
데이터베이스 설계 사례

I. 데이터베이스 설계 사례

II. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

1. 데이터베이스 설계 사례

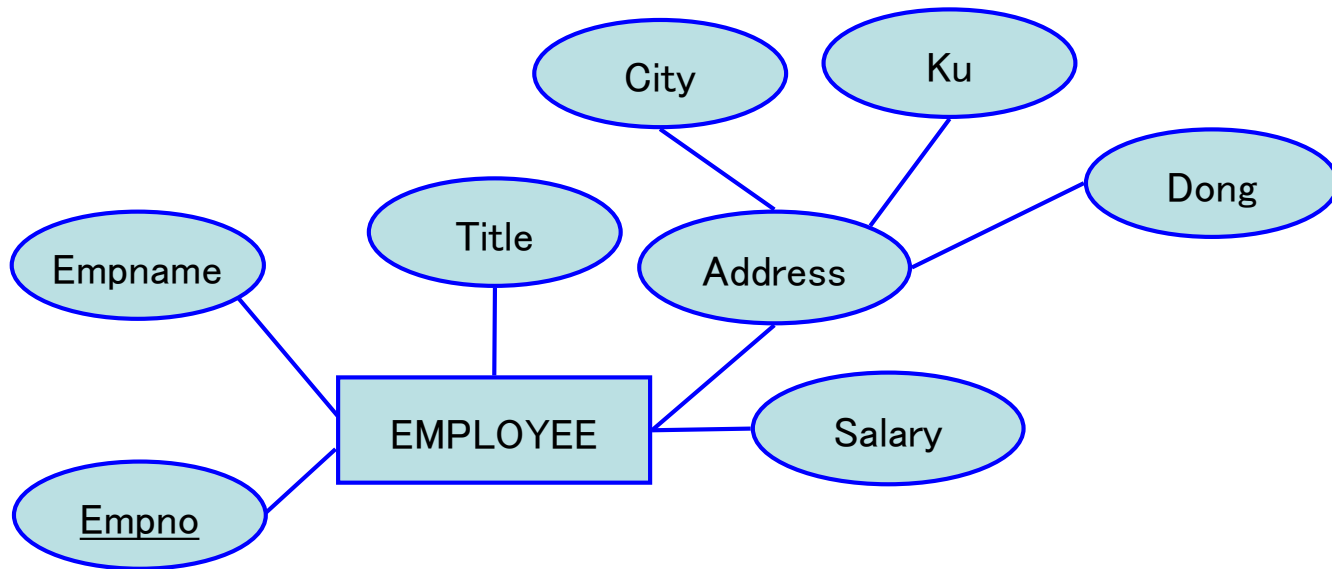
- 기업에서 흔히 볼 수 있는 작은 세계에 관한 요구사항
 - 회사에는 다수의 사원들이 재직
 - 각 사원에 대해서 사원번호(고유함), 이름, 직책, 급여, 주소를 저장. 주소는 시, 구, 동으로 세분하여 나타냄
 - 각 사원은 0명 이상의 부양가족을 가질 수 있음. 한 **부양가족**은 두 명 이상의 사원에게 속하지 않음. 각 부양가족에 대해서 부양가족의 이름과 성별을 저장
 - 회사는 여러 개의 **프로젝트**들을 진행. 각 프로젝트에 대해서 프로젝트번호(고유함), 이름, 예산, 프로젝트가 진행되는 위치를 나타냄. 한 프로젝트는 여러 위치에서 진행될 수 있음. 각 프로젝트마다 여러 명의 사원들이 일함. 각 사원은 여러 프로젝트에서 근무할 수 있음. 각 사원이 해당 프로젝트에서 어떤 역할을 수행하고, 얼마 동안 근무해 왔는가를 나타냄. 각 프로젝트마다 한 명의 프로젝트 관리자가 있음. 한 사원은 두 개 이상의 프로젝트의 관리자가 될 수는 없음. 프로젝트 관리자 임무를 시작한 날짜를 기록

1. 데이터베이스 설계 사례

- 기업에서 흔히 볼 수 있는 작은 세계에 관한 요구사항(계속)
 - 각 사원은 한 부서에만 속함. 각 부서에 대해서 부서번호(고유함), 이름, 부서가 위치한 층을 나타냄
 - 각 프로젝트에는 부품들이 필요. 한 **부품**이 두 개 이상의 프로젝트에서 사용될 수 있음. 하나의 부품은 다른 여러 개의 부품들로 이루어질 수 있음. 각 부품에 대해서 부품번호(고유함), 이름, 가격, 그 부품이 다른 부품들을 포함하는 경우에는 그 부품들에 관한 정보도 나타냄
 - 각 부품을 공급하는 **공급자**들이 있음. 한 명의 공급자는 여러 가지 부품들을 공급할 수 있고, 각 부품은 여러 공급자들로부터 공급될 수 있음. 각 공급자에 대해서 공급자번호(고유함), 이름, 신용도를 나타냄. 각 공급자에 대해서 그 공급자가 어떤 부품을 어떤 프로젝트에 얼마나 공급하는가를 나타냄

1. 데이터베이스 설계 사례

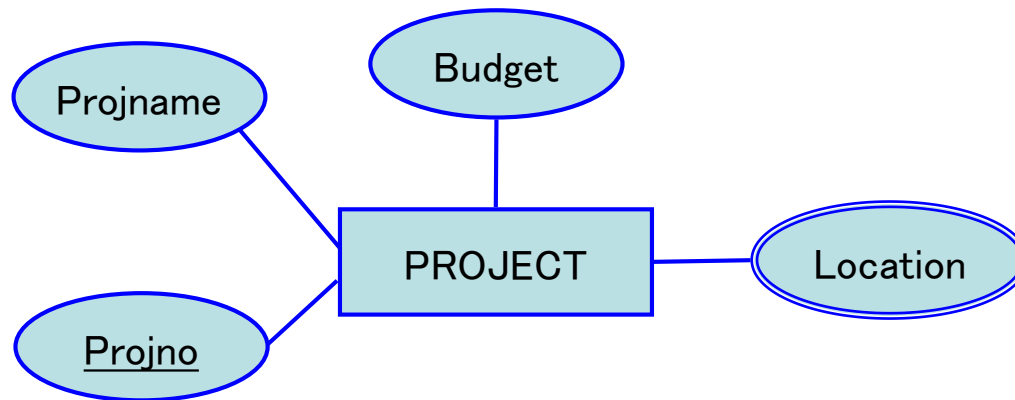
- 엔티티 타입 및 애트리뷰트들을 식별



[그림] EMPLOYEE 엔티티 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

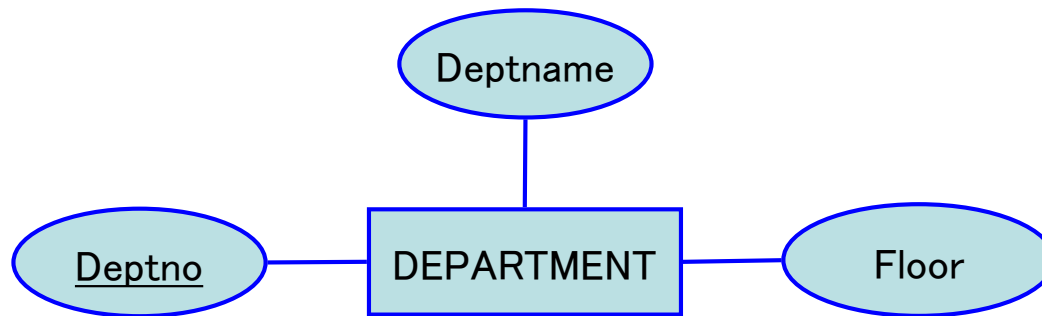
- 엔티티 타입 및 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] PROJECT 엔티티 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

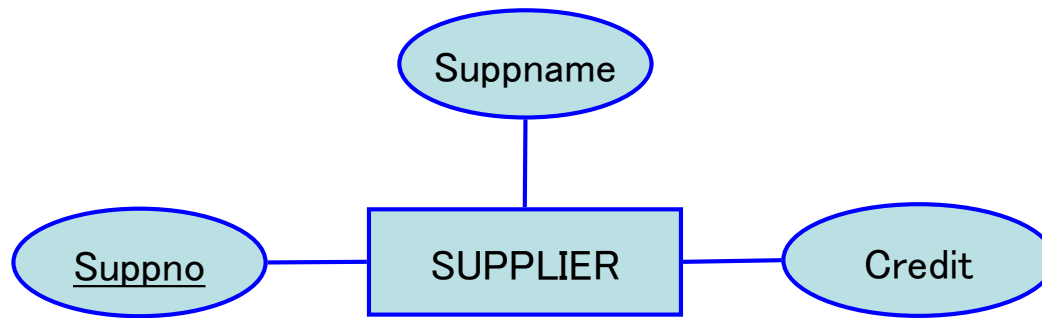
- 엔티티 타입 및 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] DEPARTMENT 엔티티 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

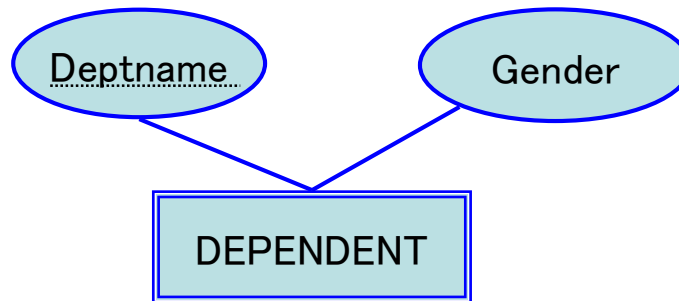
- 엔티티 타입 및 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] SUPPLIER 엔티티 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

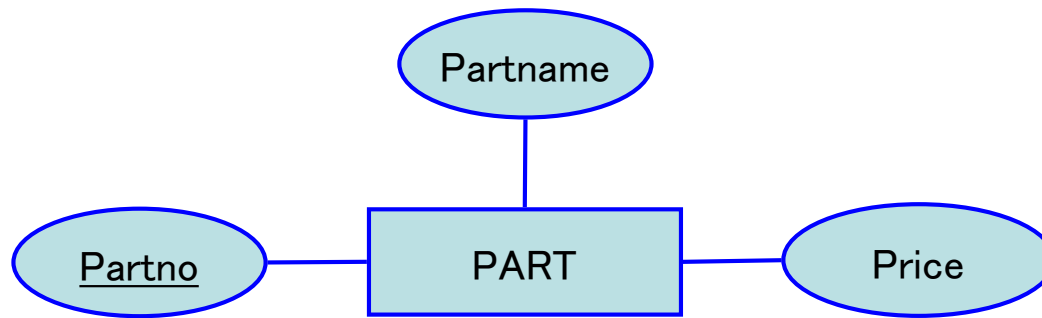
- 엔티티 타입 및 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] DEPENDENT 엔티티 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

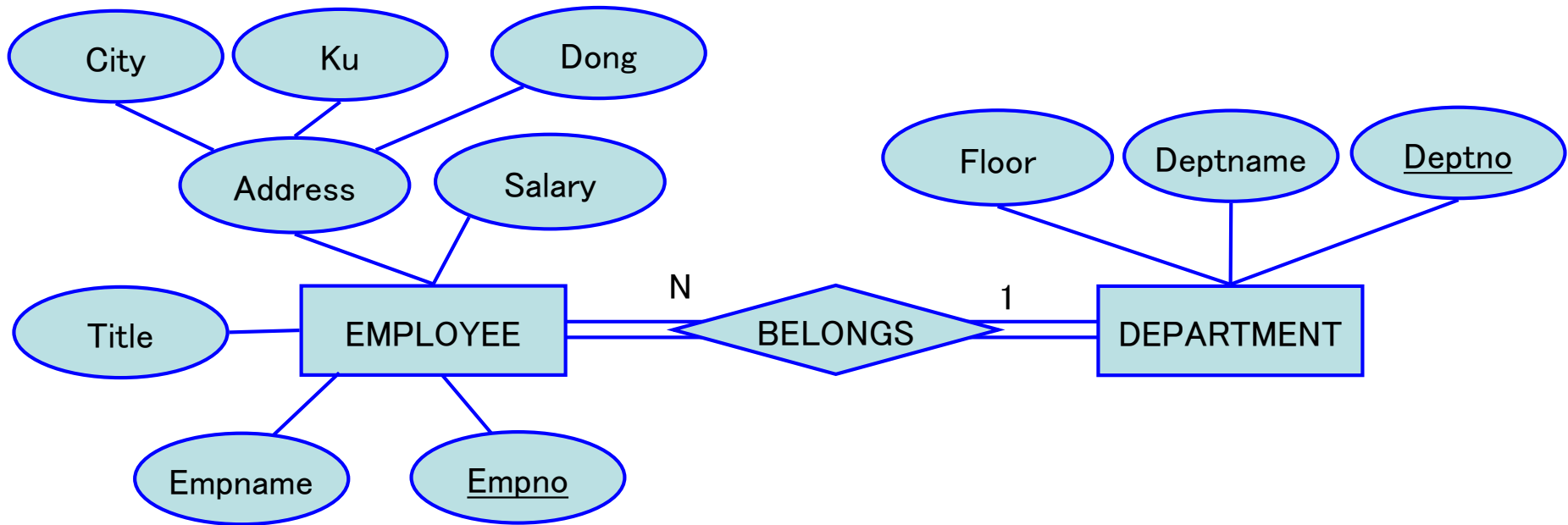
- 엔티티 타입 및 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] PART 엔티티 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

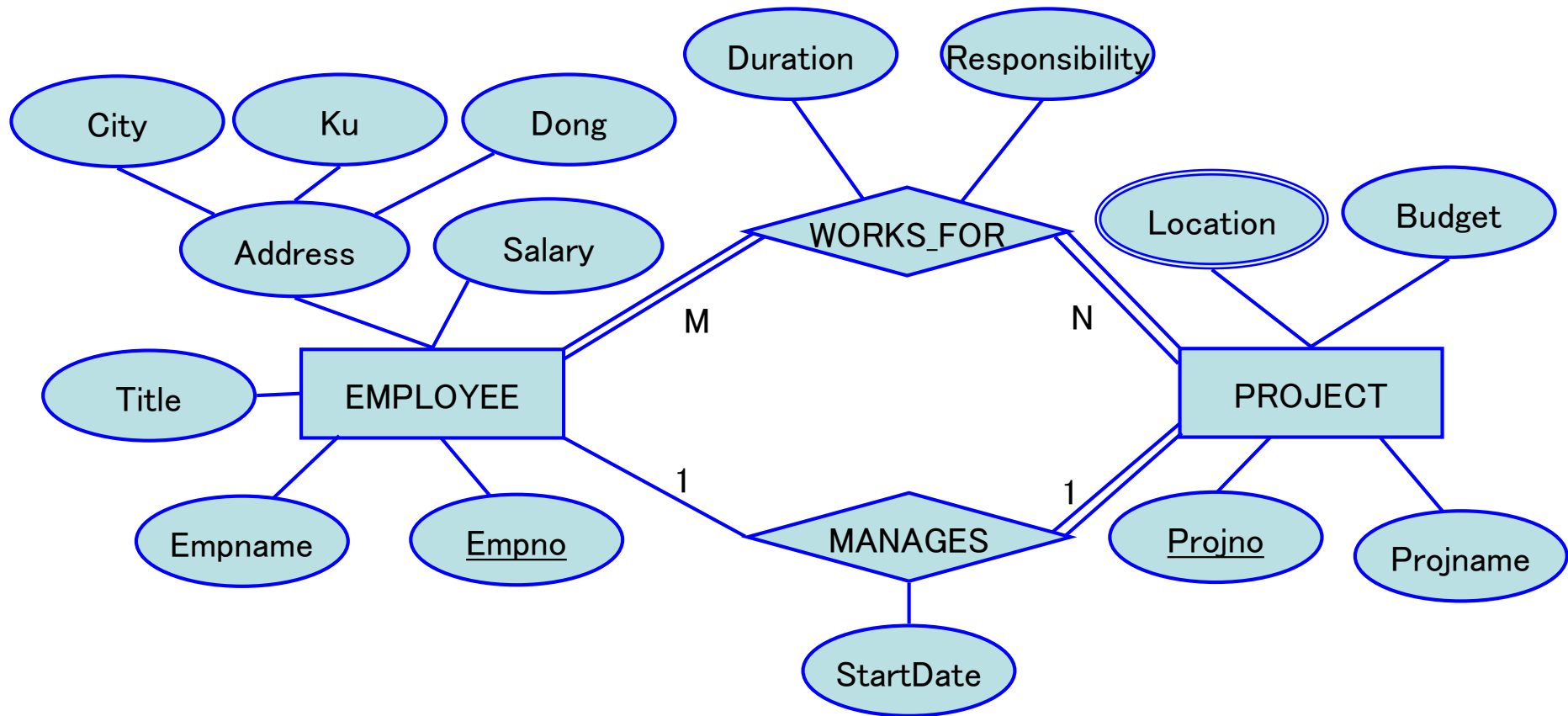
- 관계와 애트리뷰트들을 식별



[그림] EMPLOYEE 엔티티 타입과 DEPARTMENT 엔티티 타입 사이의 BELONGS 관계 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

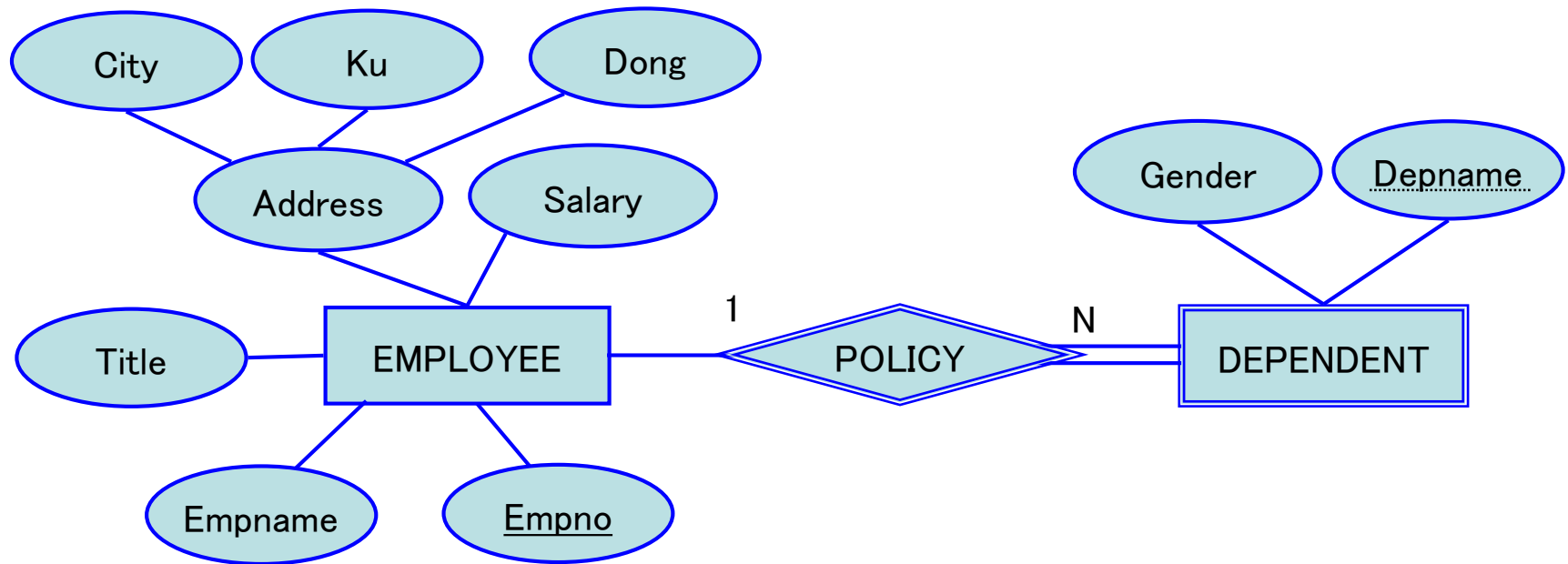
- 관계와 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] EMPLOYEE 엔티티 타입과 PROJECT 엔티티 타입 사이의 두 개의 관계 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

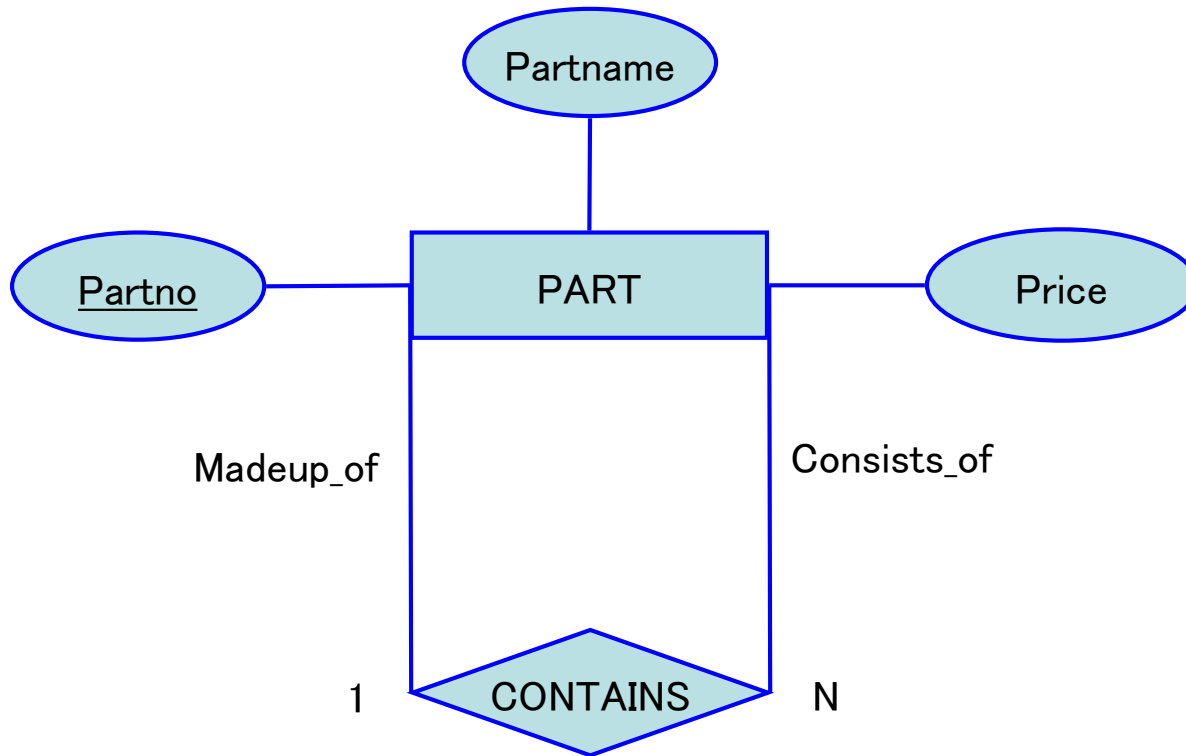
- 관계와 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] EMPLOYEE 엔티티 타입과 DEPENDENT 엔티티 타입 사이의 약한 관계 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

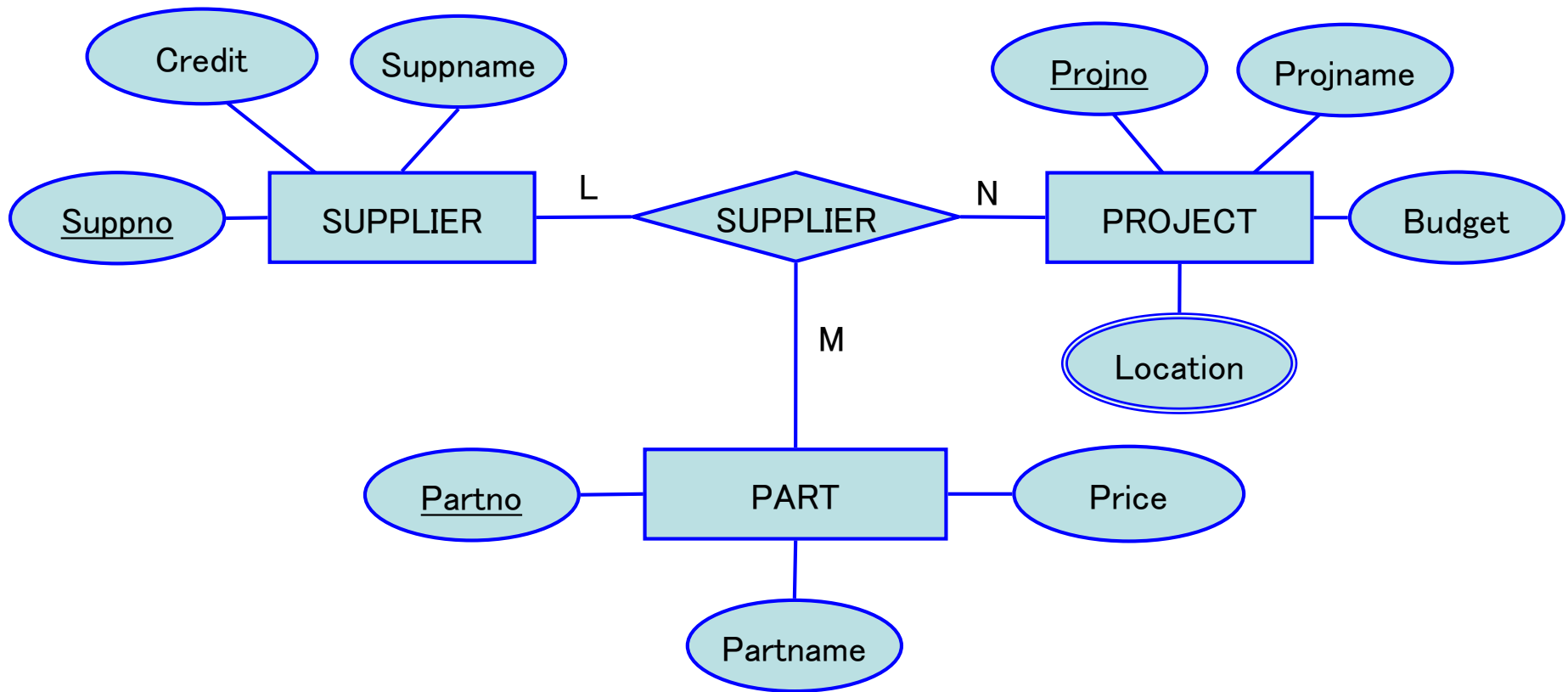
- 관계와 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] PART 엔티티 타입이 두 번 참여하는 순환적 관계 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

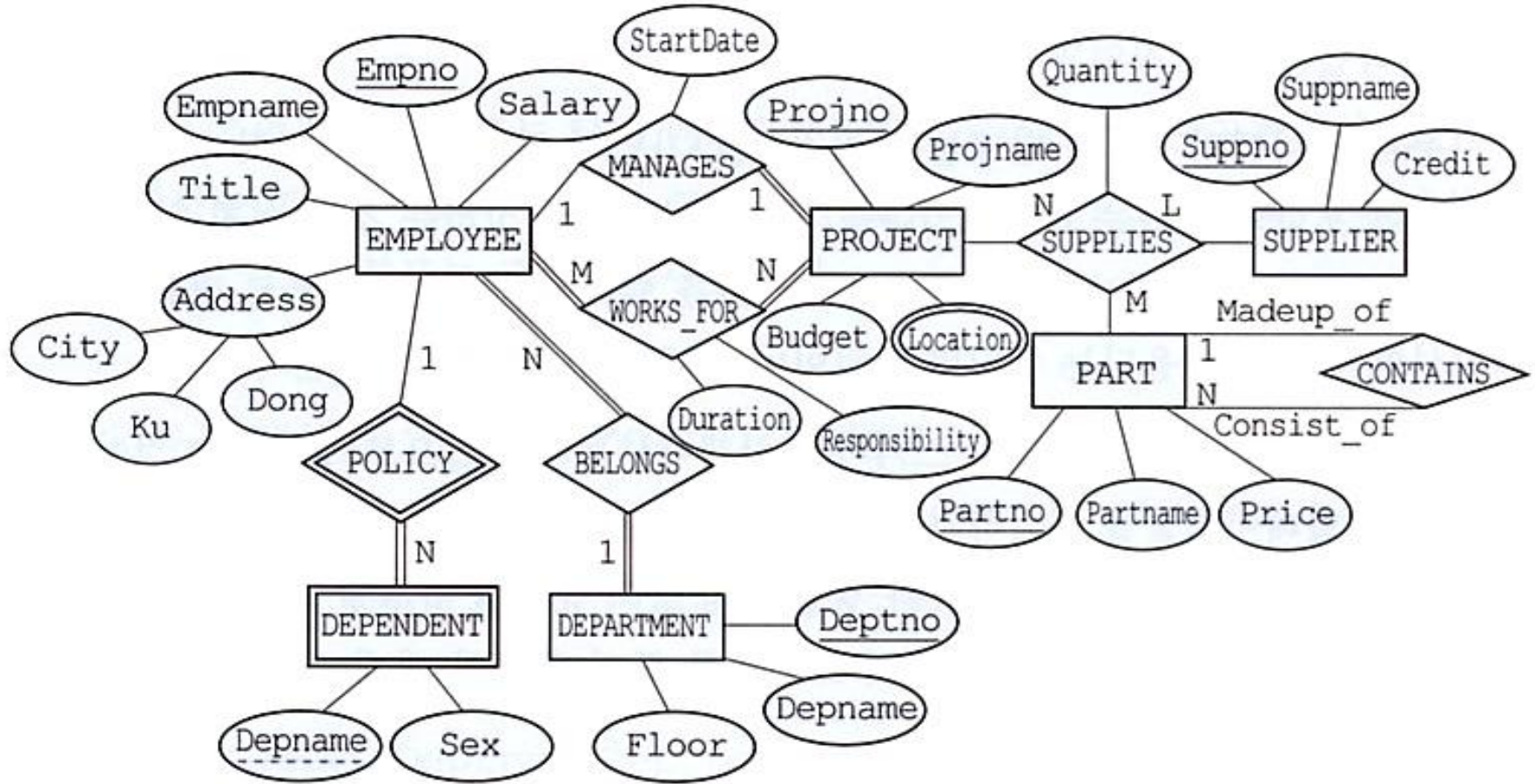
- 관계와 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] 세 개의 엔티티 타입이 참여하는 3진 관계 타입

1. 데이터베이스 설계 사례

- 관계와 애트리뷰트들을 식별(계속)



[그림] 회사의 ER 스키마 다이어그램

목차

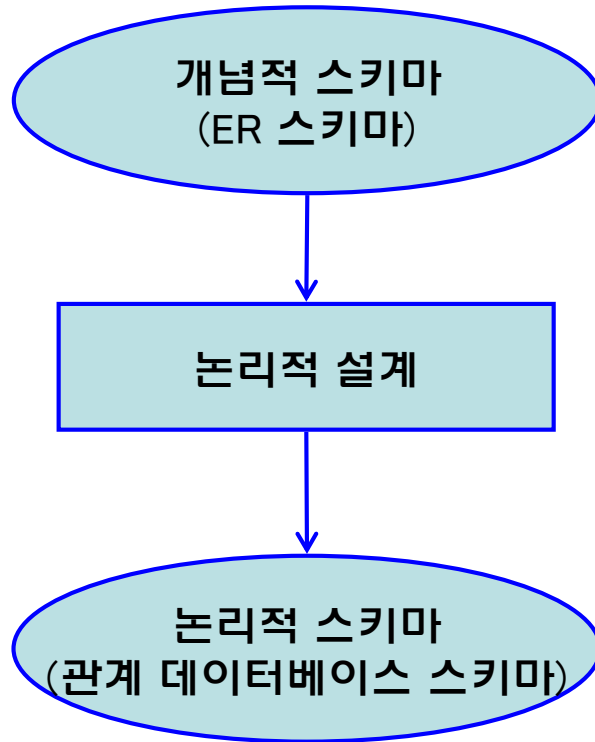
I. 데이터베이스 설계 사례

II. . ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상
 - 논리적 설계 단계에서는 ER 스키마를 관계 데이터 모델의 릴레이션들로 사상함
 - ER 스키마에는 엔티티 타입과 관계 타입이 존재하지만 관계 데이터베이스에는 엔티티 타입과 관계 타입을 구분하지 않고 릴레이션들만 있음
 - 릴레이션으로 사상할 대상이 ER 스키마에서 엔티티 타입인지 또는 관계 타입인지, 엔티티 타입이라면 정규 엔티티 타입인지 또는 약한 엔티티 타입인지, 관계 타입이라면 2진 관계 타입인지 3진 이상의 관계 타입인지, 애트리뷰트가 단일 값 애트리뷰트인지 또는 다치 애트리뷰트인지 등에 따라 사상하는 방법이 달라짐
 - ER 모델을 릴레이션들로 사상하는 7개의 단계로 이루어진 알고리즘

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상



- 관계 DBMS에서는 ER 스키마를 릴레이션들로 사상

[그림] 논리적 설계

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

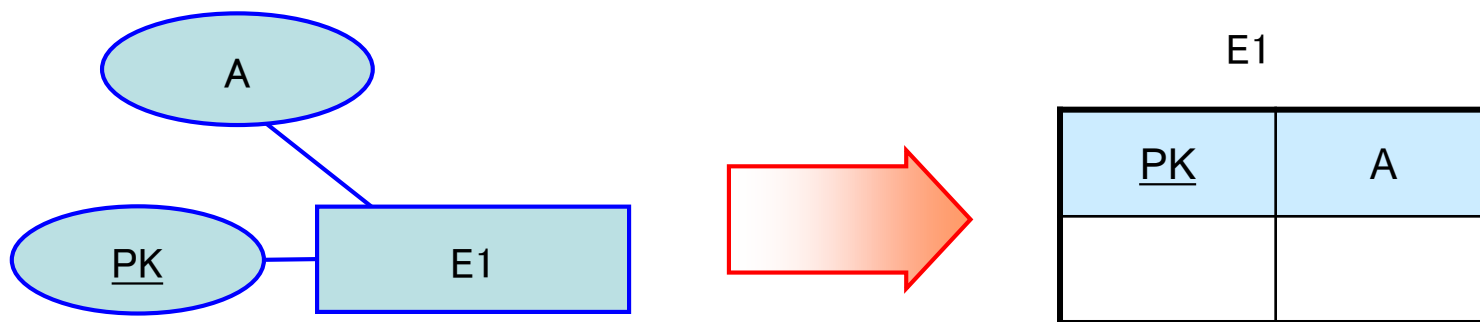
[표] 알고리즘의 각 단계에서 릴레이션으로 사상되는 ER 스키마의 대상

사상할 대상	알고리즘의 단계
엔티티 타입과 단일 값 애트리뷰트	단계 1 : 정규 엔티티 타입
	단계 2 : 약한 엔티티 타입
2진 관계 타입	단계 3 : 2진 1:1 관계 타입
	단계 4 : 정규 2진 1: N 관계 타입
	단계 5 : 2진 M:N 관계 타입
3진 이상의 관계 타입	단계 6 : 3진 관계 타입
디치 애트리뷰트	단계 7 : 디치 애트리뷰트

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- ER-관계 사상 알고리즘
- **단계 1: 정규 엔티티 타입과 단일 값 애트리뷰트**
 - ER 스키마의 각 정규 엔티티 타입 E에 대해 하나의 릴레이션 R을 생성함
 - E에 있던 단순 애트리뷰트들을 릴레이션 R에 모두 포함시킴
 - E에서 복합 애트리뷰트는 그 복합 애트리뷰트를 구성하는 단순 애트리뷰트들만 릴레이션 R에 포함시킴
 - E의 기본 키가 릴레이션 R의 기본 키가 됨

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

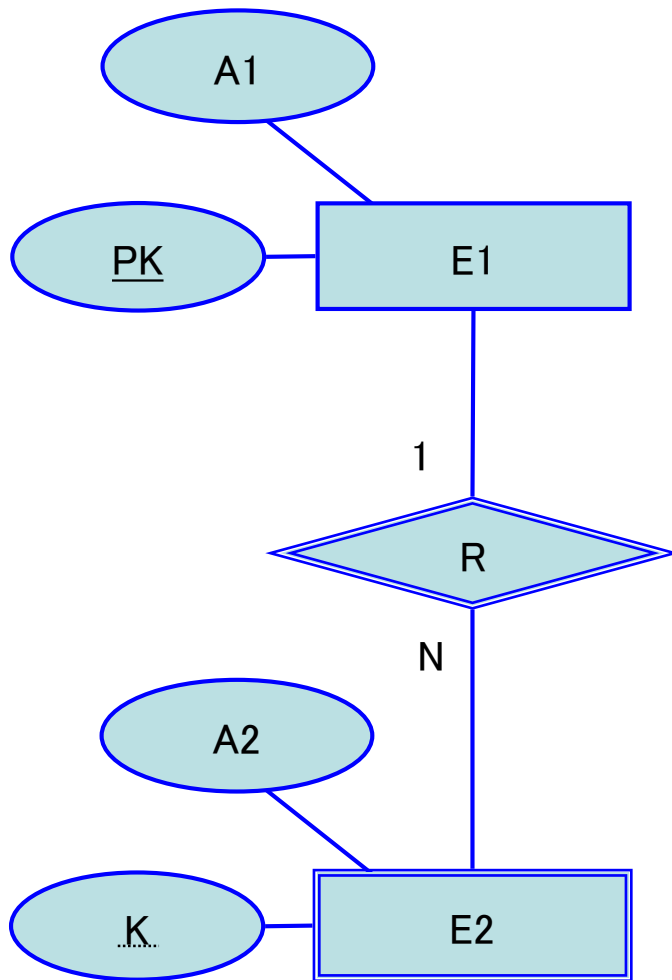


[그림] 정규 엔티티 타입을 릴레이션으로 사상

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- ER-관계 사상 알고리즘(계속)
- **단계 2: 약한 엔티티 타입과 단일 값 애트리뷰트**
 - ER 스키마에서 소유 엔티티 타입 E를 갖는 각 약한 엔티티 타입 W에 대하여 릴레이션 R을 생성함
 - W에 있던 모든 단순 애트리뷰트들을 릴레이션 R에 포함시킴
 - 소유 엔티티 타입에 해당하는 릴레이션의 기본 키를 약한 엔티티 타입에 해당하는 릴레이션에 외래 키로 포함시킴
 - 약한 엔티티 타입에 해당하는 릴레이션 R의 기본 키는 약한 엔티티 타입의 부분 키와 소유 엔티티 타입에 해당하는 릴레이션을 참조하는 외래 키의 조합으로 이루어짐

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상



E1

<u>PK</u>	A

E2

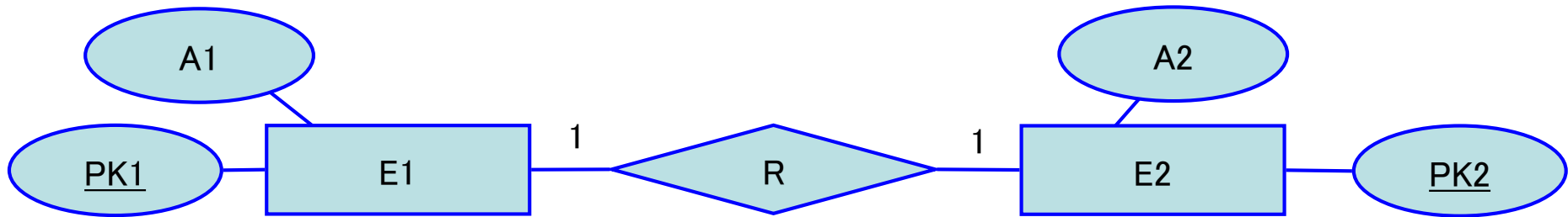
<u>PK</u>	<u>K</u>	A2

[그림] 약한 엔테티 타입을 릴레이션으로 사상

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- ER-관계 사상 알고리즘(계속)
- **단계 3: 2진 1:1 관계 타입**
 - ER 스키마의 각 2진 1:1 관계 타입 R에 대하여, R에 참여하는 엔티티 타입에 대응되는 릴레이션 S와 T를 찾음
 - S와 T 중에서 한 릴레이션을 선택하여, 만일 S를 선택했다면 T의 기본 키를 S에 외래 키로 포함시킴
 - S와 T 중에서 관계 타입에 완전하게 참여하는 릴레이션을 S의 역할을 하는 릴레이션으로 선택함
 - 관계 타입 R이 가지고 있는 모든 단순 애트리뷰트(복합 애트리뷰트를 갖고 있는 경우에는 복합 애트리뷰트를 구성하는 단순 애트리뷰트)들을 S에 대응되는 릴레이션에 포함시킴
 - 두 엔티티 타입이 관계 타입 R에 완전하게 참여할 때는 두 엔티티 타입과 관계 타입을 하나의 릴레이션으로 합치는 방법도 가능함

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상



방법 1 :

E1	
<u>PK1</u>	A1
K1	

E2		
<u>PK2</u>	A2	FK1
K2		K1

방법 2 :

E1		
<u>PK1</u>	A1	FK2
K1		K2

E2	
<u>PK2</u>	A2
K2	

방법 3 :

E1	
<u>PK1</u>	A1
K1	

R	
<u>FK1</u>	<u>FK2</u>
K1	K2

E2	
<u>PK2</u>	A2
K2	

방법 4 :

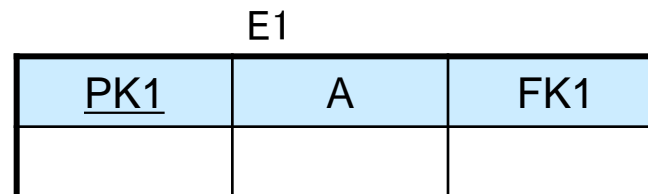
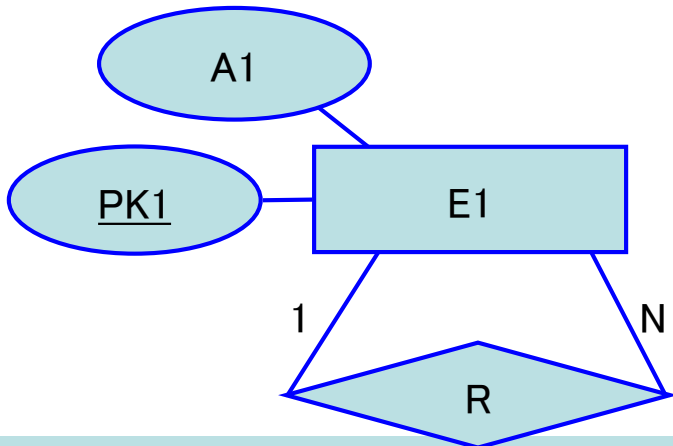
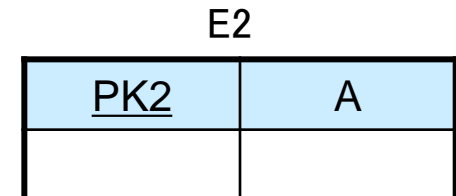
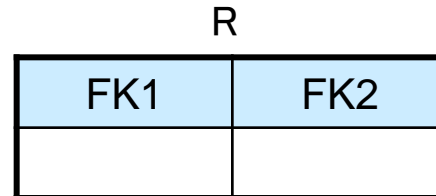
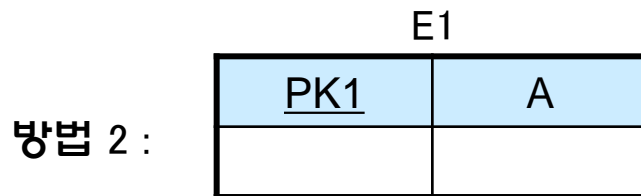
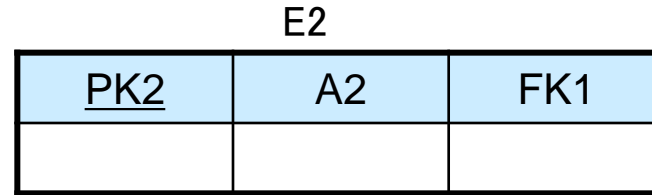
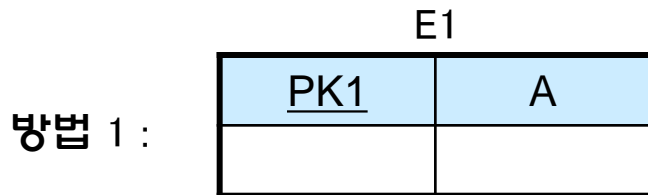
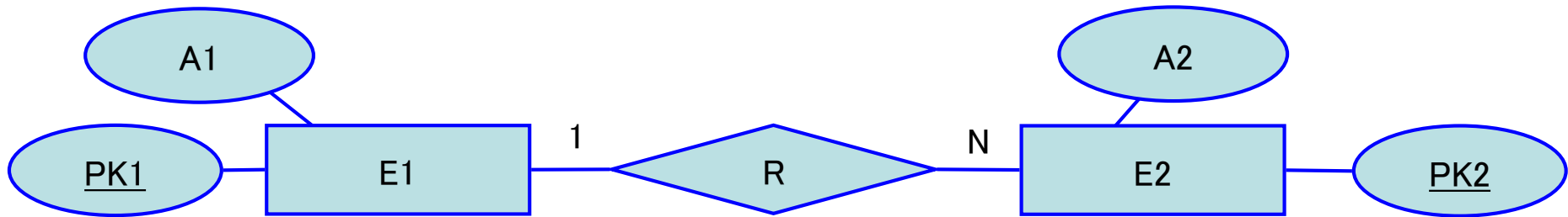
E1		E2	
<u>PK1</u>	A1	PK2	A2
K1		K2	

[그림] 2진 1:1 관계 타입을
릴레이션으로 사상

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- ER-관계 사상 알고리즘(계속)
- **단계 4: 정규 2진 1:N 관계 타입**
 - 정규 2진 1:N 관계 타입 R에 대하여 N측의 참여 엔티티 타입에 대응되는 릴레이션 S를 찾음
 - 관계 타입 R에 참여하는 1측의 엔티티 타입에 대응되는 릴레이션 T의 기본 키를 릴레이션 S에 외래 키로 포함시킴
 - N측의 릴레이션 S의 기본 키를 1측의 릴레이션 T에 외래 키로 포함시키면 애트리뷰트에 값들의 집합이 들어가거나 정보의 중복이 많이 발생함
 - 관계 타입 R이 가지고 있는 모든 단순 애트리뷰트(복합 애트리뷰트를 갖고 있는 경우에는 복합 애트리뷰트를 구성하는 단순 애트리뷰트)들을 S에 해당하는 릴레이션에 포함시킴

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

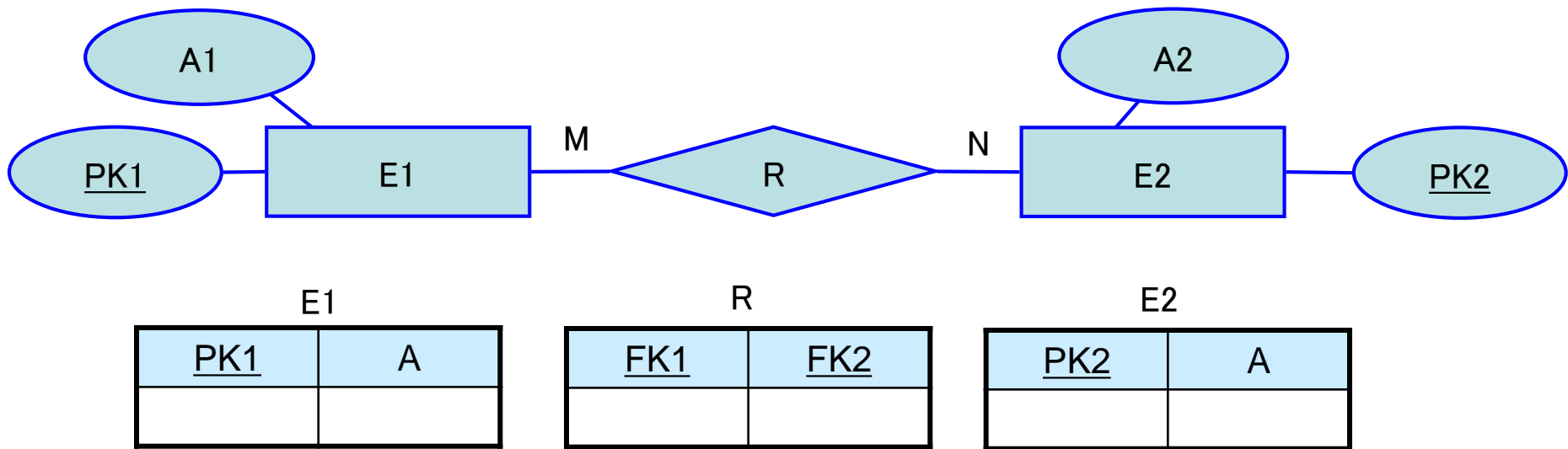


[그림] 정규 2진 1:N 관계 타입을 릴레이션으로 사상

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- ER-관계 사상 알고리즘(계속)
- **단계 5: 2진 M:N 관계 타입**
 - 2진 M:N 관계 타입 R에 대해서는 릴레이션 R을 생성함
 - 참여 엔티티 타입에 해당하는 릴레이션들의 기본 키를 릴레이션 R에 외래 키로 포함시키고, 이들의 조합이 릴레이션 R의 기본 키가 됨
 - 관계 타입 R이 가지고 있는 모든 단순 애트리뷰트(복합 애트리뷰트를 갖고 있는 경우에는 복합 애트리뷰트를 구성하는 단순 애트리뷰트)들을 릴레이션 R에 포함시킴

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

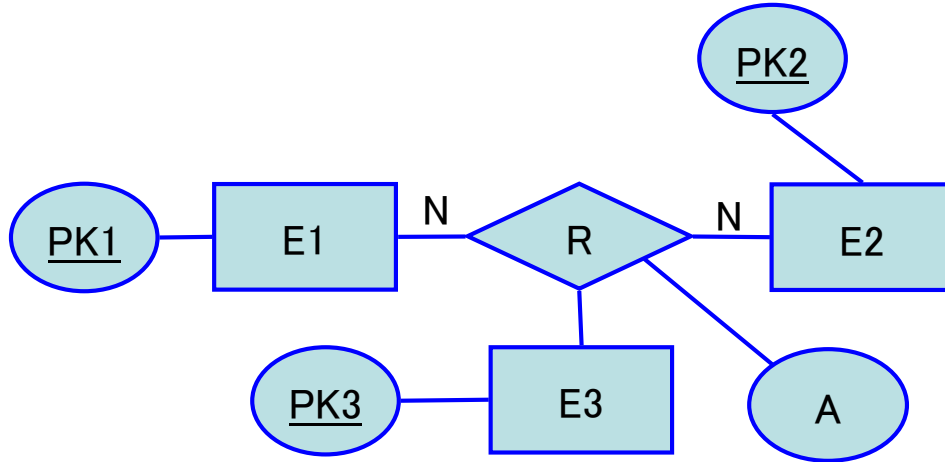


[그림] 정규 2진 1:N 관계 타입을 릴레이션으로 사상

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

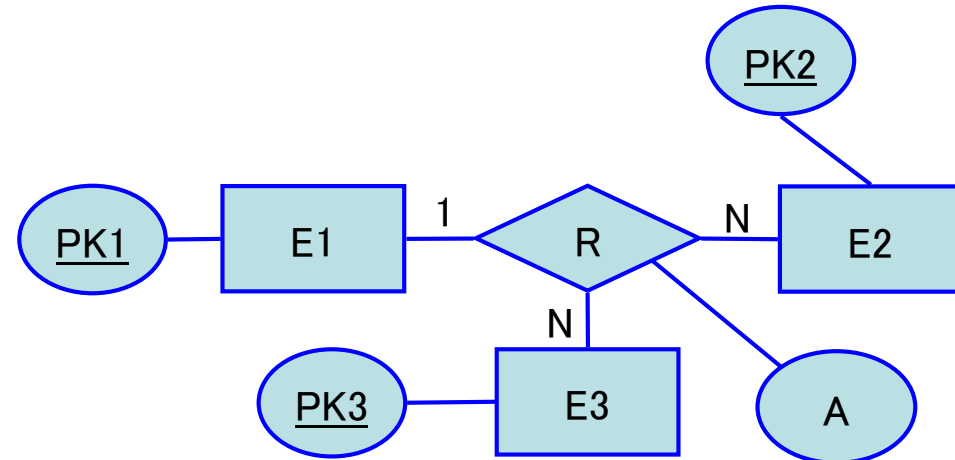
- ER-관계 사상 알고리즘(계속)
- **단계 6: 3진 이상의 관계 타입**
 - 3진 이상의 각 관계 타입 R에 대하여 릴레이션 R을 생성함
 - 관계 타입 R에 참여하는 모든 엔티티 타입에 대응되는 릴레이션들의 기본 키를 릴레이션 R에 외래 키로 포함시킴
 - 관계 타입 R이 가지고 있는 모든 단순 애트리뷰트(복합 애트리뷰트를 갖고 있는 경우에는 복합 애트리뷰트를 구성하는 단순 애트리뷰트)들을 릴레이션 R에 포함시킴
 - 일반적으로 외래 키들의 조합이 릴레이션 R의 기본 키가 됨
 - 관계 타입 R에 참여하는 엔티티 타입들의 카디널리티가 1:N:N이면 카디널리티가 1인 릴레이션의 기본 키를 참조하는 외래 키가 릴레이션 R의 기본 키가 됨

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상



R

<u>FK1</u>	<u>FK2</u>	<u>FK3</u>	A



R

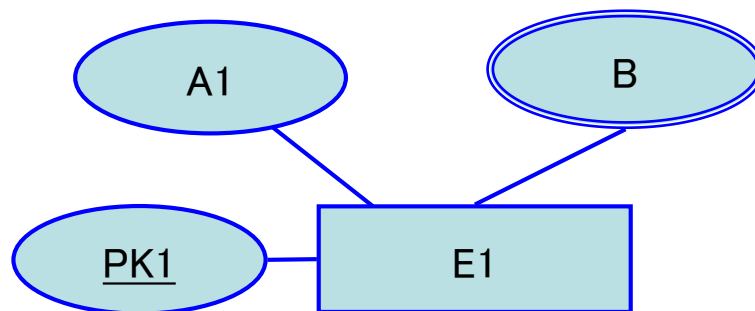
<u>FK1</u>	FK2	FK3	A

[그림] 3진 이상의 관계 타입을 릴레이션으로 사상

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- ER-관계 사상 알고리즘(계속)
- **단계 7: 다치 애트리뷰트**
 - 각 다치 애트리뷰트에 대하여 릴레이션 R을 생성함
 - 다치 애트리뷰트에 해당하는 애트리뷰트를 릴레이션 R에 포함시키고, 다치 애트리뷰트를 애트리뷰트로 갖는 엔티티 타입이나 관계 타입에 해당하는 릴레이션의 기본 키를 릴레이션 R에 외래 키로 포함시킴
 - 릴레이션의 R의 기본 키는 다치 애트리뷰트와 외래 키의 조합

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상



E1

<u>PK1</u>	A

MVA

<u>FK1</u>	<u>B</u>

[그림] 다치 애트리뷰트를 릴레이션으로 사상

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- 데이터베이스 설계 사례에 알고리즘 적용
 - 단계 1 : 정규 엔티티 타입과 단일 값 애트리뷰트

```
EMPLOYEE(Empno, Empname, Title, City, Ku, Dong, Salary)
PROJECT(Projno, Projname, Budget)
DEPARTMENT(Deptno, Deptname, Floor)
SUPPLIER(Suppno, Suppname, Credit)
PART(Partno, Partname, Price)
```

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- 데이터베이스 설계 사례에 알고리즘 적용(계속)
 - 단계 2 : 약한 엔티티 타입과 단일 값 애트리뷰트

```
DEPENDENT (Empno, Depname, Gender)
```

- 단계 3 : 2진 1:1 관계 타입

```
PROJECT (Projno, Projname, Budget, Manager)
```

- 단계 4 : 정규 2진 1:N 관계 타입

```
EMPLOYEE (Empno, Empname, Title, City, Ku, Dong, Salary, Dno)  
PART (Partno, Partname, Price, Subpartno)
```

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- 데이터베이스 설계 사례에 알고리즘 적용(계속)

- 단계 5 : 2진 M:N 관계 타입

```
WORKS_FOR(Empno, Projno, Duration, Responsibility)
```

- 단계 6 : 3진 이상의 관계 타입

```
SUPPLY(Suppno, Projno, Partno, Quantity)
```

- 단계 7 : 다치 애트리뷰트

```
PROJ_LOC(Projno, Location)
```

2. ER 스키마를 관계 모델의 릴레이션으로 사상

- 회사 ER 스키마는 관계 데이터베이스에서 총 9개의 릴레이션으로 사상되었음

```
EMPLOYEE(Empno, Empname, Title, City, Ku, Dong, Salary, Dno)
PROJECT(Projno, Projname, Budget, Manager)
DEPARTMENT(Deptno, Deptname, Floor)
SUPPLIER(Suppno, Suppname, Credit)
PART(Partno, Partname, Price, Subpartno)
DEPENDENT(Empno, Depname, Gender)
WORKS_FOR(Empno, Projno, Duration, Responsibility)
SUPPLY(Suppno, Projno, Partno, Quantity)
PROJ_LOC(Projno, Location)
```