

튜플 관계해석

관계 해석

- “어떻게 검색할 것인가 (relational algebra)” 보다 “무엇을 검색할 것인가” 만을 기술하는 선언적 표현법 (Declarative)을 사용하는 비절차적 질의어
- SQL을 포함한 많은 상업용 관계 언어들이 관계 해석에 기반을 두고 있음.
- 튜플 관계 해석 (tuple relational calculus)와 도메인 관계 해석 (domain relational calculus)으로 구분됨.

관계 대수와의 차이점

- 관계 해석은 하나의 선언적 (declarative) 해석식으로 검색 질의를 명시하며 비절차적 언어
- 관계 대수 (8가지 연산)에서는 연산들을 순차적으로 사용하므로 절차적인 성질을 가짐
- 두 언어의 표현력 (expressive power)은 동등.

SQL 문장을 받으면 Query Tree (관계 대수식)를 만든다. 관계 해석은 관계 대수 연산자로 바꿀 수 있다.

관계적 완전성 (relationally completeness)

- 어떤 관계 질의어 L이 관계 해석 또는 관계 대수로 표현 가능한 어떤 질의도 표현할 수 있으면 L은 “관계적으로 완전 (relationally complete) 하다.”라고 한다.
- 대부분의 관계 질의어들은 관계적으로 완전하며, 집단 함수 (aggregate functions), 그룹화 (grouping), 순서화(ordering) 등의 연산들을 제공하므로 관계 해석보다 표현력이 강해진다.

프로젝션의 표현

Example)

Employee에 남자인 이름을 찾으시오

- {t.fname, t.lname | Employee(t) and t.sex='M'}

Research 부서에 속하는 직원 Iname

- $\{e.Iname \mid \text{Employee}(e) \text{ and } \exists d(\text{Department}(d) \text{ and } d.dname='Research' \text{ and } e.dno=d.dnumber) \}$
- $\text{Select } e.Iname \text{ from Employee } e \text{ where EXISTS (select } * \text{ from Department } d \text{ where } d.name='Research' \text{ and } e.dno=d.dnumber)$

모두가 남자로만 구성되어 있는 부서

- $\{d.dname \mid \text{Department}(d) \text{ and } \forall e(\text{not } E(e) \text{ or not}(d.dnumber=e.dno) \text{ or } e.sex='M')\}$

최대 급여를 받는 직원의 Iname

- $\{e.Iname \mid \text{Employee}(e) \text{ and } \forall t(\text{not } E(t) \text{ or } e.salary \geq t.salary)\}$

튜플 관계해석의 표현과 식

튜플 관계해석의 일반식 형태

$\{t1.A1, t2.A2, \dots, tn.An \mid \text{COND}(t1, t2, \dots, tn, tn+1, tn+2, \dots, tn+m)\}$

- n개는 자유변수, m개는 속박변수

존재 정량자와 전체 정량자

- 정량자 (quantifiers)가 식에 사용될 수 있음
- 전체 정량자 (universal quantifier) (\forall) (for all)
- 존재 정량자 (existential quantifier) (\exists) (there exists)

Example)

F1 : $d.Dname = 'Research'$

F2 : $(\exists t)(d.Dnumber = t.DNO)$

d는 F1과 F2에서 자유롭다.

t는 F2에서 \exists 에 속박.

자유변수는 질의

$\{y \mid \forall x x \in \{1,2,3,4\}\}$ \Rightarrow y는 자유(free)변수.

$\{y \mid \forall x (x < y) \ x \in \{1,2,3,4\}\} \Rightarrow y \text{는 공집합}$

$\{y \mid \forall x (x \leq y) \ x \in \{1,2,3,4\}\} \Rightarrow y \text{는 최댓값}$

$\{y \mid \forall x (x \geq y) \ x \in \{1,2,3,4\}\} \Rightarrow y \text{는 최솟값}$

$\exists x \exists y (x, y \in \{1,2,3,4\}, x \geq y) \Rightarrow \text{True}$

$\exists x \forall y (x, y \in \{1,2,3,4\}, x \geq y) \Rightarrow \text{True. 최댓값이 반드시 존재하는지}$

$\exists x \forall y (x, y \in \{1,2,3,4\}, x \leq y) \Rightarrow \text{True. 최솟값이 반드시 존재하는지}$