

บทที่ 8 พีชคณิตเชิงสัมพันธ์และ แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์

เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชา
204204 การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล

วัตถุประสงค์

- อธิบายแนวคิดของพีชคณิตเชิงสัมพันธ์ได้
- อธิบายแนวคิดของแคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ที่สำคัญได้
- แสดงข้อมูลจากความสัมพันธ์โดยใช้พีชคณิตเชิงสัมพันธ์และแคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ได้

หัวข้อบรรยาย

- พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)
- แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Calculus)

พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)

- เป็นการกระทำพื้นฐานที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลแบบ Relational
- นำไปประกอบกันเป็น Procedure
- ถูกเรียกว่า Procedural Query Language

พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)

- Selection (Restrict)
- Project
- Product

พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)

- Union
- Intersection
- Difference

พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)

- Join
- Division

Selection (Restrict)

- เป็นโอเปอเรเตอร์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการเลือกข้อมูลจากรีเลชันหนึ่ง ที่มีเงื่อนไขตามที่ระบุไว้
- แสดงข้อมูลของทูเพิลที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบุ

Selection (Restrict)

Selection (Restrict)

รูปแบบ

ชื่อรีเลชัน WHERE <CONDITION>

$\sigma_{\text{condition}}$ (Relation)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา'}(\text{นักศึกษา})$

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B004	ขาว	นครราชสีมา

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$\sigma_{\text{ชื่อ}='แดง'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$\sigma_{\text{ชื่อ}='แดง'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$$\sigma_{\text{ชื่อ}=\text{'แดง'}}(\text{นักศึกษา})$$

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา

$$\sigma_{\text{ชื่อ}=\text{'แดง'}}(\text{นักศึกษา})$$

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$$\sigma_{\text{รหัส}=\text{'B001'}}(\text{นักศึกษา})$$

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$$\sigma_{\text{รหัส}=\text{'B001'}}(\text{นักศึกษา})$$

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$$\sigma_{\text{จังหวัด}=\text{'นครราชสีมา'} \text{ AND } \text{สาขาวิชา}=\text{'โยธา'}}(\text{นักศึกษา})$$

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ AND } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ AND } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ AND } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ AND } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ OR } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ OR } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ OR } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ OR } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ OR } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Selection (Restrict)

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\sigma_{\text{จังหวัด}='นครราชสีมา' \text{ OR } \text{สาขาวิชา}='โยธา'}$ (นักศึกษา)

Project

- เป็นโอเปอเรเตอร์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการเลือกข้อมูลเพียงบางแอททริบิวต์
- การแสดงข้อมูลอาจจะเป็นแบบมีเงื่อนไข หรือไม่มีก็ได้ (ใช้ร่วมกับ Restrict)

Project

Project

รูปแบบ

ชื่อรีเลชัน [ชื่อแอททริบิวต์ 1, ชื่อแอททริบิวต์ 2, ...]

$\Pi_{\text{ชื่อแอททริบิวต์ 1, ชื่อแอททริบิวต์ 2, ...}}(\text{Relation})$

Project

รูปแบบ

ชื่อรีเลชัน WHERE <CONDITION> [ชื่อแอททริบิวต์ 1, ...]

$\sigma_{\text{condition}}(\Pi_{\text{ชื่อแอททริบิวต์ 1, ...}}(\text{Relation}))$

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\Pi_{\text{จังหวัด}}(\text{นักศึกษา})$

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

↓

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	โยธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	โยธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\Pi_{\text{จังหวัด}}(\text{นักศึกษา})$

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\Pi_{\text{จังหวัด}}$ (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

จังหวัด
นครราชสีมา
กรุงเทพฯ
สระบุรี
นครราชสีมา

$\Pi_{\text{จังหวัด}}$ (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\Pi_{\text{ชื่อ, จังหวัด, สาขาวิชา}}$ (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\Pi_{\text{ชื่อ, จังหวัด}}$ (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

ชื่อ	จังหวัด
แดง	นครราชสีมา
ดำ	กรุงเทพฯ
เขียว	สระบุรี
ขาว	นครราชสีมา

$\Pi_{\text{ชื่อ, จังหวัด}}$ (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$\Pi_{\text{ชื่อ, รหัส, สาขาวิชา}}$ (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

Π ชื่อ,รหัส,สาขาวิชา (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

Π ชื่อ,รหัส,สาขาวิชา (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	สาขาวิชา
B001	แดง	ไอธา
B002	ดำ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	ไอธา
B004	ขาว	คอมพิวเตอร์

Π ชื่อ,รหัส,สาขาวิชา (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

นักศึกษา

Π ชื่อ,รหัส,สาขาวิชา (นักศึกษา)

Project

ตัวอย่าง

ชื่อ	รหัส	สาขาวิชา
แดง	B001	ไอธา
ดำ	B002	โทรคมนาคม
เขียว	B003	ไอธา
ขาว	B004	คอมพิวเตอร์

Π ชื่อ,รหัส,สาขาวิชา (นักศึกษา)

Project & Restrict

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

Project & Restrict

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$$\sigma_{\text{ชื่อ}=\text{'แดง'}}(\Pi_{\text{รหัส,ชื่อ,สาขาวิชา}}(\text{นักศึกษา}))$$

Project & Restrict

ตัวอย่าง

นักศึกษา			
รหัส	ชื่อ	จังหวัด	สาขาวิชา
B001	แดง	นครราชสีมา	ไอธา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	สระบุรี	ไอธา
B004	ขาว	นครราชสีมา	คอมพิวเตอร์

$$\sigma_{\text{จังหวัด}=\text{'นครราชสีมา'}}(\Pi_{\text{รหัส,ชื่อ,สาขาวิชา}}(\text{นักศึกษา}))$$

Project & Restrict

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	สาขาวิชา
B001	แดง	ไอธา
B002	ดำ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	ไอธา
B004	ขาว	คอมพิวเตอร์

$$\sigma_{\text{ชื่อ}=\text{'แดง'}}(\Pi_{\text{รหัส,ชื่อ,สาขาวิชา}}(\text{นักศึกษา}))$$

Project & Restrict

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	สาขาวิชา
B001	แดง	ไอธา
B002	ดำ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	ไอธา
B004	ขาว	คอมพิวเตอร์

$$\sigma_{\text{ชื่อ}=\text{'แดง'}}(\Pi_{\text{รหัส,ชื่อ,สาขาวิชา}}(\text{นักศึกษา}))$$

Project & Restrict

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	สาขาวิชา
B001	แดง	ไอธา
B002	ดำ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	ไอธา
B004	ขาว	คอมพิวเตอร์

$$\sigma_{\text{ชื่อ}=\text{'แดง'}}(\Pi_{\text{รหัส,ชื่อ,สาขาวิชา}}(\text{นักศึกษา}))$$

Project & Restrict

ตัวอย่าง

นักศึกษา		
รหัส	ชื่อ	สาขาวิชา
B001	แดง	ไอธา
B002	ดำ	โทรคมนาคม
B003	เขียว	ไอธา
B004	ขาว	คอมพิวเตอร์

$$\sigma_{\text{ชื่อ}=\text{'แดง'}}(\Pi_{\text{รหัส,ชื่อ,สาขาวิชา}}(\text{นักศึกษา}))$$

Project & Restrict

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัส	ชื่อ	สาขาวิชา
B001	แดง	โยธา

$$\sigma_{\text{ชื่อ='แดง'}}(\Pi_{\text{รหัส,ชื่อ,สาขาวิชา}}(\text{นักศึกษา}))$$

พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)

- Selection (Restrict)
- Project
- Product
- Union
- Intersection
- Difference
- Join
- Division

Product

- เป็นโอเปอเรเตอร์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแสดงข้อมูลทุกทิวเพิลจากสองรีเลชัน
- ผลของข้อมูลประกอบไปด้วยทางเลือกในการจับคู่ข้อมูลของทั้งสองรีเลชัน

Product

- เป็นโอเปอเรเตอร์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแสดงข้อมูลทุกทิวเพิลจากสองรีเลชัน
- ผลของข้อมูลประกอบไปด้วยทางเลือกในการจับคู่ข้อมูลของทั้งสองรีเลชัน

Product

R	S
a	1
b	2
	3

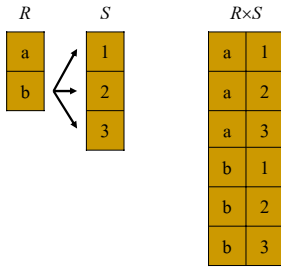
R×S	S×R
a 1	1 a
a 2	1 a
a 3	2 b
b 1	2 b
b 2	3 c
b 3	3 c

Product

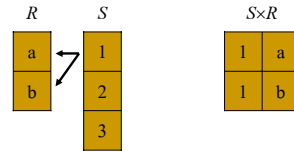
R	S
a	1
b	2
	3

R×S
a 1
a 2
a 3

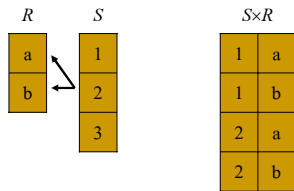
Product



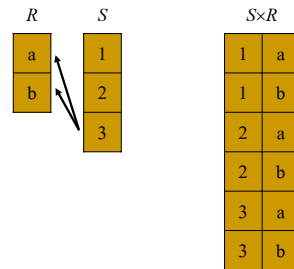
Product



Product



Product



Product

รูปแบบ

ชื่อวีดิทัศน์แรก TIMES ชื่อวีดิทัศน์สอง

Relation \times Relation

Product

ตัวอย่าง

นักศึกษา

รหัสนักศึกษา
B001
B002

วิชา

รหัสวิชา
C001
C002
C003

Product

ตัวอย่าง

นักศึกษา	วิชา
รหัสนักศึกษา	รหัสวิชา
B001	C001
B002	C002
	C003

นักศึกษา × วิชา

Product

นักศึกษา	วิชา	รหัสนักศึกษา	รหัสวิชา
รหัสนักศึกษา	รหัสวิชา	B001	C001
B001	C001	B001	C002
B002	C002	B001	C003
	C003		

นักศึกษา × วิชา

Product

นักศึกษา	วิชา	รหัสนักศึกษา	รหัสวิชา
รหัสนักศึกษา	รหัสวิชา	B001	C001
B001	C001	B001	C002
B002	C002	B001	C003
	C003	B002	C001
		B002	C002
		B002	C003

นักศึกษา × วิชา

พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)

- Selection (Restrict)
- Project
- Product
- **Union**
- Intersection
- Difference
- Join
- Division

Union

- เป็นโอเปอเรเตอร์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการรวมรีเลชันเข้าด้วยกัน
- ต้องเป็นรีเลชันที่เข้ากันได้ (Compatible Relation) – มีจำนวนเท่ากัน, ชื่อและลำดับแอททริบิวต์เหมือนกัน

Union

Union

รูปแบบ

ชื่อรีเลชันแรก UNION ชื่อรีเลชันสอง

Relation \cup Relation

Union

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

Union

ตัวอย่าง

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Union

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Union

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Union

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Union

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา
B001	แดง	นครราชสีมา
B005	ฝน	กรุงเทพฯ

Union

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา
B001	แดง	นครราชสีมา
B005	ฝน	กรุงเทพฯ

Union

ตัวอย่าง

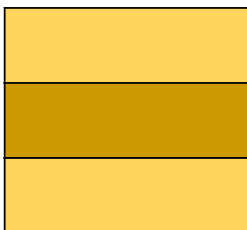
รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา
B005	ฝน	กรุงเทพฯ

$A \cup B$

Intersection

- เป็นโอเปอเรเตอร์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแสดงข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในทั้งสองรีเลชันหรือมากกว่า
- ต้องเป็นรีเลชันที่เข้ากันได้ (Compatible Relation) – มีจำนวนเท่ากัน, ชื่อและลำดับแอททริบิวต์เหมือนกัน

Intersection



Intersection

รูปแบบ

ชื่อรีเลชันแรก INTERSECT ชื่อรีเลชันสอง

Relation \cap Relation

Intersection

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

Intersection

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Intersection

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Intersection

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Intersection

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Intersection

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B005	ฝน	กรุงเทพฯ

Intersection

ตัวอย่าง

A	รหัส	ชื่อ	จังหวัด
	B001	แดง	นครราชสีมา
	B002	ดำ	กรุงเทพฯ
	B003	เขียว	สระบุรี
	B004	ขาว	นครราชสีมา
B	B001	แดง	นครราชสีมา
	B005	ส้ม	กรุงเทพฯ

Intersection

ตัวอย่าง

A	รหัส	ชื่อ	จังหวัด
	B001	แดง	นครราชสีมา

B	รหัส	ชื่อ	จังหวัด
	B001	แดง	นครราชสีมา

Intersection

ตัวอย่าง

A	รหัส	ชื่อ	จังหวัด
	B001	แดง	นครราชสีมา

B	รหัส	ชื่อ	จังหวัด
	B001	แดง	นครราชสีมา

$A \cap B$

Difference

- เป็นโอเปอเรเตอร์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแสดงข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในหนึ่ง แต่ไม่ปรากฏอยู่ในอีกรีเลชันหนึ่ง
- ต้องเป็นรีเลชันที่เข้ากันได้ (Compatible Relation) – มีจำนวนเท่ากัน, ชื่อและลำดับแอททริบิวต์เหมือนกัน

Difference



Difference

รูปแบบ

ชื่อรีเลชันแรก MINUS ชื่อรีเลชันสอง

Relation - Relation

Difference

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

Difference

ตัวอย่าง

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Difference A

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Difference A

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Difference A

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Difference A

ตัวอย่าง

A

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ดำ	กรุงเทพฯ
B003	เขียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

B

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B001	แดง	นครราชสีมา
B002	ฝน	กรุงเทพฯ

Difference

ตัวอย่าง

รหัส	ชื่อ	จังหวัด
B002	คำ	กรุงเทพฯ
B003	เชียว	สระบุรี
B004	ขาว	นครราชสีมา

$A - B$

พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)

- Selection (Restrict)
- Project
- Product
- Union
- Intersection
- Difference
- **Join**
- Division

Join

- เป็นการกระทำเพื่อแสดงข้อมูลที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เกิดจากการเชื่อมโยงข้อมูลของ 2 รีเลชันที่มีค่าของข้อมูลในแอททริบิวต์ที่กำหนดเหมือนกัน
- เป็นแอททริบิวต์เดียวหรือมากกว่าก็ได้
- ต้องเป็นแอททริบิวต์ที่อ้างอิงข้อมูลเดียวกัน

Join

T		U		$T \bowtie U$		
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	X
b	2	1	y	a	1	y
		3	z			

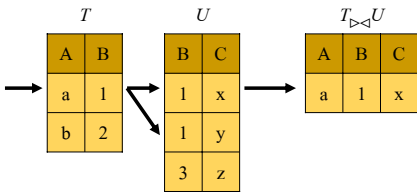
Join

T		U		$T \bowtie U$		
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x			
b	2	1	y			
		3	z			

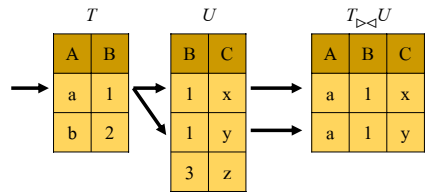
Join

T		U		$T \bowtie U$		
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	x
b	2	1	y			
		3	z			

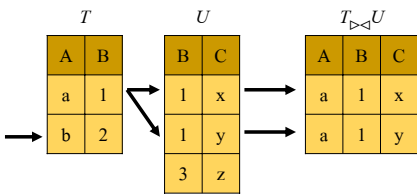
Join



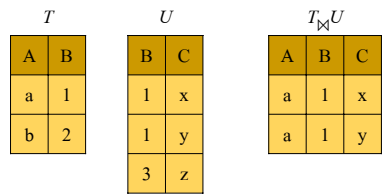
Join



Join



Join



Join

รูปแบบ

ชื่อรีเลชัน JOIN ชื่อรีเลชัน

Relation \bowtie Relation

Join

ตัวอย่าง

X

S#	SName	SCity
B001	Jack	Korat
B002	Tom	Bangkok

Join

ตัวอย่าง

Y

TName	Subject	PCity
Jim	Math	Korat
Noi	English	Bangkok
Lin	Physic	Korat

Join

X

S#	SName	SCity
B001	Jack	Korat
B002	Tom	Bangkok

Y

TName	Subject	PCity
Jim	Math	Korat
Noi	English	Bangkok
Lin	Physic	Korat

Join

X

S#	SName	SCity
B001	Jack	Korat
B002	Tom	Bangkok

Y

TName	Subject	PCity
Jim	Math	Korat
Noi	English	Bangkok
Lin	Physic	Korat

S#	SName	SCity	TName	Subject	PCity
----	-------	-------	-------	---------	-------

Join

X

S#	SName	SCity
B001	Jack	Korat
B002	Tom	Bangkok

Y

TName	Subject	PCity
Jim	Math	Korat
Noi	English	Bangkok
Lin	Physic	Korat

S#	SName	SCity	TName	Subject	PCity
B001	Jack	Korat	Jim	Math	Korat
B001	Jack	Korat	Lin	Physic	Korat

Join

X

S#	SName	SCity
B001	Jack	Korat
B002	Tom	Bangkok

Y

TName	Subject	PCity
Jim	Math	Korat
Noi	English	Bangkok
Lin	Physic	Korat

X_⋈Y

S#	SName	SCity	TName	Subject	PCity
B001	Jack	Korat	Jim	Math	Korat
B001	Jack	Korat	Lin	Physic	Korat
B002	Tom	Bangkok	Noi	English	Bangkok

Join

T

A	B
a	1
b	2

U

B	C
1	x
1	y
3	z

$T \bowtie U$

A	B	C
a	1	X
a	1	y

$T \ltimes U$

A	B	C
a	1	X
a	1	y
b	2	null

Join

<i>T</i>		<i>U</i>		$T \times_c U$		
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	X
b	2	1	y	a	1	y
		3	z			

Join

<i>T</i>	<i>U</i>	$T \times_c U$				
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	X
b	2	1	y	a	1	y
		3	z			

Join

<i>T</i>	<i>U</i>	$T \times_c U$				
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	x
b	2	1	y			
		3	z			

Join

<i>T</i>	<i>U</i>	$T \times_c U$				
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	x
b	2	1	y			
		3	z			

Join

<i>T</i>	<i>U</i>	$T \times_c U$				
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	x
b	2	1	y	a	1	y
		3	z			

Join

<i>T</i>	<i>U</i>	$T \times_c U$				
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	x
b	2	1	y	a	1	y
		3	z			

Join

T		U		$T \times_c U$		
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	x
b	2	1	y	a	1	y
		3	z	b	2	null

Join

T		U		$T \times_c U$		
A	B	B	C	A	B	C
a	1	1	x	a	1	x
b	2	1	y	a	1	y
		3	z	b	2	null

Division

- เป็นการแสดงข้อมูลจากสองรีเลชัน โดยที่รีเลชันทั้งสองมีแอททริบิวต์อย่างน้อยหนึ่งแอททริบิวต์ที่เหมือนกัน
- ผลลัพธ์ที่ได้ จะเป็นค่าของแอททริบิวต์จากรีเลชันที่มีจำนวนแอททริบิวต์มากกว่า

Division

R		S		V		W	
A	B	A	B	A	B	A	B
a	1	a	1	a	1	a	1
a	2	a	2	a	2	a	2
b	1	b	1	b	1	b	1
b	2	b	2	b	2	b	2
c	1	c	1	c	1	c	1

$R \div S$ (Remainder)

$V \div W$

Division

รูปแบบ

ชื่อรีเลชัน DIVIDEBY ชื่อรีเลชัน

Relation \div Relation

Division

ตัวอย่าง

$O \div P$

O		P	
SNO	PNO	PNO	
S1	P1	P2	
S1	P2		
S1	P3		
S1	P6		
S2	P3		
S2	P4		
S3	P3		
S4	P2		
S4	P4		
S4	P5		

Division

ตัวอย่าง

$O \div P$

SNO
S1
S4

O		P
SNO	PNO	PNO
S1	P1	P2
S1	P2	
S1	P3	
S1	P6	
S2	P3	
S2	P4	
S3	P3	
S4	P2	
S4	P4	
S4	P5	

Division

ตัวอย่าง

$O \div P$

O		P
SNO	PNO	PNO
S1	P1	P2
S1	P2	P4
S1	P3	
S1	P6	
S2	P3	
S2	P4	
S3	P3	
S4	P2	
S4	P4	
S4	P5	

Division

ตัวอย่าง

$O \div P$

O		P
SNO	PNO	PNO
S1	P1	P2
S1	P2	P4
S1	P3	
S1	P6	
S2	P3	
S2	P4	
S3	P3	
S4	P2	
S4	P4	
S4	P5	

Division

ตัวอย่าง

$O \div P$

SNO
S4

O		P
SNO	PNO	PNO
S1	P1	P2
S1	P2	P4
S1	P3	
S1	P6	
S2	P3	
S2	P4	
S3	P3	
S4	P2	
S4	P4	
S4	P5	

Division

ตัวอย่าง

$O \div P$

O		P
SNO	PNO	PNO
S1	P1	P1
S1	P2	P2
S1	P3	P3
S1	P6	P6
S2	P3	
S2	P4	
S3	P3	
S4	P2	
S4	P4	
S4	P5	

Division

ตัวอย่าง

$O \div P$

O		P
SNO	PNO	PNO
S1	P1	P1
S1	P2	P2
S1	P3	P3
S1	P6	P6
S2	P3	
S2	P4	
S3	P3	
S4	P2	
S4	P4	
S4	P5	

Division

ตัวอย่าง

$O \div P$

SNO
S1

O		P	
SNO	PNO	PNO	
S1	P1	P1	
S1	P2	P2	
S1	P3	P3	
S1	P6	P6	
S2	P3		
S2	P4		
S3	P3		
S4	P2		
S4	P4		
S4	P5		

หัวข้อบรรยาย

- พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)
- แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Calculus)

แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Calculus)

- เป็นแบบจำลองของคำสั่งสำหรับเรียกใช้ข้อมูลจากกริเลชัน ซึ่งให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกับการใช้การกระทำต่างๆ ของพีชคณิตเชิงสัมพันธ์
- ไม่สนใจถึงวิธีการได้มาซึ่งผลลัพธ์
- เป็นโมเดลทั่วไปที่ใช้ใน SQL

แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Calculus Algebra)

- Target Item
- For All
- Exists
- Function

แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Calculus Algebra)

SX

S#	SNAME	SP#
P1	Part1	S1
P2	Part2	S2

SPX

SP#	PNAME	CITY
S1	Supplier1	Bangkok
S2	Supplier2	Korat

PX

PX#	Color	QTY
PX1	Red	200
PX2	Blue	10

Target Item

รูปแบบ

Relation.Attribute As Variable

ตัวอย่าง

SX.S# AS SNO

Target Item

SX

S#	SNAME	SP#
P1	Part1	S1
P2	Part2	S2

ตัวอย่าง

SX.S# AS SNO

Target Item

SX

S#	SNAME	SP#
P1	Part1	S1
P2	Part2	S2

ตัวอย่าง

SX AS SUPPLIER

Exists

รูปแบบ

EXISTS variable(condition)

ตัวอย่าง

EXISTS spx(spx.sp# = sx.sp# AND sx.s# = "P2")

Exists

SPX

SP#	PNAME	CITY
S1	Spplier1	Bangkok
S2	Supplier2	Korat

SX

S#	SNAME	SP#
P1	Part1	S1
P2	Part2	S2

ตัวอย่าง

EXISTS spx(spx.sp# = sx.sp# AND sx.s# = "P2")

Exists

SX

S#	SNAME	SP#
P1	Part1	S1
P2	Part2	S2

SPX

SP#	PNAME	CITY
S1	Spplier1	Bangkok
S2	Supplier2	Korat

ตัวอย่าง

EXISTS spx(spx.sp# = sx.sp# AND sx.s# = "P2")

For All

รูปแบบ

FORALL relation(condition)

ตัวอย่าง

FORALL px(px.color = "Red")

For All

PX

PX#	Color	QTY
PX1	Red	200
PX2	Blue	10

ตัวอย่าง

FORALL px(px.color = "Red")

Function

รูปแบบ

FUNCTION(expression)

ตัวอย่าง

SUM(spx.qty)

Function

PX

PX#	Color	QTY
PX1	Red	200
PX2	Blue	10

ตัวอย่าง

SUM(px.qty)

Function

PX

PX#	Color	QTY
PX1	Red	200
PX2	Blue	10

ตัวอย่าง

AVG(px.qty)

Function

PX

PX#	Color	QTY
PX1	Red	200
PX2	Blue	10

ตัวอย่าง

MAX(px.qty)

Function

PX

PX#	Color	QTY
PX1	Red	200
PX2	Blue	10

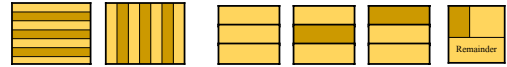
ตัวอย่าง

MIN(px.qty)

หัวข้อบรรยาย

- พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)
- แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Calculus)

พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)



T		U		T ⋈ U			R		S		R ⋈ S	
A	B	B	C	A	B	C	a	1	a	1	a	1
a	1	1	x	a	1	X	b	2	a	2	b	1
b	2	1	y	a	1	y		3	a	3	b	2
		3	z								b	3

แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Calculus Algebra)

- Target Item relation.attribute AS variable
- For All FORALL relation(condition)
- Exists EXISTS variable(condition)
- Function FUNCTION(expression)

Lab

- SQL4 SELECT Statements
- SQL 5 Index & View

Project Phase II

- Add/Update/Delete Movie
- ยืม/คืน
- แสดงรายชื่อผู้ยืมเกินกำหนด
- ค้นหาภาพยนตร์จาก ชื่อภาพยนตร์, นักแสดง, ประเภทของภาพยนตร์, ปีที่ถ่ายทำ, etc.