



บทที่ 6 การจัดการกับข้อมูล (Data Manipulation) Part2 – Relational Calculus

โดย อ.อภิพงศ์ ปิงยศ

รายวิชา สธ312 ระบบการจัดการฐานข้อมูลทางธุรกิจ

Overview

- แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Calculus)
 - Tuple-oriented Relational Calculus
 - Domain-oriented Relational Calculus
- Relational Algebra และ Relational Calculus

Relational Calculus

- Relational calculus เป็นรูปแบบการปฏิบัติการในลักษณะ Nonprocedural Query Language ที่เป็นการกำหนดคำสั่งที่ใช้เรียกข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการจากรีเซิลัน โดยไม่สนใจวิธีการที่จะได้มาซึ่งผลลัพธ์
- มีบทบาทสำคัญในการออกแบบภาษาเรียกดูข้อมูล (query language)
- ยึดหลักเกณฑ์ว่าต้องการเรียกดูข้อมูลอะไร (what) มากกว่าเรียกดูอย่างไร (how)
“เน้นผลลัพธ์มากกว่าวิธีการ”

Relational Calculus [cont.]

- ผู้ใช้สามารถกำหนดรูปแบบการค้นหาในลักษณะของนิพจน์และสมการทางคณิตศาสตร์
- ผลลัพธ์ของคำตอบจะได้ tuple จากความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้สมการคณิตศาสตร์นั้นมีค่าเป็นจริง

ตัวอย่างการใช้ RA เทียบกับ RC

SX

S#	SNAME	SP#
P1	Part1	S1
P2	Part2	S2

SPX

SP#	SNAME	CITY
S1	Supplier1	กทม.
S2	Supplier2	สมุทรปราการ

คำถาม: ต้องการแสดงชื่อและจังหวัดที่ตั้งของบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วน P2
ที่ได้มาจากรีเลชั่น SX และ SPX

ตัวอย่างการใช้ RA เทียบกับ RC [cont.]

- Relational Algebra
 - 1) JOIN SX และ SPX ด้วยแอตทริบิวต์ SP#
 - 2) SELECT เฉพาะ Tuple ที่มีแอตทริบิวต์ S# เป็น P2
 - 3) PROJECT ผลลัพธ์ให้แสดงเฉพาะแอตทริบิวต์ SNAME และ City
- Relational Calculus
 - (SX.SNAME, SPX.CITY) WHERE EXISTS SPX (SPX.SP# = SX.SP# AND SX.S# = "P2")

Tuple Relational Calculus

- สนใจในการค้นหา tuples จากเงื่อนไขที่กำหนดที่เป็นจริง โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของตัวแปร tuple (tuple variables)
- Tuple variable คือ ตัวแปรที่ทำหน้าที่แทน tuple ของรีเลชันนั้นเพื่อจะได้อ้างถึงช่วงข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการ
- การกำหนด tuple variable จะใช้คำสั่ง **RANGE** มีรูปแบบดังนี้
 - **RANGE OF T IS X1; X2; ..., Xn**
 - โดยที่ T คือชื่อของตัวแปร tuple และ Xn คือชื่อของรีเลชัน หรือเงื่อนไขที่ใช้เลือกข้อมูลจากรีเลชัน

Tuple Relational Calculus [cont.]

- **Free Variable** (ตัวแปรอิสระ) เป็น Tuple Variable ที่นำไปใช้กับตัวดำเนินการที่ใช้กำหนดค่าหรือเปรียบเทียบ
- เช่น $SX.S\# = "S1"$ เป็นการกำหนดค่า "S1" ให้กับแอตทริบิวต์ "S#" ของ Tuple Variable "SX"
- $PX.WEIGHT < 15 \text{ OR } PX.WEIGHT > 25$ เป็นการเปรียบเทียบแอตทริบิวต์ WEIGHT ของ Tuple Variable "PX"

Tuple Relational Calculus [cont.]

- **Bound Variable** (ตัวแปรแบบไม่อิสระ) เป็น Tuple Variable ที่ใช้ในการตรวจสอบว่ามีกลุ่มของ Tuple ที่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดหรือไม่ มี 2 คำสั่งคือ EXISTS และ FORALL
- **EXISTS** เป็นคำสั่งที่ตรวจสอบว่ามี Tuple ใด Tuple หนึ่ง ใน Tuple Variable ที่กำหนดเป็นไปตามเงื่อนไขหรือไม่ มีรูปแบบคือ $EXISTS x (f)$
- **FORALL** เป็นคำสั่งที่ใช้ตรวจสอบว่าทุก Tuple ใน Tuple Variable ที่กำหนด มีค่าเป็นไปตามเงื่อนไขหรือไม่ มีรูปแบบคือ $FORALL x (f)$
 - x คือชื่อของ Tuple Variable และ f คือเงื่อนไขในการตรวจสอบ

Tuple Relational Calculus [cont.]

- ตัวอย่างเช่น
- EXISTS SPX (SPX.S# = SX.S# AND SPX.P# = “P2”)
 - เป็นคำสั่งตรวจสอบว่ามี Tuple ใดใน SPX หรือไม่ที่มีค่าตรงกับค่าของแอตทริบิวต์ S# ใน SX และมีค่าของแอตทริบิวต์ P# เท่ากับ P2
- FORALL PX (PX.COLOR = “RED”)
 - เป็นคำสั่งที่ใช้ตรวจสอบว่าทุก Tuple ใน PX มีค่าของแอตทริบิวต์ COLOR เป็น “RED” หรือไม่
- นักศึกษาสามารถศึกษาคำสั่งเพิ่มเติมในหนังสือเรียน หน้า 91

Domain-oriented Relational Calculus

- แตกต่างกับ Tuple-oriented Relational Calculus ตรงที่จะใช้ตัวแปรโดเมนแทนการใช้ Tuple เรียกตัวแปรนี้ว่า Domain Variable
- มีรูปแบบคือ $R(\text{pair}, \text{pair}, \dots)$
 - R คือ Relation และ pair คือค่าของแอตทริบิวต์ที่ต้องการ มีลักษณะเป็นคู่ลำดับ $A:v$ ซึ่ง A เป็นชื่อแอตทริบิวต์ของ R และ v เป็นค่าของแอตทริบิวต์นั้น

Domain-oriented Relational Calculus [cont.]

- ตัวอย่าง
- $SX \text{ WHERE EXISTS STATUSX (STATUSX} > 20 \text{ AND } S(S\#:SX, \text{STATUS:STATUSX, CITY: "สมุทรปราการ"}))$
 - แสดงรหัสของผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการและมีค่าของ STATUS มากกว่า 20 ซึ่งคำที่นำไปค้นหาจะอยู่หลังเครื่องหมาย ':' คั่น

Relational Algebra และ Relational Calculus

- คำสั่งในกลุ่ม **Relational Algebra** เป็นคำสั่งพื้นฐาน สามารถนำไปสร้างเป็น Procedure ที่ประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ที่ทำงานเป็นลำดับ
- คำสั่งใน **Relational Calculus** เป็นคำสั่งที่มีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายขึ้น และใน 1 คำสั่ง ใน Relational Calculus จะสร้างขึ้นจากหลายๆคำสั่งของ Relational Algebra มาประกอบกัน
- คำสั่งทั้งสองกลุ่มได้ถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก

ให้นักศึกษาทำการศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติม
ในตัวอย่างที่ 6.10 ในหนังสือเรียนหน้า 94 – 96