บทที่ 2

ภาษาสอบถามฐานข้อมูลพีชคณิตสัมพันธ์

2.1 ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

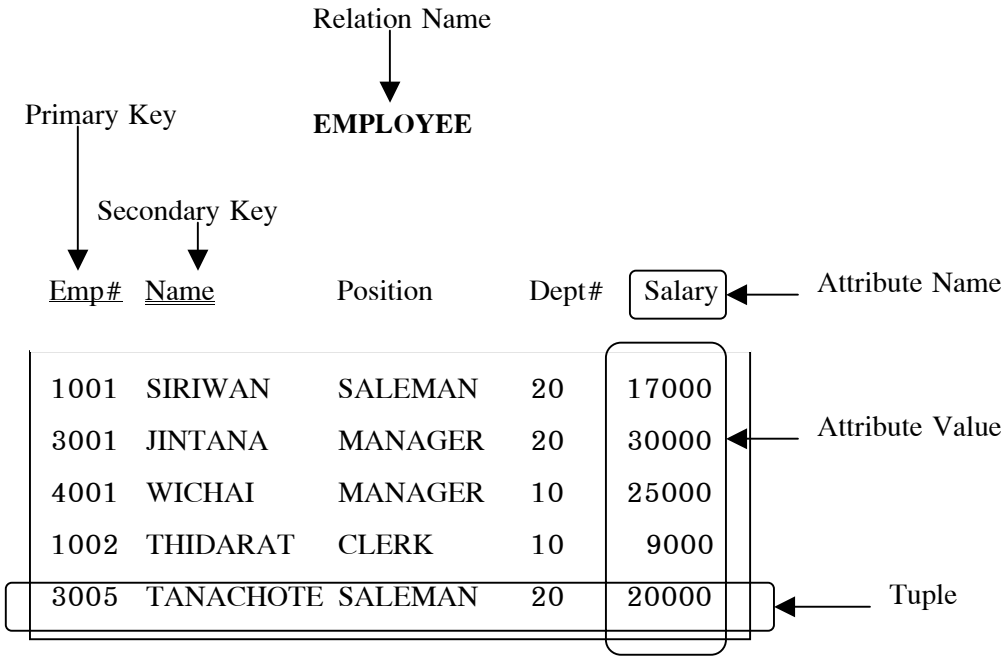
ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ฐานข้อมูล เช่น การสร้าง การปรับปรุงแก้ไข หรือการเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูล โดยผู้ใช้ไม่ต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในของการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะไม่อนุญาตให้ผู้ใช้เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้โดยตรง การทำงานกับข้อมูลในฐานข้อมูลจะผ่านระบบจัดการฐานข้อมูลเสมอ

ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือระบบจัดการฐานข้อมูลที่รูปแบบข้อมูลในฐานข้อมูลที่ผู้ใช้ใช้ในการดำเนินงานอยู่ในรูปตารางข้อมูลสองมิติของรูปแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model) ที่ถูกนำเสนอโดย Dr. E.F. Codd ประมาณปี ค.ศ. 1970 ตารางสองมิตินี้ผู้ใช้ส่วนใหญ่คุ้นเคย ทำความเข้าใจและใช้ได้ง่าย ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จึงเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก ตัวอย่างระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ใช้กันมากในประเทศไทย เช่น MS-SQL-Server, MS-Access, DB2 และ ORACLE เป็นต้น ฐานข้อมูลที่ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ดำเนินงานด้วยเรียกว่า ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นฐานข้อมูลที่ประกอบด้วยตารางข้อมูลสองมิติจำนวนมาก ตารางข้อมูลสองมิตินี้ตามทฤษฎีถูกเรียกว่า รีเลชัน (Relation) ซึ่งก็คือรีเลชันหรือความสัมพันธ์ในวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับเรื่องเซต (Set) หนึ่งรีเลชันใช้แทนข้อมูลหลักของสิ่งที่เราสนใจหรือความสัมพันธ์ (Relationship) ระหว่างข้อมูลหลักที่เราสนใจ โดยแต่ละรีเลชันประกอบด้วย

- ชื่อรีเลชัน (Relation Name) หรือชื่อตารางข้อมูลแทนชื่อสิ่งที่เราสนใจจะบันทึกข้อมูล
- ชื่อแอตทริบิว (Attribute Name) จำนวนหนึ่งแทนคุณลักษณะ (Attribute) หรือรายละเอียดของสิ่งที่เราสนใจจะบันทึกข้อมูล ซึ่งจะอยู่ที่ส่วนหัวของตาราง พร้อมด้วยข้อมูล

ตัวอย่างข้อมูลของรีเลชัน ณ ขณะเวลาหนึ่ง (Occurrence) ถ้าระบุข้อมูลตามแนวตั้งหรือสดมภ์ (Column) จะเรียกว่าค่าของแอตทริบิว (Attribute Value) ถ้าระบุข้อมูลตามแนวนอนแต่ละแถวจะเรียกว่า ทุเปิล (Tuple) ขอบเขตหรือค่าที่เป็นไปได้ทั้งหมดของแอตทริบิวหนึ่ง ๆ ในรีเลชันจะเรียกว่า โดเมน (Domain) ภาพประกอบ 2-1 เป็นตัวอย่างข้อมูลของรีเลชันชื่อ EMPLOYEE



ภาพประกอบ 2-1 ตัวอย่างข้อมูลของรีเลชันชื่อ EMPLOYEE

คุณสมบัติสำคัญของข้อมูลภายในรีเลชันหนึ่ง ๆ มีดังนี้

1. แต่ละค่าของแอตทริบิวจะต้องเป็นค่าโดด (Atomic Value) ซึ่งแทนค่าข้อมูลหนึ่งค่าเสมอ เช่น ค่าเลขจำนวนหนึ่งค่าแทนอายุของคนหนึ่งคน หรือค่าสายอักขระหนึ่งชุดแทนชื่อหนึ่งชื่อ เป็นต้น

2. ข้อมูลในแต่ละทุเปิลของรีเลชันเดียวกันจะมีค่าต่างกันเสมอ

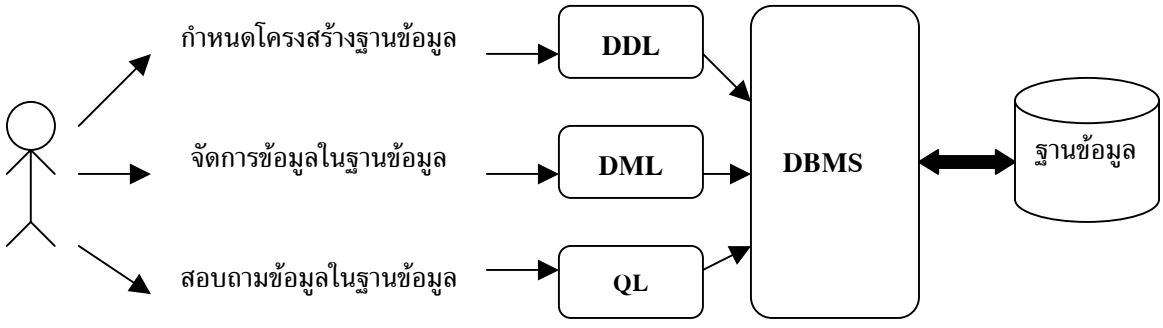
3. แต่ละทุเปิลในรีเลชัน มีค่าของแอตทริบิวหนึ่งหรือหลายแอตทริบิวที่สามารถใช้เป็นตัวแทนในการอ้างถึงทุเปิลนั้น ๆ ได้ เรียกค่าแอตทริบิวนี้ว่า Candidate Key หรือเรียกสั้น ๆ ว่า คีย์ (Key) และเรียกคีย์ที่ประกอบด้วยค่าของหลายแอตทริบิวว่า Compound Key ส่วนค่าของแอตทริบิวที่ไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนข้อมูลแต่ละทุเปิลของรีเลชันได้จะเรียกว่า Non-key ในรีเลชันหนึ่ง ๆ อาจมีค่าคีย์ได้มากกว่าหนึ่งคีย์ ผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องเป็นผู้ระบุว่าจะใช้คีย์ใดเป็นตัวแทนในการเข้าถึงข้อมูลแต่ละทุเปิลของรีเลชัน คีย์ตัวที่ถูกเลือกจะเรียกว่า คีย์หลัก (Primary Key) ส่วนคีย์ที่ไม่ได้ถูกเลือกจะเรียกว่า คีย์รอง (Secondary Key) จากภาพประกอบ 2-1 คีย์หลักของรีเลชัน EMPLOYEE ก็คือ ค่าของ Emp# (ระบุโดยการขีดเส้นใต้เดี่ยว) และคีย์รองของรีเลชัน EMPLOYEE คือค่าของ Name (ระบุโดยการขีดเส้นใต้คู่) และสามารถเข้าถึงข้อมูลใด ๆ ในรีเลชันได้ โดยวิธีการระบุค่าคีย์ของข้อมูลที่ต้องการ

2.2 ภาษาฐานข้อมูล

ส่วนประกอบหลักหนึ่งของระบบจัดการฐานข้อมูล คือ ส่วนของภาษาฐานข้อมูล (Database Language) ซึ่งเป็นด่านแรกสำหรับให้ผู้ใช้ติดต่อใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบจัดการฐานข้อมูล ภาษาฐานข้อมูลเป็นภาษาที่มีไว้ให้ผู้ใช้ดำเนินงานต่อไปนี้

1. กำหนดชื่อและโครงสร้างฐานข้อมูลว่าประกอบด้วยรายละเอียดและประเภทของข้อมูลอะไรบ้าง มีข้อกำหนดหรือเงื่อนไขอะไรในการที่จะทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลมีความถูกต้อง เป็นหนึ่งเดียวกันเสมอ ภาษาที่ใช้ในการทำงานลักษณะนี้ เรียกว่า Data Definition Language (DDL) หรือ Data Description Language
2. การเพิ่มข้อมูลเข้าไปในฐานข้อมูล (Insert) การลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล (Delete) การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลเก่าในฐานข้อมูล (Update) และการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการจากข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีอยู่ ภาษาที่ใช้ในการทำงานส่วนนี้เรียกว่า Data Manipulation Language (DML)

จากความต้องการหลักอันหนึ่งในการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล คือ การค้นหาหรือการสอบถาม (Query) ข้อมูลในฐานข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ให้ได้รวดเร็วทันทีทันใด ระบบจัดการฐานข้อมูลจึงอำนวยความสะดวกในการทำงานลักษณะนี้เป็นพิเศษ โดยมีภาษาพิเศษสำหรับใช้ในการสอบถามข้อมูลต่าง ๆ ตามที่ต้องการจากข้อมูลในฐานข้อมูล ภาษาพิเศษที่อำนวยความสะดวกให้นี้ เรียกว่า ภาษาสอบถามฐานข้อมูล (Query Language)



ภาพประกอบ 2-2 การติดต่อใช้งานฐานข้อมูลด้วยภาษาฐานข้อมูล

2.3 ภาษาสอบถามฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ประกอบด้วยข้อมูลในรูปตารางข้อมูลสองมิติที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับเซต การดำเนินงานใด ๆกับเซตย่อมดำเนินงานกับรีเลชันได้เช่นกันและการดำเนินงานใด ๆกับรีเลชัน (เซต) ย่อมได้ผลลัพธ์เป็นรีเลชัน (เซต) ด้วย การสอบถามข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้นก็คือการดำเนินงานกับรีเลชันเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการ ซึ่งสามารถดำเนินงานได้ในสองลักษณะคือ

- ดำเนินงานกับรีเลชันด้วยคำสั่งต่าง ๆที่ใช้กับเซต เช่น Intersect, Union, Minus และ Cross Product อย่างเป็นขั้นตอนจนได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ การดำเนินงานลักษณะนี้ เรียกว่า การดำเนินงานแบบพีชคณิต
- ดำเนินงานด้วยการบอกข้อมูลที่ต้องการที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดการดำเนินงานลักษณะนี้เรียกว่า การดำเนินงานแบบพริดิเคทแคลคูลัส (Predicate Calculus)

ดังนั้นภาษาสอบถามฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งถูกนำเสนอโดย Dr. Codd จึงมีลักษณะการสอบถามอยู่ 2 ลักษณะข้างต้น คือ

1. ภาษาสอบถามแคลคูลัสสัมพันธ์หรือเรียกสั้น ๆว่าภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์ (Relational Calculus Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการสอบถามข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการด้วยการบอกคุณลักษณะของข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการ เนื่องจากตารางข้อมูลคือเซตในทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า ภาษาสอบถามแคลคูลัสสัมพันธ์คือ ภาษาซึ่งมีลักษณะการสอบถามเป็นการบอกคุณสมบัติของสมาชิกภายในเซตที่ต้องการเป็นคำตอบนั่นเอง
2. ภาษาสอบถามพีชคณิตสัมพันธ์ หรือเรียกสั้น ๆ ว่าภาษาพีชคณิตสัมพันธ์ (Relational Algebra Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการสอบถามฐานข้อมูลหรือสารสนเทศที่ต้องการด้วยคำสั่งต่าง ๆอย่างเป็นขั้นตอนจนได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

เนื่องจากตารางข้อมูลสองมิติที่ใช้ในระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์คือเซตในทางคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินงานกับเซตจึงสามารถใช้กับตารางข้อมูลนี้ได้เช่นกัน ดังนั้นภาษาสอบถามพีชคณิตสัมพันธ์จึงประกอบด้วยคำสั่งปฏิบัติการกับเซต ผลลัพธ์ที่ได้จากสอบถามด้วยภาษาพีชคณิตสัมพันธ์จะเป็นตารางข้อมูลเสมอ เมื่อต้องการสอบถามข้อมูลและสารสนเทศจากฐานข้อมูล ต้องใช้คำสั่งของภาษาพีชคณิตสัมพันธ์ทีละคำสั่งที่ต่อเนื่องกัน สุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ที่สมนัยกับการสอบถามด้วยหนึ่งข้อความสั่งของภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์ ในทางกลับกันเมื่อมีการสอบถามข้อมูลหรือสารสนเทศจากฐานข้อมูลด้วยภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์หนึ่งข้อความสั่ง ก็จะได้ผลลัพธ์ที่สมนัยกับการสอบถามด้วยชุดคำสั่งที่ต่อเนื่องกันของภาษาพีชคณิตสัมพันธ์ โดยสรุปคือ

ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์และภาษาพีชคณิตสัมพันธ์นั้นมีลักษณะคล้ายกับความสัมพันธ์ระหว่างภาษาระดับสูงและภาษาระดับต่ำในการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป คือ ภาษาระดับสูงหนึ่งข้อความสั่ง จะถูกแปลให้เป็นภาษาระดับต่ำได้หลายคำสั่ง

2.4 ภาษาพีชคณิตสัมพันธ์

ดังที่กล่าวไปแล้วว่าตารางข้อมูลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์คือเซตในทางคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินงานแบบพีชคณิตกับเซต เช่น Union, Intersect, Minus, และ Cross Product จึงสามารถใช้ได้กับตารางข้อมูลเช่นกัน ดังนั้นภาษาสอบถามพีชคณิตสัมพันธ์จึงเป็นภาษาที่มีคำสั่งการดำเนินงานกับตารางข้อมูลซึ่งอาจเป็นตารางข้อมูลเดียวหรือสองตารางข้อมูล ถ้าการดำเนินงานใดใช้ตารางข้อมูลเดียว เรียกว่า Unary Operation แต่ถ้าการดำเนินงานใดใช้สองตารางข้อมูลจะเรียกว่า Binary Operation ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้คำสั่งต่าง ๆในภาษาพีชคณิตสัมพันธ์จะเป็นตารางข้อมูลเสมอ

คำสั่งในภาษาพีชคณิตสัมพันธ์ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Dr. E.F. Codd ประกอบด้วย 8 คำสั่ง โดยแบ่งคำสั่งเหล่านี้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มคำสั่งปฏิบัติการปกติกับเซตในทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยคำสั่ง Union, Intersect, Minus และ Cross

การดำเนินงานของคำสั่ง Union, Intersect และ Minus เป็น Binary Operation ที่สองตารางข้อมูลที่ถูกนำมาดำเนินงานต้องมีคุณสมบัติ Union-Compatible กล่าวคือ ตารางข้อมูลทั้งสองจะต้องมีจำนวนแอตทริบิวเท่ากันและแอตทริบิวที่อยู่ในตำแหน่งที่สมนัยกัน จะต้องมีค่าจากโดเมนเดียวกัน

จากภาพประกอบ 2-3 แสดงตารางข้อมูลสองตารางที่มีคุณสมบัติ Union-Compatible โดยตาราง Student1 และตาราง Student2 มีจำนวนแอตทริบิวเท่ากันคือสี่แอตทริบิว และแอตทริบิวในตำแหน่งสมนัยกันมีโดเมนเดียวกันคือ โดเมนของแอตทริบิว Sid มีโดเมนเดียวกับโดเมนของแอตทริบิว Snum โดเมนของแอตทริบิว Name มีโดเมนเดียวกับโดเมนของแอตทริบิว Sname โดเมนของแอตทริบิว Sex มีโดเมนเดียวกับโดเมนของแอตทริบิว Ssex และโดเมนของแอตทริบิว Age มีโดเมนเดียวกับโดเมนของแอตทริบิว Sage

Student1

Sid	Name	Sex	Age
4702777	Amporn	F	18
4703666	Narin	M	19

Student2

Snum	Sname	Ssex	Sage
4702777	Amporn	F	18
4703444	Darin	F	20
4702888	Sasin	M	19

ภาพประกอบ 2-3 ตัวอย่างตารางข้อมูลสองตารางที่มีคุณสมบัติ Union-Compatible

ถ้ากำหนดให้ R(A1,A3,...,Am) และ S (B1,B2,...,Bn) เป็นสองตารางข้อมูลที่มีคุณสมบัติ Union-Compatible ดังนั้น

R union S คือเซตของทุเปิลที่ปรากฏในตาราง R หรือตาราง S หรือทั้งสองตาราง

R intersect S คือเซตของทุเปิลที่ปรากฏอยู่ในทั้งตาราง R และตาราง S

R minus S คือเซตของทุเปิลที่ปรากฏอยู่ในตาราง R แต่ไม่ปรากฏในตาราง S

การดำเนินงานของคำสั่ง Cross เป็น Binary Operation

ถ้ากำหนดให้ R(A1,A3,...,Am) และ S (B1,B2,...,Bn) เป็นสองตารางข้อมูล ดังนั้น

R cross S คือเซตของทุเปิลที่เกิดจากการเชื่อมกันของทุเปิลในตาราง R และทุเปิลในตาราง S ทุกทุเปิลที่เป็นไปได้ เช่น

r = <a1,a2, ..., am> เป็นทุเปิลหนึ่งของตาราง R และ

s = <b1,b2, ..., bn> เป็นทุเปิลหนึ่งของตาราง S

ผลลัพธ์จากการเชื่อม r และ s คือ <a1,a2, ...,am,b1,b2, ...,bn> โดยที่ m และ n เป็นเลขจำนวนเต็มบวก

2. กลุ่มคำสั่งปฏิบัติการพิเศษกับเซต เป็นกลุ่มคำสั่งที่เพิ่มขึ้นสำหรับดำเนินงานกับตารางข้อมูลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้หลากหลายมากขึ้น ประกอบด้วยคำสั่ง Select, Project, Join และ Divide

การดำเนินงานของคำสั่ง Select เป็นการดำเนินงานแบบ Unary Operation เพื่อเลือกข้อมูลตามแนวนอนจากตารางที่ถูกดำเนินงานตามเงื่อนไขที่ต้องการ

การดำเนินงานของคำสั่ง Project เป็นการดำเนินงานแบบ Unary Operation เพื่อเลือกข้อมูลตามแนวตั้งที่ต้องการจากตารางที่ถูกดำเนินงานหรือกล่าวได้ว่าเป็นการเลือกค่าแอตทริบิวที่ต้องการจากตาราง

การดำเนินงานของคำสั่ง Join เป็นการดำเนินงานแบบ Binary Operation โดยตารางผลลัพธ์ที่ได้ประกอบด้วยทุเปิลที่เกิดจากการเชื่อมทุเปิลของตารางข้อมูลที่หนึ่งกับทุเปิลของตารางข้อมูลที่สองที่ค่าแอตทริบิวหนึ่งของตารางทั้งสองมีความสัมพันธ์กันด้วยเงื่อนไขที่กำหนด เช่น = , < หรือ > เป็นต้น

การดำเนินงานของคำสั่ง Divide เป็นการดำเนินงานแบบ Binary Operation โดยรูปแบบที่ง่ายที่สุดคือตารางข้อมูลหนึ่งเป็น Binary Relation และอีกตารางหนึ่งจะเป็น Unary Relation และตารางข้อมูลทั้งสองจะต้องมีหนึ่งแอตทริบิวที่ใช้ Domain เดียวกัน และการดำเนินงานจะคล้ายกับการดำเนินงานหารในทางคณิตศาสตร์

กำหนดให้ R1(A1,A2) เป็น Binary Relation และ R2(A1) เป็น Unary Relation ที่แอตทริบิว A1 ของ R1 และแอตทริบิว A1 ของ R2 ใช้โดเมนเดียวกัน

R1 divide R2 จะเป็น Unary Relation ซึ่งประกอบด้วยทุก ๆ ค่าของแอตทริบิวของ A2 ของ R1 (ตัวที่ถูกหาร) ที่จับคู่กับทุก ๆ ค่าของแอตทริบิว A1 ของ R2 (ตัวหาร)

2.5 ตัวอย่างข้อความสั่งในภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์และชุดคำสั่งในภาษาพีชคณิตสัมพันธ์ที่สมนัยกัน

ในหัวข้อนี้จะแสดงตัวอย่างข้อความสั่งของภาษา SQL ซึ่งจัดเป็นภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์และชุดคำสั่งปฏิบัติการพีชคณิตสัมพันธ์ที่สมนัยกัน โดยใช้ตัวอย่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในภาพประกอบ 2-4

โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

Emp(empno, ename, job, mgr, hiredate, sal, comm, deptno)

Dept(Deptno, dname, loc)

ตัวอย่างข้อมูลในฐานข้อมูล

Emp

empno	ename	Job	mgr	Hiredate	sal	comm	deptno
7369	Smith	Clerk	7902	17-Dec-80	800		20
7499	Allen	salesman	7698	20-Feb-81	1600	300	30
7521	Ward	salesman	7698	22-Feb-81	1250	500	30
7566	Jones	Manager	7839	20-Feb-81	2975		20
7654	Martin	salesman	7698	28-Sep-21	1250	1400	30
7698	Blake	manager	7839	1-Mar-81	2850		30
7782	Clark	manager	7839	9-Jun-81	2450		10
7788	Scott	analyst	7566	21-Jul-85	3000		20
7839	King	president		17-Nov-81	5000		10
7844	Turner	salesman	7698	5-Sep-81	1500	0	30
7876	Adams	clerk	7788	24-Aug-85	1100		20
7900	James	clerk	7698	3-Dec-81	950		30
7902	Ford	analyst	7566	3-Dec-81	3000		90
7934	Miller	clerk	7782	23-Jan-82	1300		10
7659	Peter	analyst	7566	17-May-89	2900		20

Dept	deptno	dname	Loc
	10	accounting	new york
	20	research1	Dallas
	30	Sales	Chicago
	40	operations	Boston
	50	stationary	Lafayett
	60	cosmetic	Chicago
	70	Bocks	new york
	80	computer	Chicago
	90	training	new york
	94	administation	Chicago
	96	research2	new york

ภาพประกอบ 2-4 ตัวอย่างโครงสร้างและข้อมูลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ตัวอย่างที่ 1

โจทย์ จงแสดงชื่อและแผนกของผู้จัดการทั้งหมดที่ไม่ใช่ผู้จัดการในแผนก 10

ภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์ (SQL)

```
select   ename, deptno
from     Emp
where    job = 'manager'
and      deptno ! = 10;
```

ภาษาพีชคณิตสัมพันธ์

R1 = select Emp [job = “manager”]

R2 = select Emp [deptno = 10]

R3 = R1 minus R2

R4 = project R3 [ename deptno]

ผลลัพธ์

R4	ename	Deptno
	jones	20
	blake	30

ตัวอย่างที่ 2

โจทย์ จงแสดงข้อมูลทั้งหมดของพนักงานที่มีตำแหน่งผู้จัดการหรือเสมียนในแผนก 10

ภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์ (SQL)

```
select   *
from     emp
where    (job = 'manager'
or         job = 'clerk')
and      deptno = 10;
```

ภาษาพีชคณิตสัมพันธ์

R1 = select Emp[job = "manager"]

R2 = select Emp[job = "clerk"]

R3 = R1 union R2

R4 = select R3[Deptno = 10]

ผลลัพธ์

R4	empno	ename	job	mgr	hiredate	sal	comm	deptno
	7782	clark	manager	7839	9-Jun-81	2450		10

ตัวอย่างที่ 3

โจทย์ จงแสดงชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่มีตำแหน่งเดียวกับ Jones

ภาษาแคลคูลัสสัมพันธ์ (SQL)

```
select   ename, job
         from    emp
where    job =
        (select   job
         from     emp
         where    ename = 'Jones');
```

ภาษาพีชคณิตสัมพันธ์

R1 = select emp[ename= “jones”]

R2 = project R1[job]

R3 = emp join R2[job]

R4 = project R3[ename job]

ผลลัพธ์

R4

Blake	manager
Clark	manager