



บทที่ 5

การสร้างคำสั่งนิยามข้อมูลจากโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะ

การสร้างคำสั่งนิยามข้อมูล (Data Definition Command) เป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลรีเลชันนัล โดยการนำเอารายละเอียดข้อมูลจากโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะมาสร้างเป็นชุดคำสั่งในการระบุโครงสร้างข้อมูลในรูปแบบตารางรีเลชันและดรรชนี

การสร้างคำสั่งนิยามข้อมูลในงานวิจัยนี้ กำหนดให้เป็นชุดคำสั่งนิยามข้อมูลภาษาแอสคิวเอลในรูปแบบตามข้อกำหนดของสถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (ANSI SQL) ซึ่งสามารถสรุปรูปแบบคำสั่งที่สร้างขึ้นดังนี้

1) รูปแบบไวยากรณ์คำสั่งในการสร้างตาราง

```
CREATE TABLE table-name1 (  
    column_spec [NOT NULL],  
    .  
    .  
    [PRIMARY KEY (column-name1,...),]  
    [FOREIGN KEY (column-name2,...)  
        REFERENCES table-name2 ON DELETE RESTRICT,]  
    .  
    .
```

```
) STORAGE (  
    INITIAL n BYTES  
    NEXT m BYTES  
    PCTINCREASE x
```

เมื่อ table-name1 เป็นชื่อตาราง (ภาษาอังกฤษ)

และ column-spec เป็นรายการคอลัมน์ ประกอบด้วย

- ชื่อคอลัมน์ (ภาษาอังกฤษ)
- ชนิดข้อมูล
- ความยาวข้อมูล ในกรณีเป็นตัวเลข หรือตัวอักษรสามารถระบุความยาวภายในเครื่องหมายวงเล็บเปิดปิด

โดยกำหนดให้ระบุรายชื่อคอลัมน์ที่เป็นคีย์หลักไว้ในวงเล็บหลังรายการ PRIMARY KEY และระบุรายชื่อคอลัมน์ที่เป็นฟอร์เรนจ์คีย์ซึ่งอ้างอิงถึงคีย์หลักในตารางชื่อ table-name2 ไว้ในวงเล็บหลังรายการ FOREIGN KEY

ตารางใดๆ จะต้องมีรายการคอลัมน์ตั้งแต่ 1 รายการขึ้นไป โดยที่อาจมีรายการคีย์หลักและฟอร์เรนจ์คีย์หรือไม่ก็ได้ ถ้าหากระบุรายการคีย์หลักจะระบุได้เพียงรายการเดียวและอาจมีรายการฟอร์เรนจ์คีย์ได้หลายรายการ

2) รูปแบบไวยากรณ์คำสั่งในการสร้างวิว (VIEW)

```
CREATE VIEW view-name AS query
```

เมื่อ view-name เป็นชื่อวิว

และ query เป็นคำสั่ง SELECT ซึ่งใช้สืบค้นข้อมูลจากตารางตามเงื่อนไข

การสร้างคำสั่งนิยามข้อมูลจากโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

- 1) การแปลงเอนติตีที่ไม่ใช่ซับไทม์หรือซูเปอร์ไทม์ให้เป็นคำสั่งสร้างตารางรีเลชันนัล
- 2) การแปลงเอนติตีที่เป็นซับไทม์หรือซูเปอร์ไทม์ให้เป็นคำสั่งสร้างตารางรีเลชันนัล

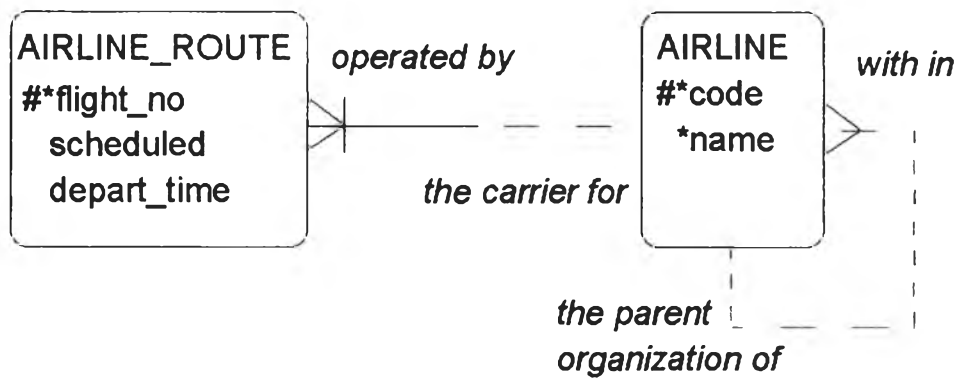
การแปลงเอนติตีที่ไม่ใช่ซับไทม์หรือซูเปอร์ไทม์ให้เป็นคำสั่งสร้างตารางรีเลชันนัล

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดชื่อเอนติตีเป็นชื่อตารางในประโยค CREATE TABLE

ขั้นตอนที่ 2 แปลงแอตทริบิวต์แต่ละแอตทริบิวต์ในเอนติตีให้เป็นในรายการคอลัมน์ภายใต้ชื่อเดียวกันกับแอตทริบิวต์ โดยค่าของแอตทริบิวต์ใดเป็นค่าว่างไม่ได้ ก็จะต้องระบุค่า NOT NULL ต่อท้ายรายการคอลัมน์

ขั้นตอนที่ 3 แปลงแอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ของเอนติตีให้เป็นรายการคอลัมน์ในตาราง ดังนี้

- ดึงเอาแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก จากเอนติตีแม่ของเอนติตีนั้นมาสร้างเป็นรายการคอลัมน์ในตาราง โดยถ้าหากว่ามีรีเลชันชิปที่มีความสำคัญกับเอนติตีแม่ตัวใด ต้องระบุไว้ NOT NULL ที่ท้ายรายการคอลัมน์ซึ่งสร้างจากแอตทริบิวต์ของเอนติตีแม่ดังกล่าวด้วย
- ถ้าคีย์หลักของเอนติตีแม่ตัวใด มีรีเลชันชิปเป็นส่วนประกอบจะต้องดึงเอาแอตทริบิวต์ที่เป็นฟอร์เรนจ์คีย์ของเอนติตีแม่ซึ่งเกิดจากรีเลชันชิปนั้น มาสร้างเป็นคอลัมน์ด้วย



รูปที่ 5.1 ตัวอย่างแผนภาพโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะ

ชื่อคอลัมน์ที่แปลงจากแอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์จะต้องนำเอาชื่อย่อของเอนติตีที่ฟอร์เรนจ์คีย์อ้างอิงและของชื่อแอตทริบิวต์มาประกอบกันเป็นชื่อคอลัมน์

จากตัวอย่างโมเดลข้อมูลในรูป 5.1 เอนติตี AIRLINE_ROUTE มีรีเลชันชิปที่มีความสำคัญกับเอนติตีแม่คือ AIRLINE ดังนั้นสำหรับตาราง AIRLINE_ROUTE จะต้องสร้างคอลัมน์จากคีย์หลักของเอนติตี AIRLINE โดยระบุไว้ NOT NULL ดังนี้

AIRLINE_CODE CHAR(4) NOT NULL

ส่วนเอนติตี AIRLINE ก็มีรีเลชันชิปกับเอนติตีแม่ซึ่งก็คือเอนติตี AIRLINE เอง ดังนั้นตาราง AIRLINE จะต้องสร้างคอลัมน์จากคีย์หลักของเอนติตี AIRLINE เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งคอลัมน์ ดังนี้

AIRLINE_CODE CHAR(4)

ขั้นตอนที่ 4 ระบุให้ส่วนประกอบของคีย์เอกลักษณะลำดับที่ 1 เป็นคีย์หลักของตารางโดยการระบุรายชื่อคอลัมน์ที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลัก ในวงเล็บหลังประโยค PRIMARY KEY ดังนี้

- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์เป็นส่วนประกอบของคีย์หลัก
- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ ซึ่งเกิดจากรีเลชันชิปที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลัก

ขั้นตอนที่ 5 ระบุรายการฟอร์เรนจ์คีย์ของตาราง โดยการระบุรายชื่อคอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ของเอนติตีที่เกิดจากรีเลชันชิปเดียวกันภายในวงเล็บหลังประโยค FOREIGN KEY ซึ่งรายการฟอร์เรนจ์คีย์ของตารางใด ๆ อาจมีได้หลายรายการขึ้นกับจำนวนของเอนติตีแม่

จากวิธีการในขั้นตอนที่ 1 จนถึงขั้นตอนที่ 5 สามารถสร้างคำสั่งนิยามข้อมูลของโมเดลข้อมูลที่มีแผนภาพดังตัวอย่างในรูปที่ 5.1 ดังนี้

```
CREATE TABLE AIRLINE_ROUTE (
    FLIGHT_NO          CHAR(4) NOT NULL,
    SCHEDULED         CHAR(1),
    DEPART_TIME       DATE,
    AIRLINE_CODE       CHAR(4) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (FLIGHT_NO),
    FOREIGN KEY (AIRLINE_CODE)
    REFERENCES AIRLINE ON DELETE RESTRICT
)
```

```
CREATE TABLE AIRLINE (
    CODE              CHAR(4) NOT NULL,
    NAME             CHAR(40) NOT NULL,
    AIRLINE_CODE     CHAR(4),
    PRIMARY KEY (CODE),
    FOREIGN KEY (AIRLINE_CODE)
    REFERENCES AIRLINE ON DELETE RESTRICT
)
```

ขั้นตอนที่ 6 ระบุรายละเอียดในการจองเนื้อที่ในสื่อบันทึกข้อมูล ไว้ในประโยค STORAGE ดังนี้

- กำหนดขนาดของเนื้อที่ซึ่งต้องจองไว้ในสื่อบันทึกข้อมูลสำหรับแต่ละตารางโดยนำผลรวมของขนาดข้อมูลของทุกคอลัมน์ในตาราง คูณกับจำนวนรายการเมื่อเริ่มระบบ

- คำนวณขนาดของเนื้อที่ที่ต้องจองเพิ่มเมื่อเนื้อที่เดิมซึ่งจองไว้ก่อนหน้านี้ถูกใช้บันทึกข้อมูล จนหมด โดยนำขนาดที่จองไว้ในปัจจุบัน คูณกับอัตราในการเติบโตของปริมาณข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์ แล้วหารด้วย 100
- ระบุอัตราในการเติบโตของปริมาณข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์

การแปลงเอนติตี้ที่เป็นซับไทม์หรือซูเปอร์ไทม์ให้เป็นคำสั่งสร้างตารางรีเลชันนัล

เอนติตี้ประเภทซับไทม์มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับเอนติตี้ทั่วไป คือสามารถมีแอตทริบิวต์หรือรีเลชันชิปเป็นของตัวเอง และยังสืบทอดแอตทริบิวต์ หรือรีเลชันชิปจากเอนติตี้ที่เป็นซูเปอร์ไทม์ซึ่งอยู่เหนือขึ้นไปอีกด้วย

การสร้างตารางรีเลชันจากเอนติตี้ที่เป็นซับไทม์ หรือซูเปอร์ไทม์ทำได้ 2 วิธี คือ

- สร้างตารางโดยรวมทุกซับไทม์ในเอนติตี้ให้เป็นตารางเดียว
- สร้างตารางแยกสำหรับซับไทม์แต่ละซับไทม์ในเอนติตี้

1) การสร้างตารางโดยรวมทุกซับไทม์ในเอนติตี้ให้เป็นตารางเดียว

วิธีการนี้เป็นการสร้างตารางเพียง 1 ตารางสำหรับเอนติตี้ที่เป็นซูเปอร์ไทม์ซึ่งอยู่ในระดับบนสุด โดยจะทำหน้าที่เป็นแหล่งรวมคอลัมน์ซึ่งสร้างมาจากแอตทริบิวต์ของซับไทม์ทุกตัวในซูเปอร์ไทม์นั้น และจะสร้างวิวสำหรับแต่ละเอนติตี้ที่เป็นซับไทม์เพื่อเลือกเอาเฉพาะคอลัมน์ที่สร้างมาจากแอตทริบิวต์ของซับไทม์นั้น ตามขั้นตอนต่อไปนี้

ก. การสร้างตารางสำหรับซูเปอร์ไทม์ซึ่งอยู่ในระดับบนสุด

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดชื่อเอนติตี้เป็นชื่อตารางในประโยค CREATE TABLE

ขั้นตอนที่ 2 แปลงแต่ละแอตทริบิวต์ในเอนติตี้ให้เป็นรายการคอลัมน์ภายใต้ชื่อเดียวกันกับแอตทริบิวต์ โดยค่าของแอตทริบิวต์ใดเป็นค่าว่างไม่ได้ ก็จะต้องระบุลี NOT NULL ต่อท้ายรายการคอลัมน์

ขั้นตอนที่ 3 แปลงแอตทริบิวต์ประเภทพอร์เรจค์ของเอนติตี้ให้เป็นรายการคอลัมน์ในตาราง ดังนี้

- ดึงเอาแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักจากเอนติตี้แม่ของเอนติตี้ขึ้นมาสร้างเป็นรายการคอลัมน์ในตารางโดยถ้าหากว่ามีรีเลชันชิปที่มีความสำคัญกับเอนติตี้แม่ตัวใด ต้องระบุลี NOT NULL ที่ท้ายรายการคอลัมน์ซึ่งสร้างจากแอตทริบิวต์ของเอนติตี้แม่ดังกล่าวด้วย

- ถ้าคีย์หลักของเอนติตีแม่ตัวใดมีรีเลชันชิปเป็นส่วนประกอบจะต้องดึงเอาแอตทริบิวต์ที่เป็นฟอร์เรนจ์คีย์ของเอนติตีแม่ซึ่งเกิดจากรีเลชันชิปนั้นมาสร้างเป็นคอลัมน์ด้วย

ขั้นตอนที่ 4 แปลงทุก ๆ แอตทริบิวต์ของเอนติตีแต่ละตัวที่เป็นซัพไทย์ของเอนติตีดังกล่าว ให้เป็นรายการคอลัมน์ในตาราง โดยมีเงื่อนไขว่าค่าของข้อมูลในคอลัมน์ที่สร้างมาจากแอตทริบิวต์ของซัพไทย์จะต้องสามารถมีค่าเป็นค่าว่างได้ และถ้าหากเอนติตีที่เป็นซัพไทย์นั้น ยังมีซัพไทย์ย่อยลงไปอีก ก็จะต้องดึงเอาแอตทริบิวต์ของซัพไทย์เหล่านั้นมาสร้างเป็นคอลัมน์ด้วย

ขั้นตอนที่ 5 เพิ่มคอลัมน์พิเศษอีกหนึ่งคอลัมน์เพื่อใช้เป็นตัวระบุว่ารายการใดในตาราง เป็นรายการข้อมูลของซัพไทย์ตัวใด โดยค่าของคอลัมน์นี้จะต้องไม่เป็นค่าว่าง และจะต้องรวมคอลัมน์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของคีย์หลักของตารางด้วย ซึ่งในงานวิจัยนี้จะกำหนดให้รายการคอลัมน์นี้มีรายละเอียดดังนี้

TYPE CHAR(4) NOT NULL

ขั้นตอนที่ 6 ระบุให้ส่วนประกอบของคีย์เอกลักษณ์ลำดับที่ 1 เป็นคีย์หลักของตารางโดยการระบุรายชื่อคอลัมน์ที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลัก ในวงเล็บหลังประโยค PRIMARY KEY ดังนี้

- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลัก
- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ซึ่งเกิดจากรีเลชันชิปที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลัก

ขั้นตอนที่ 7 ระบุรายการฟอร์เรนจ์คีย์ของตารางโดยการระบุรายชื่อคอลัมน์ซึ่งสร้างจาก แอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ของเอนติตีที่เกิดจากรีเลชันชิปเดียวกันภายในวงเล็บหลังประโยค FOREIGN KEY ซึ่งรายการฟอร์เรนจ์คีย์ของตารางใด ๆ อาจมีได้หลายรายการขึ้นกับจำนวนของเอนติตีแม่

ขั้นตอนที่ 8 ระบุรายละเอียดในการจองเนื้อที่ในสื่อบันทึกข้อมูล ไว้ในประโยค STORAGE ดังนี้

- กำหนดขนาดของเนื้อที่ซึ่งต้องจองไว้ในสื่อบันทึกข้อมูลสำหรับแต่ละตารางโดยนำผลรวมของขนาดข้อมูลของทุกคอลัมน์ในตาราง คูณกับจำนวนรายการเมื่อเริ่มระบบ
- กำหนดขนาดของเนื้อที่ที่ต้องจองเพิ่มเมื่อเนื้อที่เต็มซึ่งจองไว้ก่อนหน้าถูกใช้บันทึกข้อมูลจนหมด โดยนำขนาดที่จองไว้ในปัจจุบัน คูณกับอัตราในการเติบโตของปริมาณข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์ แล้วหารด้วย 100

- ระบุอัตราในการเติบโตของปริมาณข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์

ข. การสร้างวิวสำหรับแต่ละชั้นไทป์

การสร้างวิวสำหรับแต่ละชั้นไทป์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นมุมมองของข้อมูลในตารางเฉพาะในส่วนที่เป็นข้อมูลของแต่ละชั้นไทป์นั้น ๆ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดชื่อชั้นไทป์ให้เป็นชื่อวิวในประโยค CREATE VIEW

ขั้นตอนที่ 2 ระบุรายชื่อคอลัมน์ที่ต้องการไว้ในประโยค SELECT ดังนี้

- รายชื่อคอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวของซูบเปอร์ไทป์
- รายชื่อคอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวของชั้นไทป์นั้น
- รายชื่อคอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวของชั้นไทป์ย่อยของชั้นไทป์นั้นในกรณีที่ชั้นไทป์นั้นมีชั้นไทป์ย่อย

ชั้นไทป์ย่อย

ขั้นตอนที่ 3 ระบุชื่อตารางซึ่งเป็นที่มาของคอลัมน์ในประโยค SELECT ซึ่งในที่นี้ก็คือชื่อของตารางที่สร้างจากซูบเปอร์ไทป์

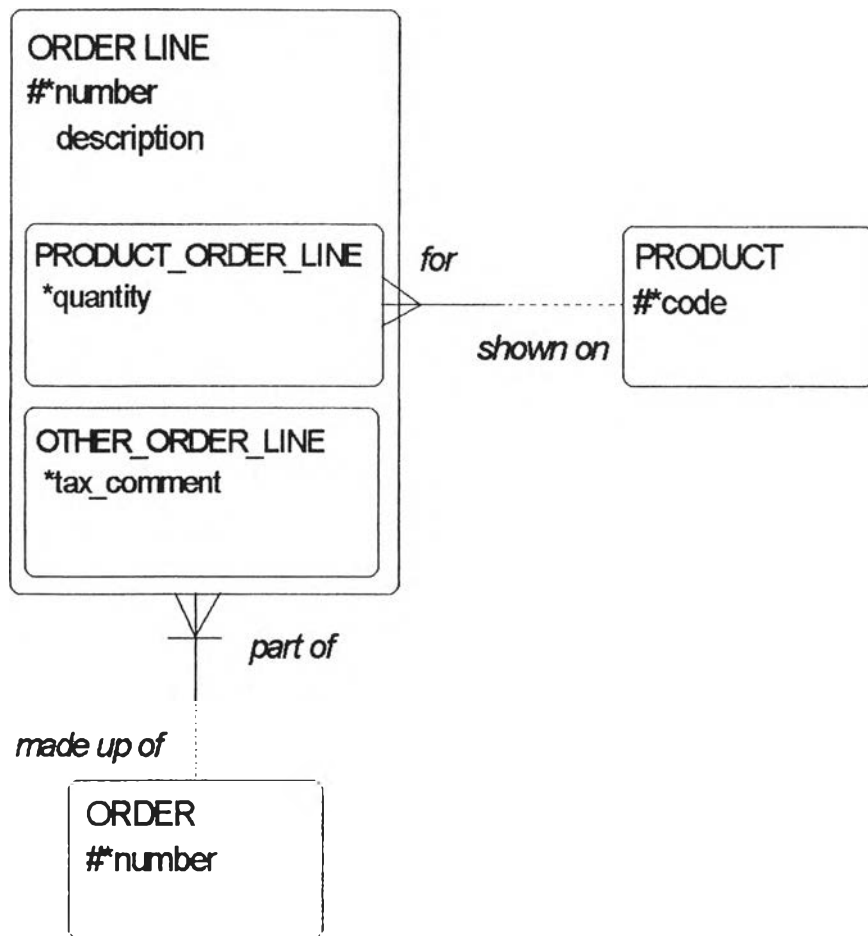
ขั้นตอนที่ 4 ระบุเงื่อนไขในการเลือกเฉพาะรายการที่ค่าของคอลัมน์ TYPE บอกรายการว่าเป็น ของชั้นไทป์นั้นในประโยคเงื่อนไข WHERE ดังนี้

WHERE TYPE = '???'

ขั้นตอนที่ 5 พิจารณารายชื่อคอลัมน์ที่ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 ว่ามีคอลัมน์ใดที่สร้างจากแอตทริบิวของชั้นไทป์นั้นซึ่งจะต้องมีค่าไม่เป็นค่าว่าง แล้วระบุเงื่อนไขเพื่อตรวจสอบการไม่เป็นค่าว่างของคอลัมน์ดังกล่าวเพิ่มลงในเงื่อนไขสำหรับเลือกรายการของวิวด้วย ดังนี้

AND column-name NOT NULL

ขั้นตอนที่ 6 พิจารณว่ามีคอลัมน์ชุดใดในรายชื่อคอลัมน์ที่ระบุไว้ในขั้นตอนที่ 2 ที่เป็นคอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ซึ่งรีเสกซ์ชิบจากชั้นไทป์นั้นไปยังเอนติตีแม่มีความสำคัญให้ระบุเงื่อนไขในการตรวจสอบการมีอยู่ของค่าในคอลัมน์เหล่านั้นในคีย์หลักของตารางซึ่งสร้างจากเอนติตีแม่ เพิ่มลงในเงื่อนไขสำหรับเลือกรายการของวิวด้วย ดังนี้



รูปที่ 5.2 ตัวอย่างแผนภาพโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะ

```

CREATE TABLE ORDER_LINE (
    NUMBER          NUM(4)    NOT NULL,
    ORDER_NUMBER    NUM(4)    NOT NULL,
    TYPE            CHAR(4)   NOT NULL,
    DESCRIPTION     CHAR(40),
    TAX_COMMENT     CHAR(40),
    QUANTITY        NUM(6),
    PRODUCT_CODE    CHAR(6),
    PRIMARY KEY (NUMBER, ORDER_NUMBER, TYPE),
    FOREIGN KEY (ORDER_NUMBER)
    REFERENCES ORDER ON DELETE RESTRICT,
    FOREIGN KEY (PRODUCT_CODE)
    REFERENCES PRODUCT ON DELETE RESTRICT
)
  
```

โดยมีคำสั่งในการสร้างวิวสำหรับซัพไทป์ PRODUCT_ORDER_LINE ดังนี้

```
CREATE VIEW PRODUCT_ORDER_LINE AS
  SELECT NUMBER,
         ORDER_NUMBER,
         TYPE,
         DESCRIPTION,
         QUANTITY,
         PRODUCT_CODE
  FROM ORDER_LINE
  WHERE TYPE = 'POL'
  AND QUANTITY NOT NULL
  AND EXISTS (
    SELECT NULL FROM PRODUCT
    WHERE PRODUCT.CODE = ORDER_LINE.PRODUCT_CODE )
  WITH CHECK OPTION
```

และคำสั่งในการสร้างวิวสำหรับซัพไทป์ OTHER_ORDER_LINE ดังนี้

```
CREATE VIEW OTHER_ORDER_LINE AS
  SELECT NUMBER,
         ORDER_NUMBER,
         TYPE,
         DESCRIPTION,
         TAX_COMMENT
  FROM ORDER_LINE
  WHERE TYPE = 'OOL'
  WITH CHECK OPTION
```

2) การสร้างตารางแยกสำหรับซัพไทป์แต่ละซัพไทป์ในเอนติตี

วิธีการนี้เป็นการสร้างตารางสำหรับแต่ละเอนติตีที่เป็นซัพไทป์ในระดับบนสุด และถ้าหากว่าซัพไทป์ในระดับนี้ยังแบ่งเป็นซัพไทป์ย่อยลงไปอีก ก็จะทำให้การสร้างวิวสำหรับแต่ละซัพไทป์ย่อยในลักษณะเดียวกันกับการสร้างวิวสำหรับซัพไทป์ในหัวข้อที่ 1 ในขณะที่เอนติตีซึ่งเป็นซูเปอร์ไทป์ในระดับบนสุดนั้น จะถูกแปลงให้เป็นวิวสำหรับรวมรายการของทุกตารางที่สร้างจากซัพไทป์

ก. การสร้างตารางแยกสำหรับแต่ละเอนติตี้ที่เป็นซัพไทม์ระดับบนสุด

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดชื่อเอนติตี้เป็นชื่อตารางในประโยค CREATE TABLE

ขั้นตอนที่ 2 แปลงแต่ละแอตทริบิวต์ในเอนติตี้ให้เป็นรายการคอลัมน์ภายใต้ชื่อเดียวกันกับแอตทริบิวต์ โดยค่าของแอตทริบิวต์ใดเป็นค่าว่างไม่ได้ ก็จะต้องระบุค่า NOT NULL ต่อท้ายรายการคอลัมน์

ขั้นตอนที่ 3 แปลงแอตทริบิวต์ประเภทฟอเรนจ์คีย์ของเอนติตี้ให้เป็นรายการคอลัมน์ในตาราง ดังนี้

- ดึงเอาแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก จากเอนติตี้แม่ของเอนติตี้นั้นมาสร้างเป็นรายการคอลัมน์ในตาราง โดยถ้าหากว่ามีรีเลชันชิปที่มีความสำคัญกับเอนติตี้แม่ตัวใด ต้องระบุค่า NOT NULL ที่ท้ายรายการคอลัมน์ซึ่งสร้างจากแอตทริบิวต์ของเอนติตี้แม่ดังกล่าวด้วย

- ถ้าคีย์หลักของเอนติตี้แม่ตัวใดมีรีเลชันชิปเป็นส่วนประกอบจะต้องดึงเอาแอตทริบิวต์ที่เป็นฟอเรนจ์คีย์ของเอนติตี้แม่ซึ่งเกิดจากรีเลชันชิปนั้น มาสร้างเป็นคอลัมน์ด้วย

ขั้นตอนที่ 4 แปลงทุกๆ แอตทริบิวต์ของเอนติตี้แต่ละตัวที่เป็นซัพไทม์ของเอนติตี้ดังกล่าว ให้เป็นรายการคอลัมน์ในตาราง โดยมีเงื่อนไขว่าค่าของข้อมูลในคอลัมน์ที่สร้างมาจากแอตทริบิวต์ของซัพไทม์ จะต้องสามารถมีค่าเป็น ค่าว่างได้ และถ้าหากเอนติตี้ที่เป็นซัพไทม์นั้น ยังมีซัพไทม์ย่อยลงไปอีก ก็จะต้องดึงเอาแอตทริบิวต์ของซัพไทม์เหล่านั้นมาสร้างเป็นคอลัมน์ด้วย

ขั้นตอนที่ 5 แปลงทุกๆ แอตทริบิวต์ของเอนติตี้ที่เป็นซูปเปอร์ไทม์ระดับบนสุด ให้เป็นรายการคอลัมน์ในตาราง โดยถ้าหากค่าแอตทริบิวต์ของซูปเปอร์ไทม์แอตทริบิวต์ใด มีค่าเป็นค่าว่างไม่ได้ ก็จะต้องระบุค่า NOT NULL ต่อท้ายคอลัมน์ด้วย

ขั้นตอนที่ 6 ให้ระบุว่าส่วนประกอบของคีย์เอกลักษณ์ลำดับที่ 1 ของเอนติตี้ที่กำลังพิจารณา และส่วนประกอบของคีย์เอกลักษณ์ลำดับที่ 1 ของซูปเปอร์ไทม์ระดับบนสุด เป็นคีย์หลักของตารางโดยการระบุรายชื่อคอลัมน์ที่เป็นส่วนประกอบของคีย์หลัก ในวงเล็บหลังประโยค PRIMARY KEY ดังนี้

- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ที่เป็นส่วนประกอบคีย์หลักของเอนติตี้ที่กำลังพิจารณา
- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ประเภทฟอเรนจ์คีย์ ซึ่งเกิดจากรีเลชันชิปที่เป็นส่วนประกอบคีย์หลักของซัพไทม์ระดับบนสุด
- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ที่เป็นส่วนประกอบคีย์หลัก ของซูปเปอร์ไทม์ระดับบนสุด

- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ที่เป็นส่วนประกอบคีย์หลัก ของซูปเปอร์ไทป์ระดับบนสุด
- คอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ซึ่งเกิดจากรีเลชันชิปที่เป็นส่วนประกอบคีย์หลักของซูปเปอร์ไทป์ระดับบนสุด

ขั้นตอนที่ 7 ระบุรายการฟอร์เรนจ์คีย์ของตารางโดยการระบุรายชื่อคอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ของเอนติตี้ที่กำลังพิจารณา และแอตทริบิวต์ประเภทฟอร์เรนจ์คีย์ของซูปเปอร์ไทป์ระดับบนสุดที่เกิดจากรีเลชันชิปเดียวกันภายในวงเล็บหลังประโยค FOREIGN KEY ซึ่งรายการฟอร์เรนจ์คีย์ของตารางใด ๆ อาจมีได้หลายรายการขึ้นกับจำนวนเอนติตี้แม่ของเอนติตี้ที่กำลังพิจารณา และเอนติตี้แม่ของซูปเปอร์ไทป์ระดับบนสุด

ขั้นตอนที่ 8 ระบุรายละเอียดในการจองเนื้อที่ในสื่อบันทึกข้อมูล ไว้ในประโยค STORAGE ดังนี้

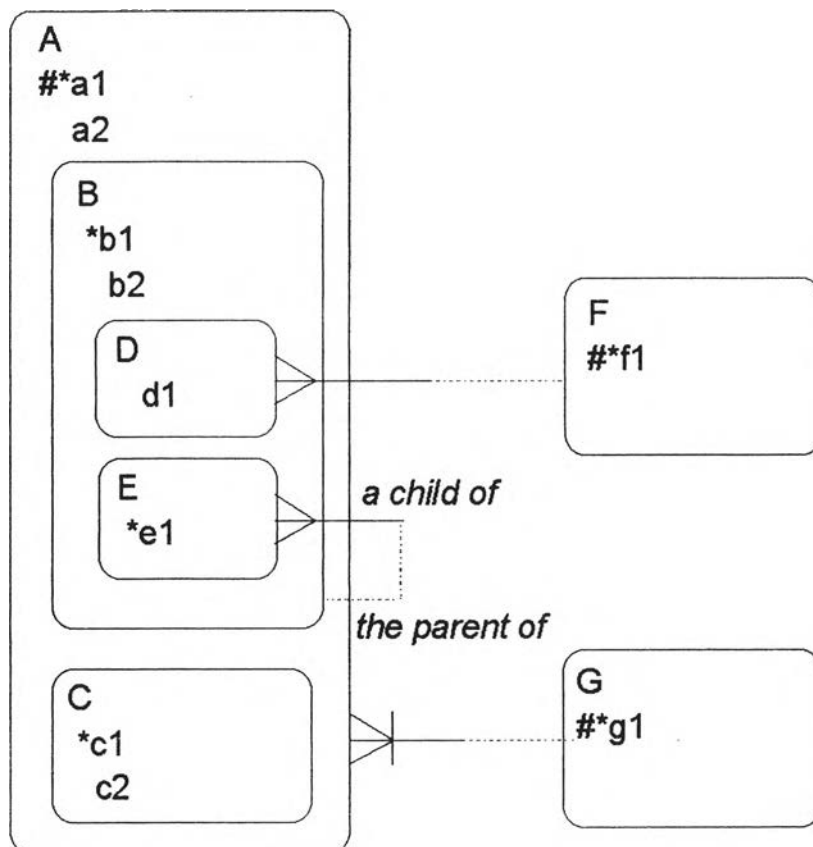
- กำหนดขนาดของเนื้อที่ซึ่งต้องจองไว้ในสื่อบันทึกข้อมูลสำหรับแต่ละตารางโดยนำผลรวมของขนาดข้อมูลของทุกคอลัมน์ในตาราง คูณกับจำนวนรายการเมื่อเริ่มระบบ
- กำหนดขนาดของเนื้อที่ที่ต้องจองเพิ่มเมื่อเนื้อที่เดิมซึ่งจองไว้ก่อนหน้าถูกใช้บันทึกข้อมูลจนหมด โดยนำขนาดที่จองไว้ในปัจจุบัน คูณกับอัตราในการเติบโตของปริมาณข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์ แล้วหารด้วย 100
- ระบุอัตราในการเติบโตของปริมาณข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์

ข. การสร้างวิวสำหรับซูปเปอร์ไทป์ระดับบนสุด

การสร้างวิวสำหรับซูปเปอร์ไทป์ระดับบนสุด มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นมุมมองซึ่งรวมเอาคอลัมน์ที่มีความหมายเดียวกัน จากรายการของตารางที่สร้างจากเอนติตี้ที่เป็นซัพไทป์ระดับที่หนึ่งทุกตาราง โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดชื่อซูปเปอร์ไทป์ให้เป็นชื่อวิวในประโยค CREATE VIEW

ขั้นตอนที่ 2 ระบุรายชื่อคอลัมน์ที่สร้างจากแอตทริบิวต์ของซูปเปอร์ไทป์ไว้ในประโยค SELECT และระบุชื่อตารางที่สร้างจากซัพไทป์ หลังวลี FROM ถ้าหากมีซัพไทป์ระดับบนสุดมากกว่า 1 ซัพไทป์ ให้สร้างประโยค SELECT เช่นเดียวกัน แล้วเชื่อมประโยค SELECT แต่ละประโยคด้วยวลี UNION



รูปที่ 5.3 ตัวอย่างแผนภาพโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะ

จากตัวอย่างในรูปที่ 5.3 สามารถแสดงการสร้างคำสั่งโดย สร้างตารางสำหรับซัพไทป์ B และซัพไทป์ C โดยรวมทุกซัพไทป์ในเอนติตี B ซึ่งก็คือเอนติตี D และ E ให้เป็นตาราง B ตารางเดียว และสร้างวิวสำหรับซัพไทป์ D และ E เพื่อเลือกข้อมูลในส่วนของซัพไทป์แต่ละตัวจากตาราง B

สำหรับเอนติตี A ซึ่งเป็นซูเปอร์ไทร์ระดับบนสุดก็จะถูกแปลงให้เป็นวิวซึ่งรวบรวมข้อมูลที่มีความหมายเดียวกันจากตาราง B และตาราง C ดังนี้

คำสั่งในการสร้างตารางสำหรับซัพไทป์ B

```

CREATE TABLE B (
    A1          CHAR NOT NULL,
    A2          CHAR,
    G_G1       CHAR NOT NULL,
    TYPE       CHAR NOT NULL,
  )
  
```

```

        B1            NUM    NOT NULL,
        B2            NUM,
        D1            CHAR,
        F_F1          NUM,
        E1            CHAR,
        A_A           CHAR,
        A_G_G1        CHAR,
        A_TYPE        CHAR,
        PRIMARY KEY (A1, G_G1, TYPE),
        FOREIGN KEY (G_G1)
            REFERENCES G ON DELETE RESTRICT
    )

```

และมีคำสั่งในการสร้างตารางสำหรับซัพไทย์ C ดังนี้

```

CREATE TABLE C (
    A1    CHAR    NOT NULL,
    A2    CHAR,
    G_G1  CHAR    NOT NULL,
    TYPE  CHAR    NOT NULL,
    C1    NUM    NOT NULL,
    C2    NUM,
    PRIMARY KEY (A1, G_G1, TYPE),
    FOREIGN KEY (G_G1)
        REFERENCES G ON DELETE RESTRICT
)

```

สำหรับคำสั่งในการสร้างวิวสำหรับซัพไทย์ของเอนติตี B มีรูปแบบดังนี้

```

CREATE VIEW E AS
    SELECT A1,
           A2,
           G_G1,
           TYPE,
           B1,

```

```

        B2,
        E1,
        A_A1,
        A_G_G1,
        A_TYPE
FROM    B
WHERE   TYPE = 'E'
AND     E1 IS NOT NULL
AND     EXISTS (
        SELECT    NULL
        FROM      B
        WHERE     B.A1 = E.A_A1
        AND       B.G_G1 = E.A_G_G1
        AND       B.TYPE = E.A_TYPE )
WITH CHECK OPTION

```

```

CREATE VIEW D AS
        SELECT A1,
               A2,
               G_G1,
               TYPE,
               B1,
               B2,
               D1,
               F_F1,
FROM      B
WHERE     TYPE = 'D'
AND       EXISTS (
        SELECT    NULL
        FROM      F
        WHERE     F.F1 = D.F_F1 )
WITH CHECK OPTION

```

และคำสั่งในการสร้างวิวสำหรับซูเปอร์ไทม์ A เป็นดังนี้

```
CREATE VIEW A AS
  SELECT A1,
         A2,
         G_G1,
         TYPE
  FROM B
UNION
  SELECT A1,
         A2,
         G_G1,
         TYPE,
  FROM C
```