

2.1 관계 데이터 모델의 개념(계속)

❑ 관계 데이터베이스(relational database) 스키마

- ✓ 하나 이상의 릴레이션 스키마들로 이루어짐

❑ 관계 데이터베이스 인스턴스

- ✓ 릴레이션 인스턴스들의 모임으로 구성됨

2.1 관계 데이터 모델의 개념(계속)

DEPARTMENT (DEPTNO, DEPTNAME, FLOOR)

EMPLOYEE (EMPNO, EMPNAME, TITLE, DNO, SALARY)

[그림 2.4] 관계 데이터베이스 스키마

DEPARTMENT	<u>DEPTNO</u>	DEPTNAME	FLOOR
	1	영업	8
	2	기획	10
	3	개발	9

EMPLOYEE	<u>EMPNO</u>	EMPNAME	TITLE	DNO	SALARY
	2106	김창섭	대리	2	2000000
	3426	박영권	과장	3	2500000
	3011	이수민	부장	1	3000000
	1003	조민희	대리	1	2000000
	3427	최종철	사원	3	1500000

[그림 2.5] 관계 데이터베이스 인스턴스

2.2 릴레이션의 특성(계속)

□ 릴레이션의 특성(계속)

✓ 동일한 튜플이 두 개 이상 존재하지 않음

⇒ 키가 존재함

✓ 한 튜플의 각 애트리뷰트는 원자값을 가짐

DEPARTMENT

<u>DEPTNO</u>	DEPTNAME	FLOOR
1	영업	{8, 9}
2	기획	10
3	개발	{7, 9}

[그림 2.7] 튜플의 각 애트리뷰트는 원자값만 가져야 함

2.3 릴레이션의 키

□ 릴레이션의 키

- ✓ 각 튜플을 고유하게 식별할 수 있는 하나 이상의 애트리뷰트들의 모임
- ✓ 수퍼 키(superkey), 후보 키(candidate key), 기본 키(primary key), 대체 키(alternate key), 외래 키(foreign key)

□ 수퍼 키

- ✓ 한 릴레이션 내의 특정 튜플을 고유하게 식별하는 하나의 애트리뷰트 또는 애트리뷰트들의 집합
- ✓ 예: 신용카드 회사의 고객 릴레이션에서 (신용카드번호, 주소) 또는 (주민등록번호, 이름) 또는 (주민등록번호)
- ✓ 튜플들을 고유하게 식별하는데 꼭 필요하지 않은 애트리뷰트들을 포함할 수 있음

2.3 릴레이션의 키(계속)

□ 후보 키

- ✓ 각 튜플을 고유하게 식별하는 최소한의 애트리뷰트들의 모임

예: (신용카드번호, 주소)는 신용카드 회사의 고객 릴레이션의

후보 키가 아니지만 (신용카드번호)는 후보 키

- ✓ 모든 릴레이션에는 최소한 한 개 이상의 후보 키가 있음
- ✓ 후보 키도 두 개 이상의 애트리뷰트로 이루어질 수 있으며 이런 경우에

복합 키(composite key)라고 부름

예: (학번, 과목번호)가 후보 키

수강

학번	과목번호	학점
11002	CS310	A0
11002	CS313	B+
24036	CS345	B0
24036	CS310	A+

[그림 2.9] 수강 릴레이션

2.3 릴레이션의 키(계속)

그림 2.10의 학생 릴레이션에서 이름이 후보 키가 될 수 있는가?

그림 2.10의 학생 릴레이션에서 이메일이 후보 키가 될 수 있는가?

학생	학번	이름	이메일
	11002	이홍근	sea@hanmail.net
	24036	김순미	smkim@venus.uos.ac.kr
	13427	박상웅	blue@hanmir.com

[그림 2.10] 학생 릴레이션

2.3 릴레이션의 키(계속)

□ 기본 키

- ✓ 한 릴레이션에 후보 키가 두 개 이상 있으면 설계자 또는 데이터베이스 관리자가 이들 중에서 하나를 기본 키로 선정함

예: 신용카드 회사의 고객 릴레이션에서 신용카드번호와 주민등록번호가

후보 키가 될 수 있음. 이 중에서 신용카드 번호를 기본 키로 선정

- ✓ 자연스러운 기본 키를 찾을 수 없는 경우에는 레코드 번호와 같이 종종 인위적인 키 애트리뷰트를 릴레이션에 추가할 수 있음

2.3 릴레이션의 키(계속)

□ 대체 키

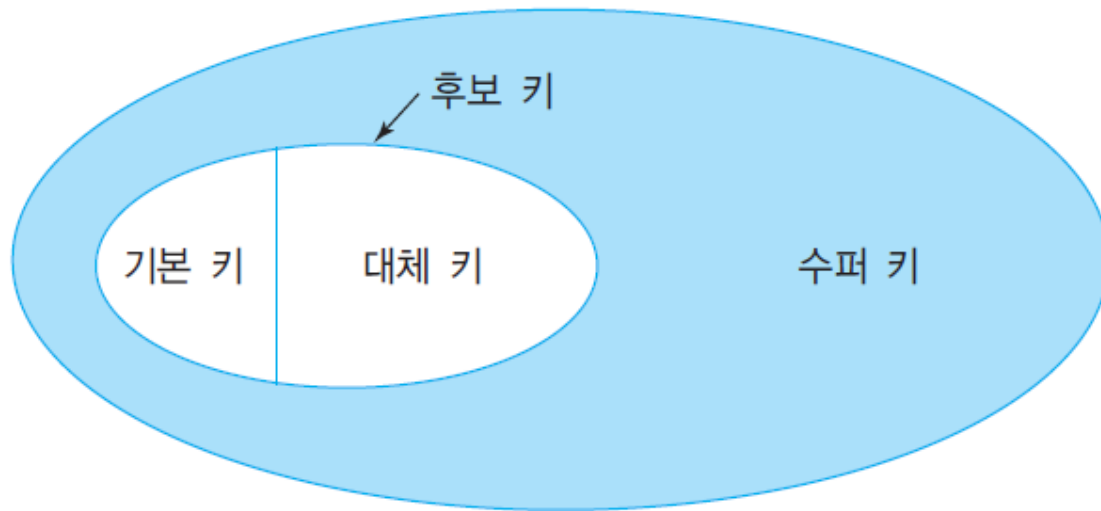
- ✓ 기본 키가 아닌 후보 키

예: 신용카드 회사의 고객 릴레이션에서 신용카드번호를 기본 키로 선정하면 주민등록번호는 대체 키

□ 외래 키

- ✓ 어떤 릴레이션의 기본 키를 참조하는 애트리뷰트
- ✓ 관계 데이터베이스에서 릴레이션들 간의 관계를 나타내기 위해서 사용됨
- ✓ 외래 키 애트리뷰트는 참조되는 릴레이션의 기본 키와 동일한 도메인을 가져야 함
- ✓ 자신이 속한 릴레이션의 기본 키의 구성요소가 되거나 되지 않을 수 있음

2.3 릴레이션의 키(계속)

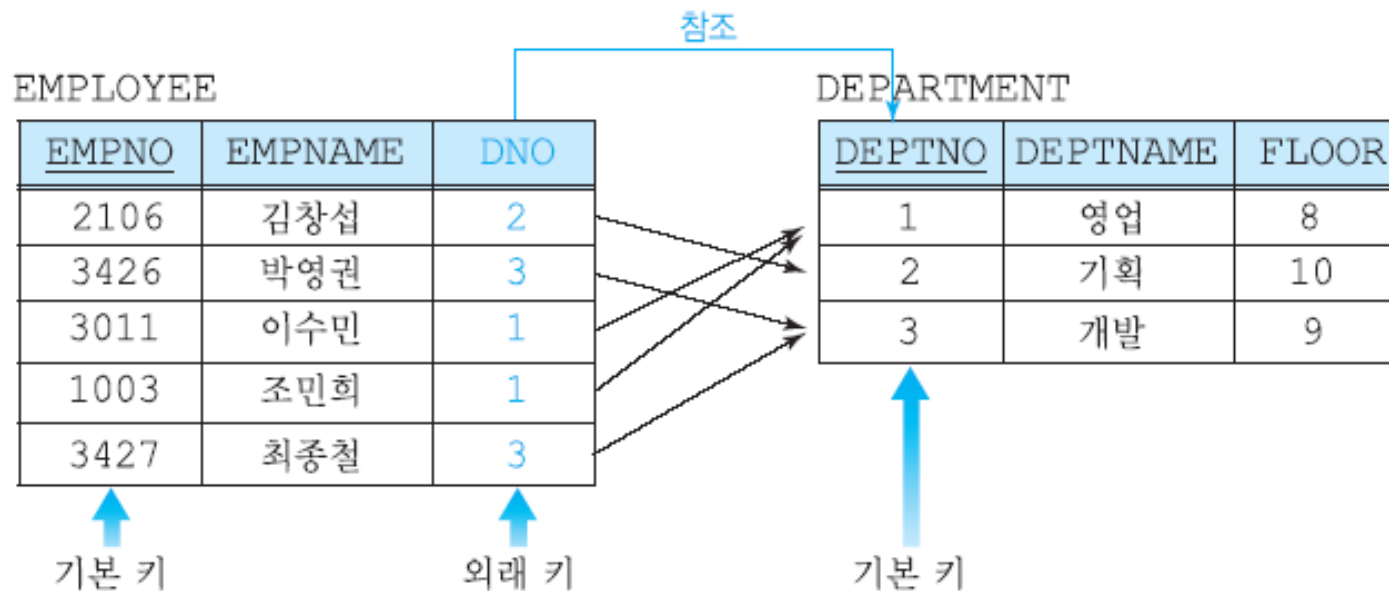


[그림 2.11] 키들의 포함 관계

2.3 릴레이션의 키(계속)

□ 외래 키의 유형

- ✓ 다른 릴레이션의 기본 키를 참조하는 외래 키




[그림 2.12] 다른 릴레이션을 참조하는 외래 키

2.3 릴레이션의 키(계속)

□ 외래 키의 유형(계속)

- ✓ 자체 릴레이션의 기본 키를 참조하는 외래 키



<u>EMPNO</u>	EMPNAME	MANAGER	DNO
2106	김창섭	3426	2
3426	박영권	3011	3
3011	이수민	^	1
1003	조민희	3011	1
3427	최종철	2106	3

[그림 2.13] 자체 릴레이션을 참조하는 외래 키

2.3 릴레이션의 키(계속)

□ 외래 키의 유형(계속)

- ✓ 기본 키의 구성요소가 되는 외래 키



[그림 2.14] 기본 키의 구성요소가 되는 외래 키

- 아래 네 릴레이션 스키마를 보고 물음에 답하라. 한 사원이 여러 프로젝트에서 일할 수 있고 한 프로젝트에서 여러 사원들이 일할 수 있고, HOURS-WORKED 애트리뷰트는 각 사원이 각 프로젝트에서 일한 시간 수를 나타낸다.

EMPLOYEE (EMPNO, NAME, PHONENO, ADDRESS)

CUSTOMER (CUSTNO, NAME, ADDRESS, BALANCE)

PROJECT (PROJNO, DATE, CUSTNO, BILLING-AMMOUNT)

WORKS (EMPNO, PROJNO, HOURS-WORKED)

1. 각 릴레이션의 기본키는 무엇인가?
2. 각 릴레이션에 외래키가 있는 경우를 보여라

7.1 정규화 개요(계속)

❑ 관계 데이터베이스 설계의 비공식적인 지침

- ✓ 지침 1: 이해하기 쉽고 명확한 스키마를 만들라
 - 여러 엔티티 타입이나 관계 타입에 속한 애트리뷰트들을 하나의 릴레이션에 포함시키지 않음

학생_학과

학생번호	학과이름	학과전화번호	과목번호	성적
------	------	--------	------	----

- ✓ 지침 2: 갱신 이상이 없도록 하라
- ✓ 지침 3: 널값을 피하라

7.2 함수적 종속성

□ 함수적 종속성의 개요

- ✓ 정규화 이론의 핵심
- ✓ 릴레이션의 애트리뷰트들의 의미로부터 결정됨
- ✓ 릴레이션 스키마에 대한 주장이지, 릴레이션의 특정 인스턴스에 대한 주장이 아님
- ✓ 릴레이션의 가능한 모든 인스턴스들이 만족해야 함
- ✓ 실세계에 대한 지식과 응용의 의미를 기반으로 어떤 함수적 종속성들이 존재하는가를 파악해야 함
- ✓ 함수적 종속성은 제2정규형부터 BCNF까지 적용됨

7.2 함수적 종속성(계속)

□ 결정자(determinant)

- ✓ 어떤 애트리뷰트의 값은 다른 애트리뷰트의 값을 고유하게 결정할 수 있음
- ✓ 그림 7.4의 사원 릴레이션에서 사원번호는 사원이름을 고유하게 결정함
- ✓ 주소는 사원이름을 고유하게 결정하지 못함
- ✓ 결정자는 주어진 릴레이션에서 다른 애트리뷰트(또는 애트리뷰트들의 집합)를 고유하게 결정하는 하나 이상의 애트리뷰트를 의미
- ✓ 결정자를 아래와 같이 표기하고, 이를 “A가 B를 결정한다”(또는 “A는 B의 결정자이다”)라고 말함

A → B

7.2 함수적 종속성(계속)

사원	<u>사원번호</u>	사원이름	주소	전화번호	직책	<u>부서번호</u>	부서이름
	4257	정미림	홍제동	731-3497	팀장	1	홍보
	1324	이범수	양재동	653-7412	프로그래머	2	개발
	1324	이범수	양재동	653-7412	웹 디자이너	1	홍보
	3609	안명석	양재동	425-8520	팀장	3	홍보

[그림 7.4] 사원 릴레이션

사원번호 → 사원이름, 주소, 전화번호, 직책, 부서번호

(사원번호, 부서번호) → 직책

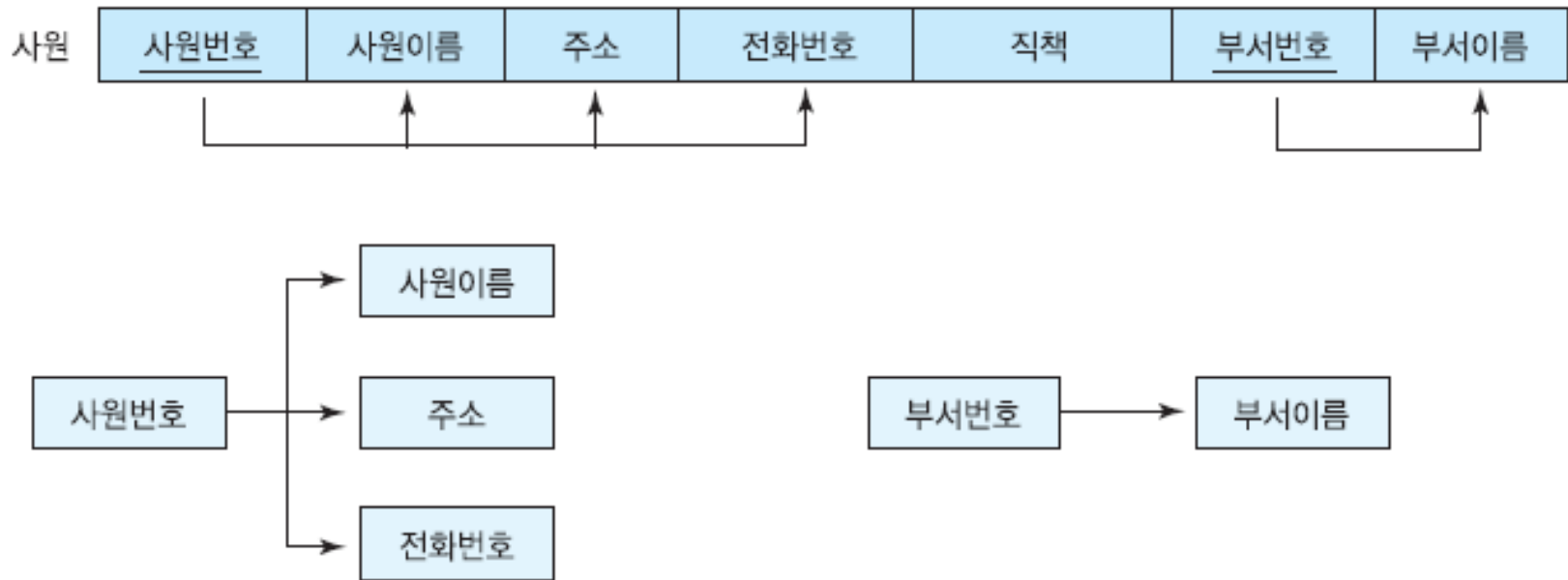
부서번호 → 부서이름

7.2 함수적 종속성(계속)

□ 함수적 종속성

- ✓ 만일 애트리뷰트 A가 애트리뷰트 B의 결정자이면 B가 A에 함수적으로 종속한다고 말함
- ✓ 다른 말로 표현하면, 주어진 릴레이션 R에서 애트리뷰트 B가 애트리뷰트 A에 함수적으로 종속하는 필요 충분 조건은 각 A 값에 대해 반드시 한 개의 B 값이 대응된다는 것
- ✓ 예: 사원번호가 사원이름, 주소, 전화번호의 결정자이므로 사원이름, 주소, 전화번호는 사원번호에 함수적으로 종속
- ✓ 예: 직책은 (사원번호, 부서번호)에 함수적으로 종속하지, 사원번호에 함수적으로 종속하지는 않음

7.2 함수적 종속성(계속)



[그림 7.5] 사원 릴레이션의 함수적 종속성의 두 가지 다이어그램

7.2 함수적 종속성(계속)

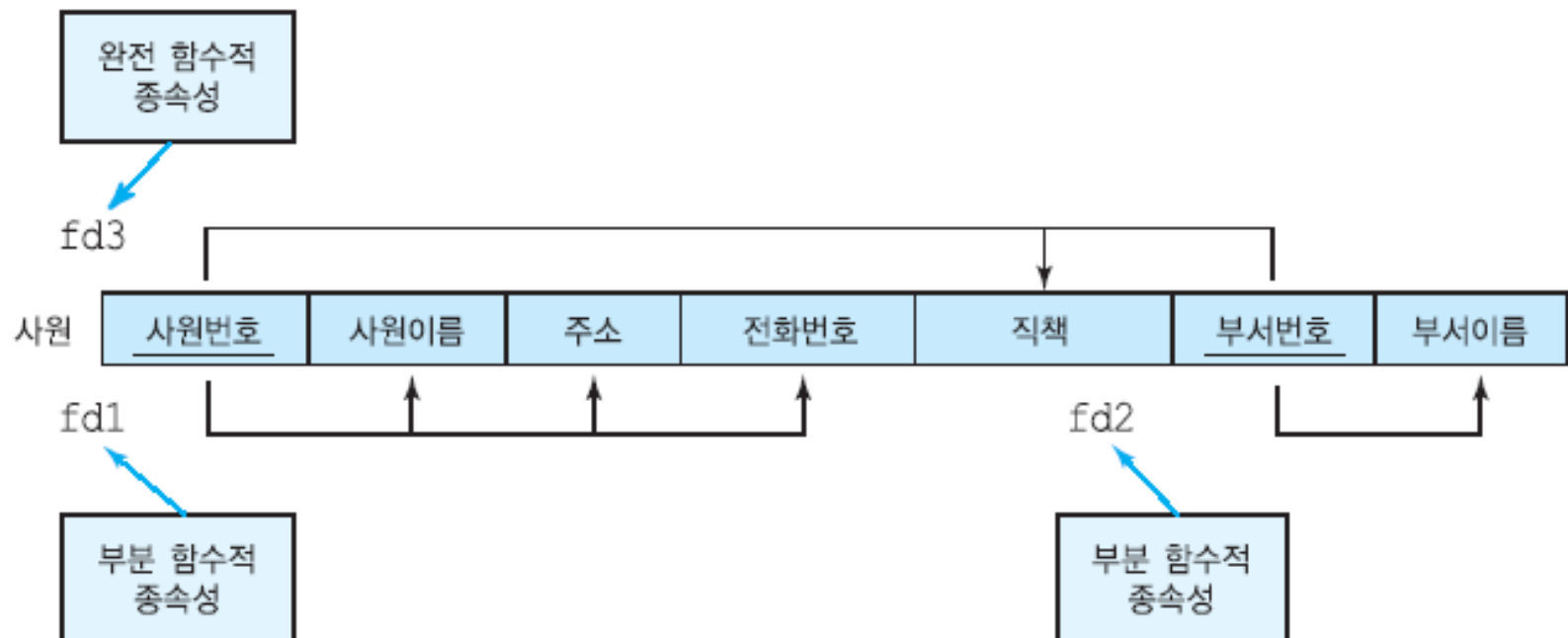
□ 완전 함수적 종속성(FFD: Full Functional Dependency)

- ✓ 주어진 릴레이션 R에서 애트리뷰트 B가 애트리뷰트 A에 함수적으로 종속하면서 애트리뷰트 A의 어떠한 진부분 집합에도 함수적으로 종속하지 않으면 애트리뷰트 B가 애트리뷰트 A에 완전하게 함수적으로 종속한다고 말함
- ✓ 여기서 애트리뷰트 A는 복합 애트리뷰트

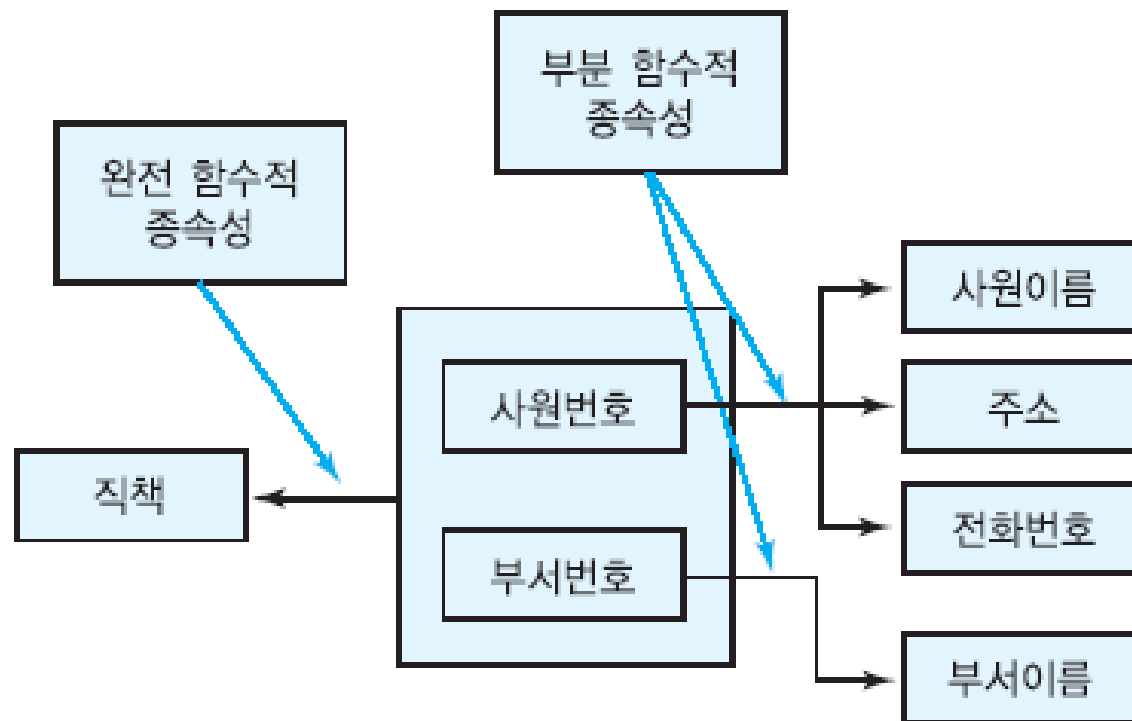
7.2 함수적 종속성(계속)

예 : 완전 함수적 종속성과 부분 함수적 종속성

그림 7.6에서 fd3은 완전 함수적 종속성을 나타내고, fd1과 fd2는 부분 함수적 종속성을 나타낸다.



7.2 함수적 종속성(계속)



[그림 7.6] 완전 함수적 종속성과 부분 함수적 종속성

7.2 함수적 종속성(계속)

□ 이행적 함수적 종속성(transitive FD)

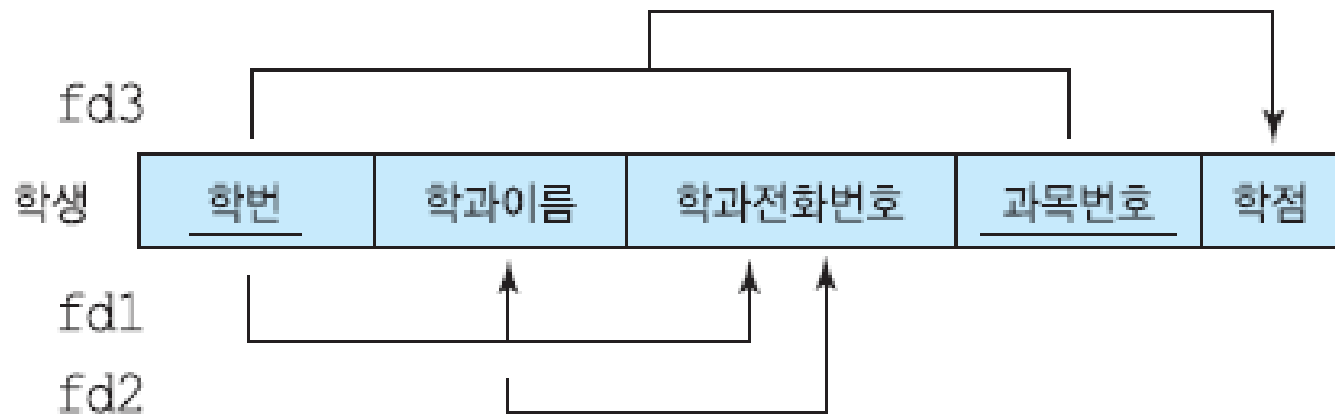
- ✓ 한 릴레이션의 애트리뷰트 A, B, C가 주어졌을 때 애트리뷰트 C가 이행적으로 A에 종속한다($A \rightarrow C$)는 것의 필요 충분 조건은

$$A \rightarrow B \wedge B \rightarrow C$$

가 성립하는 것

- ✓ A가 릴레이션의 기본 키라면 키의 정의에 따라 $A \rightarrow B$ 와 $A \rightarrow C$ 가 성립. 만일 C가 A외에 B에도 함수적으로 종속한다면 C는 A에 직접 함수적으로 종속하면서 B를 거쳐서 A에 이행적으로 종속

7.2 함수적 종속성(계속)



[그림 7.7] 이행적 함수적 종속성

7.3 릴레이션 분해

□ 릴레이션 분해

- ✓ 하나의 릴레이션을 두 개 이상의 릴레이션으로 나누는 것
- ✓ 릴레이션을 분해하면 중복이 감소되고 갱신 이상이 줄어드는 장점이 있는 반면에, 바람직하지 않은 문제들을 포함하여 몇 가지 잠재적인 문제들을 야기할 수 있음
 - 릴레이션이 분해되기 전에는 조인이 필요 없는 질의가 분해 후에는 조인을 필요로 하는 질의로 바뀔 수 있음
 - 분해된 릴레이션들을 사용하여 원래 릴레이션을 재구성하지 못할 수 있음

7.3 릴레이션 분해(계속)

□ 무손실 분해(lossless decomposition)

- ✓ 분해된 두 릴레이션을 조인하면 원래의 릴레이션에 들어 있는 정보를 완전하게 얻을 수 있음
- ✓ 여기서 손실이란 정보의 손실을 뜻함
- ✓ 정보의 손실은 원래의 릴레이션을 분해한 후에 생성된 릴레이션들을 조인한 결과에 들어 있는 정보가 원래의 릴레이션에 들어 있는 정보보다 적거나 많은 것을 모두 포함

7.3 릴레이션 분해(계속)

학생	학번	이름	이메일	과목번호	학점
	11002	이홍근	sea@hanmail.net	CS310	A0
	11002	이홍근	sea@hanmail.net	CS313	B+
	24036	김순미	smkim@venus.uos.ac.kr	CS345	B0
	24036	김순미	smkim@venus.uos.ac.kr	CS310	A+

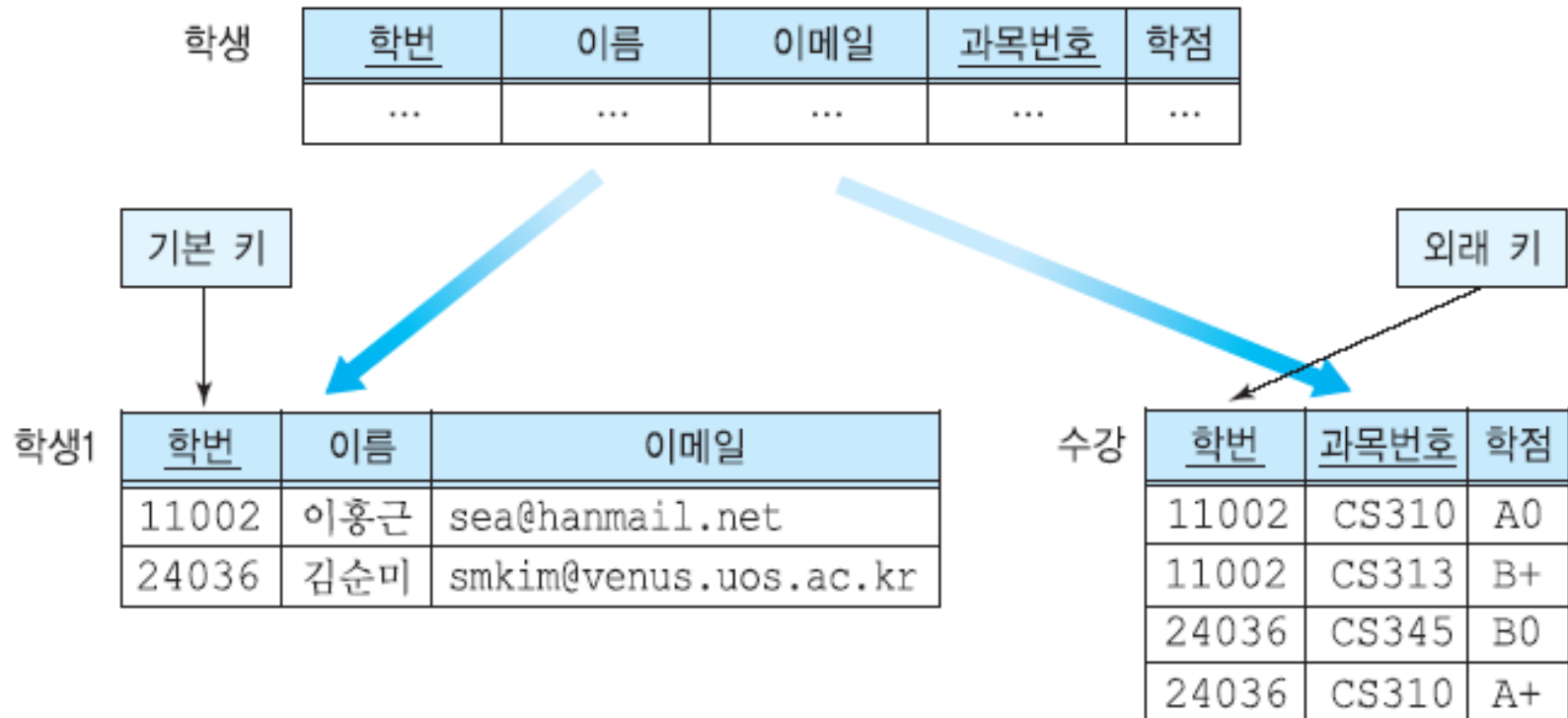
[그림 7.8] 학생 릴레이션

학번 → 이름, 이메일

이메일 → 학번, 이름

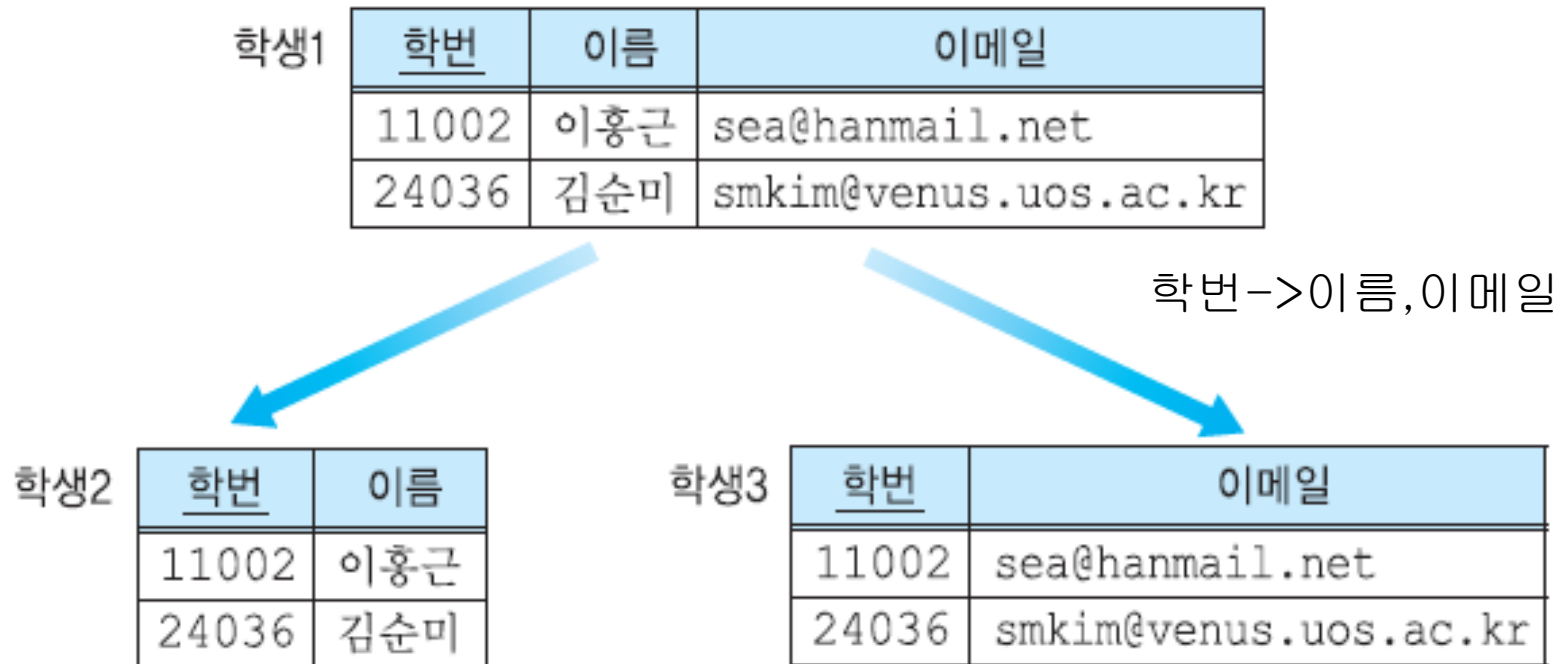
(학번, 과목번호) → 학점

7.3 릴레이션 분해(계속)



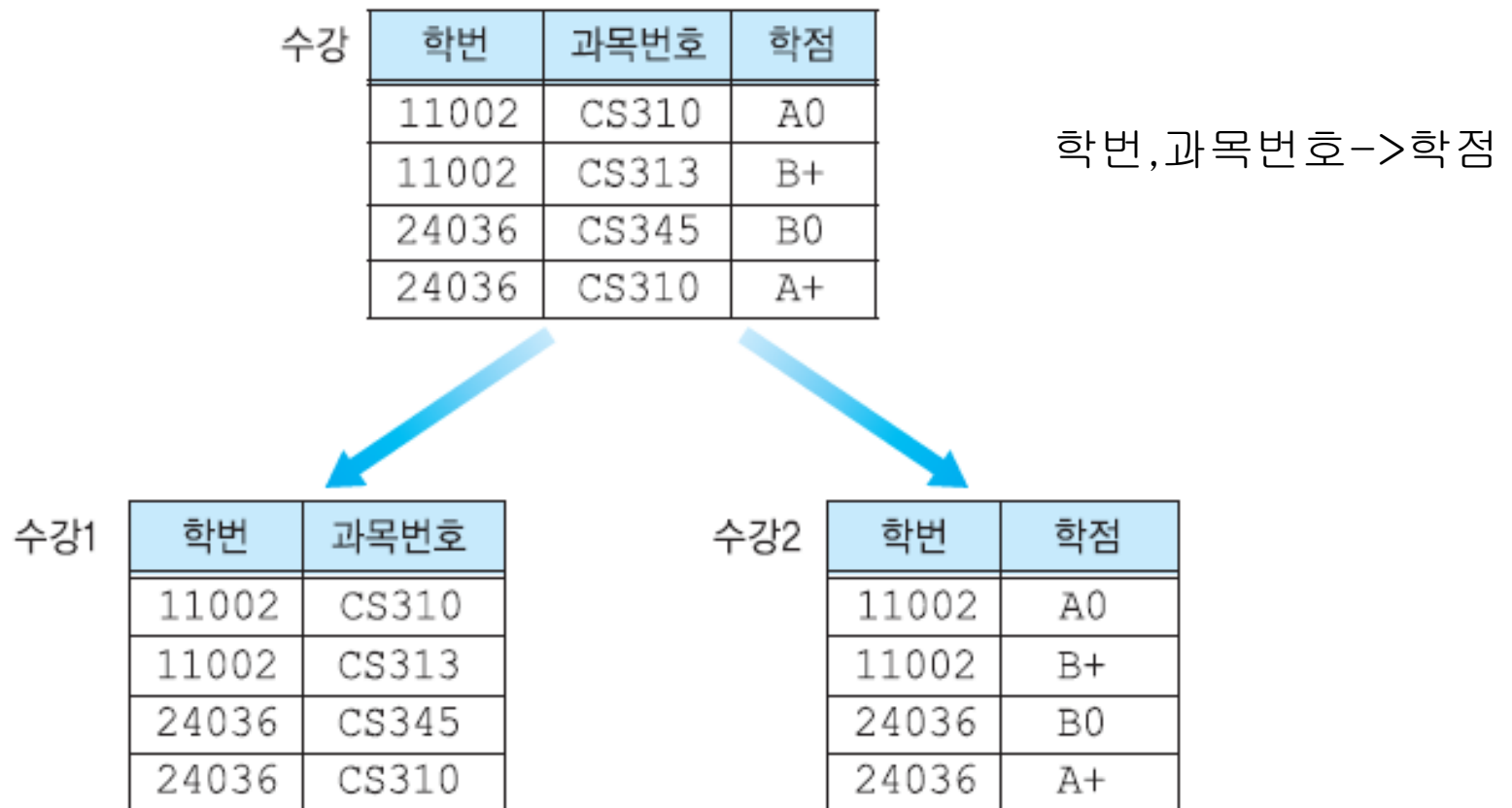
[그림 7.9] 학생 릴레이션을 두 릴레이션으로 분해

7.3 릴레이션 분해(계속)



[그림 7.10] 불필요한 분해

7.3 릴레이션 분해(계속)



[그림 7.11] 나쁜 분해

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF

□ 제1정규형

- ✓ 한 릴레이션 R이 제1정규형을 만족할 필요 충분 조건은 릴레이션 R의 모든 애트리뷰트가 원자값만을 갖는다는 것
- ✓ 즉 릴레이션의 모든 애트리뷰트에 **반복 그룹**(repeating group)이 나타나지 않으면 제1정규형을 만족함

학생	학번	이름	과목번호	주소
	11002	이홍근	{CS310, CS313}	우이동
	24036	김순미	{CS310, CS345}	양재동

[그림 7.13] 반복 그룹

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

❑ 제1정규형을 만족하지 않는 그림 7.13을 제1정규형으로 변환하는 방법

- ✓ 반복 그룹 애트리뷰트에 나타나는 집합에 속한 각 값마다 하나의 튜플로 표현

학생	<u>학번</u>	이름	<u>과목번호</u>	주소
	11002	이홍근	CS310	우이동
	11002	이홍근	CS313	우이동
	24036	김순미	CS345	양재동
	24036	김순미	CS310	양재동

[그림 7.14] 애트리뷰트에 원자값만 있는 릴레이션

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

❑ 제1정규형을 만족하지 않는 그림 7.13을 제1정규형으로 변환하는 방법(계속)

- ✓ 모든 반복 그룹 애트리뷰트들을 분리해서 새로운 릴레이션에 넣음. 원래 릴레이션의 기본 키를 새로운 릴레이션에 애트리뷰트로 추가함

학생1

<u>학번</u>	이름	주소
11002	이홍근	우이동
24036	김순미	양재동

수강

<u>학번</u>	<u>과목번호</u>
11002	CS310
11002	CS313
24036	CS345
24036	CS310

[그림 7.15] 두 릴레이션으로 분해

Figure 10.8 Normalization into 1NF

(a)

DEPARTMENT

Dname	<u>Dnumber</u>	Dmgr_ssn	Dlocations

(b)

DEPARTMENT

Dname	<u>Dnumber</u>	Dmgr_ssn	Dlocations
Research	5	333445555	{Bellaire, Sugarland, Houston}
Administration	4	987654321	{Stafford}
Headquarters	1	888665555	{Houston}

(c)

DEPARTMENT

Dname	<u>Dnumber</u>	Dmgr_ssn	<u>Dlocation</u>
Research	5	333445555	Bellaire
Research	5	333445555	Sugarland
Research	5	333445555	Houston
Administration	4	987654321	Stafford
Headquarters	1	888665555	Houston

Figure 10.8

Normalization into 1NF.

(a) A relation schema that is not in 1NF. (b) Example state of relation DEPARTMENT. (c) 1NF version of the same relation with redundancy.

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

□ 제1정규형에 존재하는 갱신 이상

- ✓ 그림 7.16의 학생 릴레이션은 모든 애트리뷰트가 원자값을 가지므로 제1정규형을 만족함
- ✓ 이 릴레이션의 기본 키는 (학번, 과목번호)

학생	학번	학과이름	학과전화번호	과목번호	학점
	11002	컴퓨터과학	210-2261	CS310	A0
	11002	컴퓨터과학	210-2261	CS313	B0
	24036	정보통신	210-2585	IC214	B+

[그림 7.16] 제1정규형을 만족하는 릴레이션

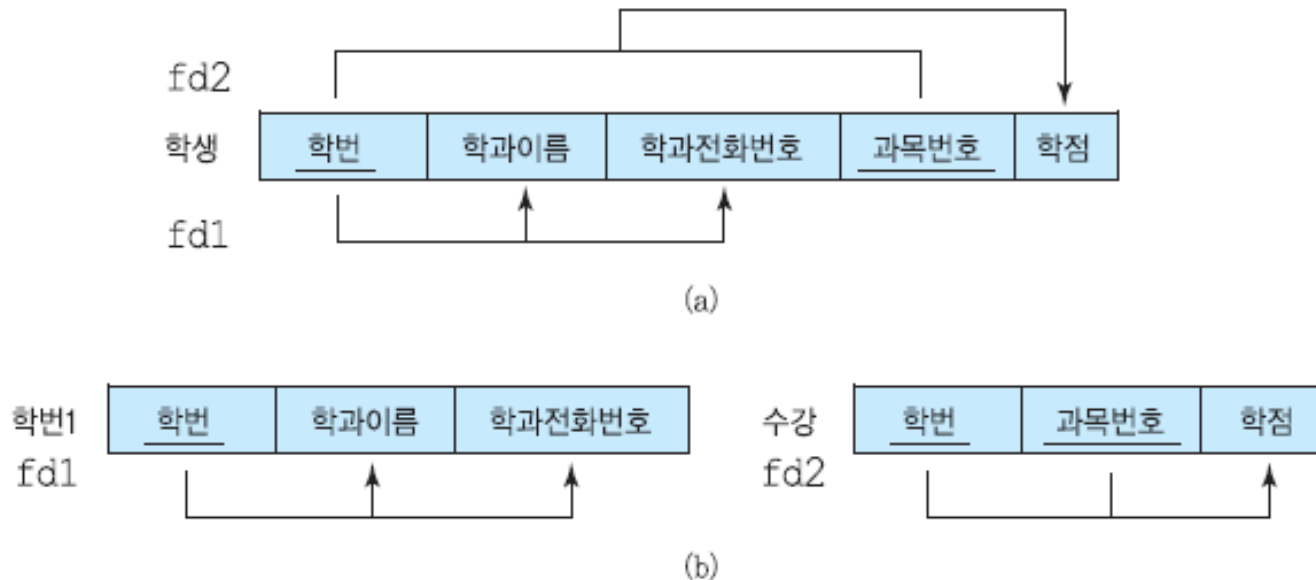
학번->학과이름,학과전화번호

학번,과목번호->학점

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

❑ 갱신 이상이 생기는 이유

- ✓ 기본 키에 대한 부분 함수적 종속성이 학생 릴레이션에 존재함



[그림 7.17] (a) 부분 함수적 종속성이 존재하는 릴레이션(제1정규형)
(b) 부분 함수적 종속성이 존재하지 않도록 분해된 두 릴레이션(제2정규형)

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

□ 제2정규형

- ✓ 한 릴레이션 R이 제2정규형을 만족할 필요 충분 조건은 릴레이션 R이 제1정규형을 만족하면서, 어떤 후보 키에도 속하지 않는 모든 애트리뷰트들이 R의 기본 키에 **완전**하게 함수적으로 종속하는 것
- ✓ 기본 키가 두 개 이상의 애트리뷰트로 구성되었을 경우에만 제1정규형이 제2정규형을 만족하는가를 고려할 필요가 있음

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

□ 제2정규형에 존재하는 갱신 이상

- ✓ 그림 7.18의 학생1 릴레이션의 기본 키는 한 애트리뷰트인 학번이므로 제2정규형을 만족함

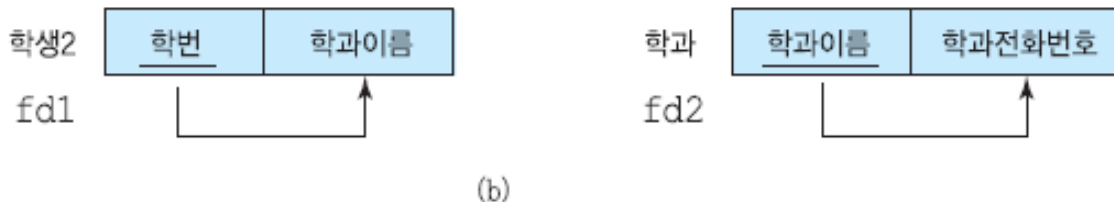
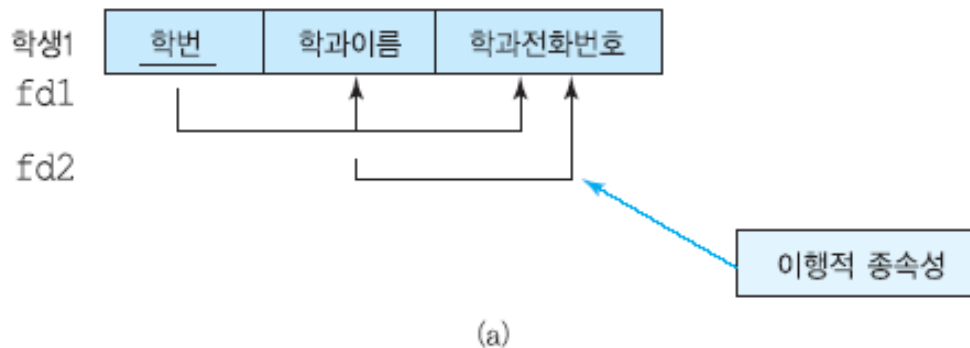
학생1	<u>학번</u>	학과이름	학과전화번호
	11002	컴퓨터과학	210-2261
	24036	정보통신	210-2585
	11048	컴퓨터과학	210-2261

[그림 7.18] 제2정규형을 만족하는 릴레이션

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

❑ 갱신 이상이 생기는 이유

- ✓ 학생1 릴레이션에 이행적 종속성이 존재하기 때문



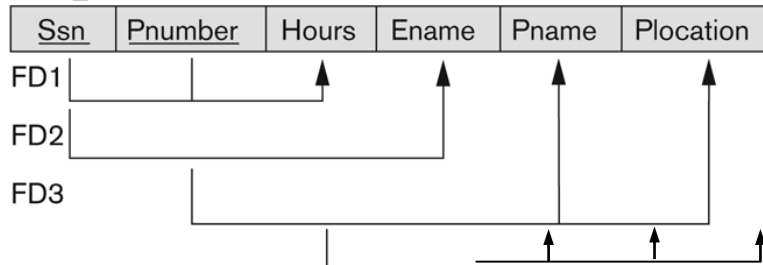
[그림 7.19] (a) 이행적 종속성이 존재하는 릴레이션(제2정규형)

(b) 이행적 종속성이 존재하지 않도록 분해된 두 릴레이션(제3정규형)

Figure 10.10 Normalizing into 2NF and 3NF

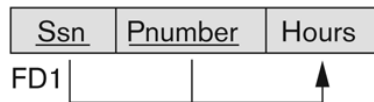
(a)

EMP_PROJ

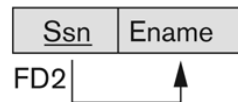


2NF Normalization

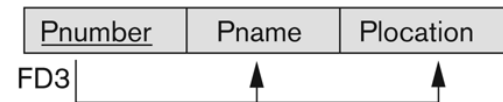
EP1



EP2

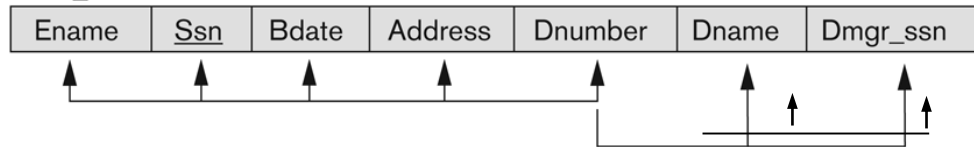


EP3



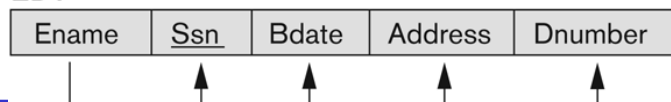
(b)

EMP_DEPT



3NF Normalization

ED1



ED2

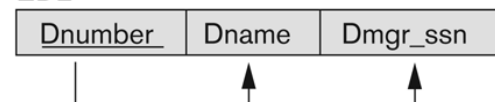


Figure 10.10

Normalizing into 2NF and 3NF.
 (a) Normalizing EMP_PROJ into 2NF relations.
 (b) Normalizing EMP_DEPT into 3NF relations.

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

□ 제3정규형

- ✓ 한 릴레이션 R이 제3정규형을 만족할 필요 충분 조건은 릴레이션 R이 제2정규형을 만족하면서, 키가 아닌 모든 애트리뷰트가 릴레이션 R의 기본 키에 이행적으로 종속하지 않는 것

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

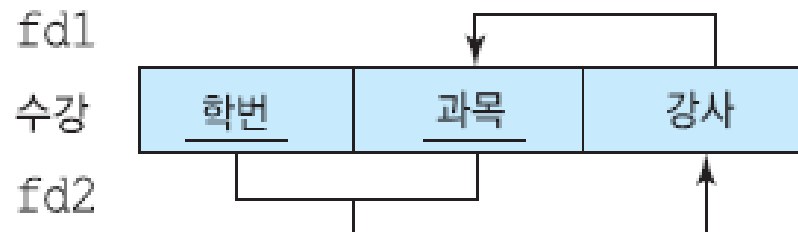
□ 제3정규형에 존재하는 갱신 이상

- ✓ 그림 7.20의 수강 릴레이션에서 각 학생은 여러 과목을 수강할 수 있고, 각 강사는 한 과목만 가르침. 이 릴레이션의 기본 키는 (학번, 과목)
- ✓ 키가 아닌 강사 애트리뷰트가 기본 키에 완전하게 함수적으로 종속하므로 제2정규형을 만족하고, 키가 아닌 강사 애트리뷰트가 기본 키에 직접 종속하므로 제3정규형도 만족함
- ✓ 이 릴레이션에는 아래와 같은 함수적 종속성들이 존재함
(학번, 과목) → 강사
강사 → 과목

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

수강	<u>학번</u>	<u>과목</u>	강사
	11002	데이터베이스	이영준
	11002	운영 체제	고성현
	24036	자료 구조	엄영지
	24036	데이터베이스	조민형
	11048	데이터베이스	이영준

[그림 7.20] 제3정규형을 만족하는 릴레이션



[그림 7.21] 수강 릴레이션에 존재하는 함수적 종속성

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

□ 갱신 이상이 생기는 이유

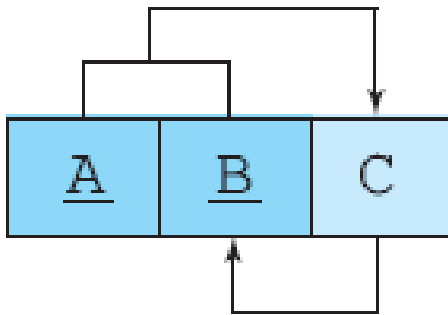
- ✓ 수강 릴레이션에서 키가 아닌 애트리뷰트가 다른 애트리뷰트를 결정하기 때문
- ✓ 이 릴레이션의 후보 키는 (학번, 과목)과 (학번, 강사)

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)

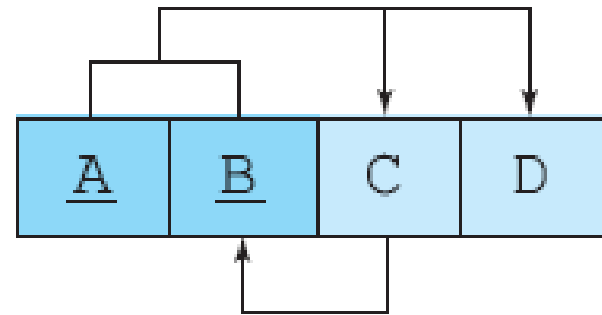
□ BCNF

- ✓ 한 릴레이션 R이 BCNF를 만족할 필요 충분 조건은 릴레이션 R이 제3정규형을 만족하고, 모든 결정자가 후보 키이어야 함
- ✓ 위의 수강 릴레이션에서 강사 애트리뷰트는 후보 키가 아님에도 불구하고 과목 애트리뷰트를 결정하기 때문에 BCNF가 아님
- ✓ 제3정규형을 만족하는 대부분의 릴레이션들은 BCNF도 만족함
- ✓ 하나의 후보 키만을 가진 릴레이션이 제3정규형을 만족하면 동시에 BCNF도 만족함
- ✓ 제3정규형을 만족하는 릴레이션을 BCNF으로 정규화하려면 키가 아니면서 결정자 역할을 하는 애트리뷰트와 그 결정자에 함수적으로 종속하는 애트리뷰트를 하나의 테이블에 넣음. 이 릴레이션에서 결정자는 기본 키가 됨
- ✓ 그 다음에는 기존 릴레이션에 결정자를 남겨서 기본 키의 구성요소가 되도록 함. 또한 이 결정자는 새로운 릴레이션에 대한 외래키 역할도 함

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)



(a) 애틀리뷰트가 세 개



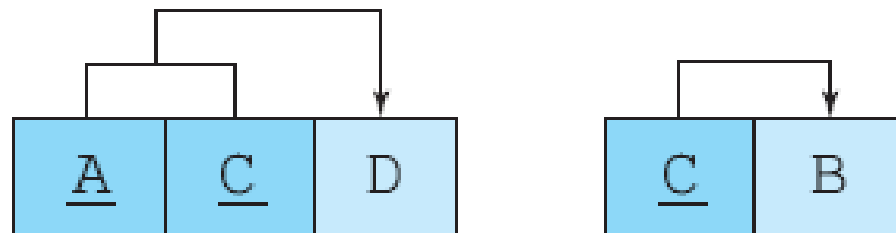
(b) 애틀리뷰트가 네 개

[그림 7.22] 제3정규형을 만족하지만 BCNF는 만족하지 않는 릴레이션

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)



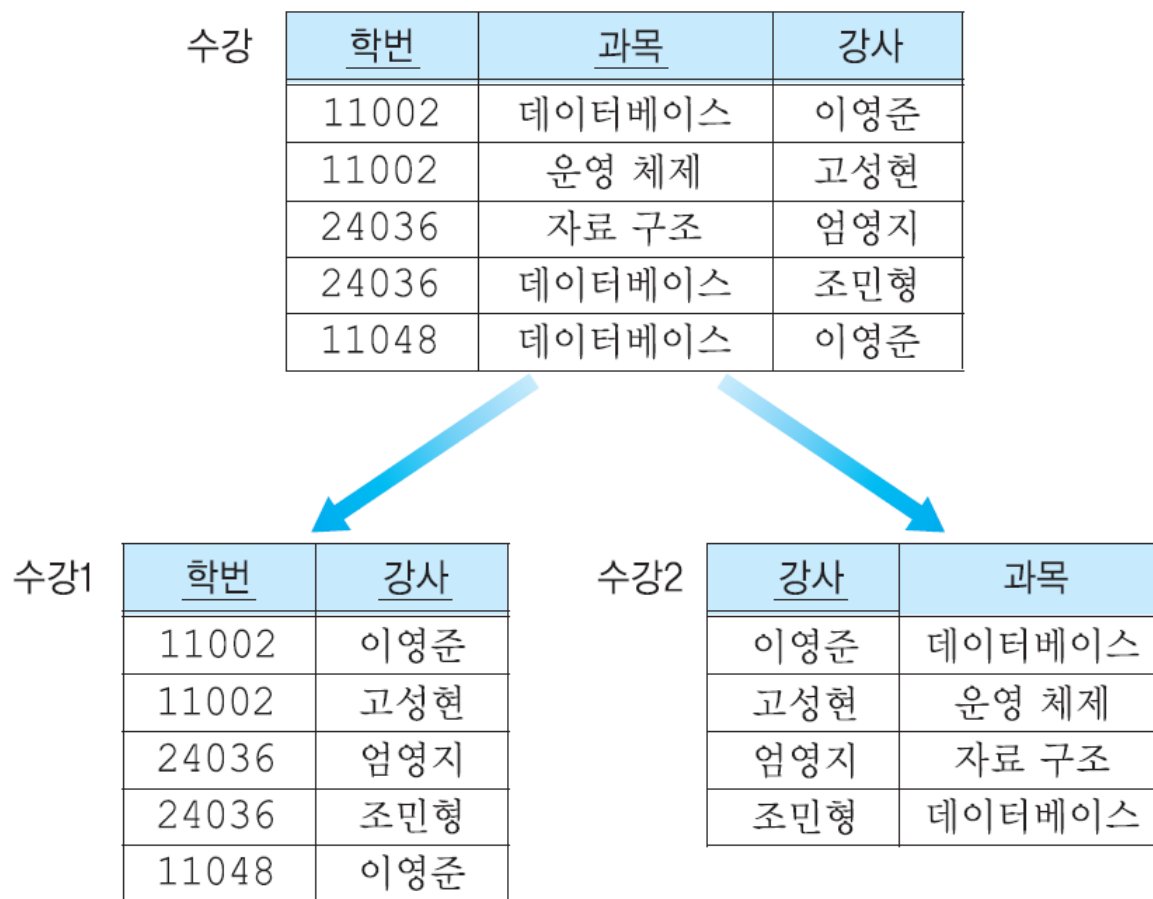
(a) 애트리뷰트가 세 개



(b) 애트리뷰트가 네 개

[그림 7.23] 제3정규형을 BCNF로 분해

7.4 제1정규형, 제2정규형, 제3정규형, BCNF(계속)



[그림 7.24] 제3정규형을 BCNF로 정규화

Figure 10.12 Boyce-Codd normal form

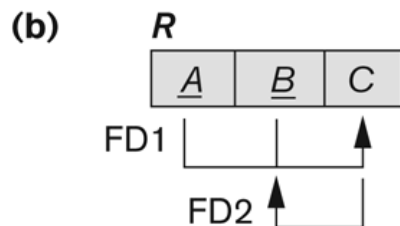
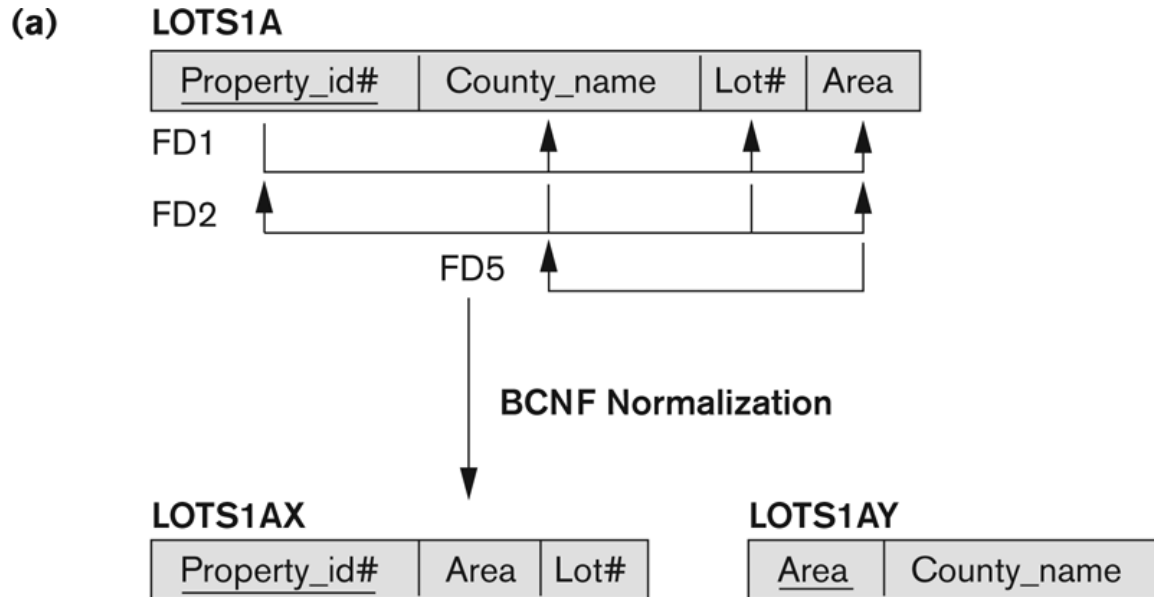


Figure 10.12

Boyce-Codd normal form. (a) BCNF normalization of LOTS1A with the functional dependency FD2 being lost in the decomposition. (b) A schematic relation with FDs; it is in 3NF, but not in BCNF.

<u>직원번호</u>	직원이름	봉급	과장	과이름
100	김일영	50만	송지영	인사과
200	김이영	100만	최원석	총무부
300	김삼영	150만	송지영	인사과
400	김사영	100만	박정숙	자재과

1. 이 릴레이션의 있는 함수 종속을 모두 찾으시오
2. 이 릴레이션은 어떤 정규형에 속하는지 기술하고 이유를 설명하시오
3. 존재하는 이상 현상을 모두 제거하기 위해 무손실 분해를 하시오.

<교수>

교수번호	교수명	직급	학과
100	김일영	부교수	소프트웨어
200	김이영	조교수	게임학과
300	김삼영	전임강사	글로벌IT
400	김사영	정교수	정보공학

<과목>

과목번호	과목명	학점	개설연도	학기	교수번호
S100	자료구조	3	2003	2학기	100
S200	자바	3	2003	1학기	400
S300	운영체제	4	2003	1학기	200
S400	알고리즘	2	2003	1학기	300

1. 교수, 과목 릴레이션의 있는 함수 종속을 모두 찾으시오
2. 교수, 과목 릴레이션은 어떤 정규형에 속하는지 기술하고 이유를 설명하시오
3. 과목 릴레이션을 제 3 정규형으로 무손실 분해를 하시오.

공급자	품명	금액
샤이니	시금치	1000
비스트	시금치	900
엠블랙	바나나	1000
레인보우	파인애플	2000

1. 이 릴레이션의 있는 함수 종속을 모두 찾으시오
 2. 이 릴레이션은 어떤 정규형에 속하는지 기술하고 이유를 설명하시오
-
1. 존재하는 이상 현상을 모두 제거하기 위해 무손실 분해를 하시오.

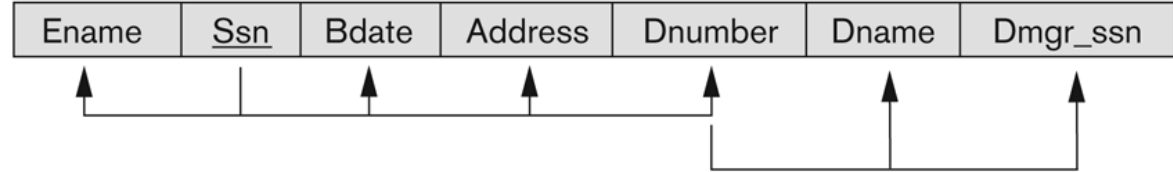
Figure 10.3

Two relation schemas suffering from update anomalies.

(a) EMP_DEPT and
(b) EMP_PROJ.

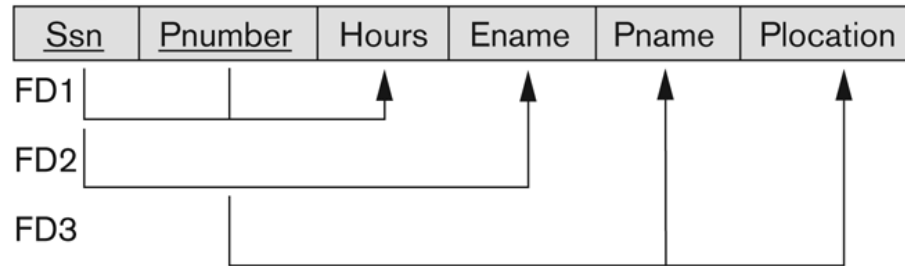
(a)

EMP_DEPT



(b)

EMP_PROJ



1. EMP_PROJ 테이블은 2NF를 만족하는가?
2. EMP_DEPT 테이블은 2NF를 만족하는가?