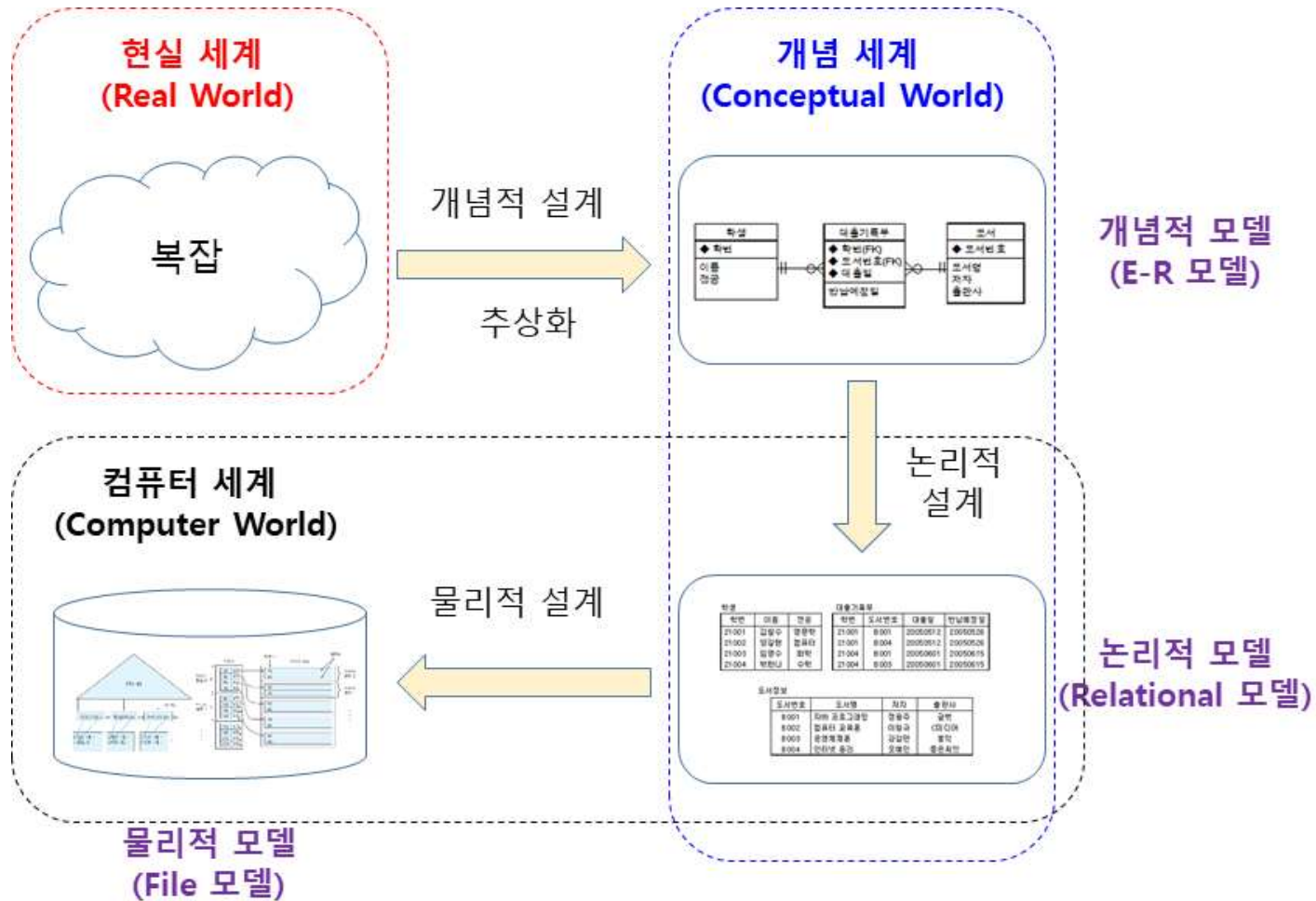


# Data Modeling 정리

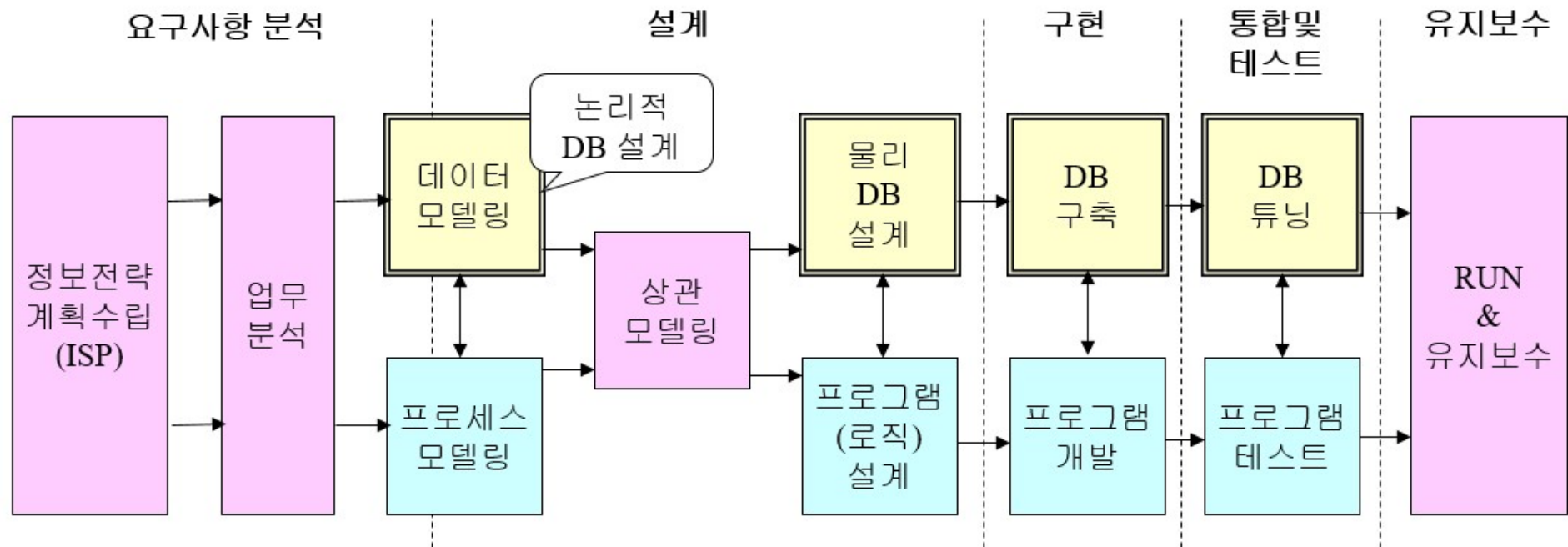
- 데이터 모델링 개념 + 모델링 도구
- 개념적 모델 (Chen)
- 개념적 모델 + 논리적 모델 (IE, Crow's foot)
- 개념적 모델 + 논리적 모델 (TDM)
- 일반화
- 연습문제

2024.09.10.

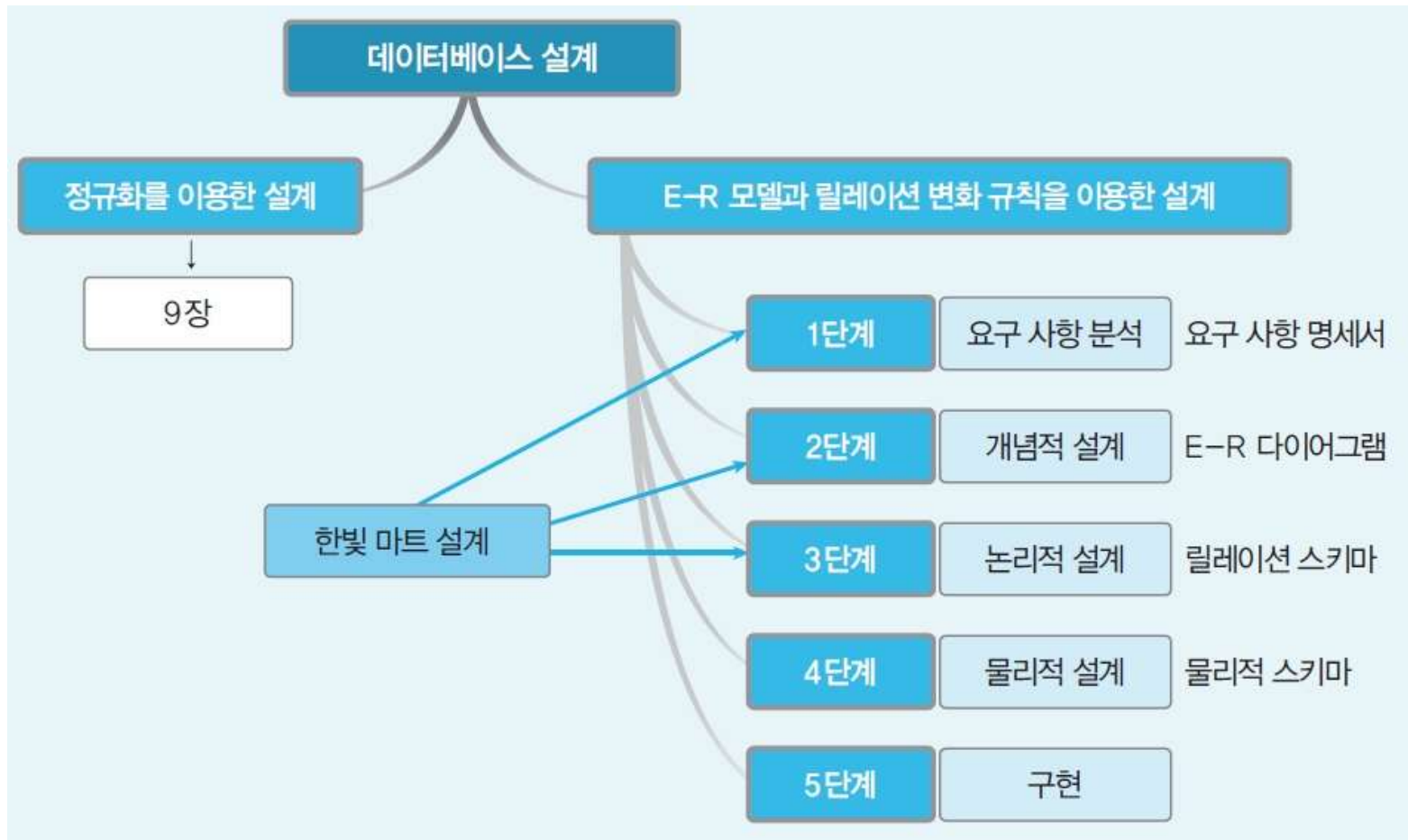
# 데이터 모델링



# 데이터 모델링



# 데이터 모델링(데이터베이스 설계) 단계



# 데이터 모델링 도구 (Google : Free Database Design Tool)

## Database Design Tool

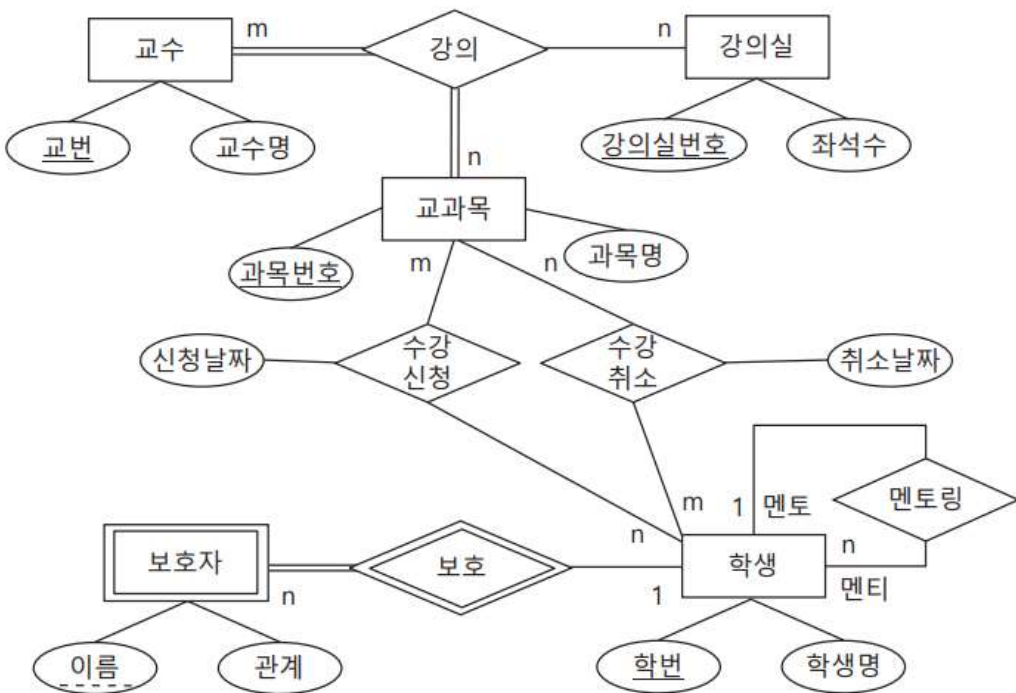
- Dbdiagram.io : <https://dbdiagram.io/home>
- SqlDBM : <https://sqldb.com/Home/>
- Dbdesigner.net : <https://www.dbdesigner.net/>
- Visual Paradigm : <https://www.visual-paradigm.com/features/database-design-with-erd-tools/>
- Erwin Data Modeler : <http://erwin.com/products/erwin-data-modeler/>
- Moon Modeler : <https://www.datensen.com/data-modeling/moon-modeler-for-databases.html>
- Lucidchart : <https://www.lucidchart.com/pages/examples/database-design-tool>
- QuickDBD : <https://www.quickdatabasediagrams.com/>
- Toad World : <https://www.toadworld.com/products/toad-data-modeler>
- Dataedo : <https://dataedo.com/>



# 데이터 모델링 – 개념적 모델, ERD(Chen)



# 데이터 모델링 – 개념적 모델, ERD(Chen)



기호	의미	기능
	(강) 개체	고유한 키 속성을 갖는 개체
	약 개체	키 속성을 갖지 못하는 개체
	(비식별) 관계	강 개체와 강 개체 사이의 대등한 관계
	식별 관계	강 개체와 약 개체 사이의 종속적 관계
	(단일, 저장, 단순) 속성	의미적으로 분해되지 않는 값 하나를 저장하는 속성
	키 속성	개체를 고유하게 구별짓는 속성
	부분키 속성	키의 일부에 속할 수 있는 속성
	다중 값 속성	값 여러 개를 가질 수 있는 속성
	복합 속성	의미적으로 더 분해 가능한 속성
	유도 속성	다른 속성들로부터 값을 유도 또는 계산 가능한 속성
	전체참여 개체	관계에 빠짐없이 참여해야하는 개체
	부분참여 개체	관계에 참여하지 않을 수도 있는 개체
	일반화 관계	개념을 포함하는 상위 개체와 하위 개체와의 관계

# 데이터 모델링 – 개념적 모델, ERD(Chen)

기호	의미	기능
	(강) 개체	고유한 키 속성을 갖는 개체
	약 개체	키 속성을 갖지 못하는 개체
	(비식별) 관계	강 개체와 강 개체 사이의 대등한 관계
	식별 관계	강 개체와 약 개체 사이의 종속적 관계
	(단일, 저장, 단순) 속성	의미적으로 분해되지 않는 값 하나를 저장하는 속성
	키 속성	개체를 고유하게 구별짓는 속성
	부분키 속성	키의 일부에 속할 수 있는 속성
	다중 값 속성	값 여러 개를 가질 수 있는 속성
	복합 속성	의미적으로 더 분해 가능한 속성
	유도 속성	다른 속성들로부터 값을 유도 또는 계산 가능한 속성
	전체참여 개체	관계에 빠짐없이 참여해야하는 개체
	부분참여 개체	관계에 참여하지 않을 수도 있는 개체
	일반화 관계	개념을 포함하는 상위 개체와 하위 개체와의 관계





# 데이터 모델링 - 개념적 모델, ERD(Chen)

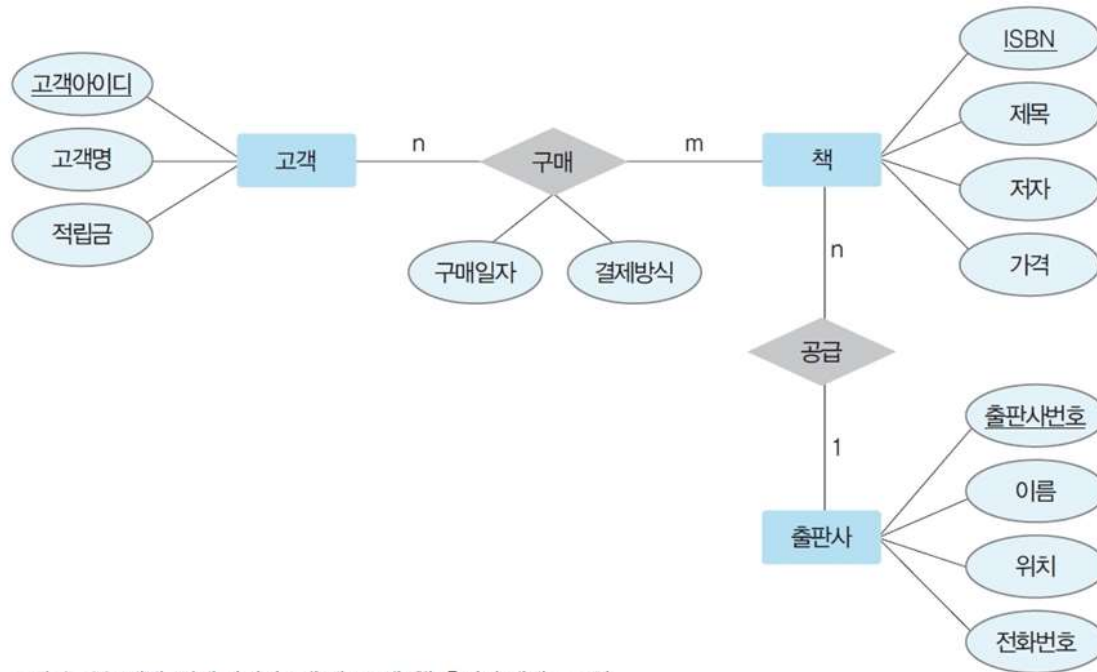
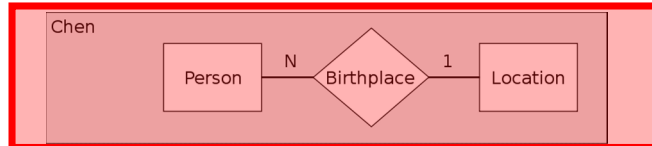
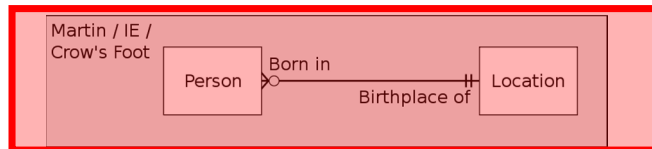
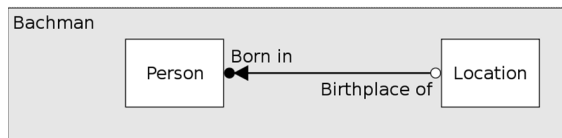
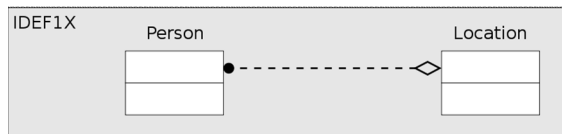


그림 4-19 개체-관계 다이어그램 예: 고객, 책, 출판사 개체로 구성

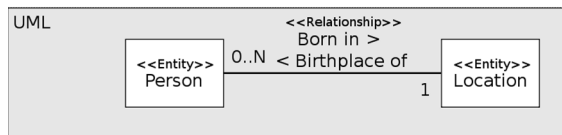
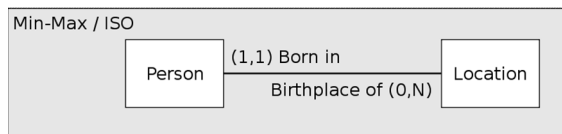
# 데이터 모델링 – IE, Crow's foot 표기법



이론적인 설명. 대학교재에서 활용. 실무활용도 낮음.  
순수하게 개념적 모델링에 적합.  
테이블 사상을 위한 논리적 모델링 과정 필요.

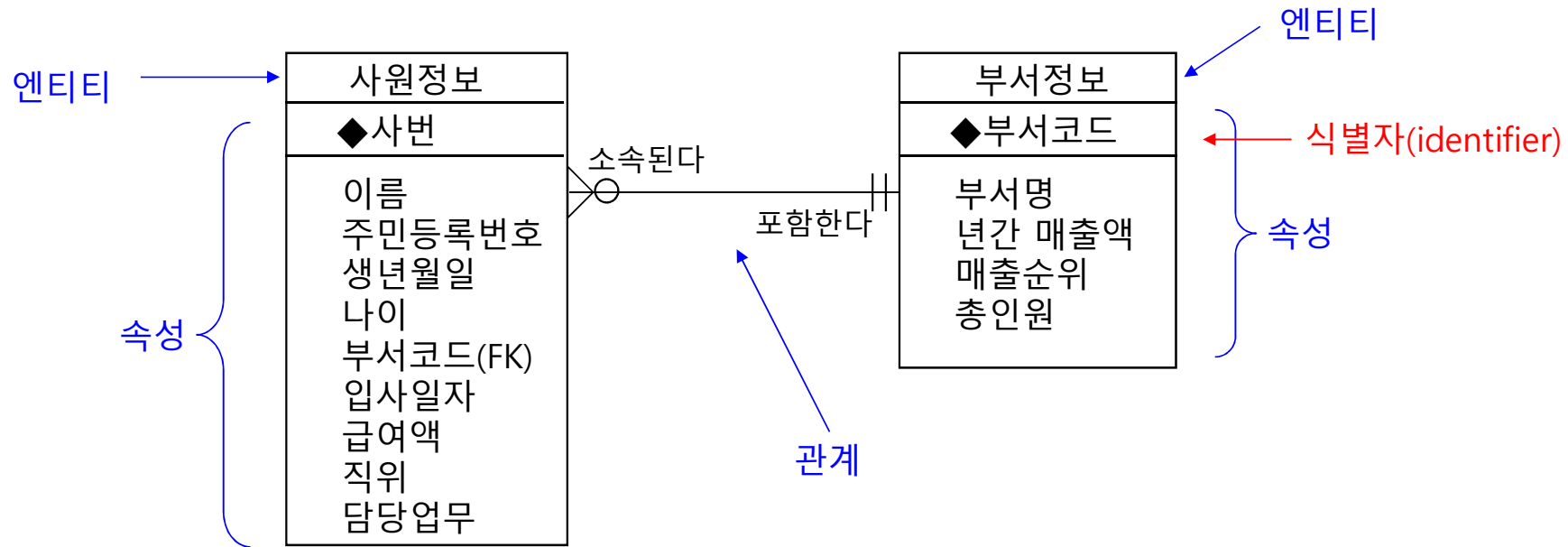


가장 많이 활용.  
개념적 모델링과 논리적 모델링을 함께 구현.  
하나의 엔티티가 하나의 테이블을 의미함.

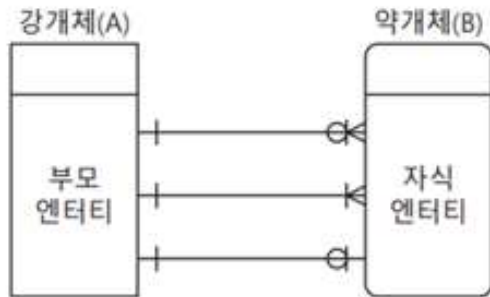


# 데이터 모델링 – IE, Crow's foot 표기법

## 요약

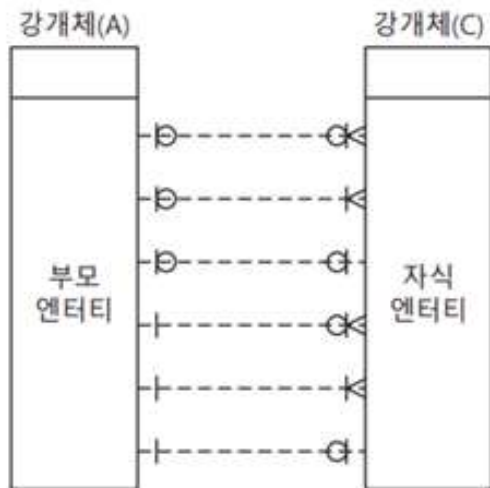


# 데이터 모델링 – IE, Crow's foot 표기법



(a) 식별 관계선

- ① 식별관계, 일대다, A(부분참여), B(전체참여)
- ② 식별관계, 일대다, A(전체참여), B(전체참여)
- ③ 식별관계, 일대일, A(부분참여), B(전체참여)

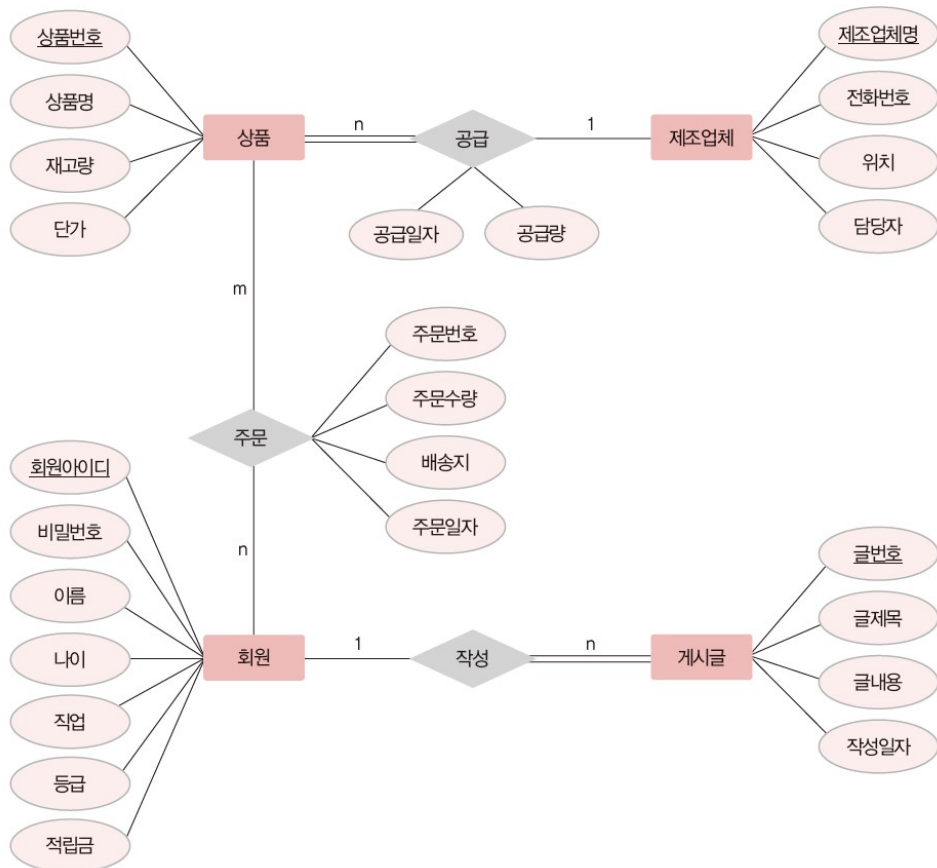


(b) 비식별 관계선

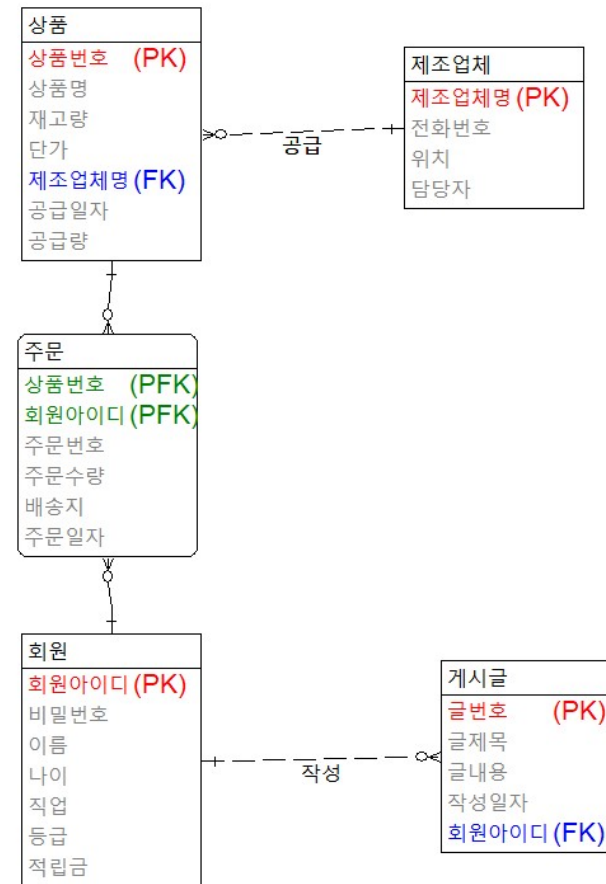
- ④ 비식별관계, 일대다, A(부분참여), C(부분참여)
- ⑤ 비식별관계, 일대다, A(전체참여), C(부분참여)
- ⑥ 비식별관계, 일대일, A(부분참여), C(부분참여)
- ⑦ 비식별관계, 일대다, A(부분참여), C(전체참여)
- ⑧ 비식별관계, 일대다, A(전체참여), C(전체참여)
- ⑨ 비식별관계, 일대일, A(부분참여), C(전체참여)

# 데이터 모델링 – IE, Crow's foot 표기법

## Chen 표기법 (개념적 모델)



## Crow's foot 표기법 (개념적 + 논리적 모델)



# 데이터 모델링 – TDM, 개념적+논리적 모델

---

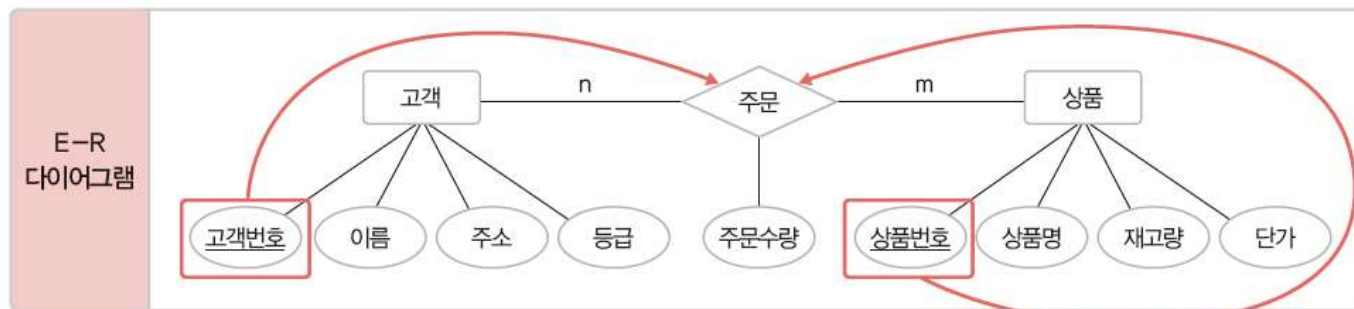
## Entity가 Relation(Table)을 표현 (개념적 모델+논리적 모델 구분 하기 어려움)

- 엔티티의 수와 테이블의 수는 동일함
  - ✓ M:N관계는 표현 안됨
  - ✓ 다중 (multi-valued) 속성은 표현 안됨
- 약한 엔티티 타입 : 식별 관계로 표현
- 관계는 속성을 갖지 못함
- 엔티티에서 외래키(FK) 포함

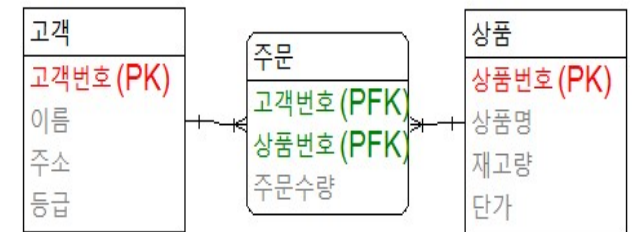
# 데이터 모델링 – TDM, 개념적+논리적 모델

데이터 모델링 도구에서는 **M:N관계는 표현 안됨**

→ **M:N관계는 자동으로 엔티티로 변환되고, 기존 엔티티들과 1:N관계와 N:1관계가 생성됨 (식별관계)**



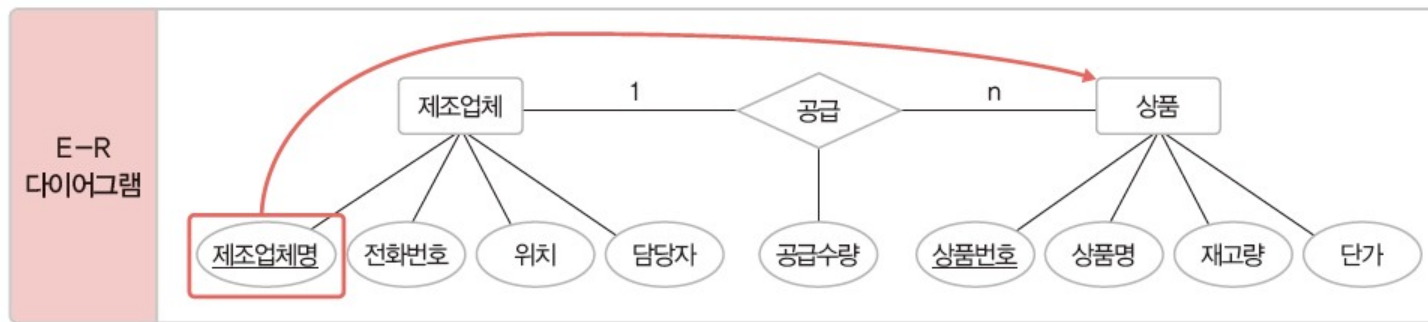
논리적 설계



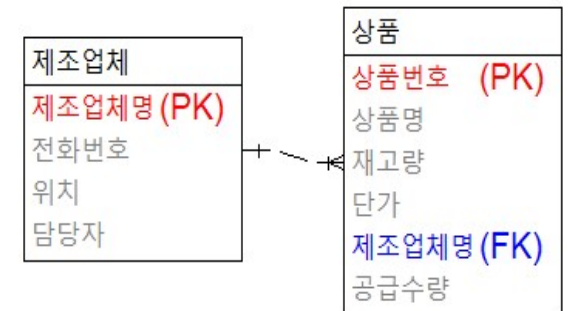
# 데이터 모델링 - TDM, 개념적+논리적 모델

데이터 모델링 도구에서는 **관계는 속성을 갖지 않음**

데이터 모델링 도구에서는 **엔티티에서 외래키(FK) 포함**



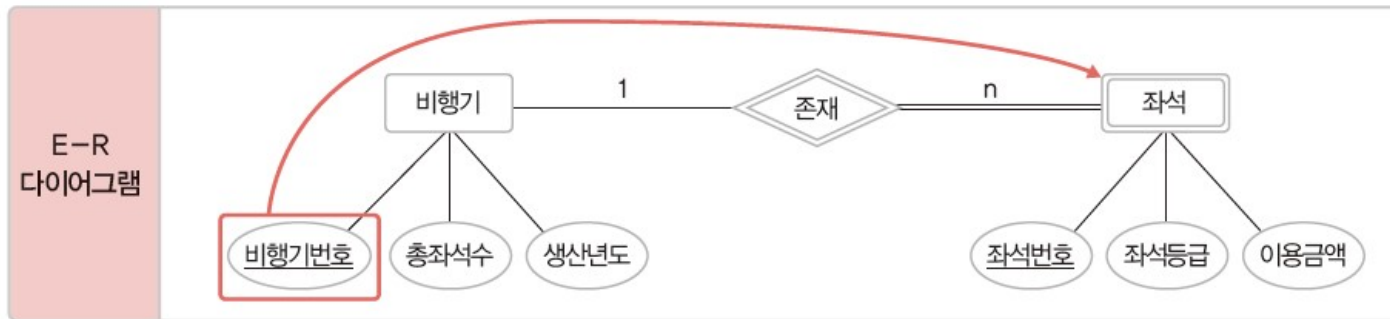
논리적 설계



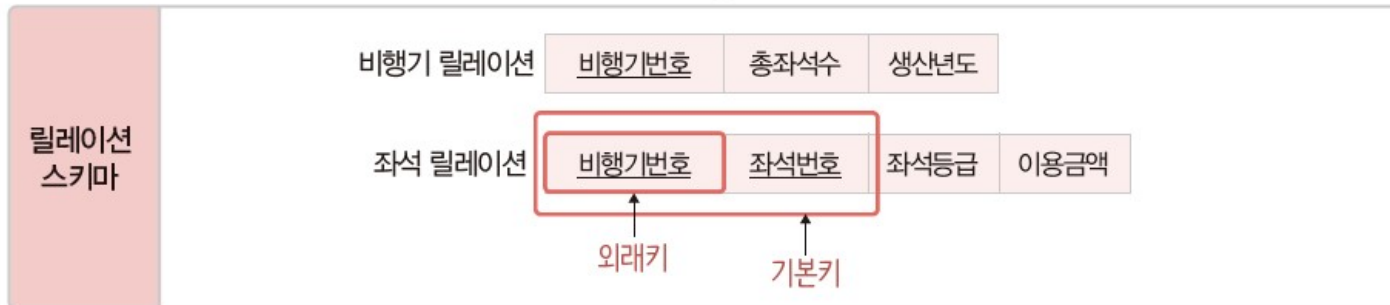


# 데이터 모델링 – TDM, 개념적+논리적 모델

데이터 모델링 도구에서 **부분 키를 포함하는 약한 엔티티 타입은 식별 관계로 표현**



논리적 설계



# 데이터 모델링 – TDM, 개념적+논리적 모델

논리적 뷰 ⇒ 물리적 뷰

The screenshot displays the Toad Data Modeler Freeware interface. On the left, the ERD (Entity-Relationship Diagram) view shows a main model with an entity named '사원' (Employee) with a cardinality of [1,1]. The entity's attributes are listed: 사번 (PK), 이름, 주민등록번호, 생년월일, 나이, 입사일자, 급여액, 직위, and 담당업무. A blue box highlights the entity name and its attributes, and a red box highlights the primary key attribute '사번'.

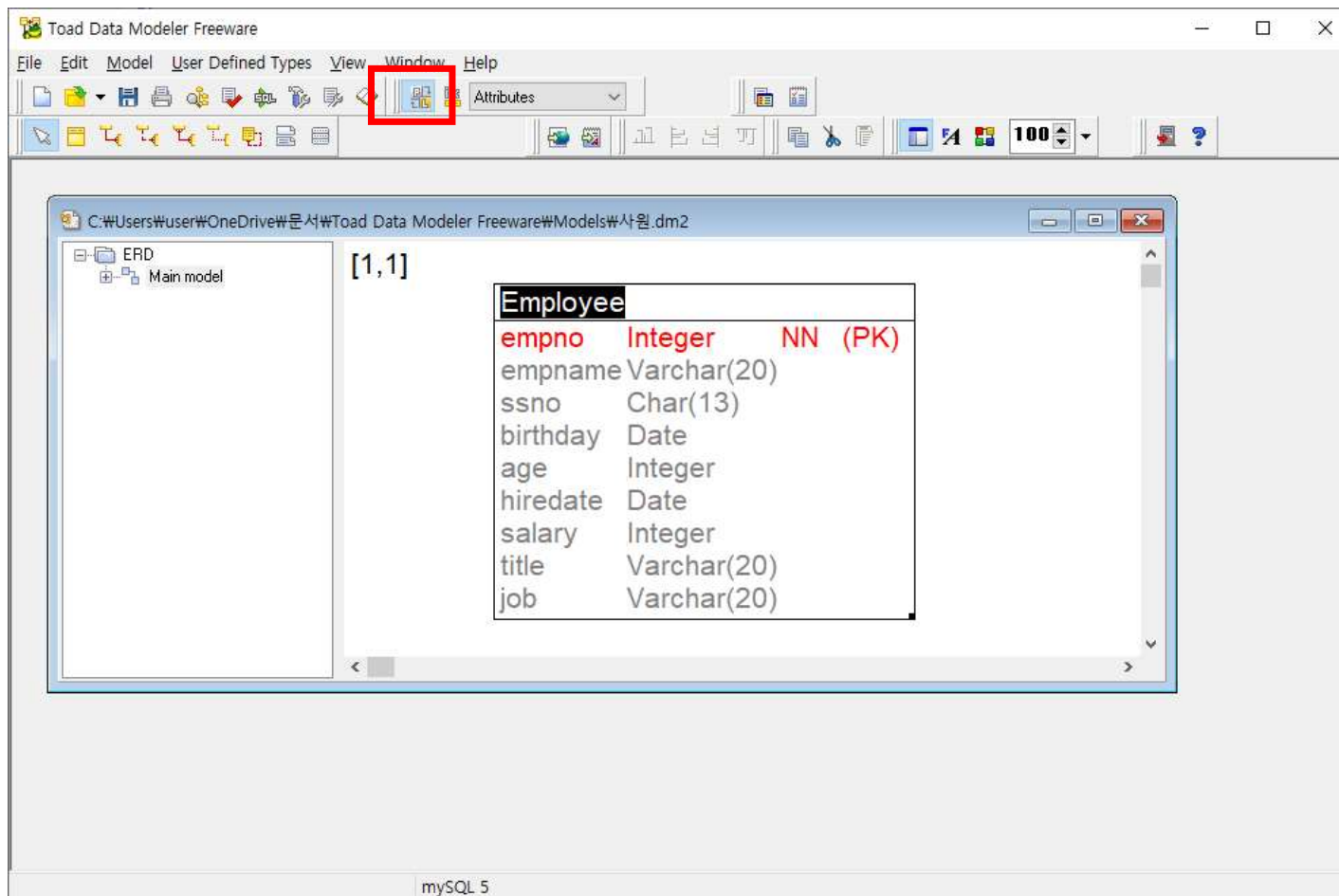
On the right, the 'Entity' dialog box is open, showing the 'Attributes' tab. The 'Entity Name' is '사원' and the 'Table Name' is 'Employee'. The table lists the attributes and their corresponding column names and data types:

Key Name	Column Name	Data type	Not null	Unique	Description
1	사번	empno	Integer	Not null	
2	이름	empname	Varchar(20)		
3	주민등록번호	ssno	Char(13)		
4	생년월일	birthday	Date		
5	나이	age	Integer		
6	입사일자	hiredate	Date		
7	급여액	salary	Integer		
8	직위	title	Varchar(20)		
9	담당업무	iob	Varchar(20)		

The 'Entity' dialog box also includes buttons for 'Add', 'Edit', 'Delete', 'OK', 'Cancel', 'Help', and 'To-Do list'.

# 데이터 모델링 – TDM, 개념적+논리적 모델

## 물리적 뷰 보기 (View / Physical View)



# 데이터 모델링 – MySQL Workbench, 물리적 뷰

The screenshot displays the MySQL Workbench interface with a physical data model. The main diagram shows two tables, **Department** and **Employee**, connected by a one-to-many relationship. The **Department** table has columns **Deptno** (INT) and **Deptname** (VARCHAR(45)). The **Employee** table has columns **Empno** (INT), **Empname** (VARCHAR(45)), and **Department\_Deptno** (INT). The relationship is indicated by a dashed line with crow's foot notation.

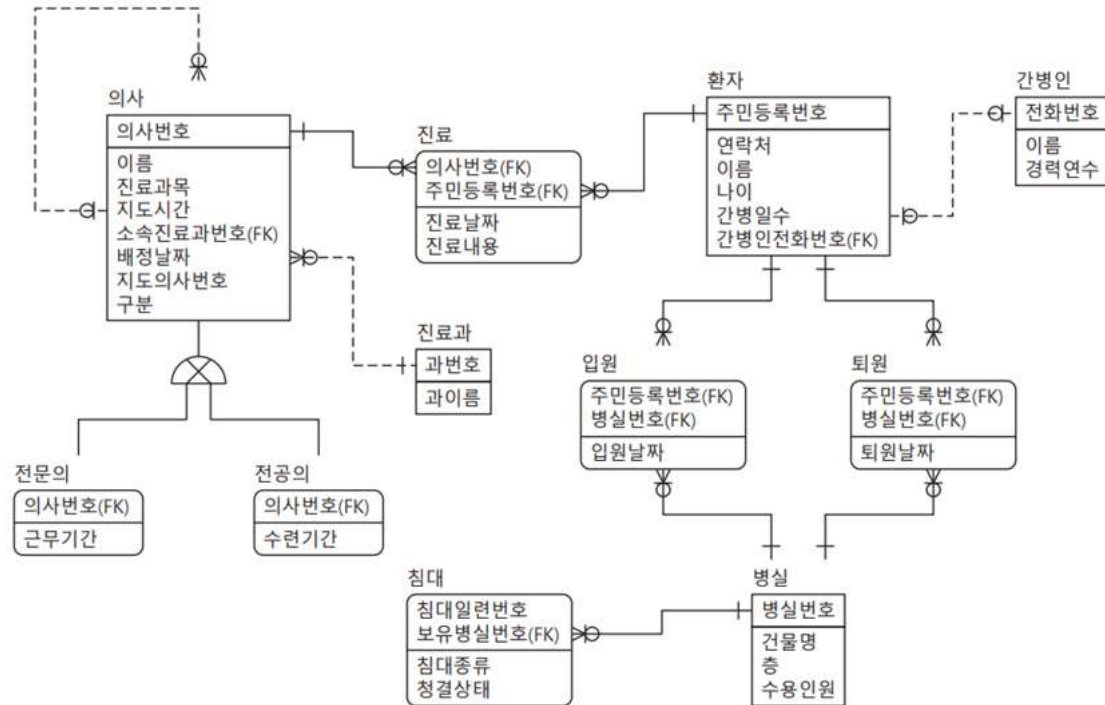
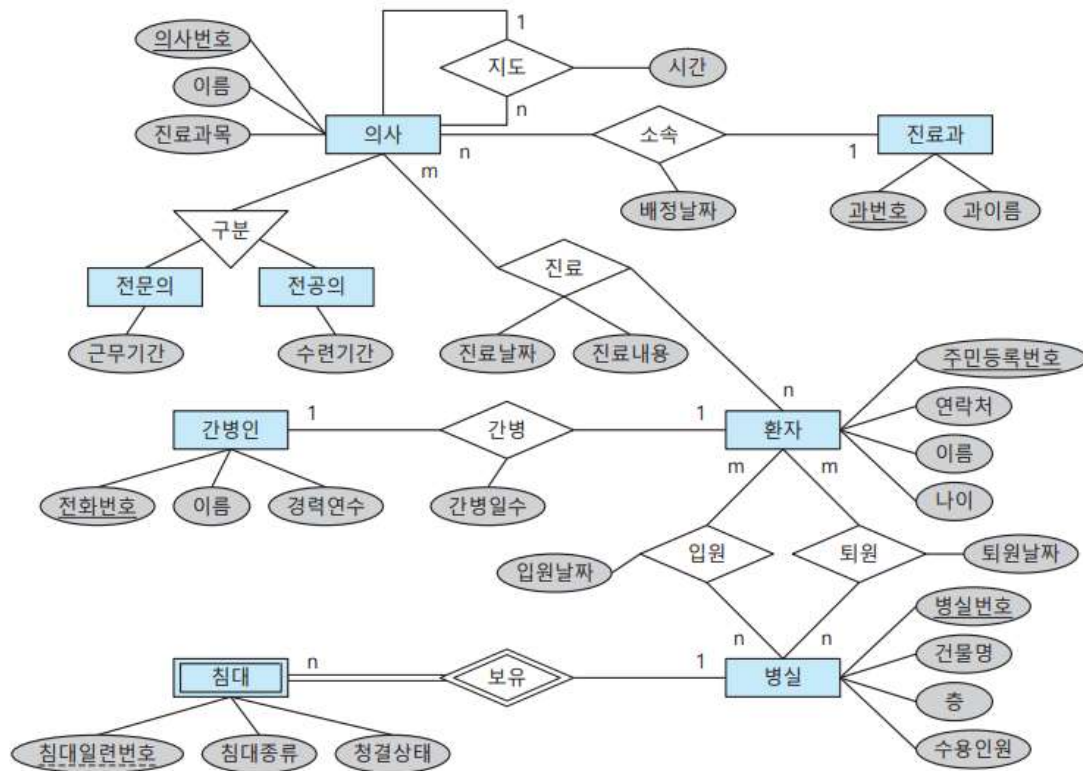
Below the diagram, the **Employee - Table** tab is active, showing the table structure for the **Employee** table in the **mydb** schema. The table has three columns: **Empno** (INT), **Empname** (VARCHAR(45)), and **Department\_Deptno** (INT). The **Department\_Deptno** column is marked as a foreign key (FK) and is not null (NN).

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
Empno	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Empname	VARCHAR(45)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Department_Deptno	INT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

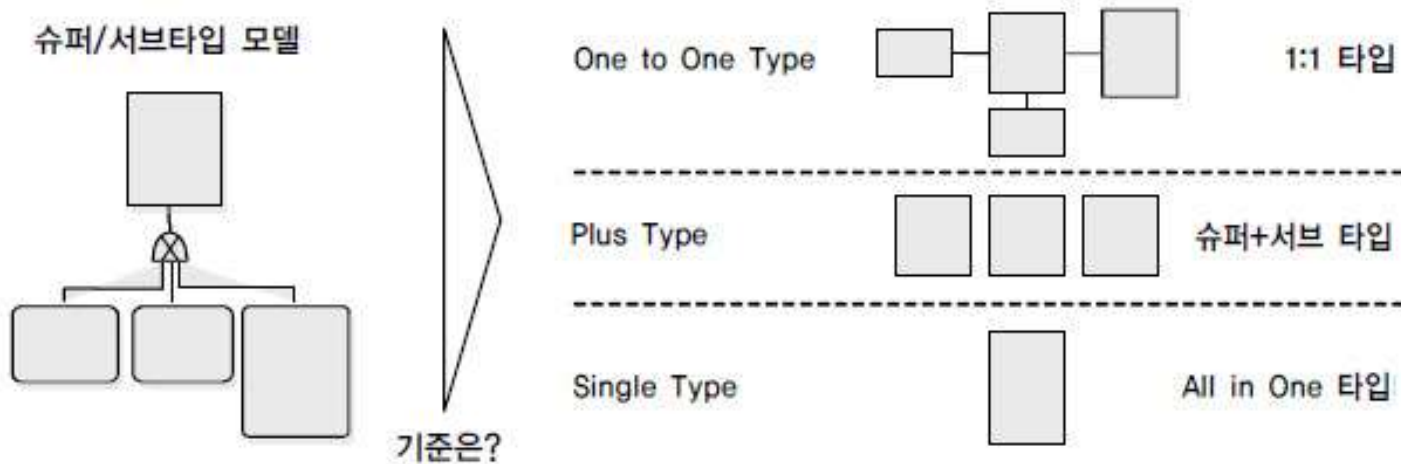
The **Columns** tab is selected, showing the column details for **Department\_Deptno**. The data type is **INT**, and it is marked as **Not Null**. The storage options are **Virtual** and **Stored**, with **Not Null** selected. Other options include **Primary Key**, **Unique**, **Binary**, **Unsigned**, **Zero Fill**, **Auto Increment**, and **Generated**.

At the bottom of the interface, a status bar indicates: "Relationship between 'Employee' and 'Department' created."

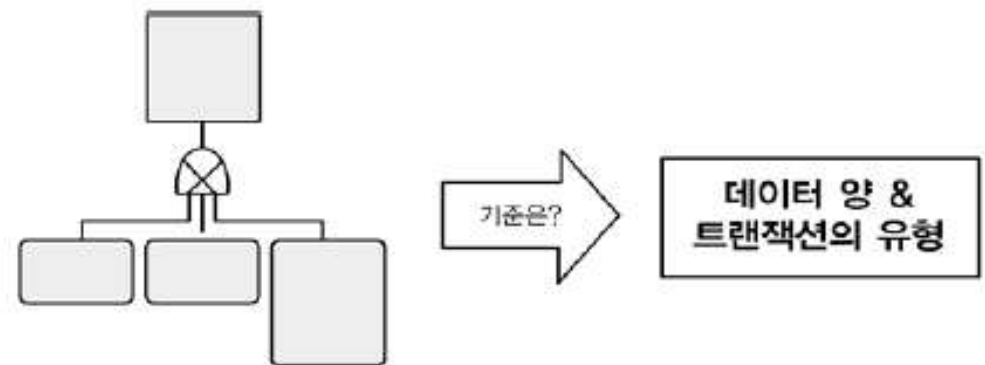
# 데이터 모델링 - 요약



# 데이터 모델링 - 일반화



[그림 1-2-25] 슈퍼타입과 서브타입의 변환



[그림 1-2-26] 슈퍼/서브타입 변환 기준

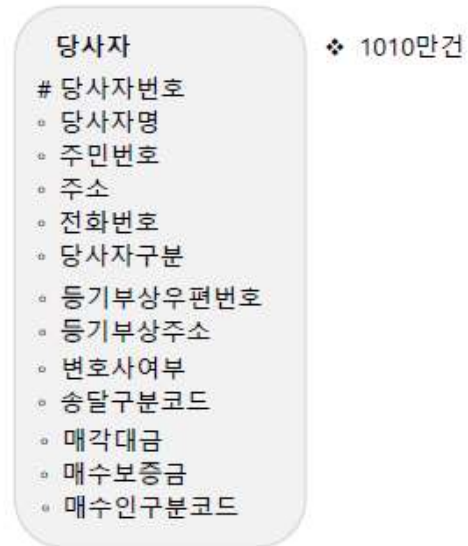
# 데이터 모델링 - 일반화

[표 1-2-4] 슈퍼/서브타입 데이터 모델 변환타입 비교

구분	OneToOne Type	Plus Type	Single Type
특징	개별 테이블 유지	슈퍼+서브타입 테이블	하나의 테이블
확장성	우수함	보통	나쁨
조인성능	나쁨	나쁨	우수함
I/O량 성능	좋음	좋음	나쁨
관리용이성	좋지않음	좋지않음	좋음(1개)
트랜잭션 유형에 따른 선택 방법	개별 테이블로 접근이 많은 경우 선택	슈퍼+서브 형식으로 데이터를 처리하는 경우 선택	전체를 일괄적으로 처리하는 경우 선택

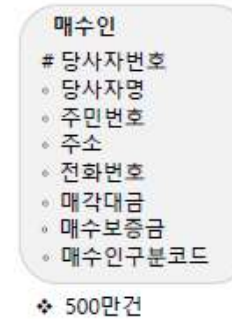
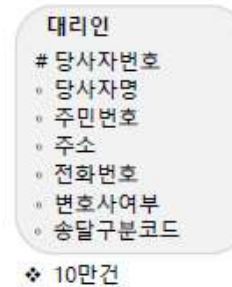
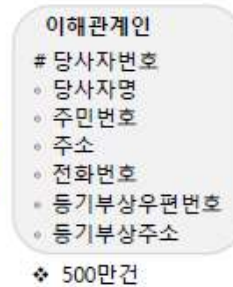


# 데이터 모델링 - 일반화



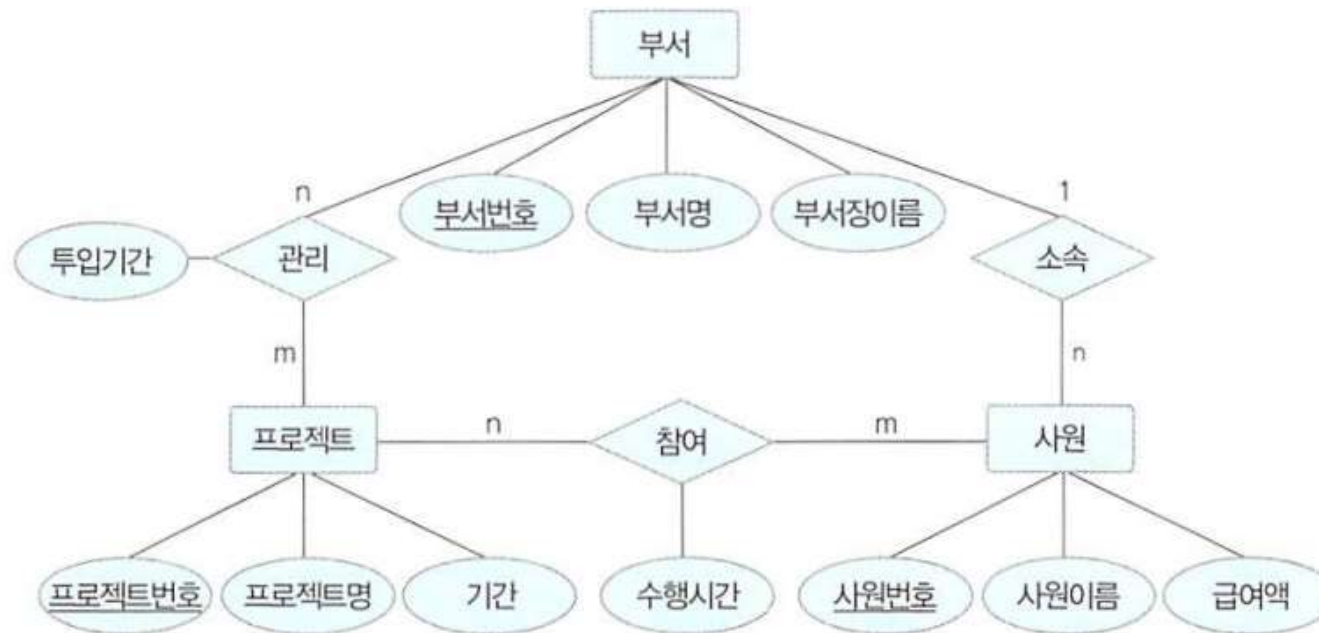


# 데이터 모델링 - 일반화



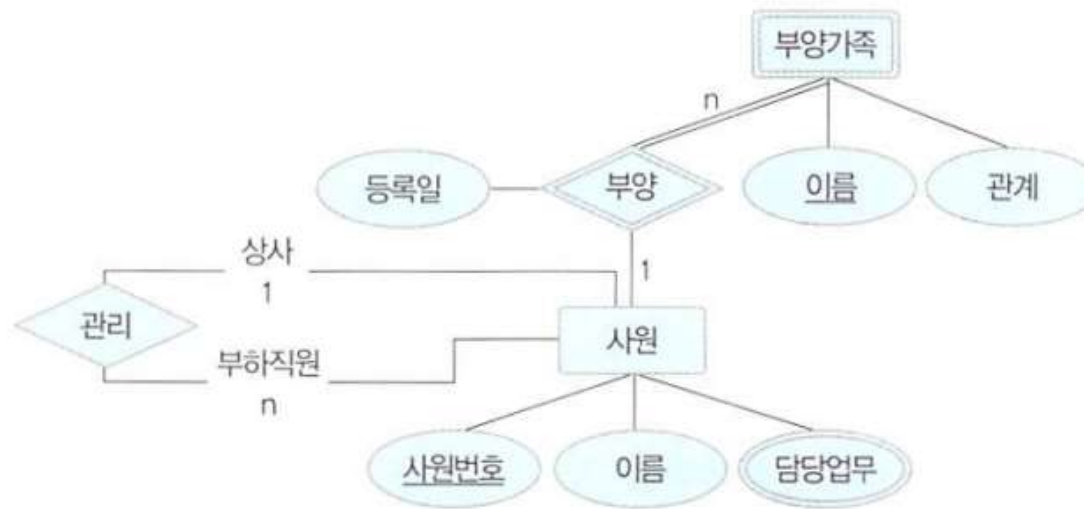
## 데이터 모델링 - 연습문제

16 다음 E-R 다이어그램을 릴레이션 스키마로 변환하시오.



## 데이터 모델링 - 연습문제

17 다음 E-R 다이어그램을 릴레이션 스키마로 변환하시오.



## 데이터 모델링 - 연습문제

---

**18** 한빛 은행에서 고객 관리, 계좌 관리를 위한 데이터베이스를 구축하고자 한다. 각 물음에 답하시오.

- 고객을 관리하기 위해 고객번호, 고객이름, 주소, 직업, 나이를 저장한다.
- 계좌를 관리하기 위해 계좌번호, 유형, 잔액을 저장한다.
- 고객 한 명이 여러 계좌를 소유할 수 있다.
- 계좌 하나는 한 명의 고객만 소유할 수 있다.

(1) 위의 요구 사항을 분석한 결과를 토대로 E-R 다이어그램을 작성하시오.

(2) (1)에서 작성한 E-R 다이어그램을 릴레이션 스키마로 변환하시오.

## 데이터 모델링 - 연습문제

**19** 한빛 항공사에서 회원 관리, 비행기 관리, 좌석 예약 관리를 위한 데이터베이스를 구축하고자 한다. 각 물음에 답하시오.

- 한빛 항공사에 회원으로 가입하려면 회원아이디, 비밀번호, 성명, 신용카드 정보를 입력해야 한다.
- 회원의 신용카드 정보는 여러 개를 저장할 수 있는데, 세부적으로는 신용카드번호, 유효기간을 저장할 수 있다.
- 한빛 항공사에서는 보유한 비행기에 대해 비행기번호, 출발날짜, 출발시간 정보를 저장하고 있다.
- 한빛 항공사에서는 좌석에 대해 좌석번호, 등급 정보를 저장하고 있다.
- 회원은 좌석을 예약하는데, 회원 한 명은 좌석을 하나만 예약할 수 있고, 한 좌석은 회원 한 명만 예약할 수 있다.
- 비행기에는 좌석이 존재하는데, 비행기 하나에는 좌석이 여러 개 존재할 수 있고 한 좌석은 반드시 하나의 비행기에만 존재해야 한다. 그리고 좌석은 비행기가 없으면 의미가 없다.

(1) 위의 요구 사항을 분석한 결과를 토대로 E-R 다이어그램을 작성하시오.

(2) (1)에서 작성한 E-R 다이어그램을 릴레이션 스키마로 변환하시오.

# 데이터 모델링 - 연습문제

## 설계연습1



다음 요구사항에 대해서 ERD를 그려서 제출하세요. (JPG파일)

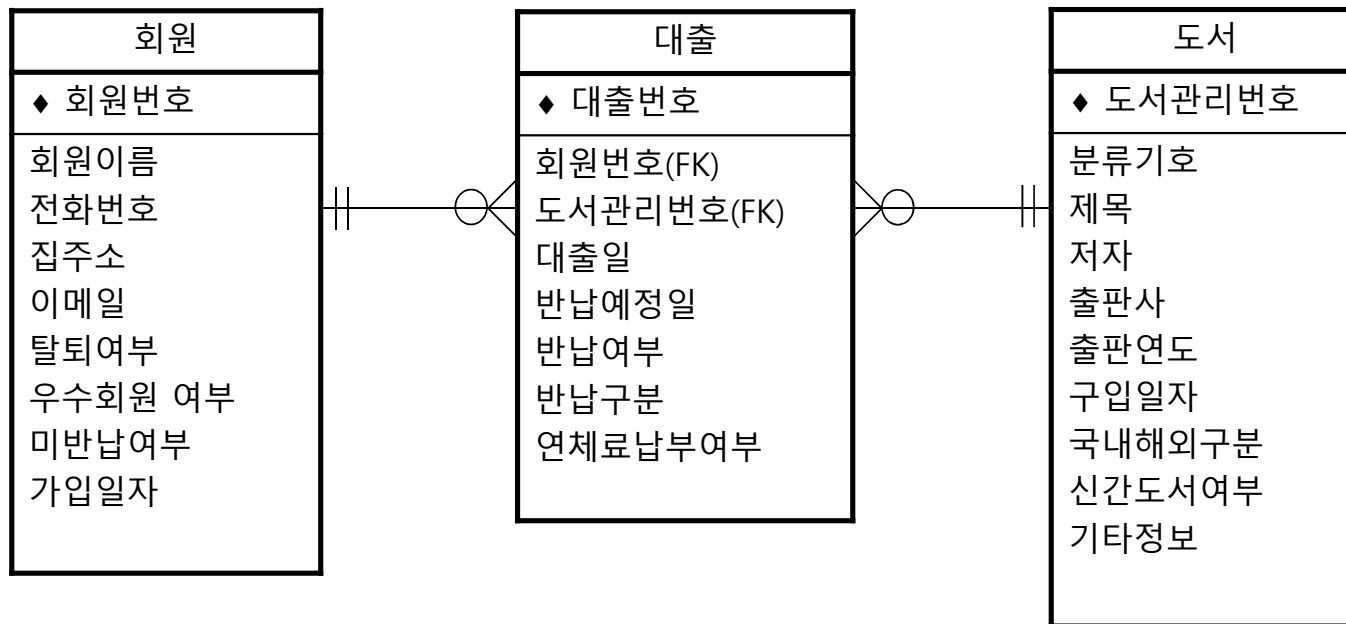
고객의 주문 데이터를 관리하는 커피전문점이 있다. 고객은 고객 이름으로 식별되고, 주소와 휴대폰번호를 가진다. 하나의 주문은 주문 날짜와 계산을 한 고객으로 식별된다. 그리고 하나의 주문에는 현금, 신용카드, 수표 등의 지불방식을 기록해야 한다. 각각의 주문은 하나 또는 그 이상의 메뉴항목으로 구성된다. 주문은 각각의 메뉴 항목 단위로 이루어지고, 주문 수량도 기록된다. 메뉴항목은 항목번호로 식별되고, 메뉴항목의 이름과 가격, 그리고 커피, 차, 음료, 제과, 상품, 세트메뉴, 상품권, 무선인터넷 같은 분류를 가진다. 하나의 메뉴항목을 준비하는 데는 양도 다르고 종류도 다른 재료가 한 가지 이상 필요하다. 이러한 재료들은 그 이름으로 식별되고, 커피자바는 각각의 재료마다 킬로미터, 리터, 파운드 같은 주문 단위를 기록하며, 양으로 재주문한다. 하나의 재료는 하나 또는 그 이상의 메뉴항목에서 사용될 수 있고, 하나의 메뉴항목은 하나 또는 그 이상의 재료로 구성될 수 있다. 요리장은 특별 메뉴 항목에 사용되는 재료가 얼마나 되는지를 파악하고 있어야 한다.

CEO는 다양한 재료를 제공하는 공급업체 목록을 관리해야 한다. 이들 공급업체들은 그들의 공급업체 번호로 식별되고, 공급업체 이름과 주소를 가진다. 재료의 가격은 공급업체마다 다르며 공급업체의 납기도 음식재료마다 다르다.

(미제출시 -1점 감점 있습니다.)

# 데이터 모델링 - 연습문제

다음 ERD의 문제점을 바로 잡으세요.



서문 도서관

**도서 대출전표**

대출일 : 2011.7.10

회원번호 : 102    이름    김남수

no	도서 관리번호	제목	반납예정일
1	121311	벤처	2011.7.16

대출번호 :



# 데이터 모델링 - 연습문제

## 설계연습2



다음 요구사항에 대해서 ERD를 그려서 제출하세요. (JPG파일)

- (1) 병원 데이터베이스는 환자와 병원 각 부서로부터의 입원 및 퇴원, 치료에 대한 데이터를 저장한다.
- (2) 각 환자에 대해서는 이름, 주소, 성별, 주민등록번호, 보험코드 등을 알 수 있어야 하고 각 부서에 대해서는 부서명, 위치, 책임자, 병상의 수, 사용 중인 병상의 수를 저장한다.
- (3) 각 부서에는 여러 명의 의사들과 간호사가 있으며 의사 중 한 명이 책임자가 된다.
- (4) 각 입원 환자에는 담당 의사와 간호사가 있으며 각 의사는 여러 명의 입원 환자를 담당한다. 반면에 간호사는 여러 명의 환자를 담당하고 각 환자는 한 명의 의사와 여러 명의 간호사로부터 관리를 받는다.
- (5) 각 의사와 간호사에 대해서는 사원번호, 이름, 주민등록번호, 재직연수 등의 정보가 있다.
- (6) 각 환자들은 지정된 날짜에 입, 퇴원하며 입원기간 동안 여러 번의 치료를 받는다.
- (7) 치료에 대해서는 치료명, 기간, 환자가 보일 수 있는 반응 등을 저장한다.

(미제출시 -1점 감점 있습니다.)



# 데이터 모델링 - 연습문제

## 설계연습3

✓ 공개

✎ 편집

⋮

다음 요구사항에 대해서 ERD를 그려서 제출하세요. (JPG파일)

- (1) TC는 여러 개의 단과대학(school)으로 나뉜다. 각 단과대학은 학장(dean)이 반드시 한 명 있어야 하며, 각 학장은 반드시 한 단과대학만 관리할 수 있다. 각 단과대학은 여러 개의 학과(department)로 나뉘며 각 학과는 반드시 한 단과대학에만 소속되어 있다.
- (2) 각 학과에는 반드시 여러 개(1개 이상)의 과목(course)들이 제공(offer)된다. 각 학과는 같은 과목에 대해서 여러 반(class)을 개설할 수 있다. 각 반은 주어진 장소에서 주어진 시간에 한 교수(professor)에 의해 가르쳐진다.
- (3) 각 학과는 반드시 여러 명(1명 이상)의 교수들이 있고, 각 교수는 반드시 하나의 학과에 속한다. 각 학과는 단 한 명의 학과장(chair)이 있어야 하는데, 모든 교수가 다 학과장이 될 수는 없다.
- (4) 각 교수는 4반까지 강의(teach)할 수 있으며, 어떤 교수는 그 학기에 강의를 안 할 수도 있다.
- (5) 한 학생은 반드시 등록(enroll)을 하되 6개의 반까지 등록할 수 있고 한 반은 등록 기간에 반드시 한 번만 선택할 수 있다.
- (6) 각 학과에는 여러 명(최소한 1명)의 학생이 있으며, 각 학생의 전공은 한 학과에만 속해야 한다.
- (7) 각 학생은 반드시 소속된 학과의 지도 교수가 있다. 지도 교수는 여러 학생을 지도(advise)할 수 있으나, 반드시 지도해야 하는 것은 아니다.

(미제출시 -1점 감점 있습니다.)

# 데이터 모델링 - 연습문제

## DB연동프로그램(개인과제용요구사항)



다음 요구사항에 대해서 ER 다이어그램을 작성하시오. (인터넷도서구매) (JPG파일)

- 우리 회사 웹사이트는 회원에 가입해야만 인터넷에서 도서를 구매할 수 있다.
- 인터넷 회원에 가입할 때 반드시 입력해야 하는 정보에는 회원번호,비밀번호,성명 등이 있다.
- 더불어 신용카드정보는 여러 개 저장할 수 있는데,번호,유효기간,카드 종류를 저장할 수 있다.배송지정보도 마찬가지로 여러 개 저장할 수 있으며 배송지 우편번호와 기본주소,상세주소를 저장할 수 있다.
- 인터넷을 통해 등록한 회원은 구매할 도서목록을 선택하여 주문하기 전에 장바구니에 담을 수 있다.이 때 장바구니 번호와 생성일자를 저장한다.
- 인터넷을 통해 등록한 회원은 구매할 도서목록을 선택하여 장바구니에 담지 않고 인터넷 주문서에 주문 내용을 입력하여 바로 주문할 수도 있다.
- 주문할 때는 주문목록에 대한 상세정보와 주문일자,주문총액,신용카드 종류,신용카드 번호,신용카드 유효기간,배송지 우편번호,배송지 기본주소,배송지 상세주소를 저장해야 한다.
- 주문목록에 대한 상세정보에는 수량이 있다.
- 도서정보에는 도서번호,도서명,재고량,판매가를 저장한다.