

3장. 개념설계와 ERD

2018년 9월 17일 (Mon)

송 병 호, 상명대학교

Prof. **Byoungcho Song**, Ph. D.

Sangmyung University

개념적 설계의 위치



개념적 설계 개관

- Objective
 - 전반적인 정보구조
 - 사람이 이해할 수 있는 형태
 - 특정 DBMS에 독립
- Target
 - 개념 스키마 모델링
 - 트랜잭션 모델링
- Driven ?
 - Data-driven
 - Process-driven
- Direction ?
 - Top-down, Bottom-up ...

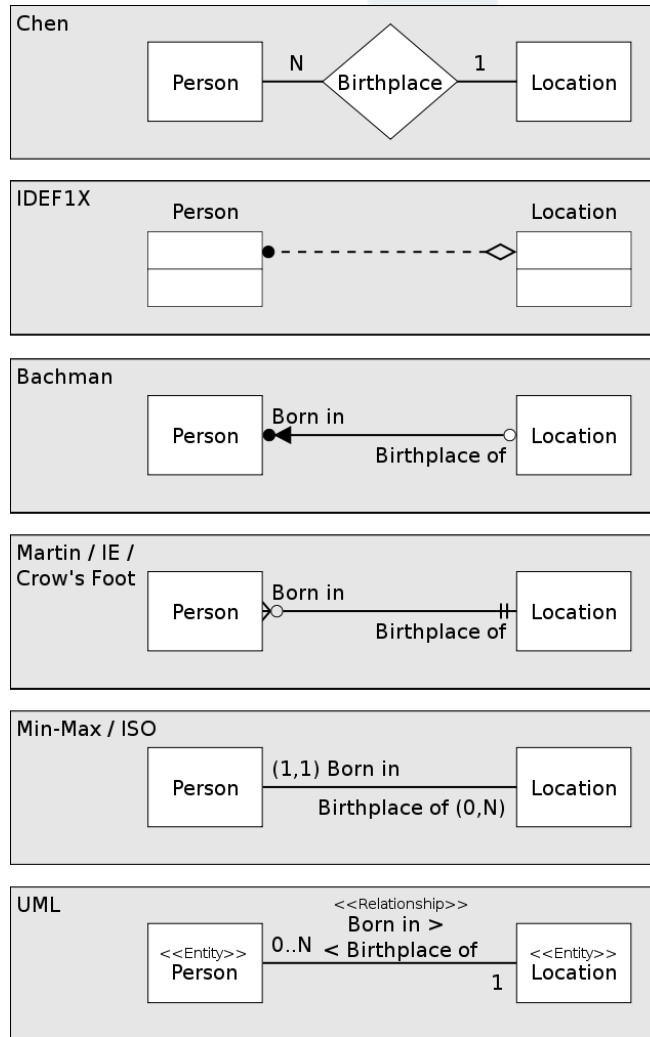
개념적 설계 개관: 할 일

- I: 요구조건 분석 결과에 기반
 - Requirement analysis - description
- O: 논리적 설계로 넘겨줄 **공식** 정보구조 만들기
 - 기관 내.외의 논의, 합의, 공식적 승인이 필요
 - 사람들이 단순, 명확하게 파악할 수 있도록
 - 개념적 데이터 모델이 이 단계에서 필요
 - 표현력: 개체 타입, 관계성, 제약 조건
 - 단순성: 이해와 사용이 단순
 - 최소성: 작은 수의 기본 개념만 사용
 - 다이어그램식 표현: 시각적이고 종합적
 - 공식성: 공식적 명세를 위해 모호하지 않고 정확
 - 흔히, Entity-Relationship Data Model 사용

Entity-Relationship Model

- 현실 세계의 개념적 표현
 - Entity와 Relationship을 Building block으로
- 추상화
 - 현실은 값(인스턴스)들로 구성된다
 - 모델링은 추상화된 타입 관점으로 묘사한다
- ER 모델을 다이어그램으로 표시할 수 있다
 - 1976. Peter Chen
 - 비슷한 생각들 존재
 - 기존 표기법들이 남아서 여러 영향을 줌
 - 계속 확장, 발전, 변형
- ERD를 Relational schema로 변환할 수 있다
 - 수많은 개념-논리 변환 경험 축적

여러가지 ERD 표기법



출처: Wikipedia.com

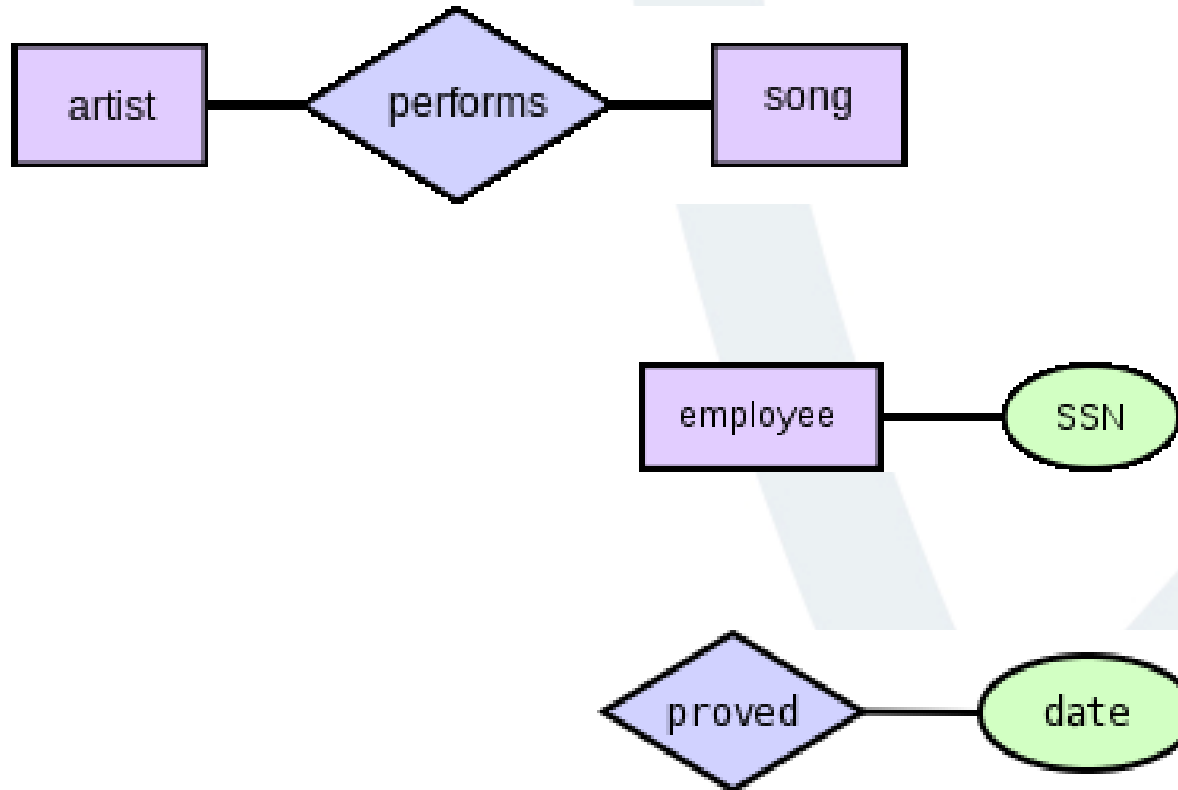
즉, 개념 설계에서는...

- 정보에 대하여
 - 해당 조직체에서 개체(entity)는 무엇이고 관계성(relationship)은 무엇인가?
 - 개체와 관계에 대한 정보로는 무엇을 DB에 저장해야 할까?
 - 무결성 제약조건이나 사업 규칙으로는 어떤 것들이 있을까?
- 표현에 대하여
 - 사용하는 표기법(설계방법론)으로, 어떻게 표현할 것인가?
 - 표현할 수 없는 것은 무엇인가?
 - 빠진 것, 왜곡된 것은 없는가?
 - 오해할 만한 부분은 없는가?

Entity, Relationship, Attribute

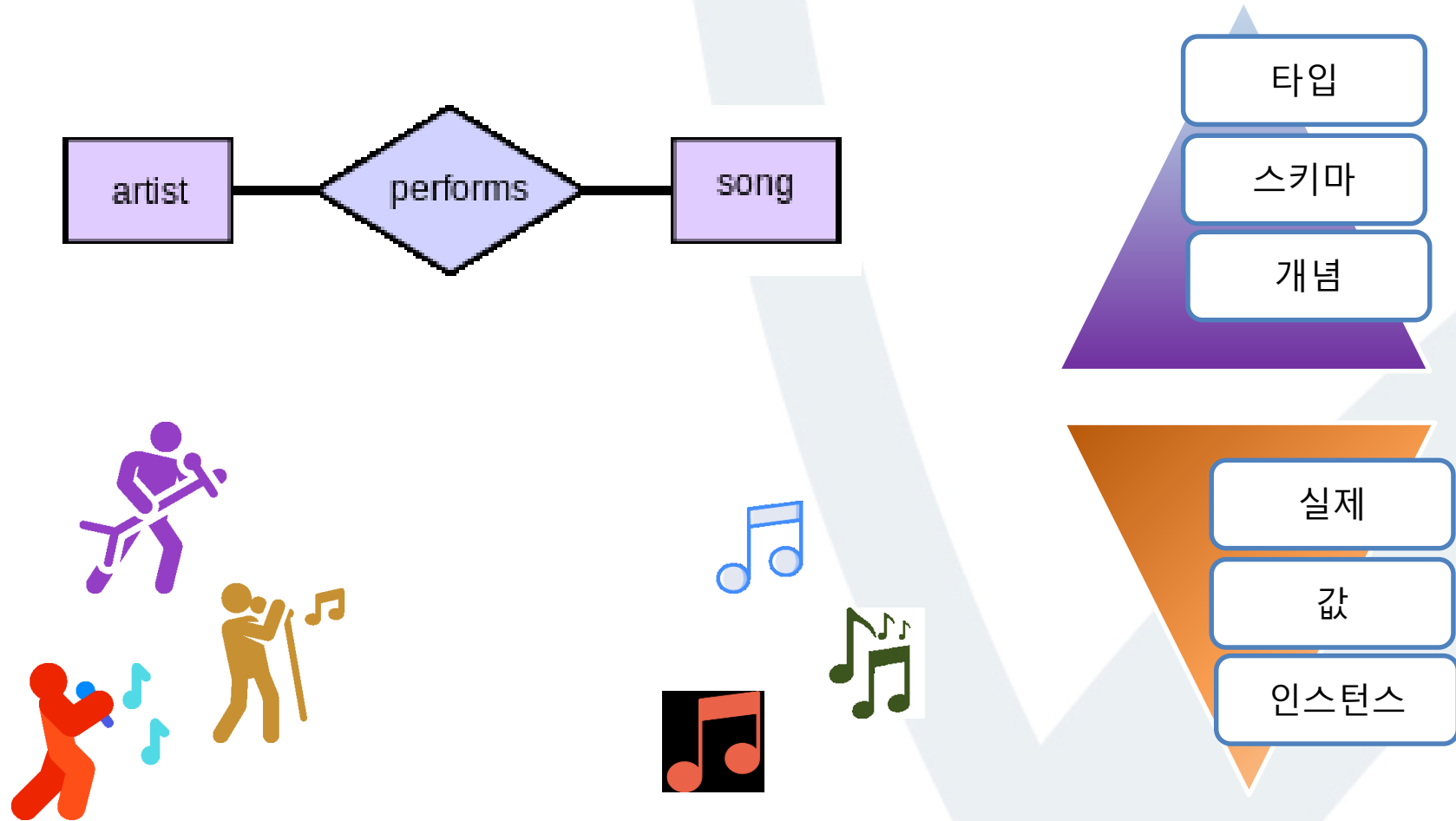
- Entity (개체)
 - something that exists as itself.
 - something capable of an independent existence that can be uniquely identified.
 - something that can be distinguished from other.
 - “독립적인 정보 단위”
- Relationship (관계, 관계성)
 - Association between entities.
 - Another kind of information we have to keep in DB.
- Attribute
 - 속성... for an Entity, for an Relationship
 - “값의 단위 ”

Entity, Relationship, Attribute (ex.)



출처: Wikipedia.com

Note: Type, Set, Instance



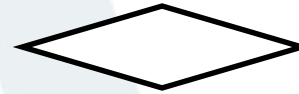
E-R 다이어그램(ERD) 구성요소

- Peter Chen's notation:

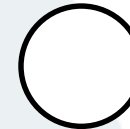
- 개체 타입 (Entity type)



- 관계 타입 (Relationship type)



- 속성(Attribute)



- 링크(Link)



- 레이블(Label) : 관계의 사상, 원소수를 표현 일대일(1:1), 일대다(1:n), 다대다(n:m)

관계 타입의 유형 (1)

- 사상 원소수 (mapping cardinality)
 - 관계의 분류 기준
 - 1 : 1 (일 대 일)
 $fx : x \rightarrow y$ and
 $fy : y \rightarrow x$
marriage : bridegroom \leftrightarrow bride
 - 1 : n (일 대 다)
 $fx : x \rightarrow y$ or
 $fy : y \rightarrow x$ (but not both)
motherhip : mother \rightarrow children

관계 타입의 유형 (2)

- $n : 1$ (다 대 일)

$fx : x \rightarrow y$ or

$fy : y \rightarrow x$ (but not both)

position : professor \rightarrow department

- $n : m$ (다 대 다)

$fx : x \rightarrow y$

$fy : y \rightarrow x$ (neither)

enrollment : student \leftrightarrow course

👉 Note : 사상의 함수성(functionality)

Note :

- Mapping cardinality
 - 상한(max) 이야기
- 가장 표현력이 풍부한 것 ?
 - 답
- 가장 제약이 많은 것 ?
 - 답
- 가장 기술적 (물리적)으로 어려운 것?
 - 답

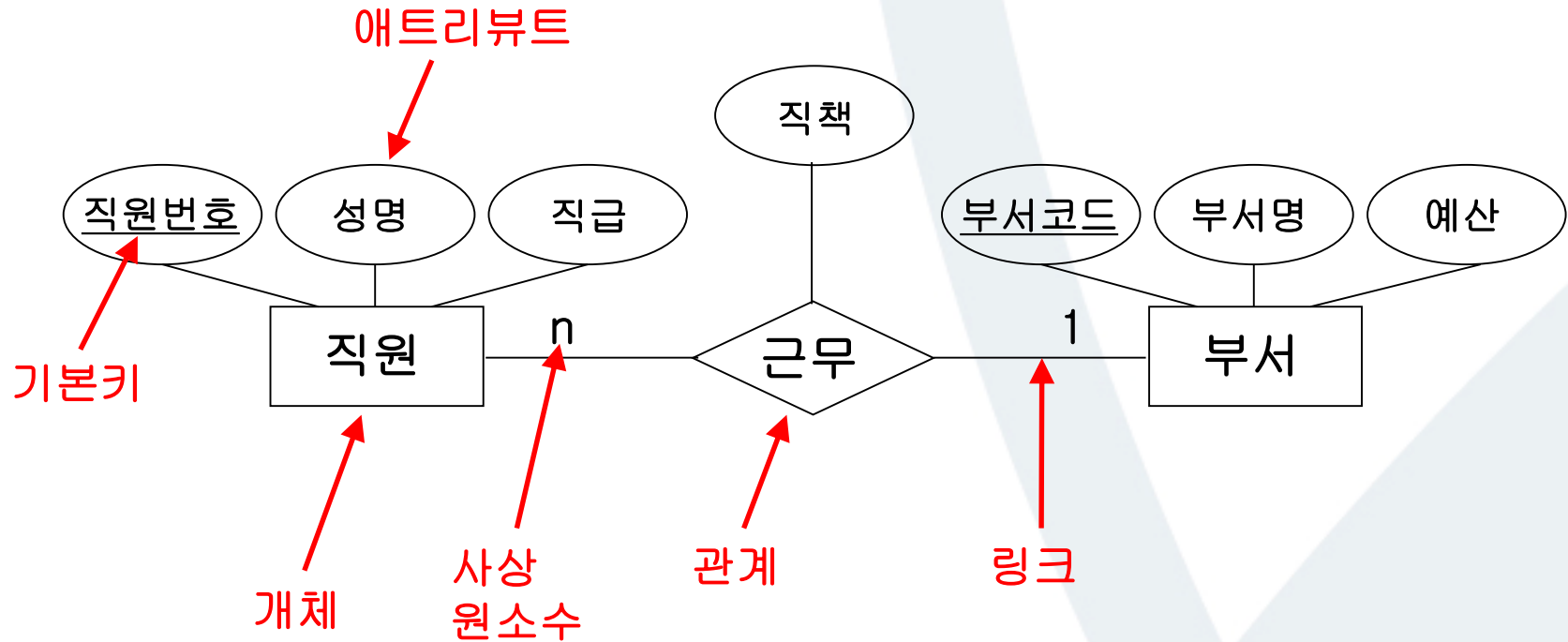
연습 :

- 고객이 주문한 메뉴
- 학생과 수업
- 수업과 수업자료
- 직원의 소속부서
- 집밥백선생 프로그램에서 다룬 메뉴

식별자: id, key

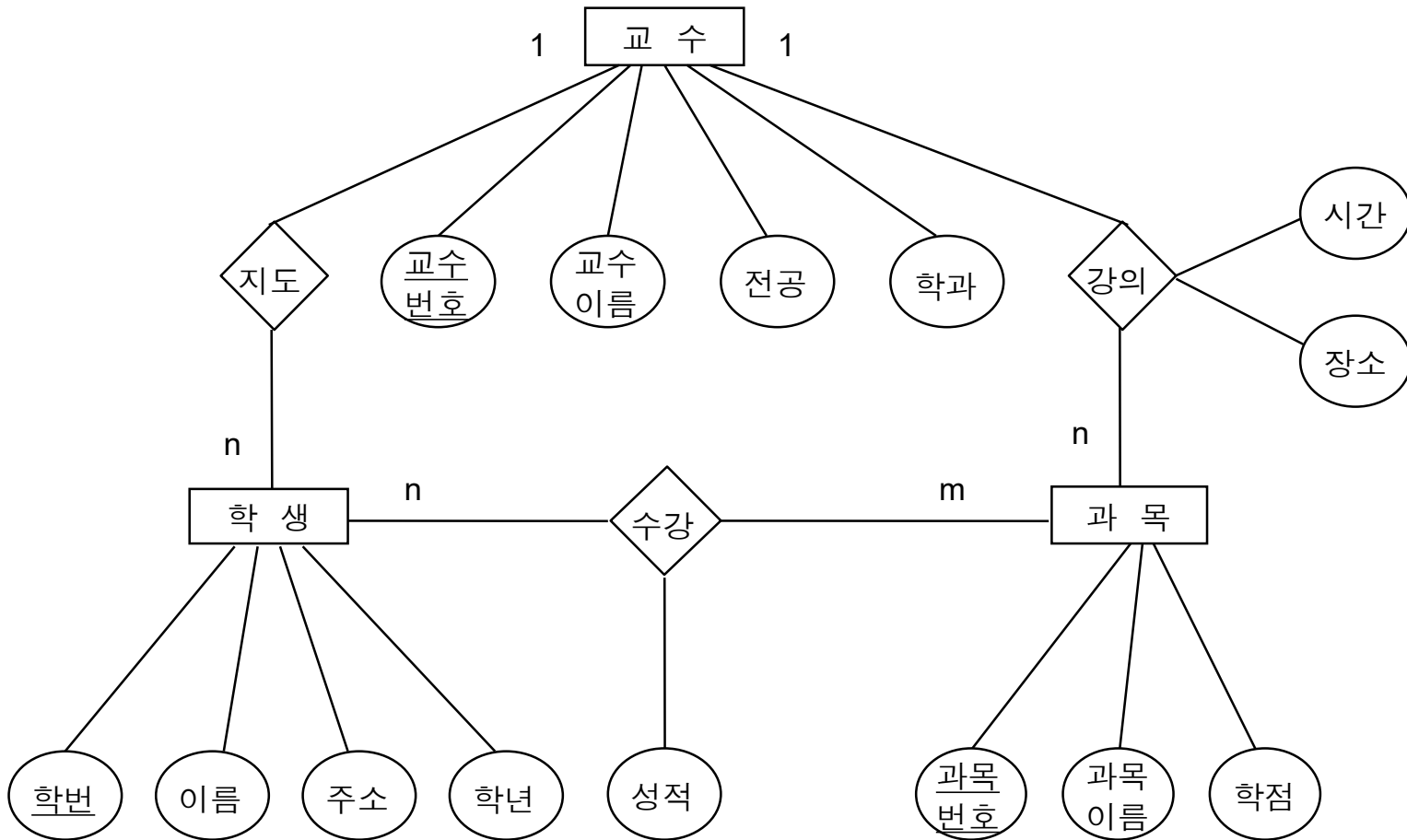
- Set 내에서 instance들을 구별할 수 있는 값
 - R 모델로 논리설계 (relational schema) 할때 필요
 - 개념설계 (ERD)에서 미리 뽑아 놓는다
- 무엇으로 (사람이, 업무가) 구별할 것인가?
 - 이름?
 - 번호?
 - 있는 것 중에서...
 - 인공적으로 생성...
- Key
 - Primary key
 - Alternate key

E-R 다이어그램 예 (1)



< 근무 관계 집합 >

E-R 다이어그램 예 (2)



ERwin 에서의 ERD 표현법

ERwin - Data Modeling 분류

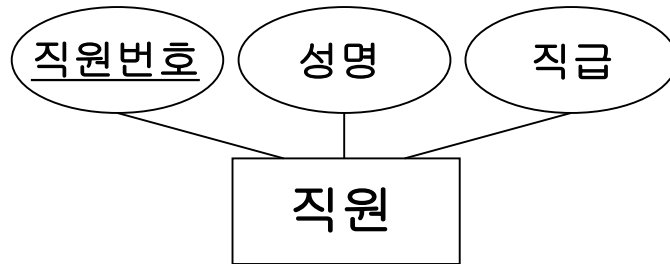
- Logical Data Modeling
 - 사용자 의사소통 중심의 모델링 기법으로, 데이터 구조의 논리적인 표현을 문서화 하는 기법
- Physical Data Modeling
 - 데이터베이스 설계 중심의 모델링 기법으로, 실제 구성되어질 데이터베이스의 물리적 요소를 고려하여 문서화 하는 기법

ERwin - E-R 모델의 구성요소

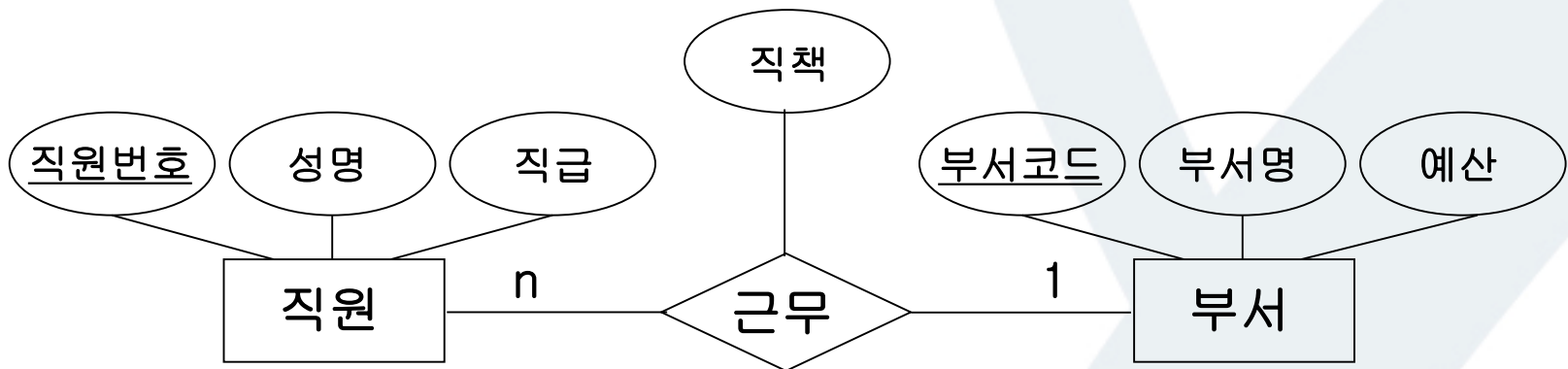
- 추가 개념
 - Inversion Entry (IE)
 - 유일성은 없으나, 검색 시 자주 사용되는 Attribute(s)
 - 예제->사원 : 사원명
 - Cardinality
 - 두 Entity사이에 얼마나 많은 관계가 참여하는지의 비율
 - 예제-> 1:0이상, 1:1 이상, 1:0또는1, 1:특정수
 - Identifying Relationships
 - 식별관계 혹은 종속관계라는 뜻으로, Parent Entity없이 존재할 수 없다는 개념.
 - Parent Entity의 PK는 이주하여 Child Entity의 PK구성 Attributes가 된다.
 - Non-Identifying Relationship
 - 비 식별관계 혹은 비 종속관계라는 뜻으로, Parent Entity에 독립적이다 라는 개념.
 - Parent Entity의 PK는 이주하여 Child Entity의 non-PK구성 Attributes가 된다.

ERwin – E-R 다이어그램 예 다시보기

- 개체

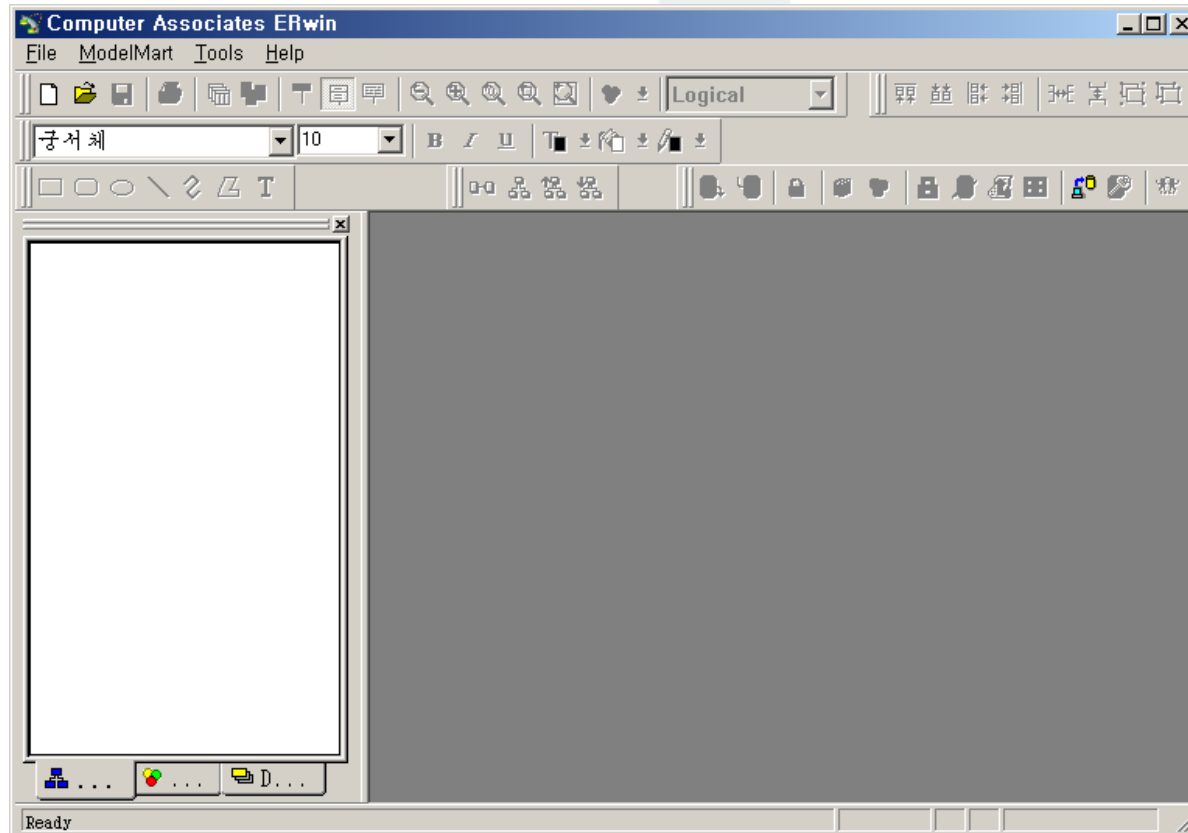


- 관계



ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (1)

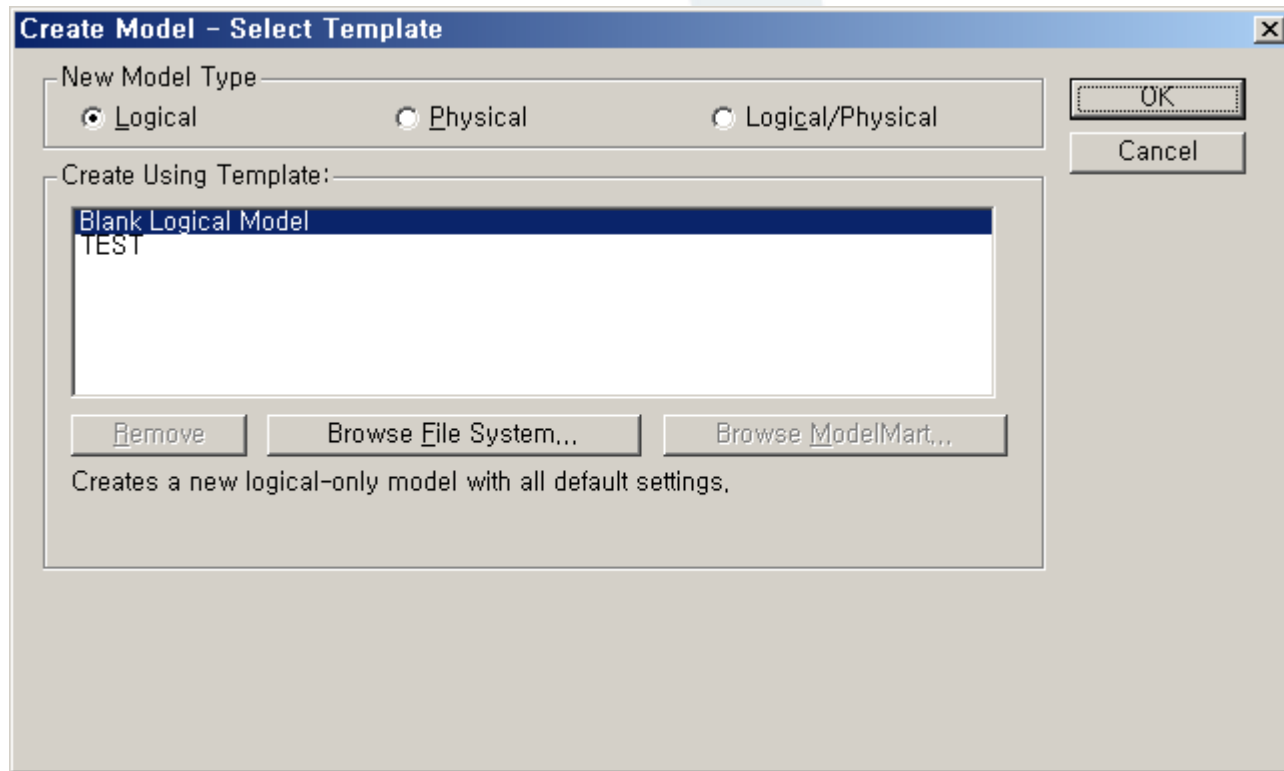
1. ERwin Data Modeler를 구동한다.



< 실행된 모습 – 초기 ERwin 환경 >

ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (2)

2. File > New 클릭

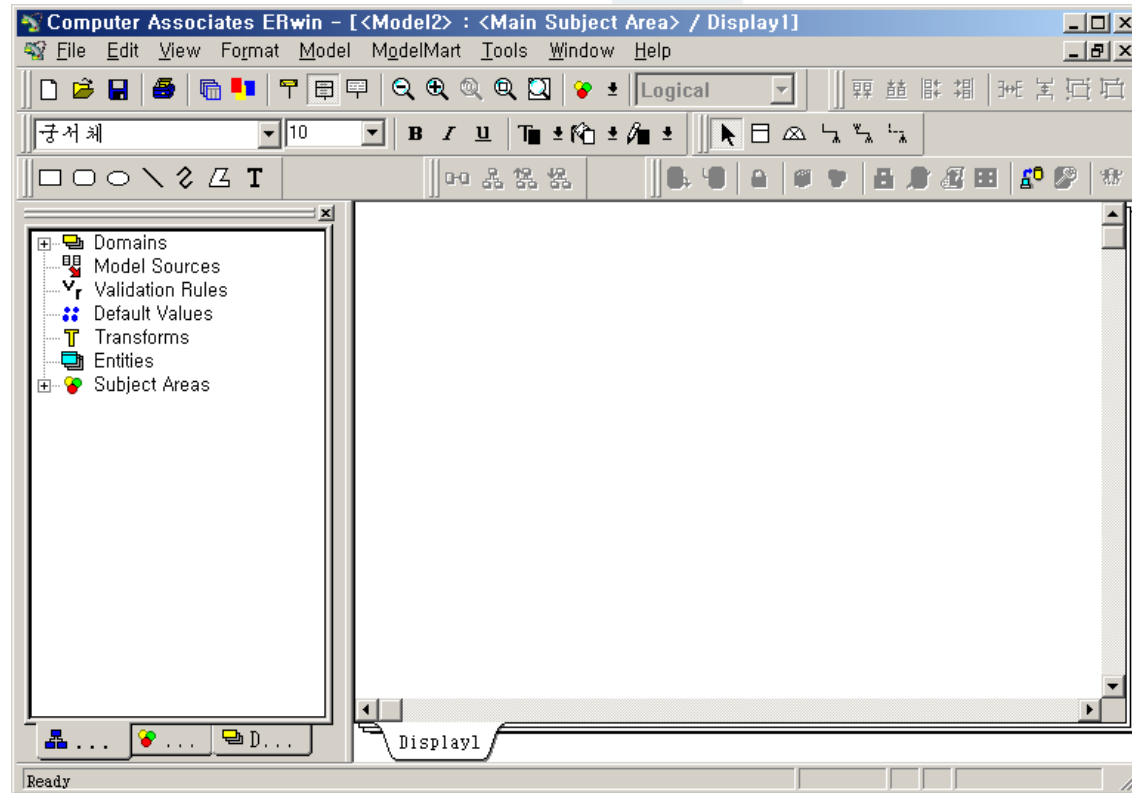


3. Logical 을 선택하고 OK버튼을 누른다.

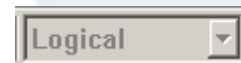
ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (3)

- Logical
 - 개념적 설계를 바탕으로 논리적인 설계만 한다.
- Physical
 - 특정 RDBMS를 선정하여 물리적인 설계만 한다.
- Logical/Physical
 - DB를 설계하기 전 특정 RDBMS를 지정했을 때 사용하는 것으로 설계도중 Logical과 Physical 영역을 넘나들면서 설계할 수 있다.

ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (4)

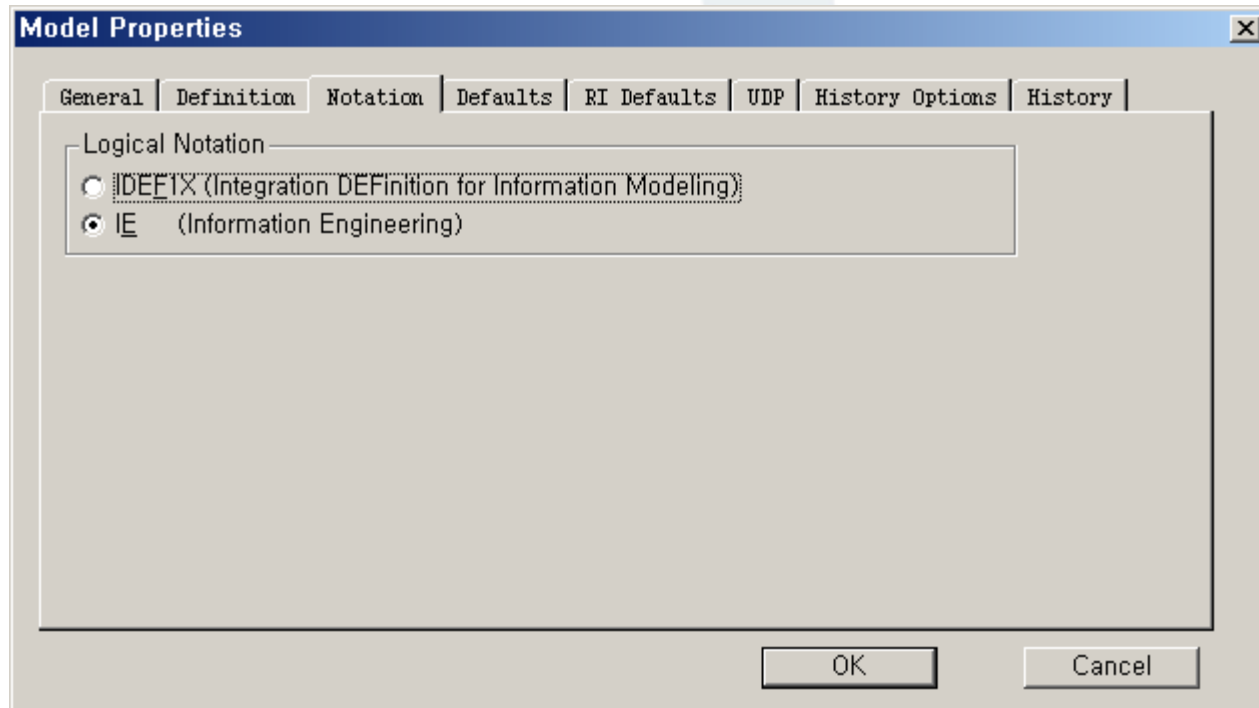


4. 빈 작업영역이 나타났다. (Logical로 선택된 모습)



ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (5)

5. 상단 메뉴의 Model > Model Properties를 선택한다.



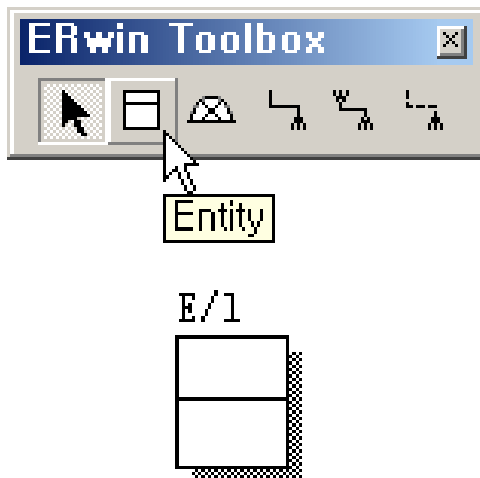
6. Notation 에서 IE 를 선택하고 OK버튼을 누른다.

ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (6)

7. Erwin Toolbox의 모습 (View > Toolbars 에서 선택할 수 있다.)



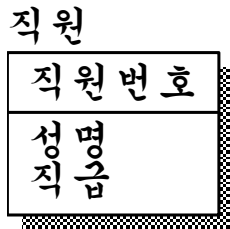
8. Toolbox에서 Entity를 선택하고 작업영역을 한번 클릭하면 빈 Entity가 생성된다.



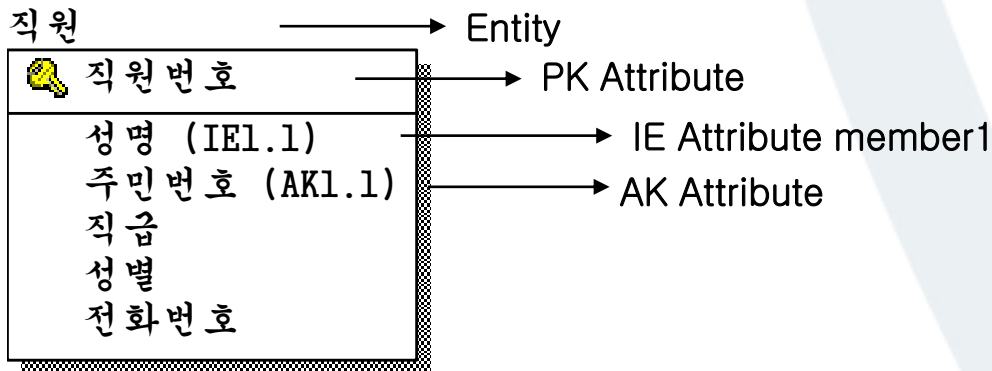
< 생성된 빈 Entity >

ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (7)

9. Entity를 더블 클릭하면 바로 Entity 이름을 입력할 수 있다. Tab키를 누르면 기본키를 입력할 수 있고, 또 한번 누르면 여러 애트리뷰트들을 입력할 수 있다.



< 생성된 직원 Entity >

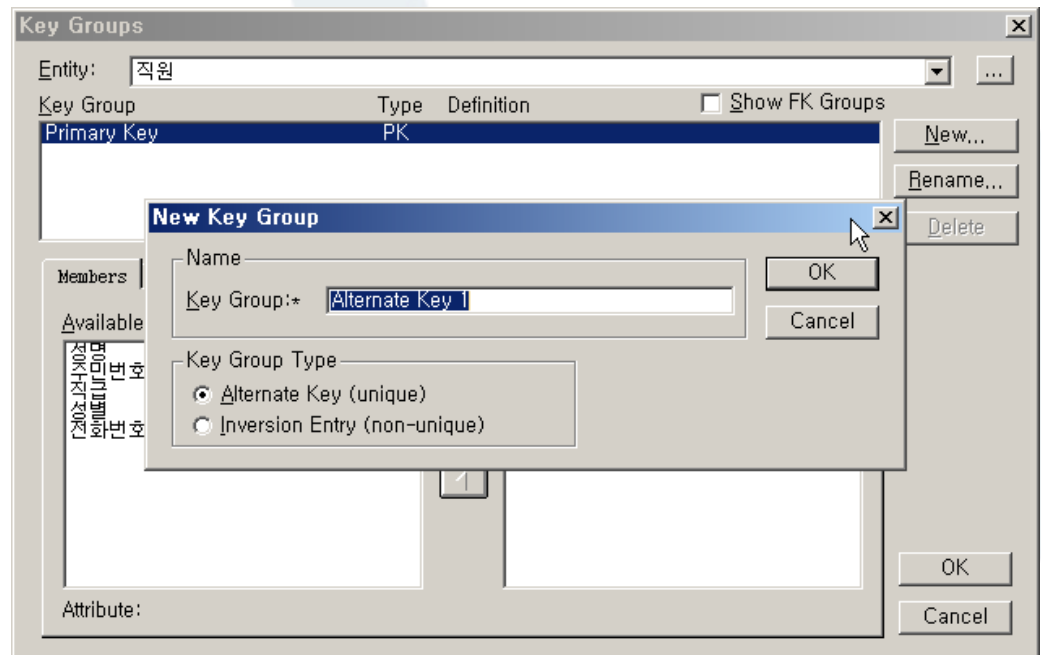
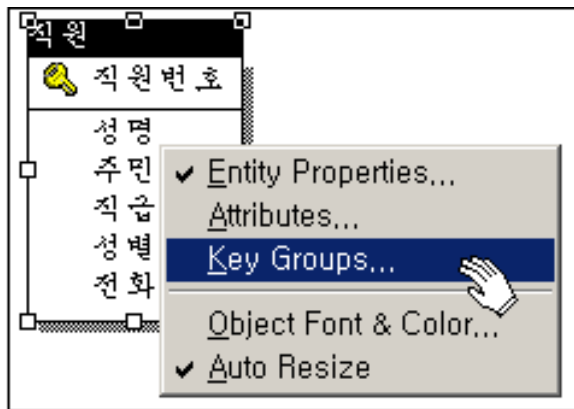


< 애트리뷰트를 추가하여 Alternate Key, Inversion Entry를 보이고 Entity Display를 적용한 직원 Entity >

ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (8)

■ Key Group 추가 등록 및 Display 적용

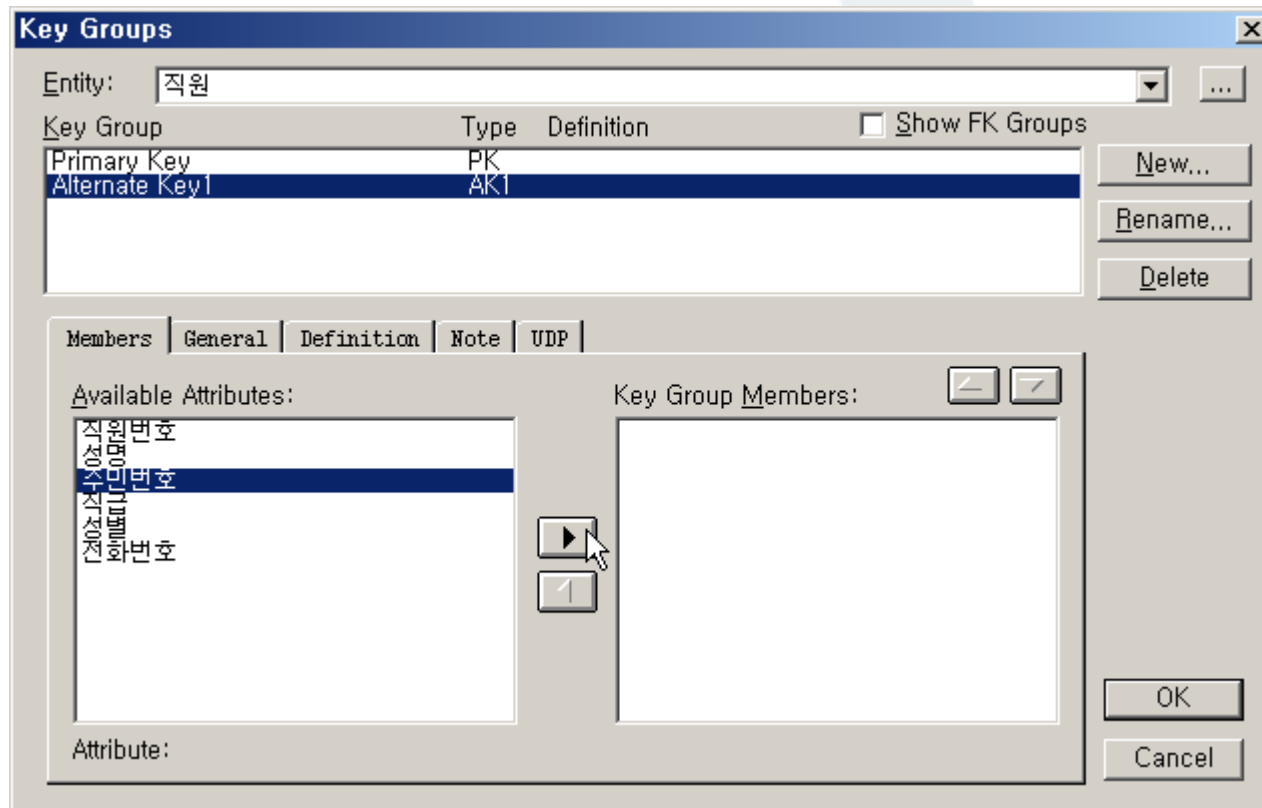
1. Entity 에서 팝업 메뉴로 Key Groups를 선택한다.



2. New 버튼을 클릭하여 Key Group Type을 Alternate Key로 선택한 후 OK버튼을 누른다.

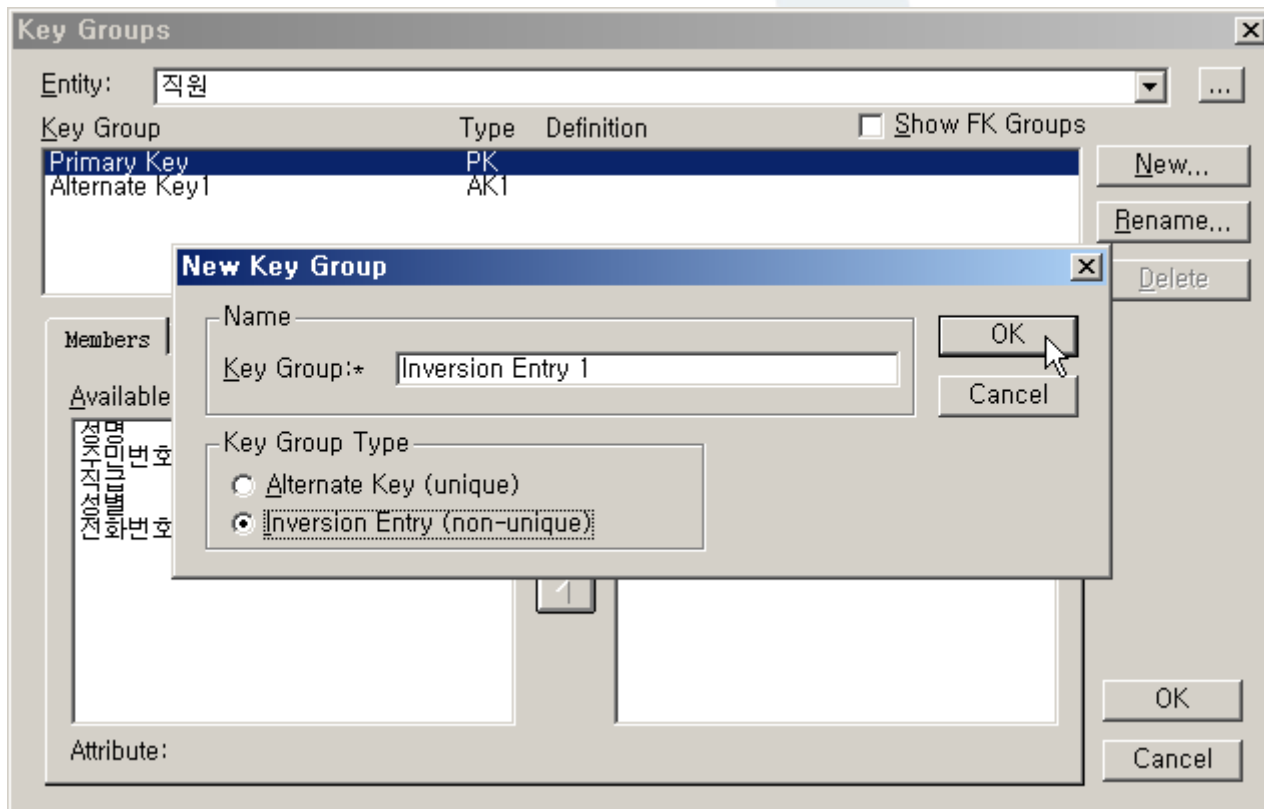
ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (9)

3. Members Tab에서 주민번호를 Key Group Members로 보낸다.



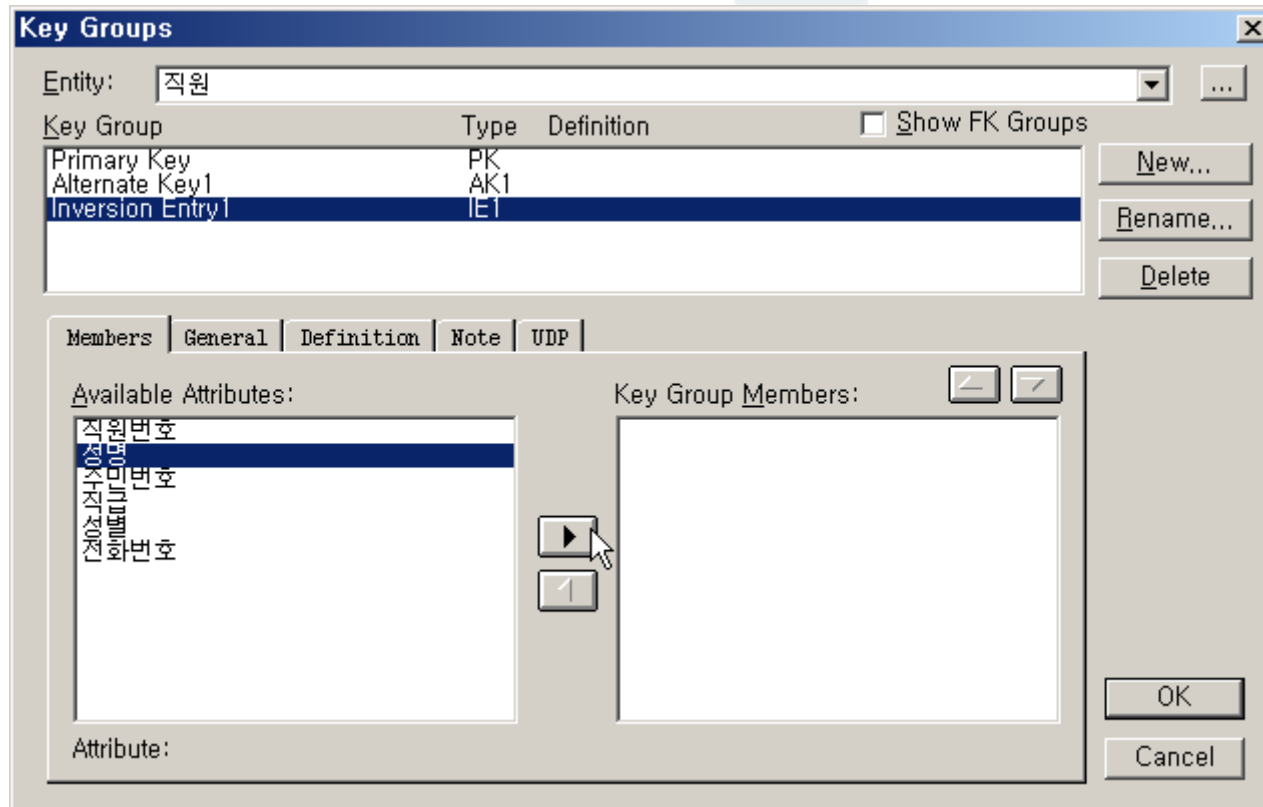
ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (10)

4. 다시 New버튼을 클릭하고 이번에는 Key Group Type에서 Inversion Entry를 선택하고 OK버튼을 누른다.



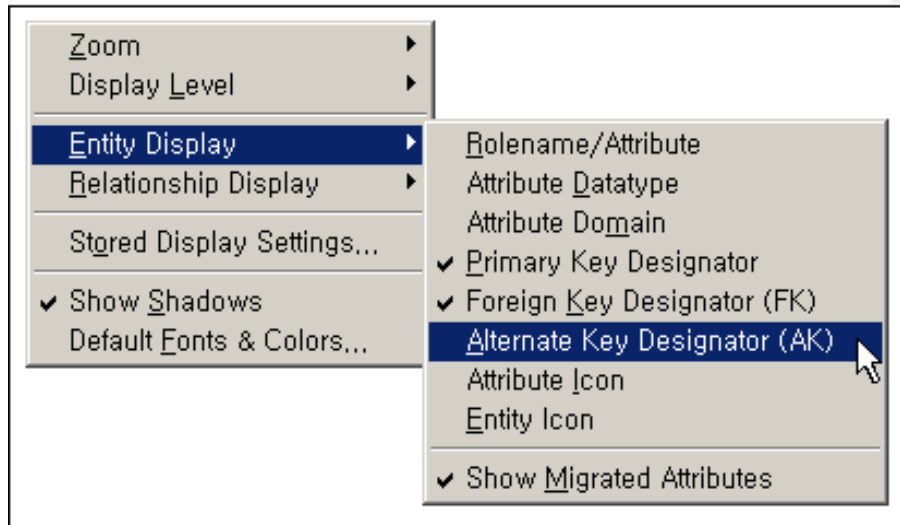
ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (11)

5. Inversion Entry로 사용할 Attribute를 Key Group Members로 이동시키고 OK버튼을 누른다.



ERwin의 표현법 – 개체 생성하기 (12)

6. 작업 영역에서 팝업 메뉴로 Entity Display 에서 Display 옵션을 적용한다.
(Primary Key Designator, Foreign Key Designator, Alternate Key Designator)



















직원

















직원 번호
성명 (IE1.1)
주민번호 (AK1.1)
직급
성별
전화번호

< 완성된 ERD >

ERwin - 관계 표기법 (1)

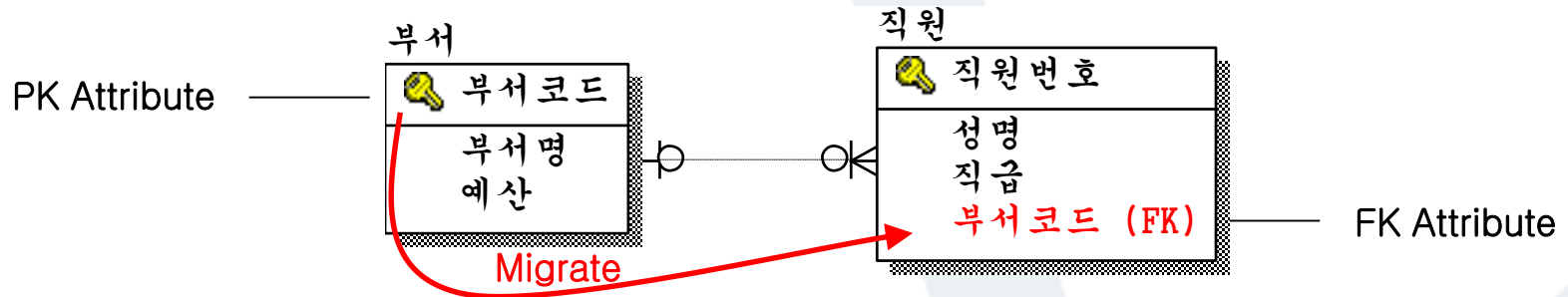
- Cardinality 표기법

Cardinality Description	IDEF1X Notation		IE Notation	
	Identifying	Non-identifying	Identifying	Non-identifying
One to zero, one, or more				
One to one or more				
One to zero or one				
Zero or one to zero, one, or more (non-identifying only)				
Zero or one to zero or one (non-identifying only)				

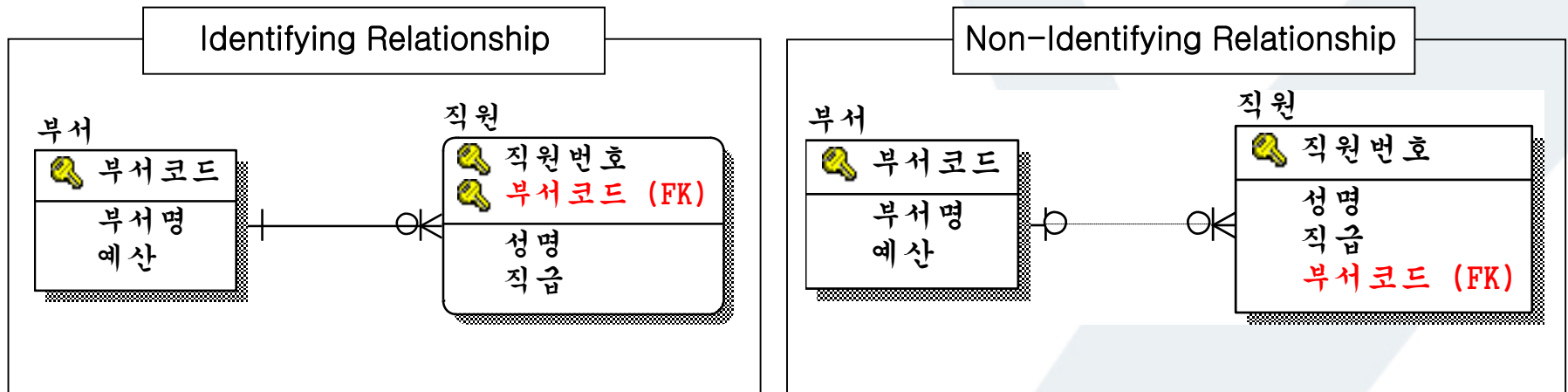
Cardinality Description	IDEF1X Notation		IE Notation	
	Identifying	Non-identifying	Identifying	Non-identifying
One to zero, one, or more				
One to one or more				
One to zero or one				
Zero or one to zero, one, or more (non-identifying only)				
Zero or one to zero or one (non-identifying only)				

ERwin - 관계 표기법 (2)

- Foreign Key 표기

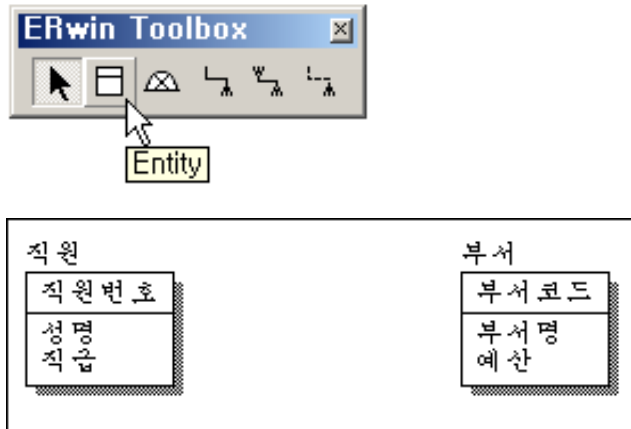


- Identifying Relationship과 Non-Identifying Relationship 표기

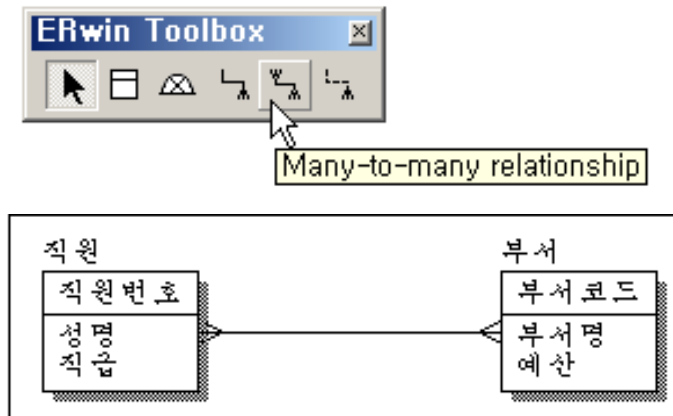


ERwin의 표현법 – 관계 생성하기 (1)

1. Toolbox에서 Entity를 선택하여 부서 Entity를 추가로 생성한다.

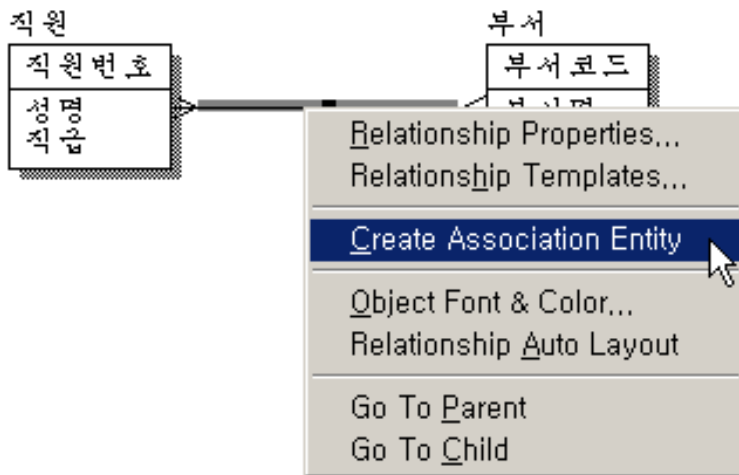


2. Toolbox에서 Many-to-many relationship을 선택하여 두 Entity를 클릭한다.



ERwin의 표현법 – 관계 생성하기 (2)

3. 생성된 두 Entity사이의 관계선의 팝업 메뉴로 Create Association Entity를 생성하면서 Entity Name은 '근무' 로 한다.



Many-To-Many Relationship Transform Wizard

Specify the name of the association entity.

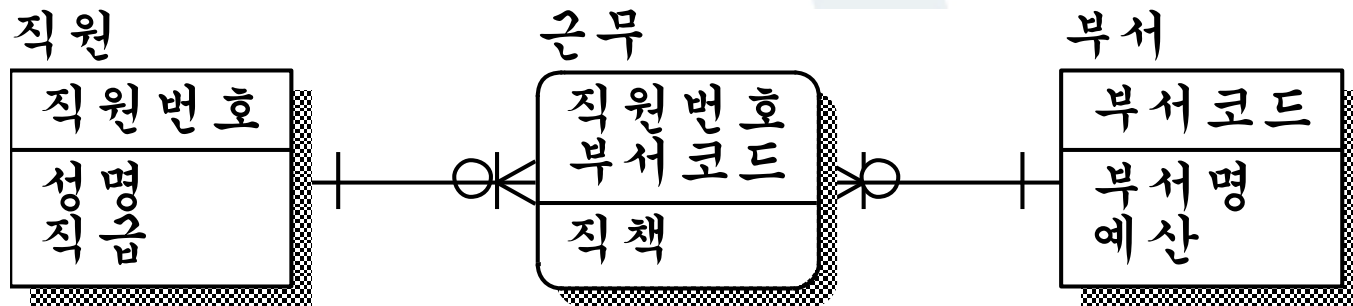
Entity Name
근무

Entity Comment

< 뒤로(B) 다음(N) > 취소 도움말

ERwin의 표현법 – 관계 생성하기 (3)

4. 생성된 관계인 근무 Relationship에 Attribute를 입력한다.



5. 관계 타입의 사상 원소수를 표현하기 위해 각 관계선을 수정해 주어야 하는데 먼저 직원 Entity 와 근무 Relationship 사이의 관계선을 더블 클릭한다.

ERwin의 표현법 – 관계 생성하기 (4)

6. Cardinality를 'Zero or One' 으로 한다. 이는 한 직원은 어느 부서에서도 근무하지 않거나 한 부서에서만 근무할 수 있다는 것을 나타낸다.

The image shows the 'Relationships' dialog box in ERwin, specifically the 'General' tab. The 'Relationship' dropdown is set to '직원 R/2 근무'. The 'Verb Phrase' section shows 'Parent-to-Child: R/2' and 'Child-to-Parent:'. The 'Relationship Cardinality' section shows a 'Summary: One-to-Zero-or-One (Z)'. Under 'Cardinality', the 'Zero or One (Z)' radio button is selected. Under 'Relationship Type', the 'Identifying' radio button is selected. The 'Nulls' section shows 'No Nulls' selected. The 'Logical Only' checkbox is unchecked. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

Relationship: 직원 R/2 근무

New... Delete

General Definition Rolename RI Actions UDP

Verb Phrase

Parent-to-Child: R/2

Child-to-Parent:

Relationship Cardinality

Summary: One-to-Zero-or-One (Z)

Cardinality

- ☐ Zero, One or More
- ☐ One or More (P)
- ☒ Zero or One (Z)
- ☐ Exactly:

Relationship Type

- ☒ Identifying
- ☐ Non-Identifying

Nulls

- ☐ Nulls Allowed
- ☒ No Nulls

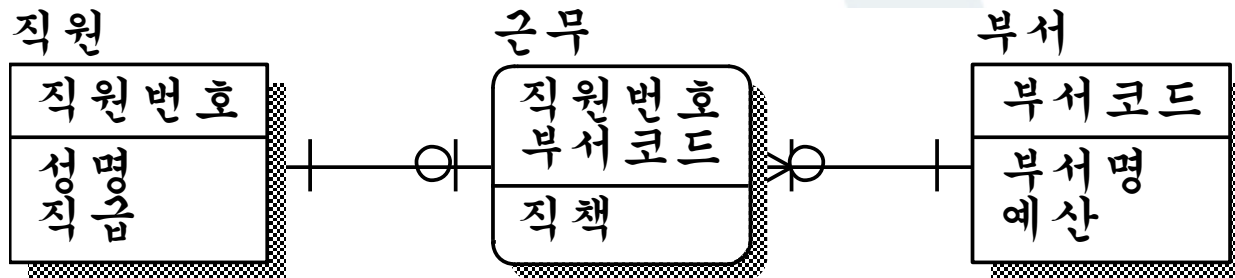
☐ Logical Only

OK Cancel

ERwin의 표현법 – 관계 생성하기 (5)

7. 근무 Relationship과 부서 Entity 사이의 관계선도 더블 클릭하여 Cardinality를 'Zero, One or More' 로 한다. (Default로 지정되어있다.)

이는 한 부서에는 근무하는 직원이 없거나 한 명이거나 여러 명일수 있다는 것을 나타낸다.



실습 :

- 앞의 학생-과목-교수 ERD를 ERwin으로 그려라
- 자유주제를 가지고 (리포트 #1. 1주일 기한)
 - Entity, Relationship, Attribute를 추출하라
 - 독립 Entity가 3개 이상
 - 사상의 원소수를 추출하라
 - ERwin으로 그려라