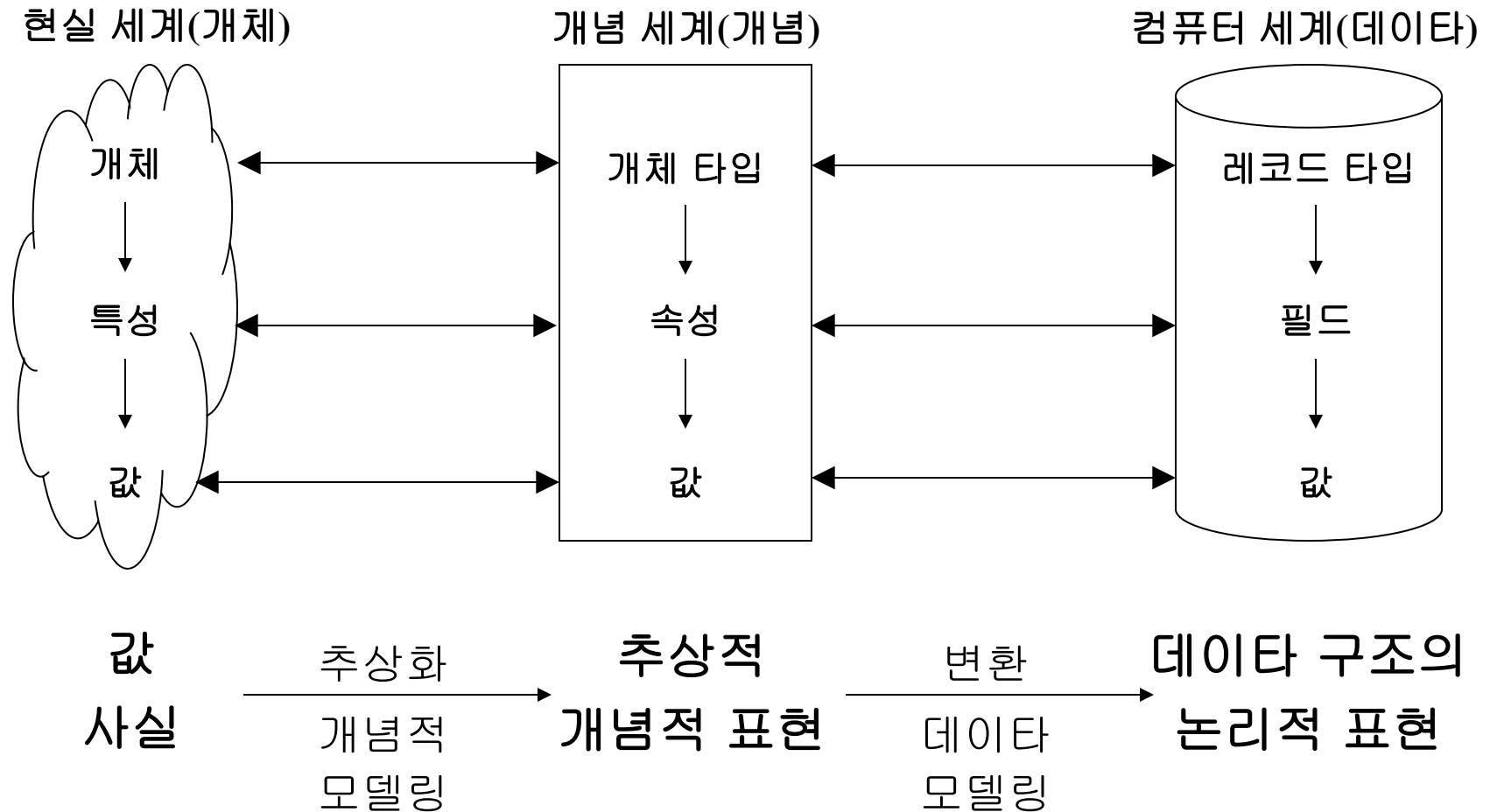


## **5.** 데이터 모델

# ❖ 데이터의 세계 (1)

## ◆ 3개의 데이터 세계



# ❖ 데이터의 세계 (2)

: 현실 세계의 구조적 표현

→ 데이터베이스 설계

## i. 개념적 설계 (conceptual design)

- 개념적 모델링 : 개념적 표현

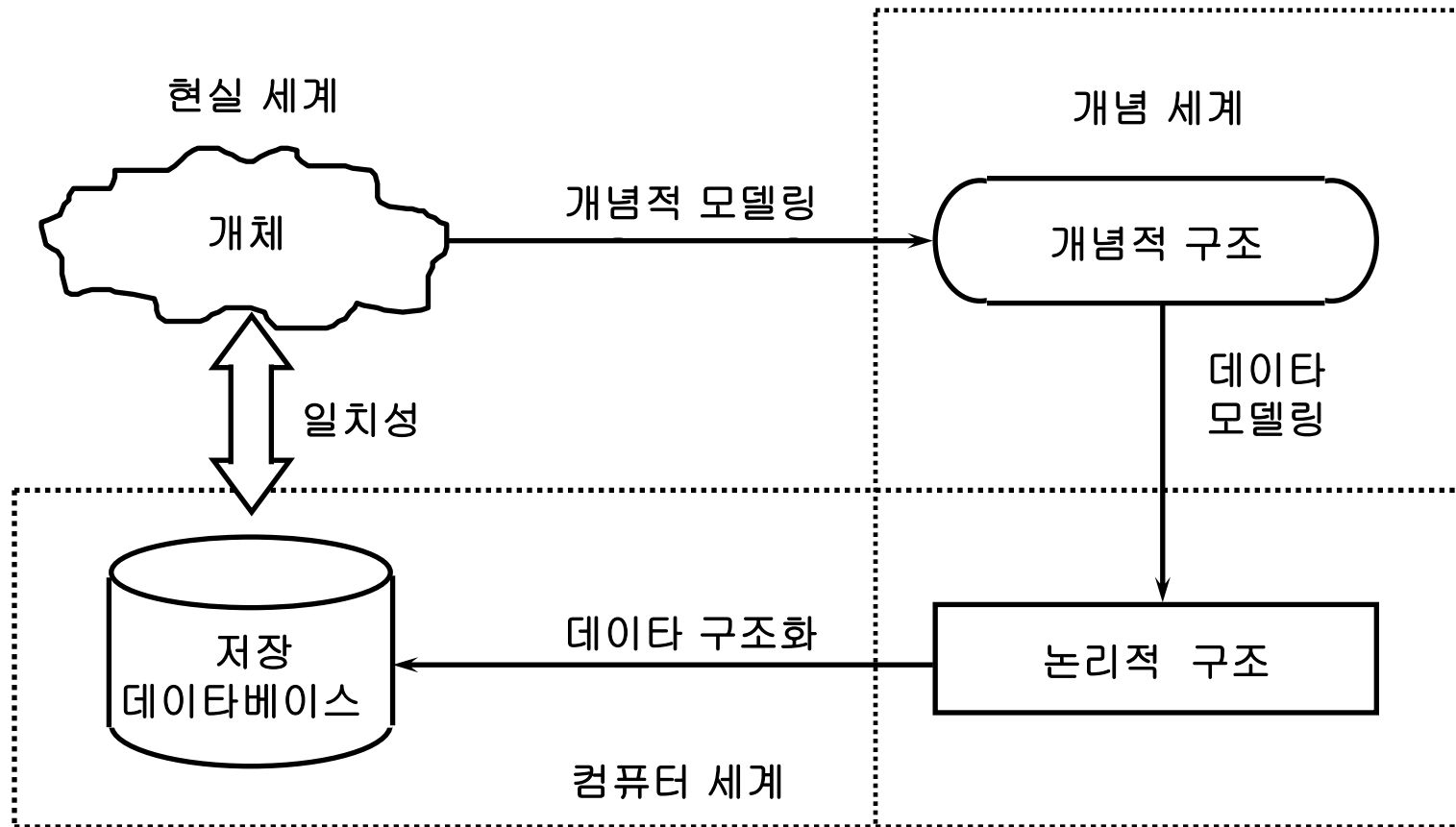
## ii. 논리적 설계 (logical design)

- 데이터 모델링 : 논리적 표현  
→ 접근방법(access method)에 독립적 표현

## iii. 물리적 설계 (physical design)

- 데이터 구조화 : 구현
- 저장 장치에서의 데이터 표현

# ❖ 데이터의 세계 (3)



# ❖ 데이터 모델의 개념

## ◆ 데이터 모델 : D

$$\underline{D = \langle S, O, C \rangle}$$

- S : 데이터의 구조(structure)
  - ◆ 정적 성질 (추상적 개념)
  - ◆ 개체타입과 이들 간의 관계를 명세
- O : 연산(operation)
  - ◆ 동적 성질
  - ◆ 개체 인스턴스를 처리하는 작업에 대한 명세
  - ◆ 데이터의 조작 기법
- C : 제약 조건(constraint)
  - ◆ 데이터의 논리적 제약
    - 개체 인스턴스의 허용 조건
    - :구조(S)로부터 파생
    - :의미상 제약
  - ◆ 데이터 조작의 한계를 표현한 규정

# ❖ 개체 타입 (1)

## ◆ 개체 (entity)

- 단독으로 존재하며 다른 것과 구별되는 객체

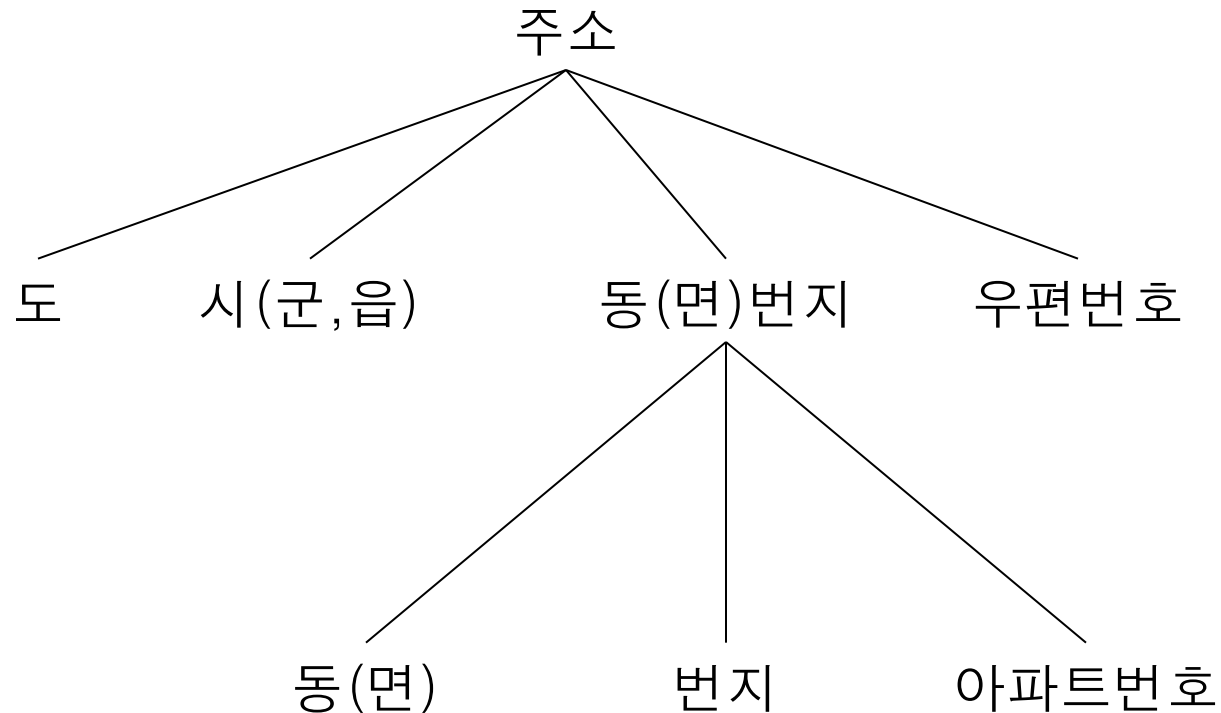
## ◆ 개체 타입(entity type)

- 이름과 애트리뷰트들로 정의됨
- 개체 집합(entity set) : 특정 개체 타입에 대한 인스턴스 집합

## ◆ 애트리뷰트의 유형

- i. 복합 애트리뷰트와 단순 애트리뷰트
- ii. 단일값 애트리뷰트와 다중값 애트리뷰트
- iii. 유도 애트리뷰트와 저장 애트리뷰트
- iv. 널 애트리뷰트

## ❖ 개체 타입 (2)

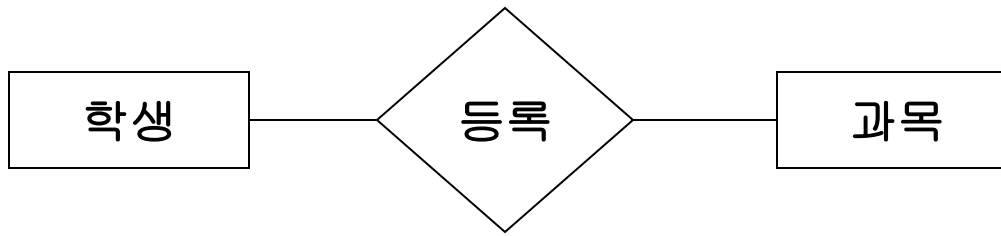


복합 애트리뷰트

## ❖ 관계 타입

### ◆ 관계 타입(relationship type)

- 개체 집합들 사이의 대응성(correspondence)
- 사상(mapping)



등록 관계 타입

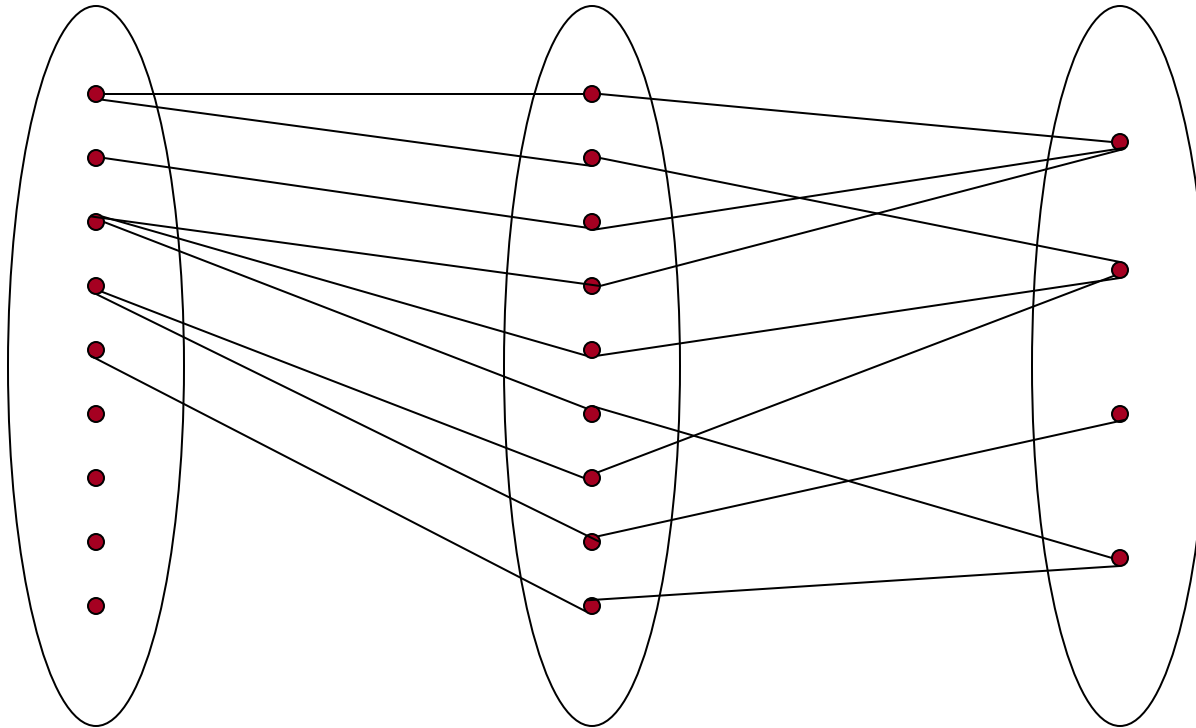


## ▶ 관계 타입과 인스턴스

학생개체 집합

등록관계 집합

과목개체 집합



등록 관계 인스턴스

# ▶ 관계 타입의 유형 (1)

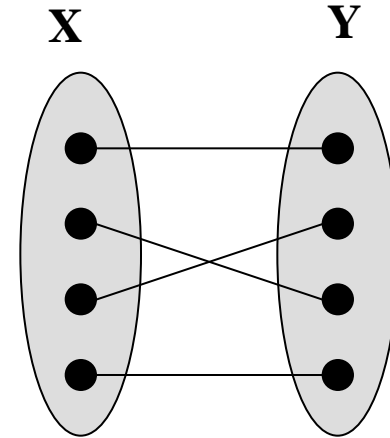
## ◆ 사상 원소수 - 관계의 분류 기준

- 1 : 1 (일 대 일)

$fx : x \rightarrow y$  (함수 종속적)

and  $fy : y \rightarrow x$  (함수 종속적)

결혼 : 신랑  $\leftrightarrow$  신부



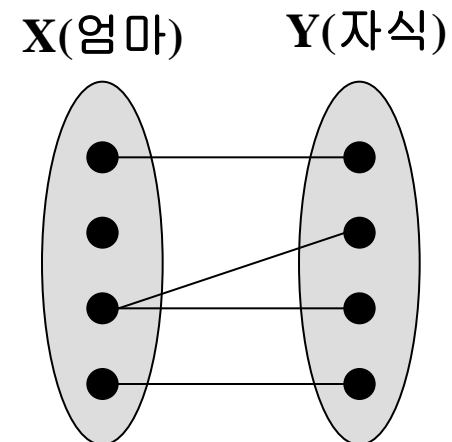
- 1 : n (일 대 다)

not  $fx : x \rightarrow y$  (함수 종속적이 아님)

but  $fy : y \rightarrow x$  (함수 종속적)

모자관계 : 엄마(x)  $\rightarrow$  자식(y)

**1 : n**



## ▶ 관계 타입의 유형 (2)

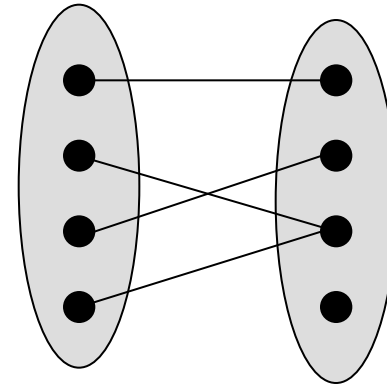
- $n : 1$  (다 대 일)
  - $fx : x \rightarrow y$  (함수 종속적)
  - not  $fy : y \rightarrow x$  (함수 종속이 아님)
  - 소속 : 교수(x)  $\rightarrow$  학과(y)

**n : 1**

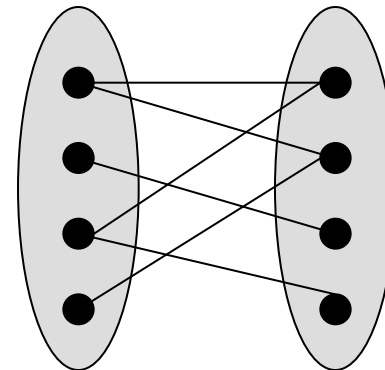
- $n : m$  (다 대 다)
  - not  $fx : x \rightarrow y$  (함수 종속이 아님)
  - not  $fy : y \rightarrow x$  (함수 종속이 아님)
  - 등록 : 학생  $\leftrightarrow$  과목

**n : m**

X(교수)      Y(학과)



X                      Y

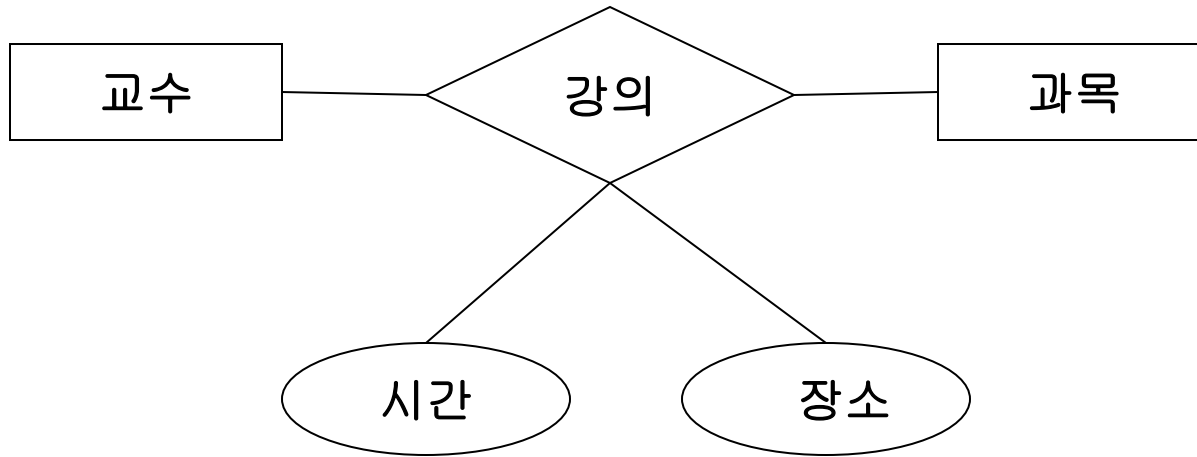


📖 **Note : 사상의 함수성(functionality)**

두개의 사상  $f:X \rightarrow Y, g:Y \rightarrow X$  이 사상의 특성을 함수성(functionality)으로 정의할 수 있다.

사상  $f$ 와  $g$ 가 모두 함수적이면  $X$ 와  $Y$ 의 관계는  $1:1$ 이다.  
만약  $f$ 와  $g$ 중 어느 하나만 함수적이면  $1:n$  이거나  $n:1$ 이다.  
그러나  $f$ 와  $g$ 가 모두 함수적이지 않으면  $n:m$ 이다.

## ▶ 관계 타입의 특성 (1)



애트리뷰트를 가진 관계 타입

교수개체와 과목개체에 강의관계로 정의될 때

필요하다면 강의시간이나 강의장소 속성을 강의관계 타입에 포함시킬 수도 있다.

## ▶ 관계 타입의 특성 (2)

### ◆ 전체 참여(total participation)

- A-B 관계에서 개체 집합B의 모든 개체가 A-B 관계에 참여
- ex) 학과(A)–교수(B)
- 각 교수는 반드시 어느 학과에 소속되어야 한다면 교수개체집합은 A-B관계의 전체참여가 된다.

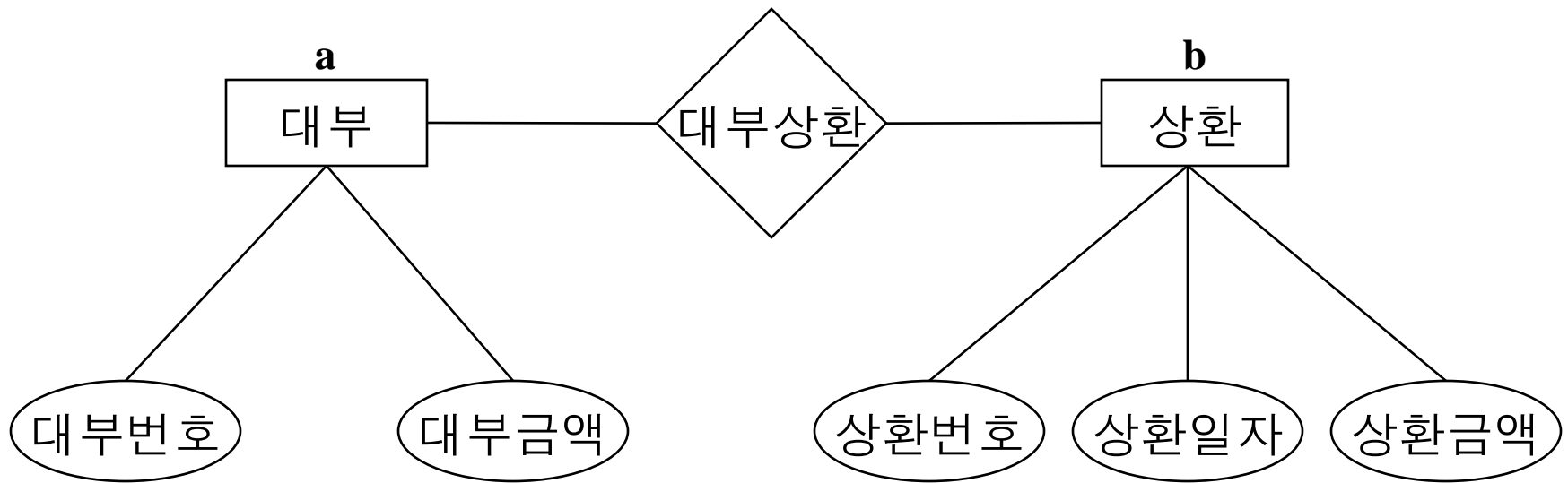
### ◆ 부분 참여(partial participation)

- A-B 관계에서 개체 집합B의 일부 개체만 A-B 관계에 참여
- ex) 과목(A) – 학생 (휴학생 허용시)(B)
- 학생중 휴학생도 포함되므로 A-B(등록)관계의 일부참여가 된다.

## ▶ 관계 타입의 특성 (3)

### ◆ 존재 종속(existence dependence)

- 어떤 개체 b의 존재가 개체 a의 존재에 좌우됨
- b는 a에 존재 종속
- a : 주개체(dominant entity) b : 종속 개체(subordinate entity)



대부 상환 관계 ( 주 개체: 대부, 종속 개체: 상환)

# ❖ 개체 – 관계 모델(E-R model)

## ◆ E-R 다이어그램이란?

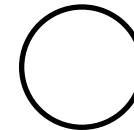
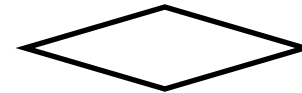
- 현실세계에 존재하는 개체들과 그들간의 관계들을 데이터베이스에 표현하기 위해서는 먼저 이것을 사람이 이해할 수 있도록 개념적으로 표현
- 개체 집합 : 한 개체 타입에 속하는 모든 개체 인스턴스
- 관계 집합 : 한 관계 타입에 속하는 모든 관계 인스턴스

# ▶ E-R 다이어그램 (1)

## ◆ 1976. Peter Chen

### ◆ E-R 모델의 그래픽 표현

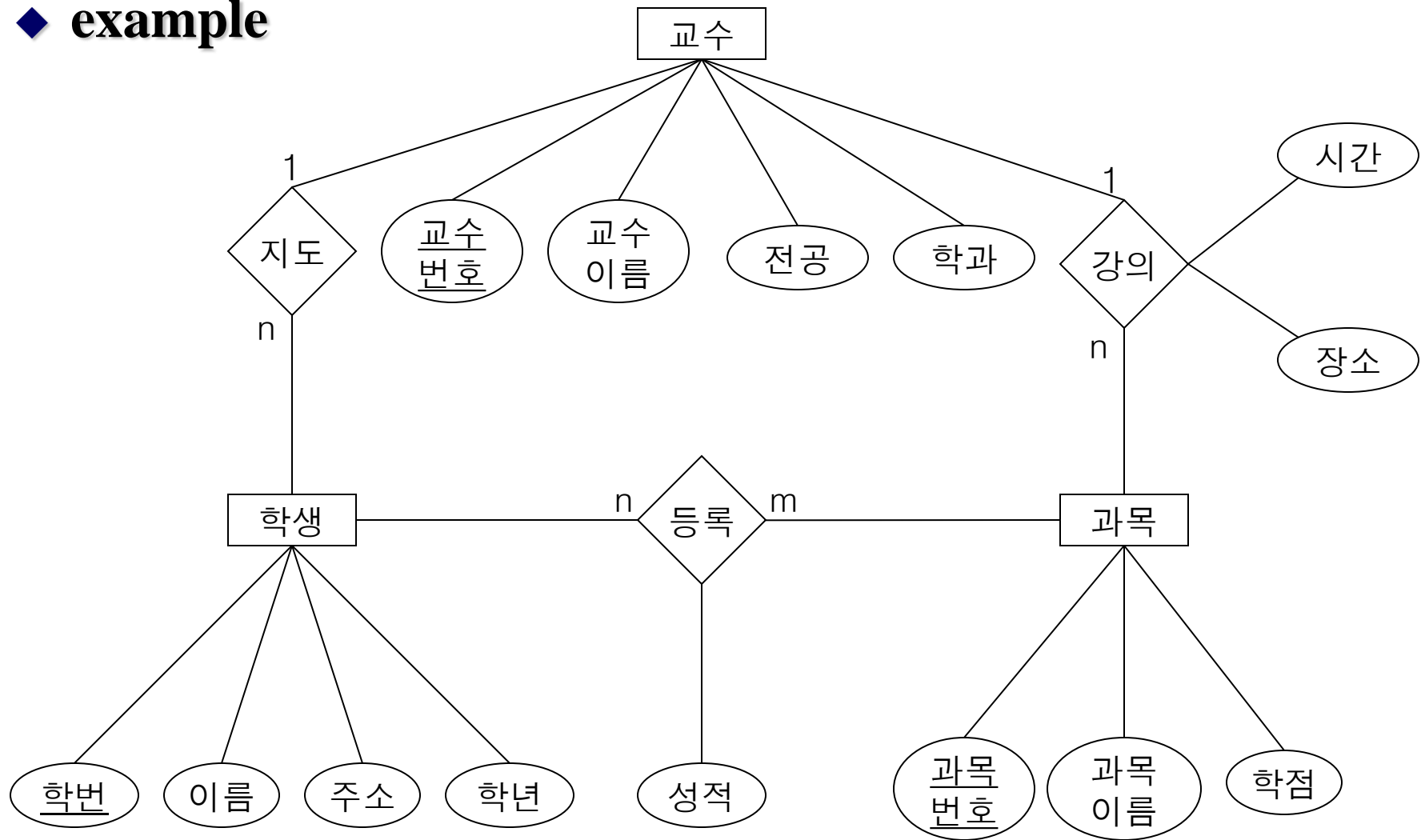
- 개체 타입 (entity type)
- 관계 타입 (relationship type)
- 속성 (attribute)
- 링크 (link)
- 레이블 (label) : 관계의 사상, 원소수를 표현 일대일(1:1), 일대다(1:n), 다대일(n:1), 다대다(n:m)





## ▶ E-R 다이어그램 (2)

### ◆ example

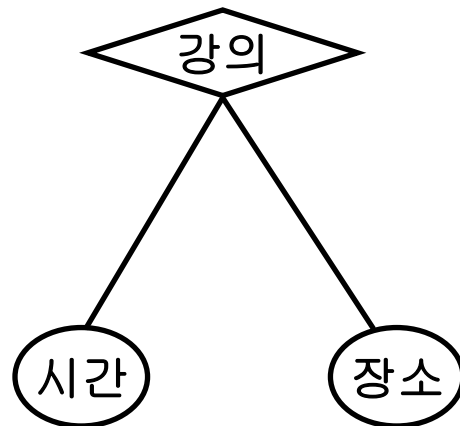


3개의 개체 타입에 3개의 관계 타입을 표현

## ▶ E-R 다이어그램 (3)

### ◆ 특징

- 다 대 다( $m : n$ ) 관계 표현
- 다원 관계( $n$ -ary relationship) 표현
  - ◆ 두개 이상의 개체 타입이 하나의 관계에 관련 가능
- 다중 관계( $multiple\ relationship$ ) 표현
  - ◆ 두 개체 타입 사이에 둘 이상의 관계가 존재 가능
- 관계 타입도 속성(attribute)을 가질 수 있음



## ▶ 개체 타입과 키 애트리뷰트

### ◆ 키 애트리뷰트(key attribute)

- 개체 집합 내에 각 개체마다 상이한 값을 갖는 애트리뷰트
- 키(key)
- 개체 타입내의 모든 개체 인스턴스들을 유일하게 식별
- 동일한 키 값을 갖는 두 개의 객체 인스턴스는 없음
- E-R 다이어그램 상에서 밑줄로 표시

## ▶ 약한 개체 타입 (1)

### ◆ 약한 개체 타입(weak entity type)

- 자기자신의 애트리뷰트로만 키를 명세할 수 없는 개체 타입  $\leftrightarrow$  강한 개체 타입(strong entity type)
- 강한 개체타입이 주 개체가 되고, 약한 개체타입이 종속개체가 된다.

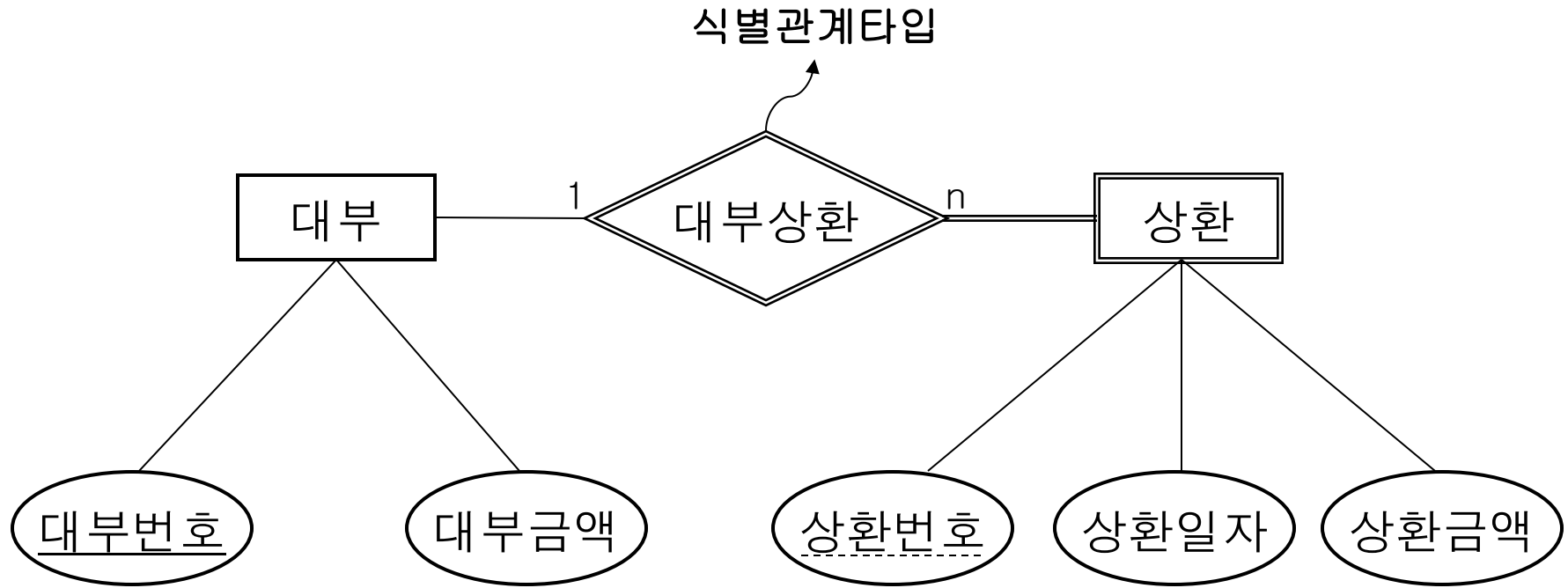
### ◆ 구별자(discriminator)

- 강한 개체와 연관된 약한 개체들을 서로 구별시키는 애트리뷰트
- 부분키(partial key)

### ◆ 식별 관계 타입(identifying relationship type)

- 약한 개체를 강한 개체에 연관시켜주는 관계

## ▶ 약한 개체 타입(상환)(2)

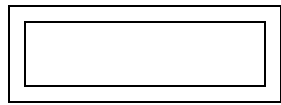


대부 상환 관계의 E-R 다이어그램

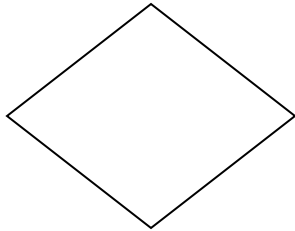
# ▶ E-R 다이어그램 표기법



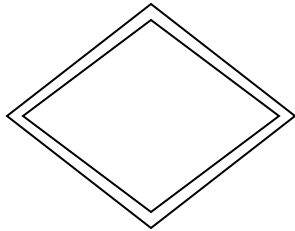
개체 타입



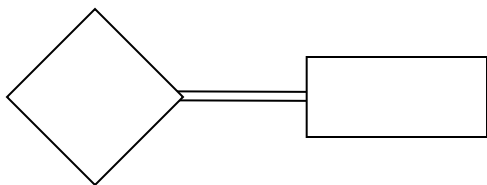
약한 개체 타입



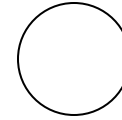
관계 타입



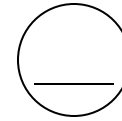
식별 관계 타입



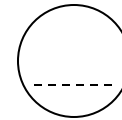
전체 참여 개체 타입



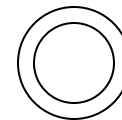
애트리뷰트



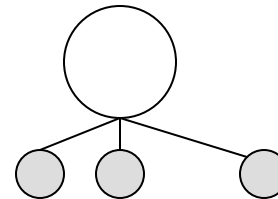
키 애트리뷰트



부분키 애트리뷰트



다중값 애트리뷰트



복합 애트리뷰트



유도 애트리뷰트

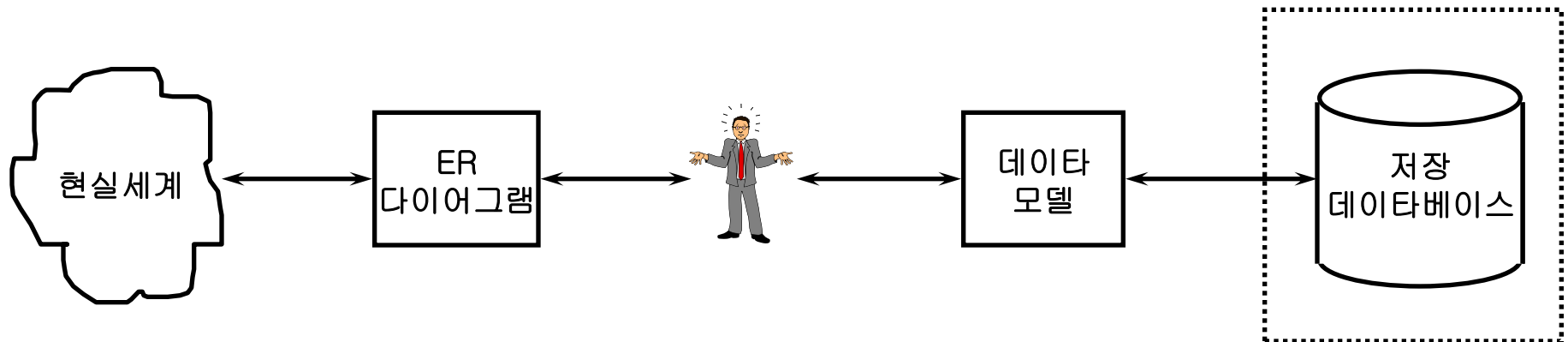
# ❖ 논리적 데이터 모델

## ◆ 개념적 데이터 모델

- 개체-관계 데이터 모델
- 현실 세계를 추상적 개념인 개체 타입과 관계 타입으로 표현

## ◆ 논리적 데이터 모델

- 개념적 구조를 데이터베이스로 구현하기 위한 중간 단계로 논리적 개념인 데이터 타입과 관계로 표현



## ▶ 데이터 모델

- ◆ 관계 데이터 모델 (**Relational Data Model**)
- ◆ 계층 데이터 모델 (**Hierarchical Data Model**)
- ◆ 네트워크 데이터 모델 (**Network Data Model**)
- ◆ 객체지향 데이터 모델 (**Object-Oriented Data Model**)
- ◆ 객체관계 데이터 모델 (**Object-Relational Data Model**)



# ▶ 관계 데이터 모델

## ◆ 데이터베이스

- 테이블(릴레이션)의 집합
- 개체 릴레이션, 관계 릴레이션

## ◆ 관계 스키마(Relation Scheme)

- 개체와 관계성을 테이블로 정의

학생	학 번	이 름	주 소	학 년
----	-----	-----	-----	-----

교수	교수 번호	교수 이름	전 공	학 과
----	-------	-------	-----	-----

과목	과목 번호	과목 이름	학 점
----	-------	-------	-----

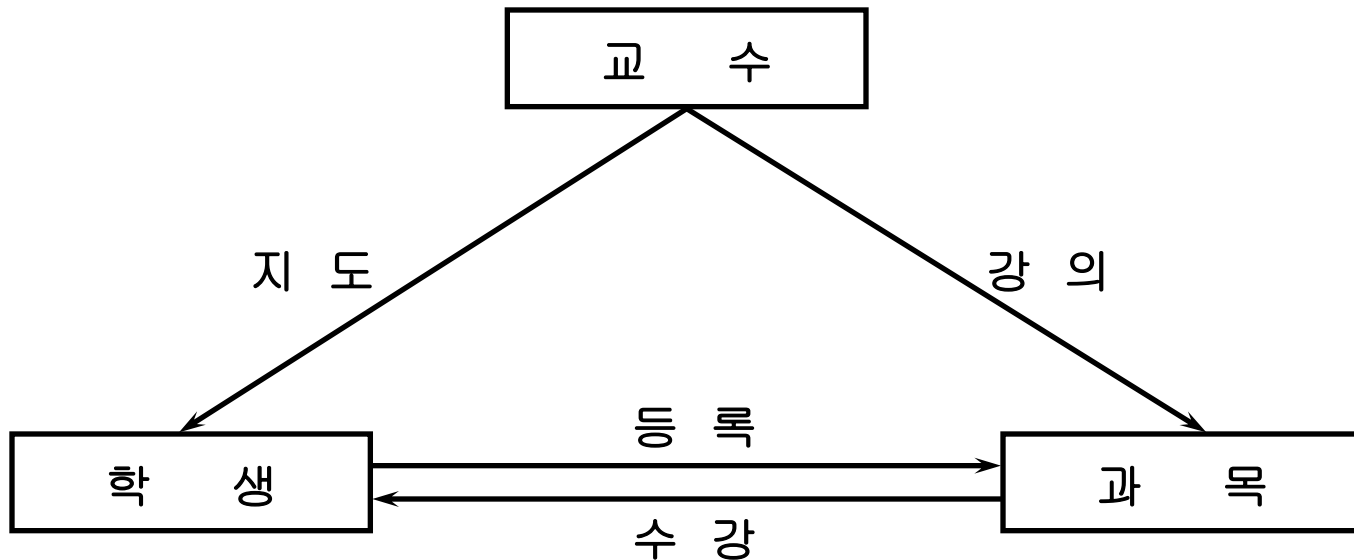
지도	교수 번호	학 번
----	-------	-----

등록	학 번	과목 번호	성 적
----	-----	-------	-----

강의	교수 번호	과목 번호	시 간	장 소
----	-------	-------	-----	-----

## ▶ 네트워크 데이터 모델

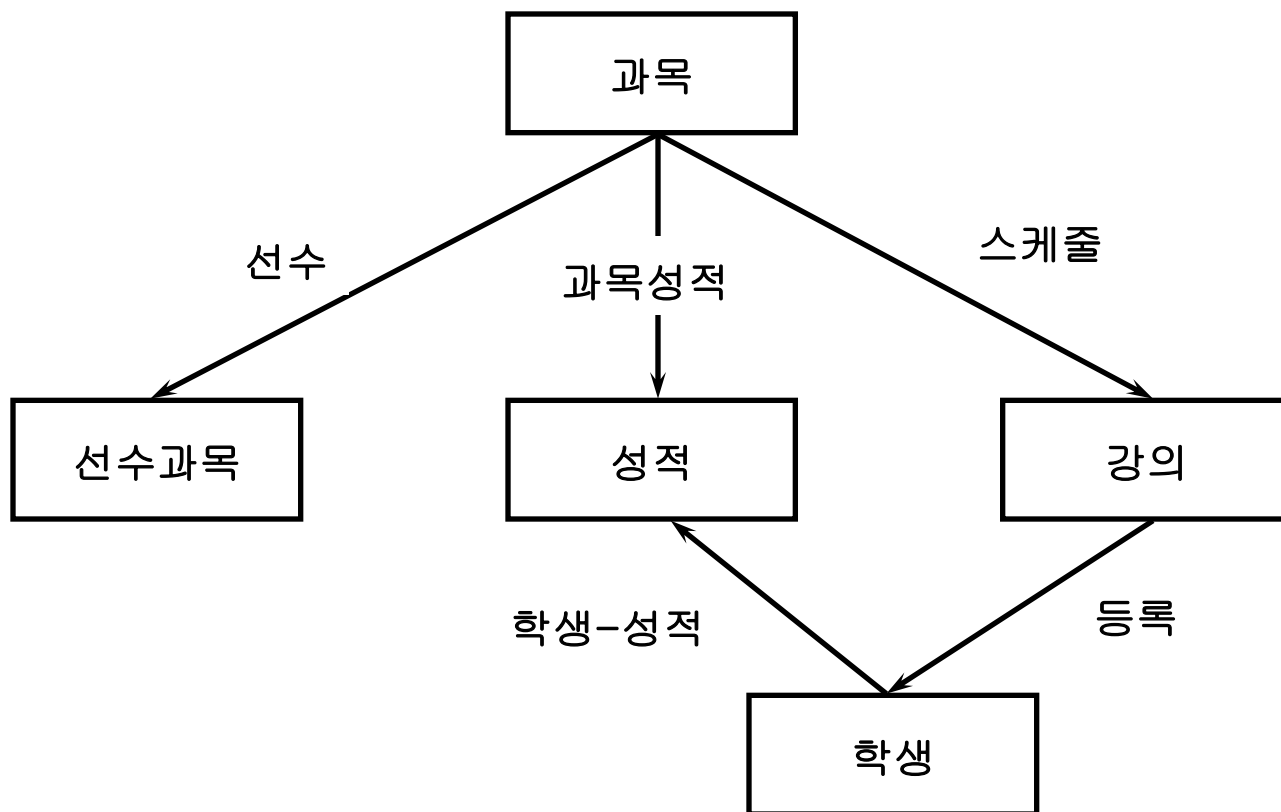
- ◆ 스키마 다이어그램이 Network(그래프)
- ◆ 허용되는 레코드 타입, 관계성을 명세
- ◆ Owner-member관계
  - 두 레코드 타입간의 1:n 관계



# ※ 자료 구조도 (1)

## ◆ Bachman 다이어그램 (1969)

## ◆ 레코드 타입 간의 관계에 대한 도형적 표현



## ※ 자료 구조도 (2)

### ◆ 구성 요소

- 사각형 노드 : 레코드 타입 (개체 타입)
- 직선(link;arc) : 레코드 타입 간의 일대다 (1:n) 관계
- 레이블 : 관계 이름

### ◆ 스키마 다이어그램

- 데이터베이스 스키마를 데이터 구조도로 표현
  - 스키마의 도형적 표현
- 트리 형태 : 계층 데이터 모델
- 그래프 형태 : 네트워크 데이터 모델

## ▶ 계층 데이터 모델

- ◆ 스키마 다이어그램이 트리
- ◆ No Cycle
- ◆ 루트 레코드, 자식 레코드, 레벨
- ◆ 자식-부모(Parent-Child)관계
  - 1:n 관계의 두 레코드 타입

