



# 데이터베이스

## ER 모델





## 학습목표

- ➔ 개체와 관계에 대한 개념을 설명할 수 있다.
- ➔ 다양한 ER 다이어그램의 특징을 설명할 수 있다.



## 학습내용

- ➔ 개체와 관계
- ➔ 다양한 ER 다이어그램



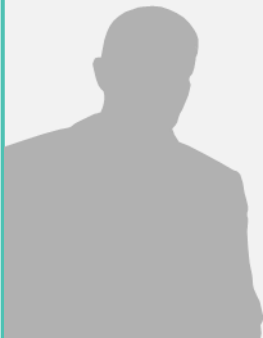
## 개체와 관계



### ER 모델의 소개

01

#### 개체 관계 모델(Entity-Relationship Model)



1976년 피터 첸 (Peter Chen)에 의해서 최초로 제안

- 개념적 데이터 모델
- 현실 세계를 개념적 구조로 표현
- 개체 타입(집합)과 관계 타입(집합)을 기반으로 현실 세계를 모델링

#### 개체-관계 모델의 사용

- 단일화된 설계안
- 데이터 처리와 제약 조건 등의 요구사항을 정의
- 개체-관계 다이어그램(ERD)으로 표현

#### 개체-관계 모델의 구성요소

개체(Entity)

속성(Attribute)  
→ 식별자

관계(Relationship)



## 개체와 관계



### 개체의 개념과 속성

01

#### 개체의 정의

- 업무 활동상 **지속적인 관심**을 가지고 있어야 하는 대상
- 대상에 대한 데이터를 저장할 수 있고 대상들 간의 **동질성을 지닌 개체 또는 행위의 집합**
  - 동질성은 집합을 어떻게 정의하느냐에 따라 달라질 수 있음
  - 집합에 대한 정의 문제는 개체의 구성 속성과 관계 정의에도 영향을 미침
  - 결과적으로 데이터 모델 전체의 구성에 영향을 미치게 되므로 개체, 즉 집합에 대한 명확한 정의는 데이터 모델링에서 가장 핵심적인 사안임

개체를 정의할 때는 어떤 대상이 그 개체에 속하는지  
혹은 속하지 않는지를 명확하게 정의할 수 있어야 함



## 개체와 관계



### 개체의 개념과 속성

02

#### 개체 정의의 조건

우리가 관리하고자 하는 것인지를 확인

가로와 세로를 가진 면적(집합)의 개념인지 확인

▶ 주로 명사로 표현되며, 집합의 개념이 있음

대상 개체들 간의 동질성이 있는지를 확인

다른 개체와 확연히 구분되는 독립성을 가지는지를 확인

순수한 개체이거나 개체가 행위를 한 행위 집합인지를 확인



## 개체와 관계



### 개체의 개념과 속성

#### 03 개체의 성질

- 01 반드시 시스템을 구축하고자 하는 업무에서 필요하고 관리하고자 하는 정보이어야 함
- 02 유일한 식별자에 의해 식별이 가능해야 함
- 03 영속적으로 존재하는 개체의 집합이어야 함
- 04 업무 프로세스가 그 개체를 반드시 이용해야 함
- 05 개체는 반드시 속성을 포함하여야 함
- 06 개체는 반드시 다른 개체와 최소 한 개 이상의 관계를 맺어야 함



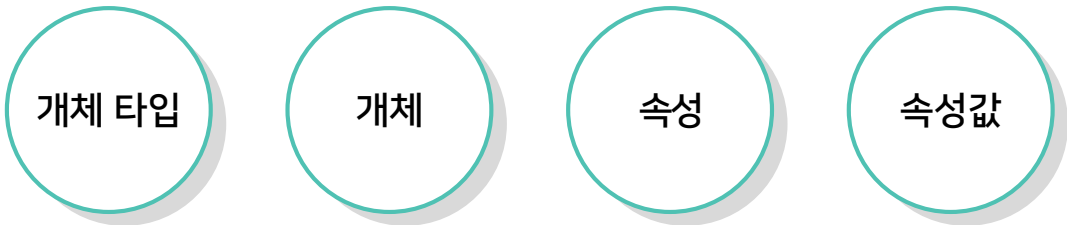
## 개체와 관계



### 개체의 개념과 속성

#### 04 개체의 속성

- 업무에 필요한 개체를 관리하고자 하는, **더는 분리되지 않는 최소 데이터** 단위
- 개체 타입에는 2개 이상의 개체 존재
  - 각 개체는 고유의 성격(특성)을 표현하는 속성 정보를 하나 또는 그 이상 지님
- 업무에서는 개체 타입을 구성하는 **특징**이 무엇인지 또한 각 개체들은 **어떤 성질의 데이터**로 구성되어 있는지 파악하여야 함
- 분석 단계에서 개체 타입에 존재하는 여러 개의 객체가 가지는 동일한 성격을 파악하고 이에 이름을 부여하며 개체 타입의 속성을 기술함



- 하나의 개체 타입은 **두 개 이상의 개체들로 구성된 집합**이어야 함
- 하나의 개체는 **두 개 이상의 속성**을 지님
- 하나의 속성은 **오직 하나의 속성값**만을 지님



## 개체와 관계



### 개체의 개념과 속성

#### 04 개체의 속성

##### 특성에 따른 속성의 분류

기본 속성



업무 분석을 통하여 바로 정의한 속성

설계 속성



원래 업무에는 존재하지 않지만 설계를 하면서  
도출되는 속성

파생 속성



다른 속성으로부터 계산되거나 변형되어 생성되는  
속성

기본 속성

설계 속성

파생 속성

- 업무로부터 **추출된 모든 속성**
- 개체 타입에 가장 일반적이고 많은 속성을 차지
- 코드성 데이터(개체를 식별하기 위해 부여된 일련번호)와 다른 속성을  
계산하거나 영향을 받아 생성된 속성을 제외한 모든 속성
- 업무로부터 분석한 속성이라도 이미 업무상 코드로 정의된 내용이 많음
  - ▶ 이는 기본 속성이 되지 못함





## 개체와 관계

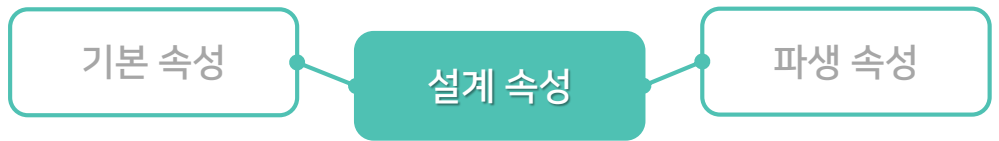


### 개체의 개념과 속성

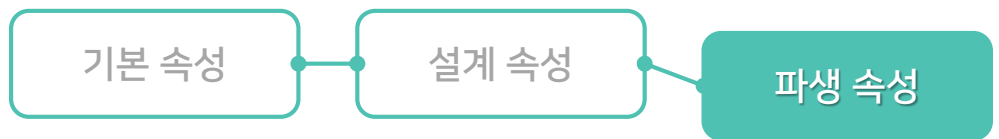
04

#### 개체의 속성

##### 특성에 따른 속성의 분류



- 업무에 필요한 데이터 이외에 데이터 모델링을 위해 업무를 규칙화하려고 **속성을 새로 만들거나 변형하여 정의하는 속성**
- 코드 속성은 원래 속성을 업무의 필요에 따라 변형하여 만든 설계 속성
- 일련번호와 같은 속성은 유일성을 만족하는 식별자를 부여하기 위하여 새롭게 정의된 설계 속성



- **다른 속성의 영향을 받아 발생하는 속성**으로 보통 계산된 값이 이에 해당
- 다른 속성의 영향을 받기 때문에 데이터 정합성을 유지하기 위하여 유의해야 할 점이 많음
  - ▶ 가급적 파생 속성은 적게 정의하는 것이 좋음



## 개체와 관계



### 개체의 개념과 속성

05

#### 식별자(Unique Identifier)

##### 인스턴스

- 개체 집합의 각 개체들
- 인스턴스는 그들을 지칭하거나 식별해 주는 속성인 식별자를 가지고 있음

» 예 | 직원 인스턴스는 직원번호, 주민번호, 직원명으로 식별하는 경우

- 이 중, 직원명의 경우 실세계에서는 직원 각각을 식별하는 데 이용될 수 있으나 데이터 측면에서는 동명이인의 문제 때문에 식별성이 미약함
- 봉급이나 입사일 같은 속성으로는 각각의 인스턴스를 유일하게 식별할 수 없음





## 개체와 관계



### 개체의 개념과 속성

05

#### 식별자(Unique Identifier)

##### 식별자의 특징

- 하나 또는 그 이상의 속성으로 구성
- 복합 식별자(Composite Identifier)
  - ▶ 두 개나 그 이상의 속성으로 이루어진 식별자

데이터 모델링의 초기 단계에서부터 모델을 지나치게 상세히 표현하면  
개체-관계 다이어그램을 이해하고 다루기가 힘들어질 수 있음



## 개체와 관계



### 관계

#### 01

#### 관계

#### 개체와 개체 간 연관성을 표현하는 것

##### ● 관계의 특징

- ▶ 개체의 정의에 따라 영향을 받기도 함
- ▶ 속성 정의 및 관계 정의에 따라서도 다양하게 변할 수 있음
- ▶ 개체 간에 논리적으로 존재할 수 있는 수많은 관계 중에서 의미 있고, 관리할 가치가 있는 관계를 식별해 낸다는 것이 쉬운 일은 아님
- ▶ 최초의 개체-관계 다이어그램에서 관계는 속성을 가질 수 있었으나 현재는 그렇지 않음

#### 관계의 표현에 존재하는 관계

이항 관계(Binary Relationship)

삼항 관계(Ternary Relationship)

N항 관계(N-ary Relation)



삼항 관계 이상은  
잘 사용되지 않음



## 개체와 관계



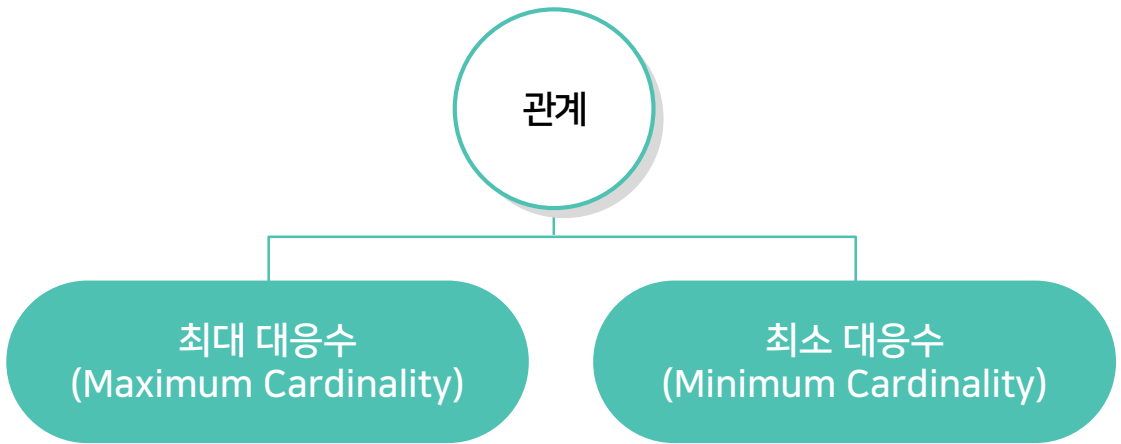
### 관계

#### 01

#### 관계

##### 참조 매핑 카디널리티(Mapping Cardinality)

- 개체-관계 다이어그램에서 개체와 연결될 때 나타나는 대응(Mapping)되는 수로 대응수라고도 함



##### 전체 참여와 부분 참여

###### 전체 참여

특별한 경우 개체 집합에 속한 모든 개체 인스턴스들이 모두 관계에 참여

VS

###### 부분 참여

일반적으로 관계에 참여하는 개체 집합에 속한 모든 개체 인스턴스들이 모두 관계에 참여하지는 않음

» 예 | 모든 교수 지원자는 논문 1편 이상의 저자이어야 한다.

» 예 | 모든 사람이 결혼하는 것은 아니다.



## 개체와 관계



### 관계

#### 02 관계 차수(Cardinality)

■ 사상의 함수성 활용하여 차수를 파악

함수(function)  $fx : x \rightarrow y$  (이때,  $y$ 는 오직 하나임)

1:1 관계



$fx : x \rightarrow y$  and  $fy : y \rightarrow x$   
예) 신랑과 신부 관계

M:1 관계



$fx : x \rightarrow y$  but not  $fy : y \rightarrow x$   
예) 교수와 학과 관계

1:M 관계



not  $fx : x \rightarrow y$  but  $fy : y \rightarrow x$   
예) 엄마와 자식 관계

M:M 관계



not  $fx : x \rightarrow y$  and not  $fy : y \rightarrow x$   
예) 등록과 과목 관계



## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법

#### 01 ERD(ER Diagram)

- 각 업무 분석에서 도출된 **개체와 개체 간의 관계**를 이해하기 쉽게 **도식화된 다이어그램으로 표시**하는 방법
  - 실제 프로젝트에서는 도식화된 그림 정도로만 생각하지 않고 해당 업무에서 **데이터의 흐름과 프로세스와의 연관성**을 이야기하는데 가장 중요한 표기법이자 산출물
  - UML 표준 표기법을 사용하는 오브젝트 모델링에서는 해당 업무에 가장 적절한 클래스 다이어그램을 그려내는 것이 가장 중요함
  - 정보공학을 기반으로 하는 모델링에서는 해당 업무에 가장 적절한 ERD를 그려내는 것이 프로젝트의 핵심 업무
- 오브젝트 모델링을 하더라도 관계형 데이터베이스를 대부분 사용하기 때문에 **데이터베이스를 생성할 수 있는 데이터 모델 생성이 프로젝트에서 아주 중요한 업무**에 포함됨

이론적인 작업 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개체, 관계, 속성 등이 데이터 사전이나 각종 산출물에 의해 분석된 상태에서 ERD를 그리는 것</li> </ul>
실제 프로젝트에서 의 작업 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분석된 개체와 관계, 속성 정보가 바로 ERD에 표현됨</li> <li>• 내부 프로젝트 인원이나 해당 업무 고객과 대화할 때 핵심 업무 산출물로 항상 이용됨</li> </ul>

#### ERD의 장점

- 01 데이터 모델을 누구나 공통된 시각으로 파악 가능
- 02 원활한 의사소통 가능



## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법

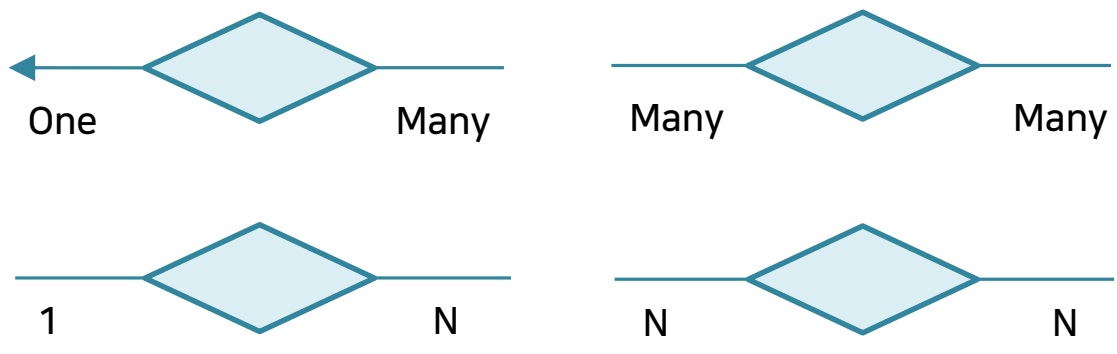
02

#### 첸 표기법

분류	표기법
개체	
속성	
관계	
링크	

※ 식별자는 속성에 밑줄로 표시

#### 관계



현재는 서브타입(Subtype)이 추가되면서 확장된 개체-관계 모델(Extended Entity-Relationship Model)이 만들어짐





## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법



#### 02 첸 표기법

예 | 교수 개체와 학생 개체 간에 성립하는 지도 관계  
업무 분석을 통한 제약조건

조건: 교수는 여러 명의 학생을 지도할 수 있다.



개체(Entity)



단독으로 존재하며 다른 것과 구별되는 객체

개체 타입  
(Entity Type)



이름과 애트리뷰트들로 정의

개체 집합  
(Entity Set)



특정 개체 타입에 대한 인스턴스 집합



## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법

02

#### 첸 표기법

##### 속성의 유형

01

복합 속성과 단순 속성

02

단일값 속성과 다중값 속성

03

유도 속성(또는 파생 속성)과 저장 속성: 평균과 값들

04

널(Null)

##### 관계 타입(Relationship Type)

- 개체 집합들 사이의 대응성(Correspondence)
- 사상(Mapping)





## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법

02

#### 첸 표기법

##### 전체 참여(Total Participation)

- A-B 관계에서 개체 **집합 B의 모든 개체**가 A-B 관계에 참여

» 예 | 학과 - 교수

##### 부분 참여(Partial Participation)

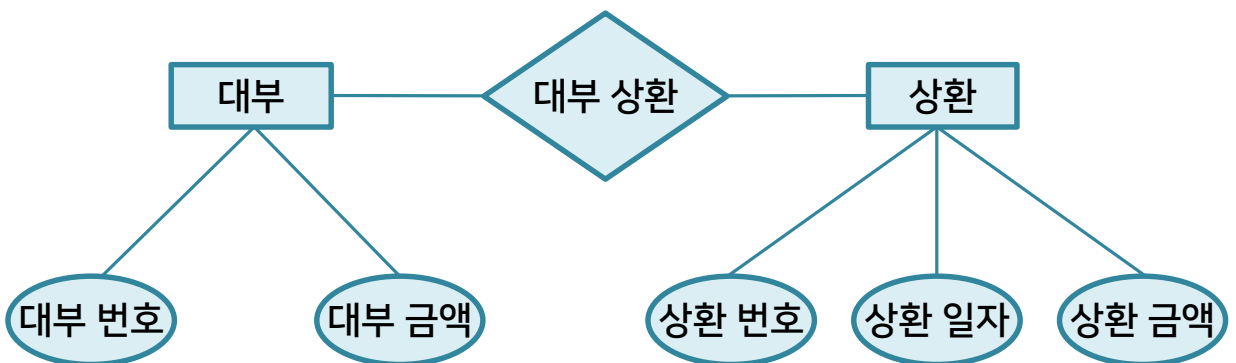
- A-B 관계에서 개체 **집합 B의 일부 개체만** A-B 관계에 참여

» 예 | 군대 - 여성

##### 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(주개체: 대부, 종속 개체: 상환)



## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법

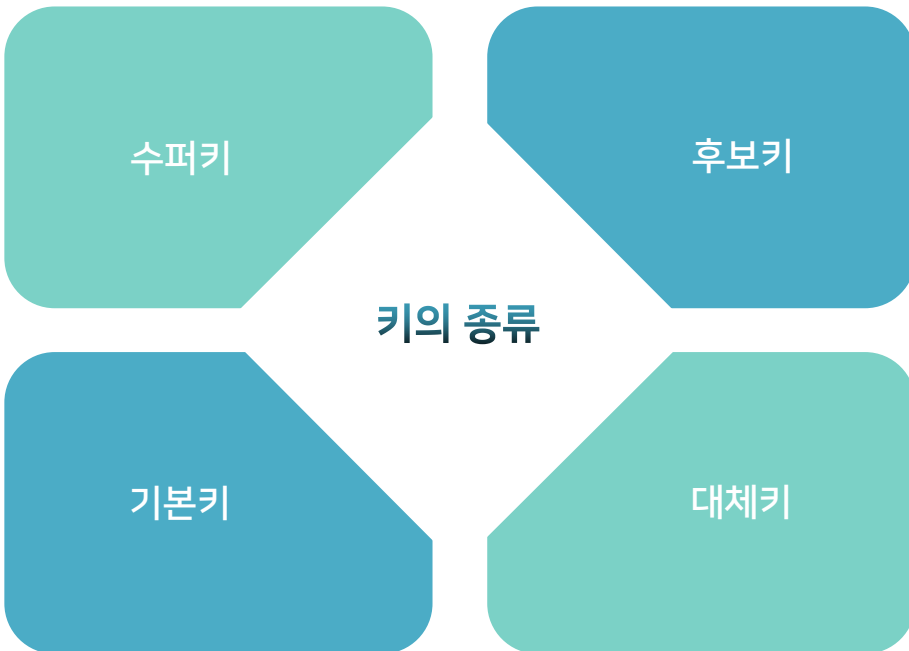
#### 02 Chen 표기법

##### 키 애트리뷰트(Key Attribute)

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

개체 집합 내의 개체를  
고유하게 식별할 수 있는  
속성들의 집합

최소한의 속성들로  
구성된 수퍼키



후보키 중 데이터베이스  
설계자에 의하여 선정된 키

후보키 중 기본키 이외의 키



## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법

#### 02 Chen 표기법

##### 약한 개체 타입(Weak Entity Type)

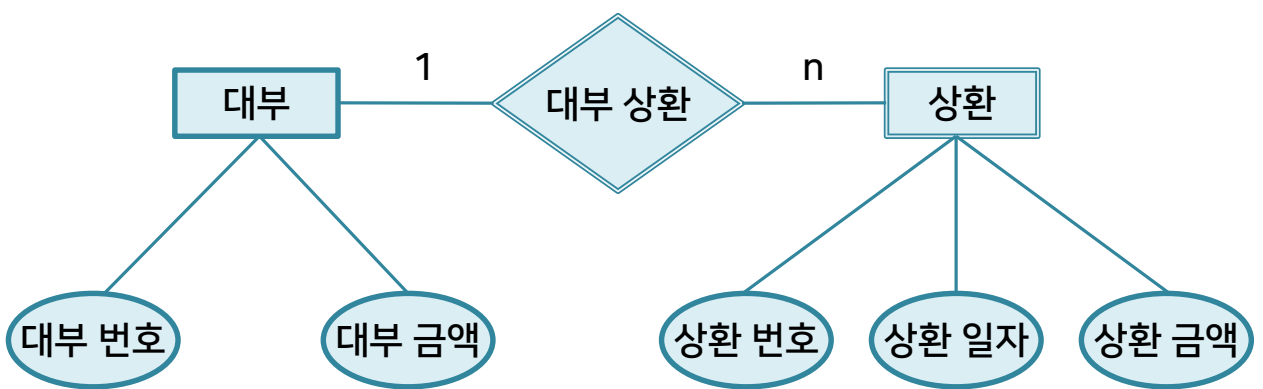
- 자기 자신의 애트리뷰트로만 키를 명세할 수 없는 개체 타입 ↔ 강한 개체 타입(Strong Entity Type)
- 주 개체: 강한 개체 타입, 종속 개체: 약한 개체 타입

##### 구별자(Discriminator)

- 강한 개체와 연관된 약한 개체들을 서로 구별시키는 애트리뷰트
- 부분키(Partial Key)

##### 식별 관계 타입(Identifying Relationship Type)

- 약한 개체를 강한 개체에 연관



[ 대부 상환 관계의 E-R 다이어그램 ]



## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법



#### 02 첸 표기법

개체 타입		약한 개체 타입	
관계 타입		식별 관계 타입	
전체 참여 개체 타입		속성	
키 속성		부분키 속성	
다중값 속성		복합 속성	
유도 속성			



## 다양한 ER 다이어그램



### ERD 초기 표기법

03

#### 초기 ERD의 특징

01

다 대 다(M:N) 관계 표현

02

다원 관계(N-ary Relationship) 표현

- 두 개 이상의 개체 타입이 하나의 관계에 관련될 수 있음

03

다중 관계(Multiple Relationship) 표현

- 두 개체 타입 사이에 둘 이상의 관계가 존재할 수 있음

04

관계 타입도 속성(Attribute)을 가질 수 있음



## 다양한 ER 다이어그램



### 다른 ERD 표기법

#### 01 Chen 표기법

##### 특징

- 대학 교재에서 가장 많이 사용
- 실무적으로는 사용 안 함



#### 02 IDEF1X 표기법

##### 특징

- 마름모와 원을 이용한 표기법
- 실무현장에서는 소수 활용
- ERWin

IDEF1X







## 다양한 ER 다이어그램



### 다른 ERD 표기법

03

### IE(Information Engineering) 표기법

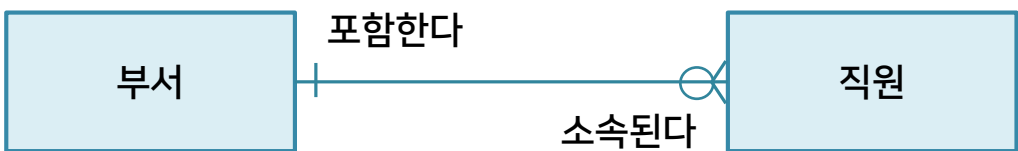
#### IE 표기법의 탄생

- 1981년: Clive Finkelstein과 James Martin이 공동 저술로 발표
- 1980년대 중반: James Martin에 의해 그 체계가 정리되면서 본격적으로 활용

#### 특징

- 정보시스템을 구축하는데 있어서 데이터 분석(Data Analysis)과 데이터베이스 설계(Database Design)를 위한 **매우 유용한 기법**
- 관계의 다(Many) 쪽을 나타내기 위해 까마귀 발을 사용하기 때문에 **까마귀 발 모델(Crow's Foot Model)**이라 불림

IE/Crow's Foot





## 다양한 ER 다이어그램



### 다른 ERD 표기법

04

#### 바커 표기법

##### 바커 표기법의 탄생

- 영국 컨설팅 회사 CACI에 의해 처음 개발
- 리차드 바커(Richard Barker)에 의해 지속적으로 업그레이드
- 오라클에서 Case Method(Custom Development Method)로 채택하여 사용

##### 특징

- 까마귀 발(Crow's Foot)을 적용하면서 관계 표기법 등이 일부 다름 (Barker's Notation)
- DA#

Case\*Method/Barker





## 다양한 ER 다이어그램



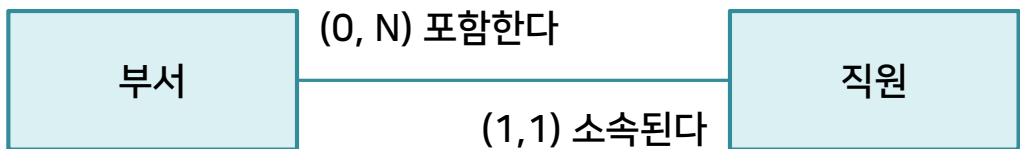
### 다른 ERD 표기법

#### 05 ISO 표기법

##### 특징

- 기수성을 좀 더 정교하게 표현한 방법
- 많이 활용되지 않음

Min-MAX/ISO



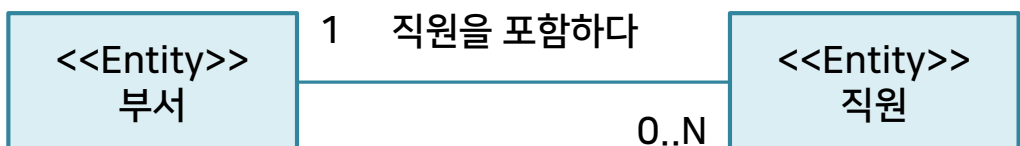
#### 06 UML 표기법

##### 특징

- 스테레오 타입을 이용하여 개체를 표현
- UML로 표현하여 데이터 모델링 할 때 사용
- Rational Rose

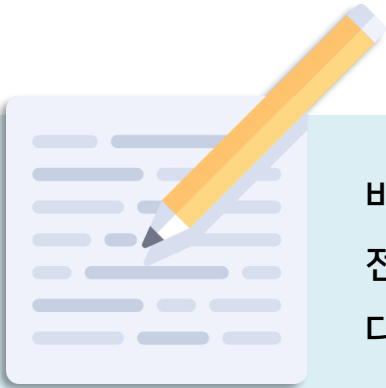
<<Relationship>>

UML





### 다양한 ER 다이어그램







바커 표기법이나 IE 표기법은 상호간에 기술적으로  
전환이 가능하기 때문에 한 가지만 정확하게 알고 있어도  
다른 표기법을 이해하는데 큰 어려움이 없음

## 1 개체와 관계

- ✓ ER 모델
  - 1976년 피터 첸 (Peter Chen)에 의해서 최초로 제안
  - 개념적 데이터 모델
  - 개체 타입과 관계 타입을 기반으로 현실 세계를 모델링
- ✓ ERD(ER Diagram)의 기본 요소
  - 개체: 업무 활동상 지속적인 관심을 가지고 있어야 하는 대상
  - 관계: 개체와 개체 간 연관성을 표현하는 것
  - 속성: 업무에 필요한 개체를 관리하고자 하는, 더는 분리되지 않는 최소 데이터 단위

## 2 다양한 ER 다이어그램

- ✓ 첸 표기법: 대학 교재에서 많이 사용, 실무적으로 사용하지는 않음
- ✓ IE 표기법: 까마귀발 모양의 표기법
- ✓ 바커 표기법: 까마귀 발을 적용하면서도 관계 표기법이 일부 다름

분류	표기법
개체	
속성	
관계	
링크	

[첸 표기법]