฟล์รายงาน 2 ไฟล์ คือไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .lis เป็นรูปแบบของยูนิกซ์ และไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .dos เป็นรูปแบบของดอสสามารถนำมาพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ได้

4.7.2 การทำรายงานด้วยโปรแกรมเอสคิวแอลรีพอร์ต ในกรณีรายงานที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน ได้แก่รายงานอื่นนอกเหนือจากข้อ 4.7.1 ด้วยคำสั่งของทริกเกอร์ในเมนูดังนี้

```
#HOST '(cd /#DDS_SQL;<ชื่อไฟล์ลงท้ายด้วย .run>)'
#HOST 'unix2dos #DDS_REPORT/<ชื่อรายงาน.lis>
        #DDS_REPORT/<ชื่อรายงาน.dos>'
#EXEMACRO MESSAGE 'ได้ไฟล์รายงานชื่อ <ชื่อรายงาน.lis> และ
        <ชื่อรายงาน.dos> SYNCHRONIZE;
```

ได้ไฟล์รายงาน 2 ไฟล์ คือไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .lis เป็นรูปแบบของยูนิกซ์ และไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .dos เป็นรูปแบบของดอสสามารถนำมาพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ได้ ส่วนไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .run เป็นโปรแกรมคำสั่ง (command text) มีรายละเอียดดังนี้

```
rpt <ชื่อไฟล์ลงท้าย .rpt> <ชื่อไฟล์ลงท้าย .sed> <รหัสผู้ใช้>/<รหัสผ่าน>
sed -f thaiscript <ชื่อไฟล์ลงท้าย .sed> > <ชื่อไฟล์ลงท้าย .rpf>
rpf <ชื่อไฟล์ลงท้าย .rpf> <ชื่อไฟล์ลงท้าย .lis>
rm <ชื่อไฟล์ลงท้าย .sed>
```



เนื่องจากโปรแกรมเอสคิวแอลรีพอร์ตมี 2 ขั้นตอน คือขั้นตอนของ rpt เป็นการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาลงไฟล์ .rpf แต่มีได้จัดรูปแบบรายงาน ขั้นตอนต่อไปคือ rpf เป็นการจัดรูปแบบรายงานลงไฟล์ .lis สำหรับการทำการรายงานที่มีข้อความภาษาไทยประสบปัญหา คือเมื่อผ่านขั้นตอน rpt ตัวอักษรภาษาไทยบางตัวเกิดขาดหายไป จำเป็นต้องแปลงข้อความภาษาไทยเป็นรหัสก่อนในไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .rpt หลังจากผ่านขั้นตอน rpt แล้วจึงค่อยแปลงกลับเป็นข้อความภาษาไทยดั้งเดิมตามขั้นตอนข้างบนโดยอาศัยไฟล์ thaiscript ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

```
s/A00001/<ข้อความภาษาไทย>/g
```

```
s/A00002/<ข้อความภาษาไทย>/g
```

```
...
```

#### 4.8 การควบคุมความปลอดภัยและสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าสู่ระบบพจนานุกรมข้อมูล

แบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่

4.8.1 ระดับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ เพื่อป้องกันมิให้ผู้ใช้หรือผู้อื่นเข้ามาดูไฟล์ต้นฉบับหรือไฟล์จุดหมาย ในที่นี้คือไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .inp และ .frm โดยทำการควบคุมความปลอดภัยภายใต้สภาพแวดล้อมนี้ ด้วยการตั้งค่าสำหรับความเป็นเจ้าของไฟล์ (ownership), รายชื่อกลุ่ม (group account) ในกรณีไฟล์ที่ทำเป็นโปรแกรมประมวลผลให้เปลี่ยนรหัสผู้ใช้ประเภทเป็นผล (effective useid หรือ UID) ซึ่งเป็นตัวพิจารณาอนุญาตให้เข้าใช้โปรแกรมนี้ได้ เมื่อโปรแกรมนี้ทำงานจะมีการตั้งค่าในระดับบิตของรหัสผู้ใช้ (setuid bit) ขณะที่ผู้อื่นใช้โปรแกรมนี้ทำงาน จะเกิดกระบวนการใหม่ของรหัสผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของโปรแกรม (real userid) และรหัสผู้ใช้ประเภทเป็นผลเชื่อมโยงถึงกัน (Harnyo, Andi, 1991)

ตัวอย่างเช่น การให้คำสั่งที่ระบบปฏิบัติการเพื่อให้ผู้อื่นสามารถเข้าใช้โปรแกรมนี้ทำงานแต่ไม่สามารถเข้ามาแก้ไขหรืออ่านโปรแกรมได้

```
* chmod 4755 <DDS.frm>
```

```
* ls -l <DDS.frm>
```

```
-rwsr-xr-x 1 sirin other 5078 Oct 5 12:57 DDS.frm
```

4.8.2 ระดับฟอร์มของเมนูต่างๆ อาศัยทริกเกอร์ระดับฟอร์ม คือ PRE-FORM ใส่งานไขเพื่อตรวจสอบเฉพาะผู้ที่ทำหน้าที่รับผิดชอบข้อมูลของตนเองเท่านั้นจึงอนุญาตให้เข้าสู่เมนูนี้ได้ ยกตัวอย่าง จากเมนู SYSTEM ดังนี้

```
SELECT 'X' FROM DUAL
WHERE USER IN
(SELECT USER_ID FROM USERAUTH
WHERE CLASS_ID= 6)
```

ในกรณีที่ไมตรงตามเงื่อนไข จะขึ้นข้อความว่า 'ท่านไม่มีสิทธิ์เข้าสู่หน้าจอนี้'

#### 4.9 ไฟล์ต่างๆ ของระบบพจนานุกรมข้อมูล

แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

4.9.1 ไฟล์ต้นฉบับ คือไฟล์เมนูทั้งหมดที่พัฒนาด้วยโปรแกรมเอสคิวแอลฟอร์มและลงท้ายด้วย .inp ไฟล์ทั้งหมดนี้อยู่ในไดเรกทอรี /usr2/sirin/thesis/forms ได้แก่ AADD.inp, ADELETE.inp, ALLTRN.inp, AORDER.inp, APRI.inp, ATTRIB.inp, AUTHRPT.inp, DDS.inp, DDSAUTH.inp, DDS\_LDM.inp, DDS\_PDM.inp, EADD.inp, EDELETE.inp, EDETAIL.inp, EGLOBAL.inp, EINDENT.inp, ELIST.inp, ENTITY.inp, EORDER.inp, E\_A.inp, E\_ARPT.inp, FORMAUTH.inp, LAACCESS.inp, LDM.inp, LEACCESS.inp, LREPORT.inp, LSECURE.inp, LSTTRN.inp, PATTRIB.inp, PDM.inp, PENTITY.inp, PE\_A.inp, PTRIG.inp, SECRIPT.inp, SYSTEM.inp, TABGLOBAL.inp, TABLE.inp, TAB\_COL.inp, TRAN.inp, TRIG.inp, USERAUTH.inp และ USERCLASS.inp

4.9.2 ไฟล์จุดหมาย คือ ไฟล์เมนูทั้งหมดหลังจากการเจนเนอร์เรตจากไฟล์ต้นฉบับแล้ว ไฟล์ทั้งหมดนี้อยู่ในไดเรกทอรี /usr2/sirin/thesis/forms ได้แก่ AADD.frm, ADELETE.frm, ALLTRN.frm, AORDER.frm, APRI.frm, ATTRIB.frm, AUTHRPT.frm, DDS.frm, DDSAUTH.frm, DDS\_LDM.frm, DDS\_PDM.frm, EADD.frm, EDELETE.frm, EDETAIL.frm, EGLOBAL.frm, EINDENT.frm, ELIST.frm, ENTITY.frm, EORDER.frm,



E\_A.frm, E\_ARPT.frm, FORMAUTH.frm, LAACCESS.frm, LDM.frm, LEACCESS.frm, LREPORT.frm, LSECURE.frm, LSTRN.frm, PATTRIB.frm, PDM.frm, PENTITY.frm, PE\_A.frm, PTRIG.frm, SECRIPT.frm, SYSTEM.frm, TABGLOBAL.frm, TABLE.frm, TAB\_COL.frm, TRAN.frm, TRIG.frm, USERAUTH.frm และ USERCLASS.frm

4.9.3 ไฟล์รายงานต่างๆของระบบพจนานุกรมข้อมูล ไฟล์ทั้งหมดนี้อยู่ในไดเรกทอรี /usr2/sirin/thesis/report ได้แก่ adetail.lis, classrpt.lis, document.lis, edetail.lis, eindent.lis, elist.lis, eorder.lis, formrpt.lis, grant.lis, laaccess.lis, ldmrpt.lis, leaccess.lis, leglobal.lis, synonym.lis, sysrpt.lis และ userpt.lis และไฟล์ทั้งหมดจากข้อนี้ที่ลงท้ายด้วย .dos

4.9.4 ไฟล์ชุดคำสั่ง ไฟล์ทั้งหมดนี้อยู่ในไดเรกทอรี /usr2/sirin/thesis/sql แบ่งตามประเภทดังนี้

4.9.4.1 ไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .sql ทำงานภายใต้โปรแกรมเอสคิวแอลพลัส ได้แก่

alltrn.sql	ใช้ย้ายข้อมูลจากระดับตรรกไปสู่ระดับกายภาพ
comm.sql	ใส่ข้อความอธิบายความหมายตารางของระบบ
classrpt.sql	จัดทำรายงาน classrpt.lis
dds.sql	สร้างโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบ
document.sql	จัดทำเอกสารการพัฒนาระบบข้อมูลของระบบ
grant.sql	ใช้ในการอนุญาตให้ผู้ใช้ใดๆ สามารถทำการดูแล และรักษาข้อมูลของระบบ
login.sql	ใช้เก็บพารามิเตอร์เพื่อเตรียมสภาพแวดล้อม ทุกครั้งที่เข้าสู่เอสคิวแอลพลัส
sysrpt.sql	จัดทำรายงาน sysrpt.lis

4.9.4.2 ไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .rpt เป็นไฟล์ที่ทำงานภายใต้เอสคิวแอลพีอาร์ทีเอ็นตอนแรกเป็นการดึงข้อมูลที่ต้องการจากฐานข้อมูลเข้าสู่ไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .rpf เพื่อจัดรูปแบบรายงานต่อไปได้นี้ ได้แก่ edetail.rpt, eindent.rpt, elist.rpt, eorder.rpt, laaccess.rpt, admprt.rpt, leaccess.rpt, leglobal.rpt และ userpt.rpt

