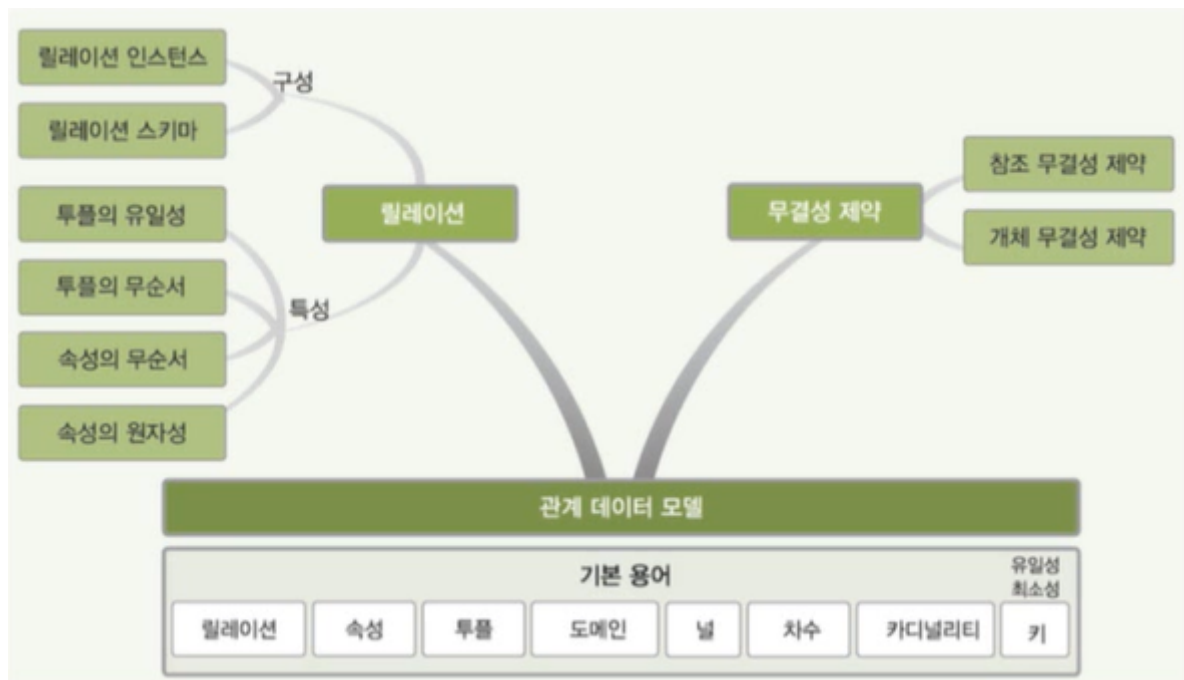


DB 6강. 관계 데이터 모델



목차

01. 관계 데이터 모델의 개념

1. 관계 데이터 모델의 기본 개념과 용어
2. 릴레이션을 구성하는 요소와 특성
3. 릴레이션에서 키의 역할과 종류

02. 관계 데이터 모델의 제약

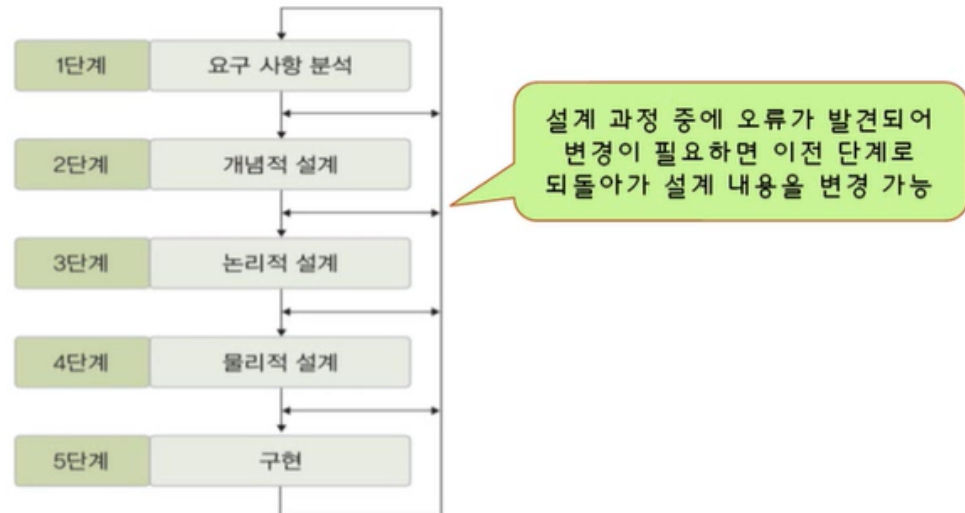
1. 무결성 제약 조건 (integrity constraint)

01. 관계 데이터 모델의 개념

0 데이터베이스 설계 단계

• 데이터베이스 설계

- 사용자의 다양한 요구 사항을 고려하여 데이터베이스를 생성하는 과정
- E-R 모델과 릴레이션 변환 규칙을 이용한 설계의 과정



• E-R 모델과 릴레이션 변환 규칙을 이용한 설계의 과정



이번 장에서 다룰 내용은 3단계 **논리적 설계 단계**이다.

- 요구사항 명세서 (1단계 요구사항분석), E-R다이어그램 (2단계 개념적 설계)을 바탕으로 데이터 베이스관리 시스템(DBMS)에 적합한 논리적 설계하는 단계
- 논리적 스키마(릴레이션 스키마, 테이블 스키마) 즉 일반적으로 데이터를 저장하는 테이블 형태의 구조를 만드는 단계

1. 관계 데이터 모델의 기본 개념과 용어

↪ 관계 데이터 모델의 기본 개념

• 관계 데이터 모델의 기본 개념

- 개념적 구조를 논리적 구조로 표현하는 논리적 데이터 모델
- 하나의 개체에 대한 데이터를 하나의 릴레이션에 저장

열(속성, 애트리뷰트)

고객아이디	고객이름	나이	등급	직업	적립금
CHAR(20)	CHAR(20)	INT	CHAR(10)	CHAR(10)	INT
apple	김현준	20	gold	학생	1000
banana	정소화	25	vip	간호사	2500
carrot	원유선	28	gold	교사	4500
orange	정지영	22	silver	학생	0

도메인

행(튜플)

그림 5-1 릴레이션의 예 : 고객 릴레이션

고객이라는 개체를 릴레이션으로 변환한 것이 위의 테이블.

하나의 개체에 대한 데이터를 하나의 릴레이션을 저장한다는 특성을 가진다. 여러 개의 개체로 구성된 E-R 다이어그램은 여러 개의 릴레이션으로 구성된 논리적 스키마를 구성한다.

(참고) 릴레이션은 테이블일까?

사실상 릴레이션은 테이블과는 약간 다르다. 결론적으로 말하자면 릴레이션은 모두 테이블이지만 모든 테이블이 다 릴레이션은 아니다. ► **릴레이션의 특성을 만족하는 테이블만이 릴레이션이라고 할 수 있다**

⚡ 관계 데이터 모델의 기본 용어

- 릴레이션(relation)
 - 하나의 개체에 관한 데이터를 2차원 테이블의 구조로 저장한 것
 - 파일 관리 시스템 관점에서 파일에 대응
- 속성(attribute)
 - 릴레이션의 열, 애트리뷰트
 - 파일 관리 시스템 관점에서 필드(field)에 대응
 - ex) 위 테이블에서 고객아이디, 고객이름, 나이, 등급, 직업, 적립금
- 튜플(tuple)
 - 릴레이션의 행
 - 파일 관리 시스템 관점에서 레코드(record)에 대응
 - 튜플에는 각각의 인스턴스(실제 개체의 값)들이 들어간다.
- 도메인(domain)
 - 하나의 속성이 가질 수 있는 모든 값의 집합
 - 속성 값을 입력 및 수정할 때 적합성의 판단 기준이 됨
 - 일반적으로 **속성의 특성을 고려한 데이터 타입**으로 정의
- 널(null)
 - 속성 값을 아직 모르거나 해당되는 값이 없음을 표현
- 차수(degree)
 - 하나의 릴레이션에서 속성의 정체 개수(위의 테이블에서 6개(고객아이디, 고객이름 등))
- 카디널리티(cardinality)
 - 하나의 릴레이션에서 튜플의 전체 개수(위의 테이블에서 4, 전체 고객(이용자)의 수

2. 릴레이션을 구성하는 요소와 특성

⚡ 릴레이션의 구성

고객아이디	고객이름	나이	등급	직업	적립금	릴레이션 스키마
apple	김현준	20	gold	학생	1000	릴레이션 인스턴스
banana	정소화	25	vip	간호사	2500	
carrot	원유선	28	gold	교사	4500	
orange	정지영	22	silver	학생	0	

그림 5-2 릴레이션 구성의 예 : 고객 릴레이션

- 릴레이션 스키마 (relation schema)
 - 릴레이션의 논리적 구조 (릴레이션의 뼈대)
 - 릴레이션의 이름과 릴레이션에 포함된 모든 속성 이름으로 정의
예) 고객(고객아이디, 고객이름, 나이, 등급, 직업, 적립금)
 - 릴레이션 내포(relation intension)라고도 함
 - 정적인 특성이 있다(변하지 않음)
- 릴레이션 인스턴스(relation instance)
 - 어느 한 시점에 릴레이션에 존재하는 튜플들의 집합(고객이 늘면 릴레이션 인스턴스 값도 늘어난다.- 릴레이션의 실제 값)
 - 릴레이션 외면(relation extension)이라고도 함
 - 동적인 특성

⚡ 데이터베이스의 구성

고객 릴레이션	상품 릴레이션	주문 릴레이션	
릴레이션 스키마	릴레이션 스키마	릴레이션 스키마	데이터베이스 스키마
릴레이션 인스턴스	릴레이션 인스턴스	릴레이션 인스턴스	데이터베이스 인스턴스

그림 5-3 데이터베이스 구성의 예 : 쇼핑몰 데이터베이스

- 데이터베이스 스키마(database schema)
 - 데이터베이스 전체 구조
 - 데이터베이스를 구성하는 릴레이션 스키마의 모음
- 데이터베이스 인스턴스(database instance)
 - 데이터베이스를 구성하는 릴레이션 인스턴스의 모음

⚡ 릴레이션의 특성

- 튜플의 유일성
: 하나의 릴레이션에는 동일한 튜플이 존재할 수 없다. (동일한 고객 아이디를 가지고 있는 고객을 중복하여 가질 수 없다.)
- 튜플의 무순서
: 하나의 릴레이션에서 튜플 사이의 순서는 무의미하다.

- 속성의 무순서
: 하나의 릴레이션에서 속성 사이의 순서는 무의미하다.
- 속성의 원자성
: 속성 값으로 원자 값만 사용할 수 있다. (ER다이어그램에선 다중값을 가지는 속성을 가질 수 있었지만 릴레이션으로 표현할 땐 다중값을 가지는 속성값을 가질 수가 없다. 다중값을 가지는 속성이 있을 경우 릴레이션을 분해해 새로운 릴레이션을 만든다.)

고객아이디	고객이름	나이	등급	직업	적립금
apple	김현준	20	gold	학생	1000
banana	정소화	25	vip	간호사	2500
carrot	원유선	28	gold	교사	4500
orange	정지영	22	silver	회사원, 학생	0

그림 5-4 다중 값 속성을 포함하는 릴레이션의 예 : 고객 릴레이션

이 경우 이 테이블은 릴레이션이라고 말할 수 없다. 속성의 원자성을 위배했기 때문이다.

3. 릴레이션에서 키의 역할과 종류

⚡키(key)

: 릴레이션에서 튜플들을 유일하게 구별하는 속성 또는 속성들의 집합

⚡키의 특성

- 유일성(uniqueness)
: 하나의 릴레이션에서 모든 튜플은 서로 다른 키 값을 가져야 함. (키를 통해 각각의 튜플(값)들을 식별하기 때문에 동일한 키 값을 가지면 식별이 불가능해진다)
- 최소성(minimality)
: 꼭 필요한 최소한의 속성들로만 키를 구성 (키를 표현하는 방법이 다양하다. 키를 여러가지 속성을 조합해서 만들 수도 있지만 최소한의 속성으로 구성해야 한다.)

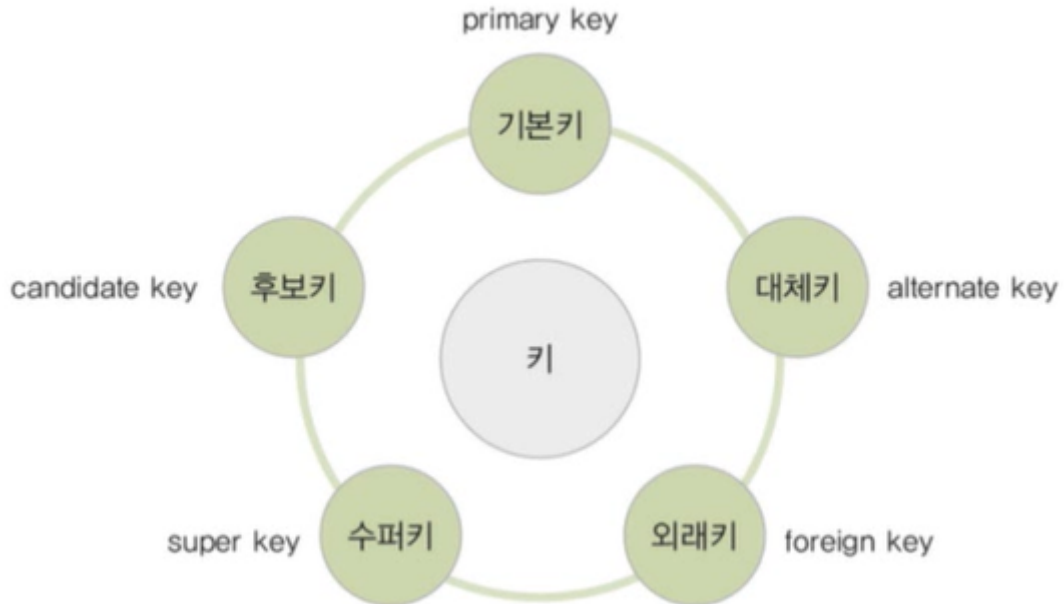


그림 5-5 키의 종류

키의 종류

고객아이디	고객이름	나이	등급	직업	적립금	주소
apple	김현준	20	gold	학생	1000	서울시 구로구 고척동 11-1
banana	정소화	25	vip	간호사	2500	부천시 원미구 상동 2-5
carrot	원유선	28	gold	교사	4500	서울시 영등포구 대림동 10-2
orange	정지영	22	silver	학생	0	서울시 마포구 상수동 54-1

그림 5-7 주소 속성이 추가된 릴레이션의 예 : 고객 릴레이션

- 슈퍼키(super key)
: 유일성을 만족하는 속성 또는 속성들의 집합
예) 고객 릴레이션의 슈퍼키: 고객아이디, (고객아이디, 고객이름), (고객이름, 주소) 등 ((고객아이디, 고객이름)은 최소성을 만족하지는 않는다.)
- 후보키(candidate key)
: 유일성과 최소성을 만족하는 속성 또는 속성들의 집합
예) 고객 릴레이션의 후보키: 고객아이디, (고객이름, 주소) 등
- 기본키(primary key)
: 후보 키 중에서 기본적으로 사용하기 위해 선택한 키
 - 널값을 가질 수 있는 속성이 포함된 후보키는 부적합
 - 값이 자주 변경될 수 있는 속성이 포함된 후보키는 부적합
 - 단순한 후보키를 선택
 예) 고객 릴레이션의 기본키: 고객아이디 등 ((고객이름, 주소)에서 주소가 null 값을 가질 수 있다면 부적합/ 자주 변경될 수 있으므로 부적합/ 단순하지 않음.)
- 대체키(alternate key)
: 기본키로 선택되지 못한 후보키
예) 고객 릴레이션의 대체키: (고객이름, 주소)



그림 5-8 키의 관계

- 외래키(foreign key)

: 다른 릴레이션의 기본키를 참조하는 속성 또는 속성들의 집합
릴레이션들 간의 관계를 표현

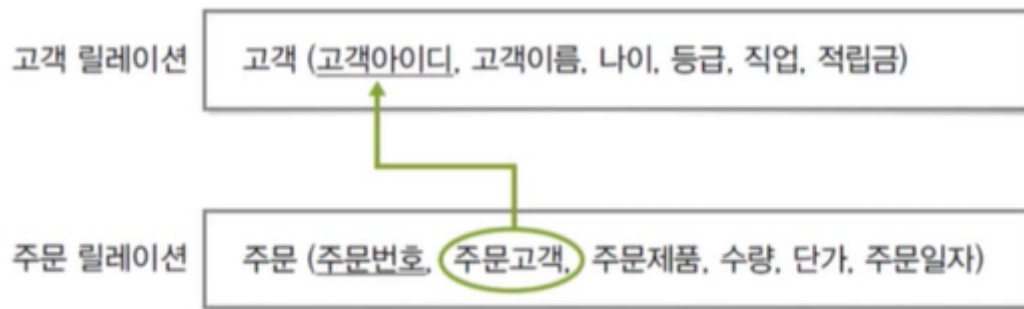


그림 5-9 고객 릴레이션과 주문 릴레이션의 스키마

- 참조하는 릴레이션: 외래키를 가진 릴레이션 (주문 릴레이션)
- 참조되는 릴레이션: 외래키가 참조하는 기본키를 가진 릴레이션(고객 릴레이션)
- 외래키의 특징

고객 릴레이션

고객아이디	고객이름	나이	등급	직업	적립금
apple	김현준	20	gold	학생	1000
banana	정소화	25	vip	간호사	2500
carrot	원유선	28	gold	교사	4500
orange	정지영	22	silver	학생	0

고객 릴레이션의 기본키

외래키의 역할?

고객 릴레이션과 주문 릴레이션이 관계를 맺어 주문 릴레이션의 튜플과 연관성 있는 고객 릴레이션의 튜플을 연결할 수 있음

주문 릴레이션

주문번호	주문고객	주문제품	수량	단가	주문일자
1001	apple	진짜우동	10	2000	2013-01-01
1002	carrot	맛있는파이	5	500	2013-01-10
1003	banana	그대로만두	11	4500	2013-01-11

주문 릴레이션의 기본키

주문 릴레이션의 외래키

외래키 속성과 그것이 참조하는 기본키 속성의 이름은 달라도 되지만 도메인은 같아야 한다.

그림 5-10 외래키의 예 : 고객 릴레이션과 주문 릴레이션

- 외래키 속성과 그것이 참조하는 기본키 속성의 이름은 달라도 되지만 **도메인은 같아야 한다.**
- 주문 고객(외래키)를 고객이름으로 한다면?
: 동명이인이 존재한다면 (유일성을 갖지 않는다면) 실질적으로 주문한 고객이 누구인지 알 수 없다.



그림 5-11 학생 상담 데이터베이스 스키마

- 하나의 릴레이션에는 외래키가 여러개 존재할 수도 있고 외래키를 기본키로 사용할 수도 있다.

고객 릴레이션의 기본키

고객아이디	고객이름	나이	등급	직업	적립금	추천고객
apple	김현준	20	gold	학생	1000	orange
banana	정소화	25	vip	간호사	2500	orange
carrot	원유선	28	gold	교사	4500	apple
orange	정지영	22	silver	학생	0	NULL

고객 릴레이션의 외래키

- 같은 릴레이션의 기본키를 참조하는 외래키도 정의할 수 있다. 그리고 외래키 속성은 널 값을 가질 수도 있다.

키의 특성과 종류 정리

특성	<ul style="list-style-type: none"> • 유일성 : 한 릴레이션에서 모든 튜플은 서로 다른 키 값을 가져야 함 • 최소성 : 꼭 필요한 최소한의 속성들로만 키를 구성
종류	<ul style="list-style-type: none"> • 수퍼키 : 유일성을 만족하는 속성 또는 속성들의 집합 • 후보키 : 유일성과 최소성을 만족하는 속성 또는 속성들의 집합 • 기본키 : 후보키 중에서 기본적으로 사용하기 위해 선택한 키 • 대체키 : 기본키로 선택되지 못한 후보키 • 외래키 : 다른 릴레이션의 기본키를 참조하는 속성 또는 속성들의 집합

02. 관계 데이터 모델의 제약

1. 무결성 제약 조건 (integrity constraint)

- 데이터의 무결성을 보장하고 일관된 상태로 유지하기 위한 규칙
- 무결성: 데이터를 결함이 없는 상태, 즉 정확하고 유효하게 유지하는 것

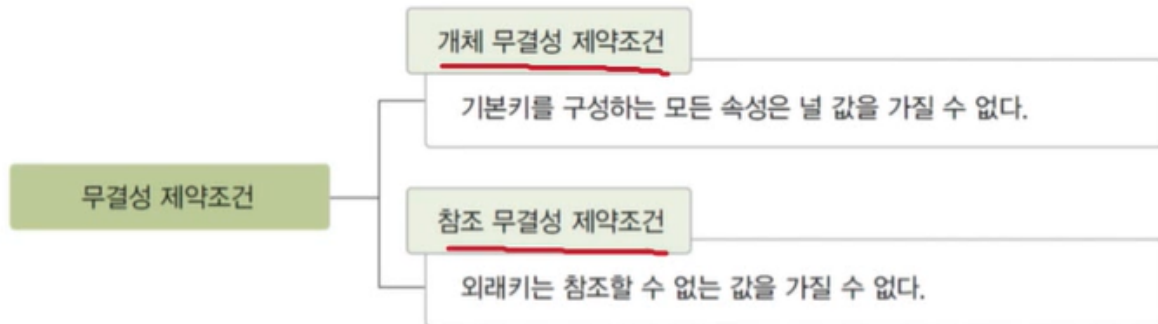


그림 5-13 관계 데이터 모델의 무결성 제약조건

⚡개체 무결성 제약조건(entity integrity constraint)

- 기본키를 구성하는 모든 속성은 널 값을 가질 수 없는 규칙

<u>고객아이디</u>	고객이름	나이	등급	직업	적립금
apple	김현준	20	gold	학생	1000
NULL	정소화	25	vip	간호사	2500
carrot	원유선	28	gold	교사	4500
NULL	정지영	22	silver	학생	0

그림 5-14 개체 무결성 제약조건을 위반한 릴레이션의 예 : 고객 릴레이션

⚡참조 무결성 제약조건(referential integrity constraint)

- 외래키는 참조할 수 없는 값을 가질 수 없는 규칙



그림 5-15 참조 무결성 제약조건을 위반한 릴레이션의 예 : 주문 릴레이션

주의할 점

: 외래 키 속성은 널 값을 가질 수 있다.



그림 5-16 외래키가 널 값인 릴레이션의 예 : 주문 릴레이션

외래키 속성이 널 값을 가진다고 해서 참조 무결성 제약조건을 위반한 것은 아니다.