



Chapter 6 Review

(Formal Relational Query Languages)



Relational Algebra vs. Relational Calculus

■ 정형 관계 질의 언어 (Formal Relational Query Language)

- 원하는 데이터를 얻기 위해 릴레이션에 필요한 처리 요구를 수행하는 것으로 데이터베이스 시스템의 구성 요소 중 데이터 언어의 역할을 함
- 데이터 관계 모델 연산의 종류 : 관계 대수와 관계 해석이 있음
 - 기능과 표현력 측면에서 능력이 동등함



■ 관계적 완전성(Relationally Completeness)

- 어떤 관계 질의어를 관계 대수 또는 관계 해석으로 표현할 수 있으면 "관계적으로 완전(relationally complete)하다"라고 함









Operators of Relational Algebra

■ 관계대수 기본 연산자 (6 Basic Operators)

연산자 종류	대상	연산자 이름	기호	설명
기본	단항	Selection	σ	릴레이션에서 조건에 만족하는 튜플을 선택
기본	단항	Projection	π	릴레이션의 속성을 선택
기본	이항	Union	\cup	두 릴레이션의 합집합
기본	이항	Set Difference	$-$	두 릴레이션의 차집합
기본	이항	Cartesian Product	\times	두 릴레이션에 속한 모든 튜플의 집합
기본	단항	Rename	ρ	릴레이션이나 속성의 이름을 변경

■ 관계대수 추가 연산자

연산자 종류	대상	연산자 이름		기호	설명	
추가	이항	Set Intersection			두 릴레이션의 교집합	
추가	이항	Assignment		\leftarrow	릴레이션 결과 값을 일시적인 변수 형태로 표현	
추가	이항	조인	Natural		두 릴레이션 간의 같은 속성을 기준으로 조인 (중복 속성 제거)	
			Theta		두 릴레이션 간의 비교 조건에 만족하는 집합	
			Outer	left		<ul style="list-style-type: none">자연 조인 후 각각 왼쪽(left), 오른쪽(right), 양쪽(full)의 모든 값을 결과로 추출조인이 실패(또는 값이 없을 경우)한 쪽의 값을 NULL로 채움
				right		
				full		



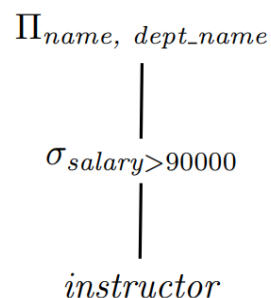
Operators of Relational Algebra

■ 관계대수 확장 연산자

연산자 종류	대상	연산자 이름	기호	설명
확장	단항	Generalized Projection	$\Pi_{F_1, F_2, \dots, F_n}(E)$	Projection 연산에 산술연산(Arithmetic Operation)을 추가
확장	단항	Aggregate Functions	G	Sum, Average, Max, Min, Count와 같은 집계함수를 관계대수로 표현
확장	이항	Division	\div	부모 릴레이션에 포함된 튜플의 값을 모두 갖고 있는 튜플을 분자 릴레이션에서 추출

■ 관계대수 식 표현 방법

● 수식트리 (Expression Tree) 활용



- represents

$$\Pi_{name, dept_name}(\sigma_{salary > 90000}(instructor))$$

1. 정보를 추출하고자 하는 Relation을 선택 또는 만듦
(FROM 절; 스키마의 의미를 잘 보도록!!!)
* 조인, 차집합, 합집합 등으로 relation을 결합함
2. 추출하고자 하는 정보가 담긴 튜플만 선택
(Where 절; 조건에 해당하는 튜플만 선택 함)
3. 원하는 데이터 추출
(Select 절: 질의에서 원하는 데이터를 출력)



참고: 합집합, 차집합, 교집합

■ 합집합, 교집합, 차집합은 합병 가능(union-compatible)하기 위해 아래의 2가지 조건을 만족해야 함

- 두 릴레이션의 차수(속성 개수)가 같아야 함
- 두 릴레이션에서 서로 대응되는 속성의 도메인이 같아야 함, 단 도메인이 같으면 이름은 달라도 된다.

고객 릴레이션

고객번호	고객이름	나이
INT	CHAR(20)	INT
100	정소화	20
200	김선우	35
300	고명석	24

직원 릴레이션

직원번호	직원이름	직위
INT	CHAR(20)	CHAR(20)
10	김용욱	부장
20	채광주	과장
30	김수진	대리

그림 6-6 합병이 불가능한 예

- 속성이 모두 3개로 차수가 같다.(O)
- 나이(INT)와 직위(CHAR) 도메인이 다름 (X)

고객 릴레이션

고객번호	고객이름	나이
INT	CHAR(20)	INT
100	정소화	20
200	김선우	35
300	고명석	24

직원 릴레이션

직원번호	직원이름	나이
INT	CHAR(20)	INT
10	김용욱	40
20	채광주	32
30	김수진	28

그림 6-7 합병이 가능한 예



Tuple Relational Calculus

■ 튜플 관계 해석

- 원하는 릴레이션을 튜플해석식(Tuple calculus expression)으로 정의할 수 있는 표기법

■ 튜플 해석식의 구성 요소

$\{t \mid t \in \text{EMPLOYEE} \wedge t[\text{SALARY}] > 50000\}$

- 튜플 변수 t
- $t[A]$: 튜플변수 t 가 나타내는 튜플의 어떤 Attribute A 의 값
- 막대 (|) 왼편에 나온 튜플변수 t 는 목표 튜플이며, 막대(|) 오른편에 명세 된 조건을 만족하는 결과로 추출됨

employee (person_name, street, city)
works (person_name, company_name, salary)
company (company_name, city)
manages (person_name, manager_name)

■ Question

- Find the names of all employees who work for First Bank Corporation ?

$\{t \mid \text{some } s \text{ in works } (t[\text{person_name}] = s[\text{person_name}] \wedge s[\text{company_name}] = \text{"First Bank Corporation"})\}$

- Find the names and cities of residence of all employees who work for First Bank Corporation ?

$\{t \mid \text{some } r \text{ in Employee } (\text{some } s \text{ in works } (t[\text{person_name}] = r[\text{person_name}] \wedge t[\text{city}] = r[\text{city}] \wedge r[\text{person_name}] \wedge s[\text{company_name}] = \text{"First Bank"})\}$



Domain Relational Calculus

■ 도메인 관계 해석

- 원하는 릴레이션을 도메인 해석식(Domain calculus expression)으로 정의할 수 있는 표기법

■ 도메인 해석식의 구성 요소

$$\{ \langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle \mid P(x_1, x_2, \dots, x_n) \}$$

- 도메인 변수 x_1, x_2, \dots, x_n : 지정된 Attribute의 도메인을 값으로 취하는 변수
- 막대 (|) 왼편에 나온 도메인 변수들은 목표 리스트이며, 막대 (|) 오른편에 명세 된 조건을 만족하는 도메인 값으로 만들어지는 튜플

employee (person_name, street, city)
works (person_name, company_name, salary)
company (company_name, city)
manages (person_name, manager_name)

■ Question

- Find the names of all employees who work for First Bank Corporation ?
 $\{ \langle \text{person_name} \rangle \mid \text{some city, s} (\langle \text{s, p, city, salary} \rangle \text{ in works} \wedge \text{city} = \text{"First Bank com"}) \}$
- Find the names and cities of residence of all employees who work for First Bank Corporation ?
 $\{ \langle \text{person_name, city} \rangle \mid \text{some c, s, st} (\langle \text{person_name, company_name, salary} \rangle \text{ in works} \wedge \langle \text{person_name, street, city} \rangle \text{ in employee} \wedge \text{company_name} = \text{"First Bank Corp"}) \}$