

บทที่ 3

การออกแบบวิธีการเปลี่ยนระบบเพิ่มข้อมูลเป็นโมเดลฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

สำหรับการออกแบบวิธีการเปลี่ยนระบบเพิ่มข้อมูลเป็นโมเดลฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (ซึ่งต่อไปขอใช้ชื่อโปรแกรมเป็น CFDTTool อ่านว่า ซีเอฟดีทีทูล) ได้ดำเนินการตามขั้นตอนของ John j. Donovan (1989) ที่ได้มีการกำหนดขั้นตอนที่ต้องดำเนินการไว้ 6 ขั้นตอนได้แก่

1. ระบุปัญหา (Specify the problem)
2. ระบุโครงสร้างของข้อมูล (Specify data structure)
3. กำหนดรูปแบบของข้อมูล (Define format of data structure)
4. ระบุอัลกอริทึม (Specify algorithm)
5. ตรวจสอบเพื่อกำหนดโมดูล (Look for modularity)
6. ทดสอบขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 ในรูปแบบโมดูล (Repeat 1 through 5 on modules)

โดยดำเนินการออกแบบ CFDTTool ตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ระบุปัญหา

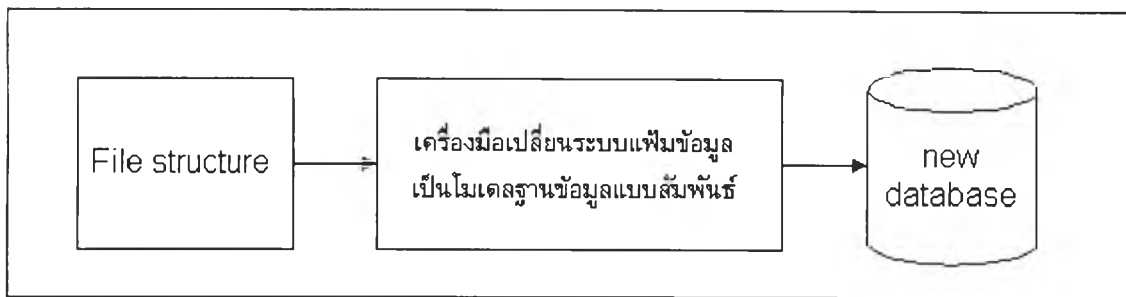
ปัญหาในการสร้าง CFDTTool คือ ทำอย่างไรจึงจะสามารถนำเพิ่มข้อมูล ที่อยู่ในงานเดิมมาเปลี่ยนเป็นโมเดลฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ได้โดยง่าย การกำหนดปัญหาในการออกแบบสร้าง CFDTTool ต้องกำหนด

1. วัตถุประสงค์ของ CFDTTool

การออกแบบ ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการสร้าง CFDTTool ที่ต้องการออกแบบเสียก่อน โดย CFDTTool ที่พัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้

- 1.1 มีตัวเชื่อมประสานกับผู้ใช้ที่ง่ายต่อการใช้งาน
- 1.2 สามารถสร้างโมเดลสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด ได้แก่ ซอฟต์แวร์ออร์าคูล(oracle) และ โพรเกรส(Progress) เป็นต้น
- 1.3 CFDTTool ที่สร้างขึ้น สามารถสร้างเป็นภาษา เอสคิวแอล ที่ใช้ในการสร้างตารางข้อมูลในฐานข้อมูล และสก็มาได้ โดยสามารถสร้างฐานข้อมูลบนเครื่องเดียวกันได้

สรุปวัตถุประสงค์ของการออกแบบ CFDTTool ได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงวัตถุประสงค์การทำงานของ CFDTTool

2. รูปแบบของข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าของ CFDTTool เป็นรายละเอียดโครงสร้างของเพิ่มข้อมูลในระบบงานเดิม แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 3.1

ชื่อข้อมูล	ประเภท	รูปแบบ
ชื่อเพิ่มข้อมูล	ตัวอักษร	A(50)
คีย์หลักของเพิ่มข้อมูล	ตัวอักษร	A(100)
ชื่อเขตข้อมูล	ตัวอักษร	A(50)
ประเภทข้อมูล	ตัวอักษร	A(30)
ขนาดของเขตข้อมูล	ตัวเลข	N(5,1)
ต้องมีค่าทุกระเบียนข้อมูล	ตัวเลข	N(1)
มีค่าซ้ำในเพิ่มข้อมูล	ตัวเลข	N(1)
มีค่าซ้ำในเขตข้อมูล	ตัวเลข	N(1)
ความสัมพันธ์ภายในเขตข้อมูล	ตัวอักษร	A(50)

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดการของข้อมูลเข้าของ CFDTTool

และกำหนดความหมายและของชื่อข้อมูลเข้าแต่ละชื่อไว้ดังนี้

ชื่อเพิ่มข้อมูล หมายถึง ชื่อเพิ่มข้อมูลในระบบงานเดิม

คีย์หลักของเพิ่มข้อมูล หมายถึง เขตข้อมูลหรือกลุ่มของเขตข้อมูลที่สามารถแยกแต่ละระเบียนข้อมูลในเพิ่มข้อมูลออกจากกัน

ชื่อเขตข้อมูล หมายถึง ชื่อเขตข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบของเพิ่มข้อมูล

ประเภทข้อมูล บอกให้ทราบว่า เขตข้อมูลที่กำลังพิจารณาเป็นข้อมูลประเภทอะไร

ขนาด หมายถึง ความกว้างของข้อมูลในเขตข้อมูล

ต้องมีค่าทุกระเบียนข้อมูล หมายถึงการระบุให้ทราบว่าในเพิ่มข้อมูลที่กำลังพิจารณาอยู่นี้ต้องมีค่าทุกระเบียนหรือไม่

มีค่าซ้ำในแฟ้มข้อมูล หมายถึงการระบุที่สำคัญเขตข้อมูลนี้ในแฟ้มข้อมูลนี้มีค่าของข้อมูลซ้ำกันได้หรือไม่

มีค่าซ้ำในเขตข้อมูล หมายถึง ในหนึ่งระเบียบข้อมูลเขตข้อมูลนี้มีค่ามากกว่าหนึ่งค่าหรือไม่
ความสัมพันธ์ภายในเขตข้อมูล เป็นการระบุให้ทราบว่าเขตข้อมูลที่กำลังพิจารณาอยู่มายู่ในแฟ้มข้อมูลนี้เพราะมีความสัมพันธ์กับเขตข้อมูล หรือกลุ่มของเขตข้อมูลใด

3. รูปแบบของผลลัพธ์

ผลลัพธ์ของ CFDTTool ประกอบด้วย

3.1 โมเดลฐานข้อมูล สำหรับระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้มี

3.2 ภาษาเอสคิวแอล เก็บเป็นข้อความเป็นบรรทัด ๆ โดยมีความยาวบรรทัดละไม่เกิน 80 ตัวอักษร ตัวอย่างเช่น

```
CREATE TABLE TAB ( TAB_N NUMBER NOT NULL ,
                    TAB_M CHAR(50), TAB_RELA_T CHAR(50) )
```

3.3 สกีมา มีรูปแบบเป็นแบบเดียวกับภาษาเอสคิวแอล คือ เป็นบรรทัดข้อความที่มีความยาวไม่เกิน 80 ตัวอักษร ตัวอย่างเช่น

```
TAB = (TAB_N, TAB_M, TAB_RELA_T)
```

4. การกำหนดฟังก์ชันเพื่อการทำงาน

การกำหนดฟังก์ชันของ CFDTTool เป็นเพียงการกำหนดฟังก์ชันหลักที่ต้องมี โดยสามารถแบ่งการทำงานของ CFDTTool ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ คือ

- 1 ส่วนของการรวบรวมข้อมูลจากระบบงานเดิม
- 2 ส่วนของการเปลี่ยนข้อมูลจากระบบงานเดิมเป็นโมเดลข้อมูล
3. ส่วนการสร้างตารางข้อมูลในฐานข้อมูล

สำหรับฟังก์ชันหลักในการทำงานของส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 แสดงไว้ในตารางที่ 3.2 ตารางที่ 3.3 และตารางที่ 3.4 ตามลำดับ

ชื่อฟังก์ชัน	งานที่ทำ
FILEGET	ใช้เพื่อทำการค้นหาชื่อแฟ้มข้อมูลในตารางแฟ้มข้อมูล
FILEPUT	ใช้เพื่อบันทึกชื่อแฟ้มข้อมูลลงในตารางแฟ้มข้อมูล
ATTRGET	ใช้เพื่อทำการค้นหาชื่อเขตข้อมูลในตารางเขตข้อมูล
ATTRPUT	ใช้เพื่อบันทึกชื่อและคุณสมบัติของเขตข้อมูลลงในตารางเขตข้อมูล
FDPUT	ใช้เพื่อบันทึกความสัมพันธ์และคุณสมบัติของเขตข้อมูลในตารางข้อมูลลงในตารางรายละเอียดแฟ้มข้อมูล
IDXDET	ใช้เพื่อกำหนดคีย์หลักของแฟ้มข้อมูลและบันทึกลงในตารางแฟ้มข้อมูล
RLADET	ใช้เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของเขตข้อมูลในตารางแฟ้มข้อมูลว่าเขตข้อมูลนั้น ๆ ขึ้นอยู่กับเขตข้อมูลใดในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของฟังก์ชันใน ส่วนที่ 1 การรวบรวมข้อมูลจากระบบงานเดิม

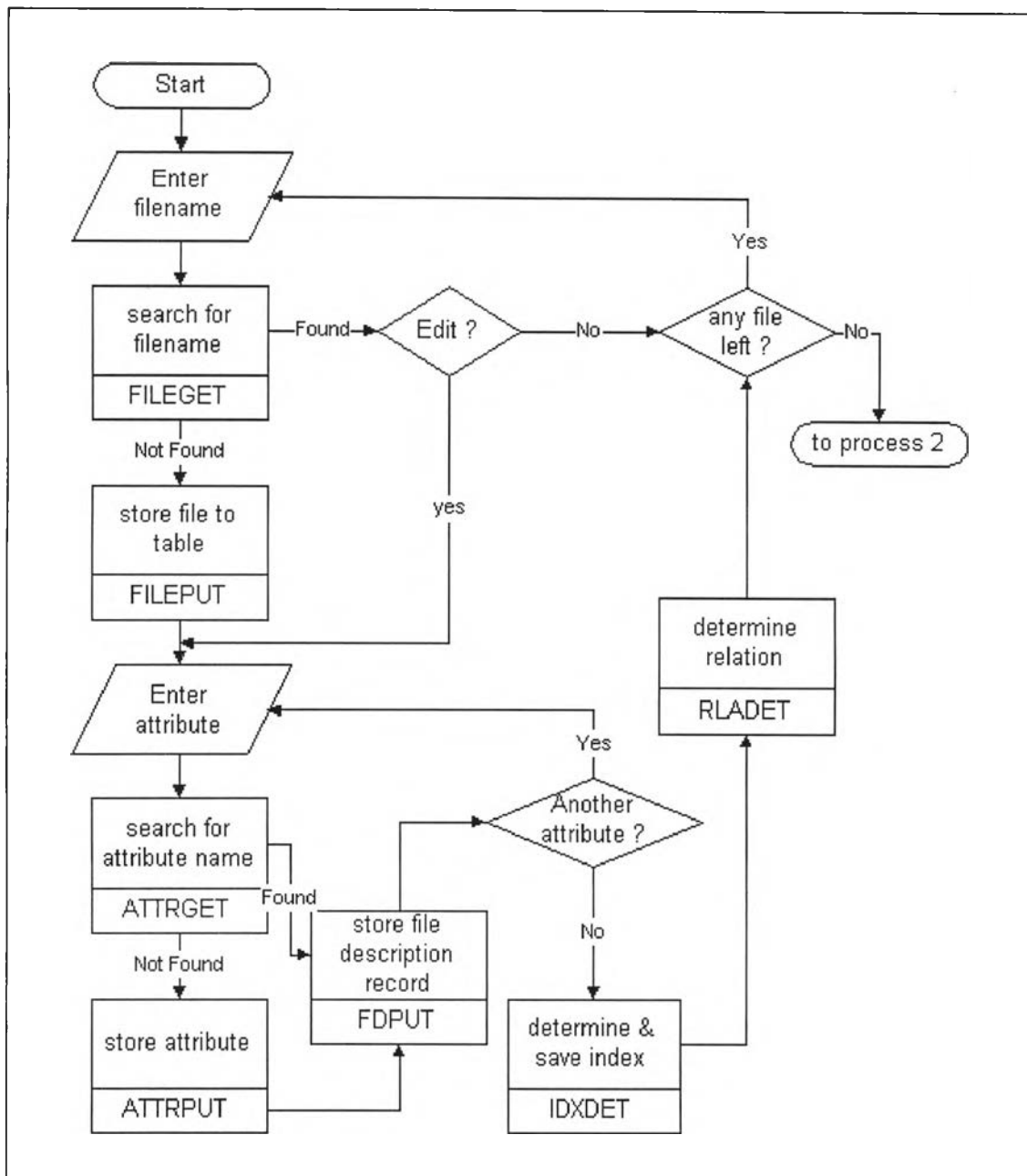
ชื่อฟังก์ชัน	งานที่ทำ
FDRERLA	เพื่อให้ผู้ใช้เลือกทำการขจัดความสัมพันธ์ที่ซ้ำซ้อน
GRPRLA	จับกลุ่มความสัมพันธ์เพื่อสร้างตารางตารางข้อมูล
ATTRADD	เพื่อเพิ่มเขตข้อมูลเข้าไปในตารางรายละเอียดตารางข้อมูล
PKDET	กำหนดคีย์หลักและบันทึกลงในตารางตารางข้อมูล
NAMEDEF	กำหนดชื่อตารางข้อมูล
FKPUT	ตรวจสอบตารางรายละเอียดแฟ้มข้อมูลเพื่อกำหนดคีย์อ้างอิงระหว่างตารางข้อมูลที่สร้างขึ้นและบันทึกลงในตารางข้อมูลอ้างอิง

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของฟังก์ชันส่วนที่ 2 การเปลี่ยนข้อมูลเดิมเป็นโมเดลฐานข้อมูล

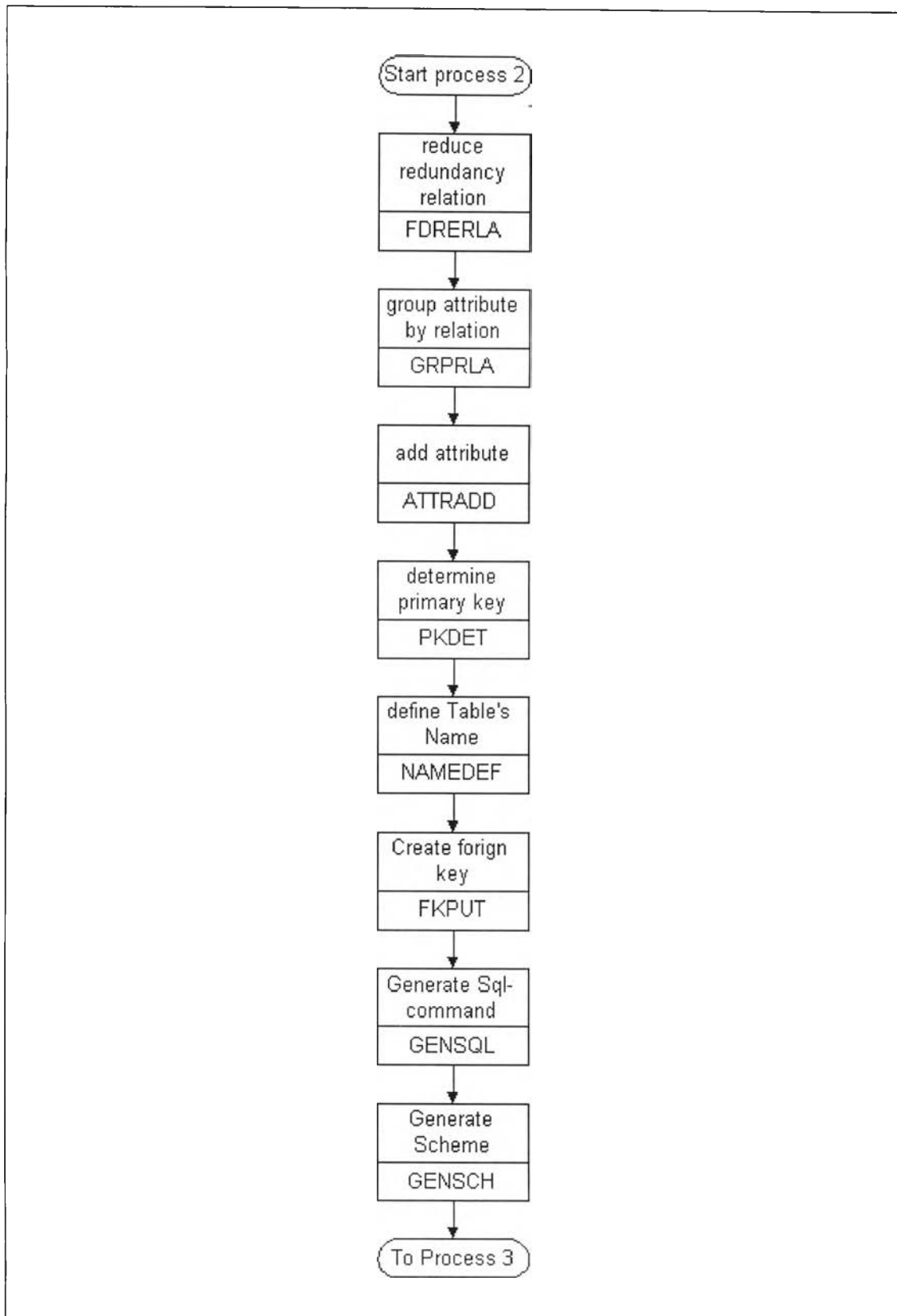
ชื่อฟังก์ชัน	งานที่ทำ
READSQL	อ่านภาษาเอสคิวแอลที่ได้เพื่อนำไปสร้างตารางข้อมูลในฐานข้อมูล
SENDSQL	ส่งภาษาเอสคิวแอลที่ได้สร้างขึ้นไปสร้างเป็นตารางในฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของฟังก์ชันส่วนที่ 3 การสร้างตารางข้อมูลในฐานข้อมูล

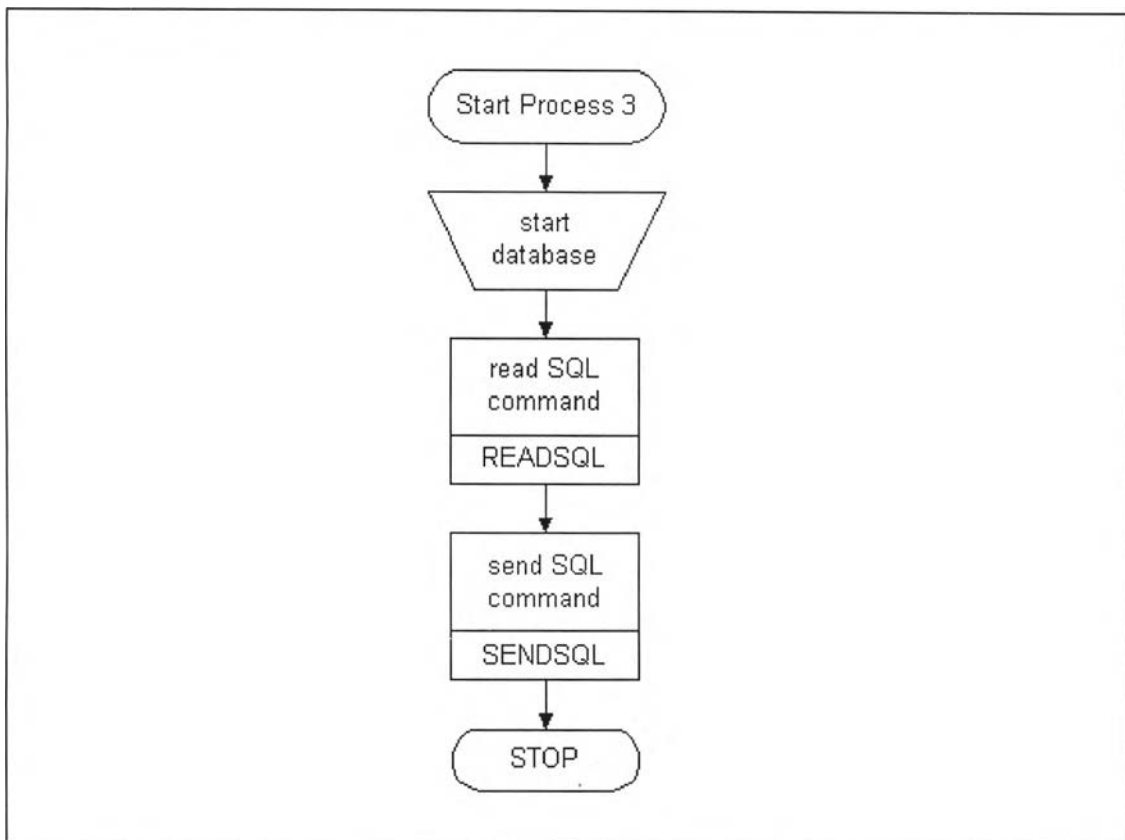
โดยสามารถแสดงภาพสรุปของขั้นตอนการทำงานได้ดังรูปที่ 3.2 รูปที่ 3.3 และรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.2 สรุปการทำงานในส่วนที่ 1 ของ CFDTool



รูปที่ 3.3 สรุปการทำงานในส่วนที่ 2 ของ CFDTool



รูปที่ 3.4 สรุปการทำงานในส่วนที่ 3 ของ CFDTtool

ระบุโครงสร้างของข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ของการออกแบบคือการระบุโครงสร้างของข้อมูลที่ใช้ใน CFDTool ทั้ง 3 ส่วน โดยมีโครงสร้างของข้อมูลที่ประกอบด้วย พื้นที่ และตาราง(ในที่นี้ตารางหมายถึง พื้นที่ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลไม่ได้หมายถึงตารางข้อมูลที่อยู่ในโมเดลข้อมูล) ดังนี้

ส่วนที่ 1 มีโครงสร้างของข้อมูลดังนี้

1. ส่วนของข้อมูลนำเข้า (input area)เป็นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างแฟ้มข้อมูลในระบบงานเดิม

2. ตารางแฟ้มข้อมูล (file table หรือ File) ใช้เพื่อเก็บรายชื่อของแฟ้มข้อมูลและรายการเขตข้อมูลที่ประกอบเป็นคีย์หลักของแฟ้มข้อมูลนั้น ในระบบงานเดิม

3. ตารางเขตข้อมูล (attribute table หรือ Attribute) ใช้เพื่อเก็บชื่อเขตข้อมูล และรายละเอียดของเขตข้อมูลต่าง ๆ

4. ตารางรายละเอียดแฟ้มข้อมูล (file description table หรือ FileDesc) ใช้เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลว่า ในแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ มีเขตข้อมูลใด เป็นองค์ประกอบอยู่บ้าง

ส่วนที่ 2 มีโครงสร้างของข้อมูลดังนี้

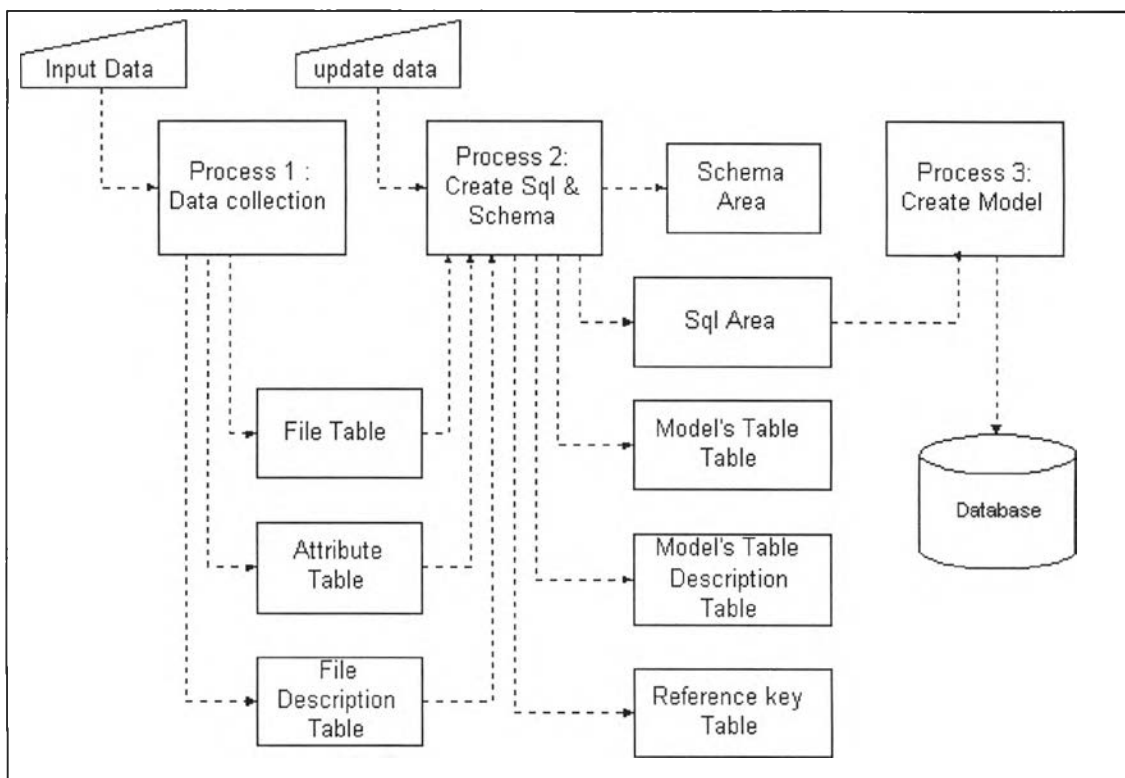
1. ตารางแฟ้มข้อมูล จากส่วนที่ 1

2. ตารางเขตข้อมูล จากส่วนที่ 1
3. ตารางรายละเอียดเพิ่มข้อมูล จากส่วนที่ 1
4. ตารางตารางข้อมูล (model's table table หรือ Table) เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลของตารางข้อมูลใหม่ในโมเดลฐานข้อมูลที่ต้องสร้างขึ้น
5. ตารางรายละเอียดตารางข้อมูล (model's table description table หรือ TableDesc) เป็นตารางที่ใช้รายละเอียดของเขตข้อมูลต่าง ๆ ในตารางข้อมูลใหม่ที่ต้องการสร้างขึ้น
6. ตารางคีย์อ้างอิง (reference key table หรือ TRelation) เป็นตารางที่เก็บความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลในโมเดลที่ได้สร้างขึ้น
7. พื้นที่เก็บภาษาเอสคิวแอล (sql area) เป็นพื้นที่ที่ใช้เก็บภาษาเอสคิวแอลที่ได้มาจากการสร้างโมเดลฐานข้อมูล
8. พื้นที่เก็บสเกิมา (schema area) เป็นพื้นที่ที่ใช้เก็บ สเกิมา ที่ได้มาจากการสร้างโมเดลฐานข้อมูล

ส่วนที่ 3 มีโครงสร้างของข้อมูลดังนี้

1. พื้นที่เก็บภาษาเอสคิวแอล ที่ได้จากส่วนที่ 2

และสามารถแสดงภาพสรุปของโครงสร้างและการทำงานของโครงสร้างข้อมูลได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 สรุปการใช้งานโครงสร้างของข้อมูลในเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น

กำหนดรูปแบบโครงสร้างข้อมูล

รูปแบบของโครงสร้างข้อมูลทั้ง 3 ส่วน ได้ทำการกำหนดไว้ดังนี้

1. ตารางเพิ่มข้อมูล (file table หรือ File) ใช้เก็บ ชื่อเพิ่มข้อมูลทั้งหมด และ ดัชนีหลักของแต่ละเพิ่มข้อมูลในระบบงานเดิม โดยมีรูปแบบการเก็บข้อมูลของโครงสร้างข้อมูล มีดังนี้

ชื่อเพิ่มข้อมูล (File name)	ดัชนีหลัก (index by)
student	stdnt_c
subject	sbjct_c
crse_ffer	acdmy_c + sbjct_c + sctn_n
...	...
...	...

รูปที่ 3.6 แสดงรูปแบบของโครงสร้างตารางเพิ่มข้อมูล

2. ตารางเขตข้อมูล (attribute table หรือ Attribute) ใช้เก็บ ชื่อเขตข้อมูลพร้อมคุณสมบัติพื้นฐานทั้งหมดในระบบงานเดิม รายละเอียดและตัวอย่างของการเก็บข้อมูลแสดงดังรูปที่ 3.7

ชื่อเขตข้อมูล (Attribute name)	ประเภทข้อมูล (Data Type)	ขนาด (Size)	ค่าเริ่มต้น (Default)	ค่าที่เป็นไปได้ (Validate)
stdnt_c	character	12	-	-
stdnt_th_m	character	35	-	-
stdnt_sx_f	character	1	"M"	"M" or "F"
....
....

รูปที่ 3.7 แสดงรูปแบบของโครงสร้างตารางเขตข้อมูล

3. ตารางรายละเอียดเพิ่มข้อมูล (file description table หรือ FileDesc) ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเพิ่มข้อมูลว่า เขตข้อมูลใดอยู่ในเพิ่มข้อมูลใด และมีลักษณะในเพิ่มข้อมูลนั้นอย่างไร ขึ้นกับเขตข้อมูลใดในเพิ่มข้อมูลนั้น รายละเอียดตัวอย่างการเก็บข้อมูล แสดงในรูปที่ 3.8

ตารางรายละเอียดเพิ่มข้อมูล(file description table :FileDesc)						
ชื่อเพิ่มข้อมูล	ชื่อเขตข้อมูล	ต้องมีค่า	ไม่มีค่าซ้ำ ตามแนว แถว	ความสัมพันธ์	ไม่มีค่า ซ้ำในเขต ข้อมูล	use
(File name)	(Attribute name)	(Null support)	(Uniq)	(Relation)	(repeat	
student	stdnt_c	yes	yes	stdnt_c	no	yes
studnet	stdnt_th_m	yes	no	stdnt_c	no	yes
student	stdnt_sx_f	yes	no	stdnt_c	no	yes
....		

รูปที่ 3.8 แสดงรูปแบบของโครงสร้างตารางรายละเอียดเพิ่มข้อมูล

4. ตารางตารางข้อมูล (model's table table หรือ Table) ใช้เก็บข้อมูลของตารางในโมเดลฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยมีรูปแบบของตารางข้อมูลเป็นไปตามรูปที่ 3.9

ตารางตารางข้อมูล(model's table table : Table)		
หมายเลขตาราง	ชื่อตาราง	คีย์หลัก
(Table number)	(Table name)	(index by)
1	student	stdnt_c
2	subject	sbjct_c
....

รูปที่ 3.9 แสดงรูปแบบของโครงสร้างตารางตารางข้อมูล

5. ตารางรายละเอียดตารางข้อมูล (model's table description table หรือ TableDesc) ใช้เก็บรายละเอียดของเขตข้อมูลต่าง ๆ ในตารางข้อมูลที่สร้างขึ้น โดยรายละเอียดได้มาจากการนำข้อมูลจากตารางเพิ่มข้อมูลมาเพิ่มตามความเหมาะสม สำหรับรูปแบบการเก็บข้อมูลเป็นไปตามรูปที่ 3.10

ตารางรายละเอียดตารางข้อมูล(model's table description table : TableDesc)				
หมายเลขตาราง (Table number)	ชื่อเขตข้อมูล (Attribute name)	ต้องมีค่า (Null support)	ไม่มีค่าซ้ำตามแถว (Uniq)	ประเภทเขตข้อมูล (Field Type)
1	stdnt_c	yes	yes	(PK)
1	stdnt_th_m	yes	no	-
....

รูปที่ 3.10 แสดงรูปแบบของโครงสร้างตารางรายละเอียดตารางข้อมูล

6. ตารางคีย์อ้างอิง (reference key table หรือ TRelation) เก็บความสัมพันธ์ระหว่างตารางข้อมูลในโมเดลที่ได้สร้างขึ้น โดยตารางนี้สามารถบอกให้ทราบได้ว่าในตารางข้อมูลที่สร้างขึ้นนั้นมีตารางใดสัมพันธ์กับตารางใด โดยใช้เขตข้อมูลใดเป็นตัวอ้างอิง รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 3.11 ต่อไปนี้

ตารางคีย์อ้างอิง(reference key table :TRelation)		
หมายเลขตาราง (table number)	หมายเลขตารางที่อ้างอิงถึง (reference table)	คีย์อ้างอิง (reference by)
3	1	stdnt_c
3	2	sbjct_c
....

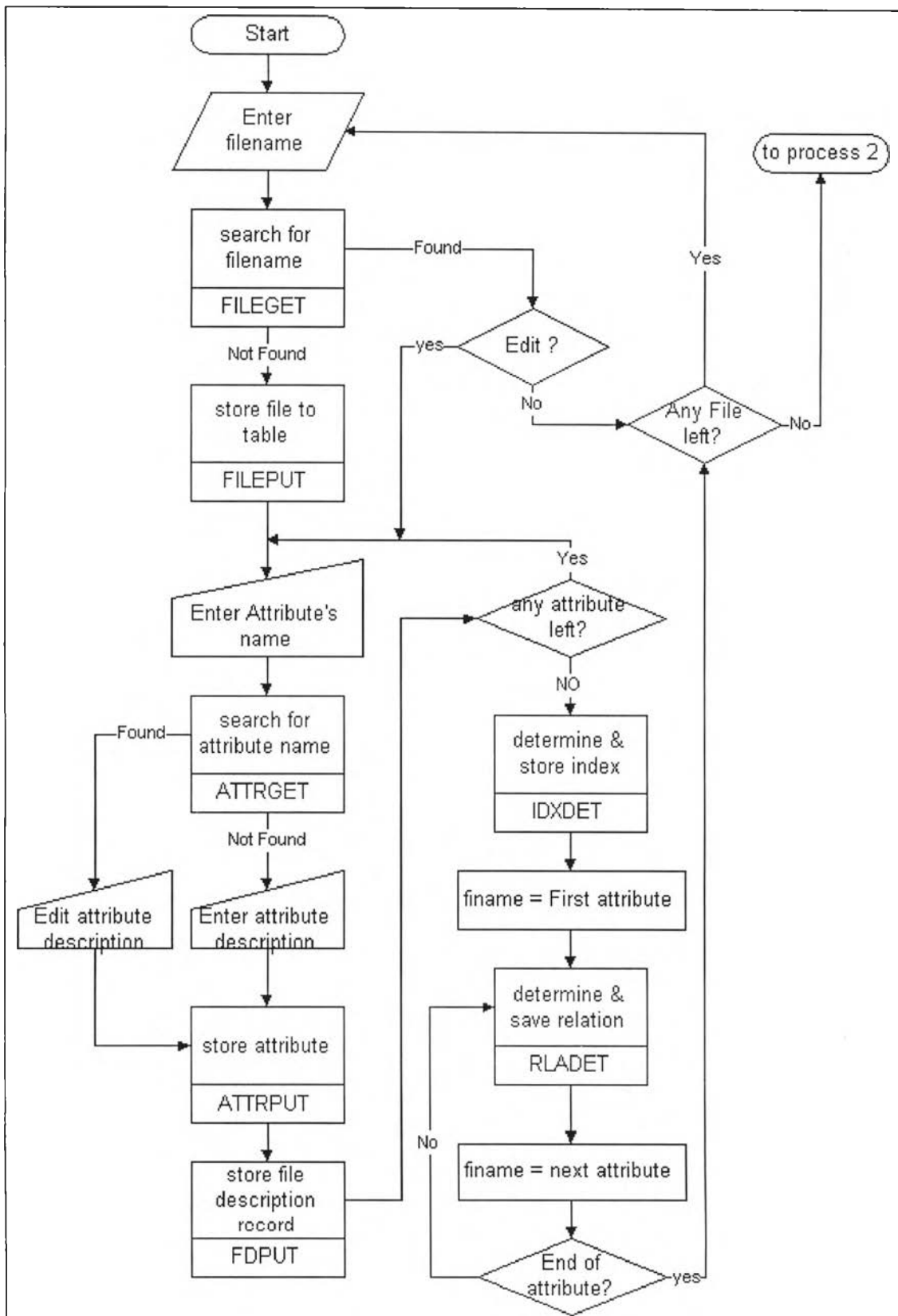
รูปที่ 3.11 แสดงรูปแบบของโครงสร้างตารางคีย์อ้างอิง

7. พื้นที่ภาษาเอสคิวแอล ใช้เก็บภาษาเอสคิวแอลที่ CFDTTool สร้าง โดยคำสั่งที่สร้างออกมาจากเครื่องมือจะเป็นคำสั่ง CREATE ที่ใช้สำหรับสร้างตารางข้อมูลในซอฟต์แวร์บริหารฐานข้อมูล

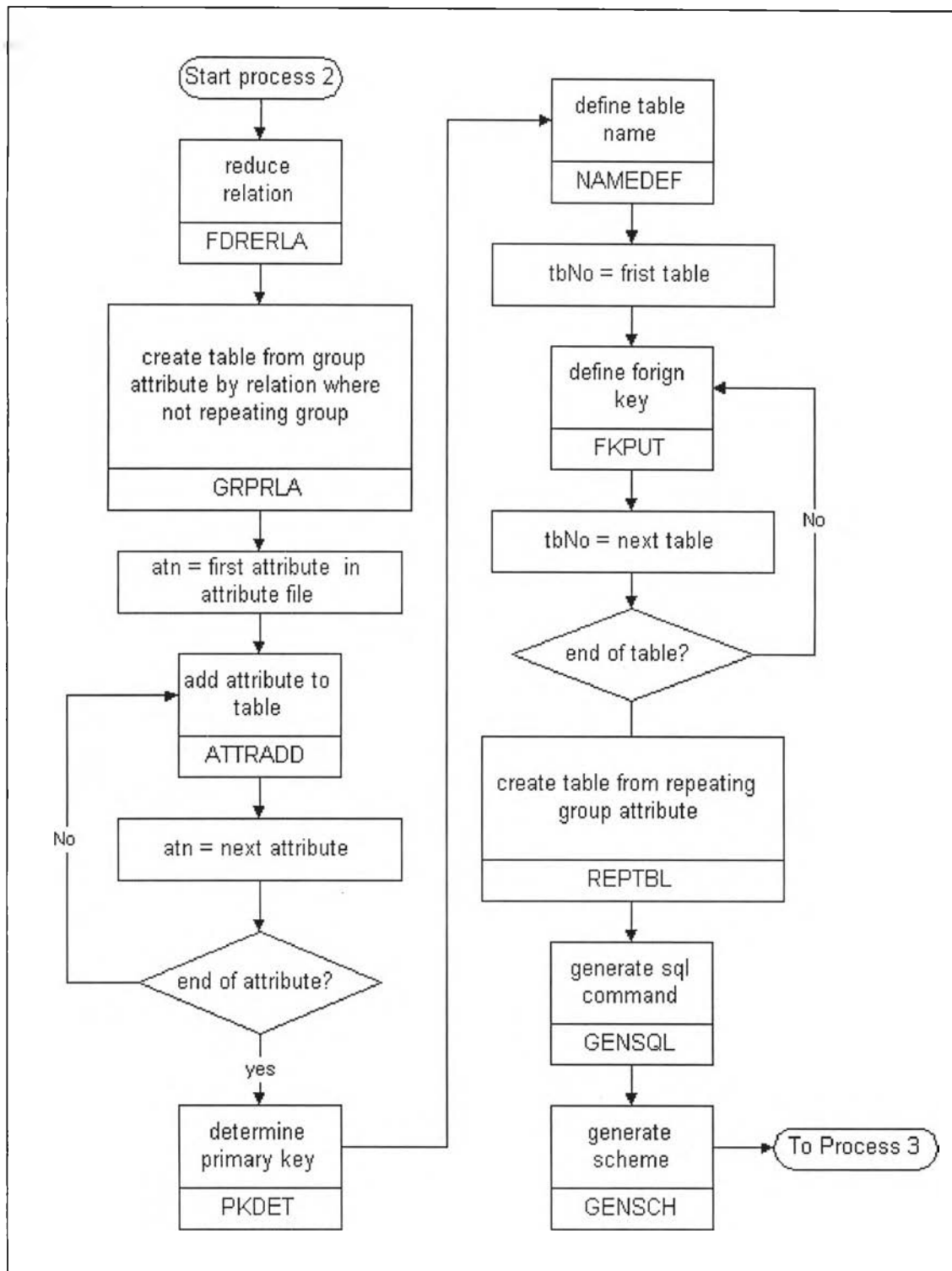
8. พื้นที่สกีมา ใช้เก็บสกีมาที่ถูกสร้างออกมาจาก CFDTTool โดย สกีมาเป็นรูปแบบที่ใช้อธิบายตารางข้อมูลที่สร้างขึ้น ตามที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2

ระบบอัลกอริทึม

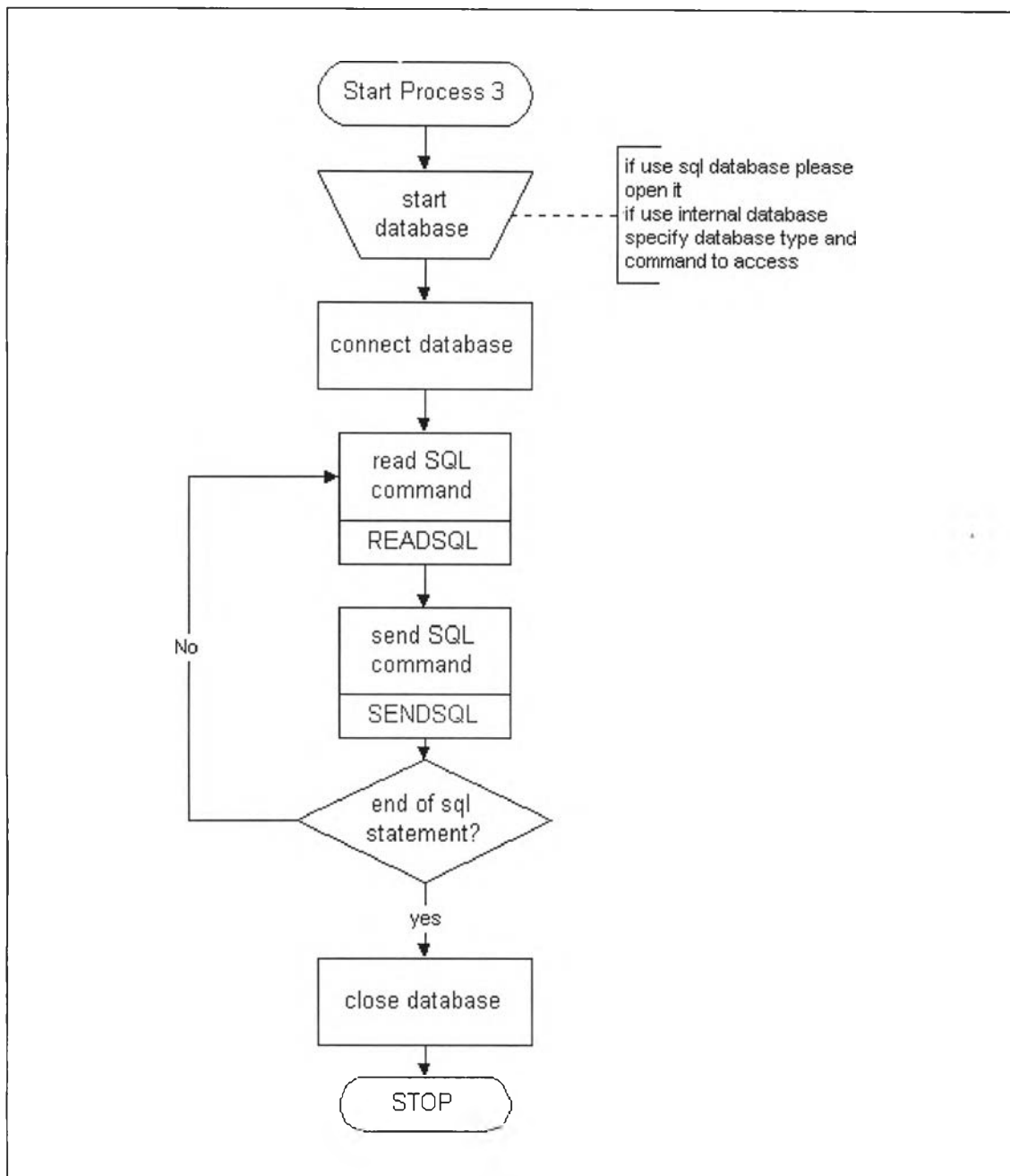
สำหรับอัลกอริทึมที่ใช้ในเครื่องมือสามารถดำเนินการได้ดังรูปที่ 3.12 รูปที่ 3.13 และรูปที่ 3.14 ตามลำดับการทำงานในส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3



รูปที่ 3.12 แสดงอัลกอริทึมของการทำงานส่วนที่ 1 ของ CFDTool



รูปที่ 3.13 แสดงอัลกอริทึมของการทำงานส่วนที่ 2 ของ CFDTtool



รูปที่ 3.14 แสดงอัลกอริทึมของการทำงานส่วนที่ 3 ของ CFDTTool

ตรวจสอบเพื่อกำหนดโมดูล

จากการตรวจสอบอัลกอริทึมใน รูปที่ 3.12 รูปที่ 3.13 และรูปแบบที่ 3.14 สามารถกำหนดโมดูลที่ทำงานได้ดังต่อไปนี้

1. โมดูลในส่วนของ 1 ได้แก่

<u>ชื่อโมดูล</u>	<u>หน้าที่</u>
FILEGET	นำชื่อแฟ้มข้อมูลที่อ่านเข้ามาจากผู้ใช้ไปค้นหาในตารางแฟ้มข้อมูลว่าพบหรือไม่ ถ้าพบ ให้กลับไปให้ผู้ใช้นับที่ชื่อข้อมูลใหม่ ถ้าไม่พบ ให้ผู้ใช้ทำการบันทึกเขตข้อมูลของแฟ้มข้อมูล
FILEPUT	บันทึกชื่อแฟ้มข้อมูลลงในตารางแฟ้มข้อมูล
ATTRGET	นำชื่อเขตข้อมูลที่อ่านเข้ามาจากผู้ใช้ไปค้นหาในตารางเขตข้อมูลว่าค้นหาพบหรือไม่ ถ้าพบให้แสดงเขตข้อมูลให้ผู้แก้ไข ถ้าไม่พบให้ผู้เลือกรายละเอียดเขตข้อมูล
ATTRPUT	บันทึกเขตข้อมูลและรายละเอียดลงในตารางเขตข้อมูล ดำเนินการทุกครั้งที่เขตข้อมูลที่ใช้บันทึกเข้ามาเป็นเขตข้อมูลใหม่ หรือมีการแก้ไขรายละเอียดเขตข้อมูล
FDPUT	นำชื่อแฟ้มข้อมูลและเขตข้อมูล ไปบันทึกลงในตารางรายละเอียดแฟ้มข้อมูล เพื่อบอกให้ทราบว่าแฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มข้อมูลมีเขตข้อมูลใดเป็นองค์ประกอบบ้าง
IDXDET	ดำเนินการเมื่อได้บันทึกเขตข้อมูลครบทุกเขตข้อมูล โดยให้ระบุเขตข้อมูล หรือกลุ่มของเขตข้อมูลในแฟ้มข้อมูลที่เป็นคีย์หลักออกมาเพื่อนำไปบันทึกในตารางแฟ้มข้อมูล
RLADET	เป็นการระบุว่าแต่ละเขตข้อมูล ที่อยู่ในแฟ้มข้อมูลนี้ จะมีค่าไม่ซ้ำกันเลยเมื่อกำหนดค่าให้กับเขตข้อมูล หรือกลุ่มของเขตข้อมูลใด

2. โมดูลในส่วนของ 2 ได้แก่

<u>ชื่อโมดูล</u>	<u>หน้าที่</u>
FDRERLA	ตรวจสอบแต่ละเขตข้อมูลที่ปรากฏในตารางรายละเอียดเขตข้อมูล โดยหากเขตข้อมูลใดมีการปรากฏมากกว่า 1 ครั้งให้นำมาให้ผู้เลือกว่าต้องการใช้ความสัมพันธ์ใดในหลายความสัมพันธ์
GRPRLA	จับกลุ่มของเขตข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เหมือนกันและไม่เป็นเขตข้อมูลประเภท repeating group มาสร้างเป็นตารางข้อมูลโดยมีการให้หมายเลขกำกับ

ATTRADD	เพิ่มเขตข้อมูลที่ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของแต่ละตารางเข้าไปในแต่ละตารางข้อมูลที่สร้างขึ้น
PKDET	กำหนดให้เขตข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบของความสัมพันธ์ของแต่ละตารางข้อมูลเป็นคีย์หลักของตารางนั้น ๆ
NAMEDEF	ค้นหาเพิ่มข้อมูลที่มีคีย์หลักตรงกับคีย์หลักของตารางข้อมูลที่สร้างขึ้น จากนั้นทำการกำหนดชื่อเพิ่มข้อมูลที่มีคีย์หลักตรงกับคีย์หลักของตารางข้อมูลให้เป็นชื่อของตารางข้อมูล ทำจนครบทุกเพิ่มข้อมูล จากนั้นหากมีตารางข้อมูลใดที่ไม่มีชื่อให้นำมาให้ผู้ใช้งานกำหนดชื่อ
FKPUT	ทำการตรวจสอบเพิ่มข้อมูลกับตารางข้อมูลที่มีชื่อตรงกันว่าในเพิ่มข้อมูลมีเขตข้อมูลใดที่ปรากฏอยู่ในเพิ่มข้อมูลแล้วไม่ปรากฏในตารางข้อมูลให้นำความสัมพันธ์ของเขตข้อมูลนั้นมาเพิ่มเป็นเขตข้อมูลของตารางข้อมูล
REPTBL	ทำการสร้างตารางข้อมูลขึ้นจากเขตข้อมูลที่เป็น repeating group กับความสัมพันธ์ของเขตข้อมูลนั้น กำหนดความสัมพันธ์ของเขตข้อมูลเป็นคีย์หลัก กำหนดชื่อเขตข้อมูลเป็นชื่อตารางข้อมูล
GENSQL	ทำการสร้างภาษาเอสคิวแอลจากตารางข้อมูลที่สร้างขึ้น
GENSCH	ทำการสร้างสกีมาจากตารางข้อมูลที่สร้างขึ้น

3. โมดูลใน ส่วนที่ 3

จากอัลกอริทึมรูปที่ 3.14 โมดูลที่สำคัญในส่วนที่ 3 ได้แก่

<u>ชื่อโมดูล</u>	<u>หน้าที่</u>
READSQL	อ่านคำสั่งภาษา SQL ที่สร้างมาจากตารางตารางข้อมูล
SENDSQL	ส่งภาษาเอสคิวแอลที่อ่านได้ไปสร้างตารางข้อมูล