



## 맹준영\_2장

### ▼ 2.1 술어논리와 관계형 모델

#### 명제와 공리

- 명제 : 어떤 사물의 참/거짓 판단 방법
- 정리 : 증명을 통해 참이 밝혀진 것
- 공리 : 증명없이 참으로 받아지는 명제
- 여러 개의 명제를 통해 공공적으로 올바르다고 정한 정리 = 공리
  - 공리로 정의된 명제끼리는 모순 X
  - 공리의 집합 = 공리계, 모순이 없는 완전성

#### 양화논리

- 명제를 이용해 모든 것을 참/거짓 판단 불가능 → 양화논리의 등장
- 집단을 대상으로 참/거짓을 묻는 것

#### 양화논리의 두가지 종류

1. "어떤 집단의 요소 전체가 어떠한 성질을 충족하는가?" → 범용정량자( $\forall$ )
2. "어떤 집단의 요소는 어떠한 성질을 충족하는 것이 존재하는가?" → 존재정량( $\exists$ )

#### 술어논리

- 기존 집합 → 새로운 집합의 도출하는 논리식 = 술어논리
- 집합과 술어논리 → 1:1 대응 → 릴레이션 = 집합
- 릴레이션에 포함된 튜플들은 항상 참(사실) = 릴레이션은 사실의 집합  
→ 쿼리를 통한 새로운 릴레이션 = 모두 사실인 릴레이션
- 도메인 = 속성이 가질 수 있는 모든 값의 집합

## “폐쇄 세계 가정”

릴레이션에 포함되지 않는 사실인 데이터가 실제로 존재할 수도 있지만 이는 릴레이션 내에 존재하지 않는다고 가정한다.



### 관계형 모델의 한계

- 술어논리(집합론)에 따른 데이터 모델 → 그 틀에서 벗어난 데이터나 연산을 표현 불가  
⇒ 1차 술어논리의 표현력보다 복잡하거나 유연한 데이터 또는 연산은 관계형 모델로 표현 불가

ex) 그래프

- DB 쿼리를 통한 데이터 조회 = 술어 표현 + 논리 연산 진행 결과 ⇒ 새로운 집합 도출

### 간략 요약

- 명제를 이용해서 모든 사물의 참/거짓을 판단은 어려움
- 집단을 대상으로 참/거짓을 묻는 양화논리 등장
- 양화논리를 논리식으로 풀어낸 것이 술어논리
- 집단(집합)에 대한 논리식 : 술어논리 → 집합과 1:1 대응
- 집합 = 릴레이션 → 술어를 통해 논리적인 연산 가능 = DB 쿼리를 통한 연산과 동일

## ▼ 2.2 릴레이션의 연산과 술어논리

### 제한(Restrict)

- 릴레이션 R이 이름과 나이라는 속성을 갖는다 가정  $R = (\text{이름}, \text{나이})$ 
  - ex) Query : 20살 이상인 사람을 검색
  - $P(t)$  : 릴레이션 R → 기존 릴레이션 자체가 술어
  - $Q(t)$  : “나이가 20살 이상” → 제한 표현 술어
  - $P(t) \text{ AND } Q(t)$  → 새로운 릴레이션 도출

릴레이션 내 포함된 튜플은 모두 참이기 때문에 릴레이션 R에서 제한한 술어인  $Q(t)$ 의 20살 이상인 사람의 속성값은 모두 참이다.

### 곱집합 (Product)

- 공통된 속성을 갖지 않는 릴레이션 R1, R2 존재 가정 →  $R1 = (\text{강아지 이름}), R2 = (\text{고양이 이름})$
- 두 릴레이션의 튜플의 조합
  - ex) Query : 집에서 기르는 강아지와 고양이의 이름 도출
  - $P(t1)$  : 릴레이션 R1 → 릴레이션 자체가 술어
  - $Q(t2)$  : 릴레이션 R2 → 릴레이션 자체가 술어
  - $P(t1) \text{ AND } Q(t2)$  → 두 릴레이션 자체가 참 + 공통된 속성  $X = R1 \text{ 튜플 개수} * R2 \text{ 튜플 개수} \Rightarrow R3 = (\text{강아지 이름}, \text{고양이 이름})$

### 결합 (Join)

- 결합 = 두 개의 릴레이션 사이의 공통된 속성이 존재하는 경우
- 결합 연산 이후 릴레이션 포함 튜플 = 공통의 속성값이 같음
  - $P(x, z)$  : 릴레이션 R1,  $Q(y, z)$  : 릴레이션 R2
  - P와 Q의 속성 z는 공통된 속성으로 자유변수이다.

- $P(x, z) \text{ AND } Q(y, z) \rightarrow z(\text{공통})$  속성으로 결합된 릴레이션

### 교집합 (Intersect)

- 모든 속성이 공통인 릴레이션

### 합집합 (Union)

- 두 릴레이션 모두 포함된 튜플 집합
  - $P(t) \text{ OR } Q(t)$

### 차집합 (Difference)

- 한쪽 릴레이션 포함, 다른쪽 릴레이션 포함 X
  - $P(t)$  : 릴레이션 R1
  - $Q(t)$  : 릴레이션 R2
  - $P(t) \text{ AND NOT } Q(t) \rightarrow R1$ 의 튜플에서 R2가 아닌 튜플만 참
  - [MINUS, NOT EXISTS 키워드 사용](#)

### 프로젝션 (Projection)

- 여러개 속성 가진 릴레이션에서 특정 속성만 남기는 연산

## ▼ 2.3 요약

- 술어와 집합 = 1:1 관계
- [기존 집합에서 다른 새로운 집합을 도출하는 방법 = 술어논리](#)
- [관계형 모델에서 술어논리 기반으로 새로운 값을 도출 = 쿼리](#)