


[DB] DB구조&설계 - 정규화

| | |
|---------|---|
| 👤 생성자 |  정희주 |
| 🕒 생성 일시 | @2023년 12월 13일 오전 2:53 |
| ⋮ 태그 | |

정규화란?

이상현상 Anomaly

함수적 종속성 (함수 종속)

제 1 정규화

제 2 정규화

제 3 정규화

BCNF 정규화

정규화란?

- 정규화의 기본목표: 테이블 간의 중복 데이터를 최소화하여 데이터들을 효율적으로 관리하는 것!

이상현상 Anomaly



이상현상의 원인은, 하나의 개체에 속한 속성들 간에 존재하는 여러 개의 종속관계를 하나의 릴레이션(테이블)으로 표현하기 때문이다.

이러한 여러가지 종속 관계를 분해하여, 하나의 종속성은 하나의 릴레이션(테이블)으로 표현하여 해결할 수 있다.

→ 이를 정규화 과정이라고 한다!

- 삽입 이상: 원하지 않는 정보가 삽입되거나, 삽입하는데 정보가 부족해 삽입이 되지 않는 문제
- 삭제 이상: 하나의 정보만 삭제하고 싶은데, 그 정보를 포함한 row가 모두 삭제되는 문제
- 갱신 이상: 중복된 데이터를 한번에 갱신하고 싶은데, 일부만 수정되어 정보의 모순성 (inconsistency)이 발생하는 문제

함수적 종속성 (함수 종속)

어떤 릴레이션 R에서, X와 Y를 각각 R의 속성(attribute) 집합의 부분 집합이라 하자.

속성 X의 값 각각에 대해 시간에 관계없이 항상 속성 Y의 값이 오직 하나만 연관되어 있을 때,

Y는 X에 함수 종속이라 하고, $X \rightarrow Y$ 라고 표기한다.

- 이 때, X를 결정자, Y를 종속자라 한다.
- 예를 들어 <수강> 릴레이션이 (학번 이름, 과목명)으로 되어 있을 때, '학번'이 결정되면 '과목명'에 상관없이 '학번'에는 항상 같은 '이름'이 대응된다.
'학번'에 따라 '이름'이 결정될 때 '이름'을 '학번'에 함수 종속적이라고 하며 **'학번' → 이름**과 같이 된다

완전 함수 종속

- 어떤 속성이 기본키에 대해 완전히 종속되는 경우를 말함
- 어떤 테이블 에서 속성 A가 다른 속성 집합 B 전체에 대해 함수적 종속이지만 속성 집합 B의 어떠한 진부분 집합 C(즉, $C \subset B$)에는 함수적 종속이 아닐 때 속성 A는 속성 집합 B에 완전 함수적 종속이라고 한다.

부분 함수 종속

- 어떤 테이블 R에서 속성 A가 다른 속성 집합 B 전체에 대해 함수적 종속이면서 속성 집합 B의 어떠한 진부분 집합에도 함수적 종속되는 경우를 말함

예를 들어, <수강> 릴레이션이 (학번, 과목번호, 성적, 학년, 이름)으로 되어 있고, (학번, 과목번호)가 기본키일 때,

| 학번 | 이름 | 학년 | 과목번호 | 성적 |
|----|----|----|------|----|
| | | | | |

'성적'은 '학번'과 '과목번호'가 같을 경우에는 항상 같은 '성적'이 온다.

반면에 '학년'은 '과목번호'와 상관없이 '학번'이 같으면 항상 같은 '학년'이 온다. '이

→ 즉, '성적'은 '학번'과 '과목번호'에 의해서만 결정되므로 '성적'은 기본키(학번, 과목번호)에 **완전 함수적 종속**

름'도 '학년'과 마찬가지로!

→ 즉, 기본키의 일부인 '학번'에 의해서 '학년'이 결정되므로 '학년'은 **부분 함수적 종속**

제 1 정규화

목표: 테이블의 컬럼이 **원자값**(Atomic Value, 하나의 값)을 갖도록 테이블을 분해하는 것

고객취미들(이름, 취미들)

| 이름 | 취미들 |
|-----|--------|
| 김연아 | 인터넷 |
| 추신수 | 영화, 음악 |
| 박세리 | 음악, 쇼핑 |
| 장미란 | 음악 |
| 박지성 | 게임 |

추신수와 박세리는 여러 개의 취미를 가지고 있기 때문에 제1 정규형을 만족하지 못하고 있다.

고객취미(이름, 취미)

| 이름 | 취미 |
|-----|-----|
| 김연아 | 인터넷 |
| 추신수 | 영화 |
| 추신수 | 음악 |
| 박세리 | 음악 |
| 박세리 | 쇼핑 |
| 장미란 | 음악 |
| 박지성 | 게임 |

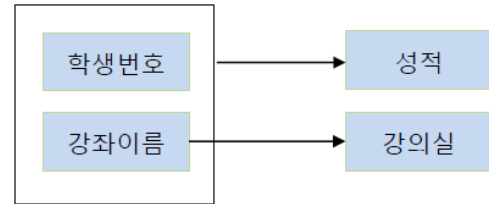
왼쪽 테이블을 제 1 정규화하여 분해한 테이블

제 2 정규화

목표: 제1정규화를 만족하면서, 키에 속하지 않는 속성들이 모두 기본키에 **완전 함수 종속**이 되도록 만드는 것

수강강좌

| 학생번호 | 강좌이름 | 강의실 | 성적 |
|------|--------|---------|-----|
| 501 | 데이터베이스 | 공학관 110 | 3.5 |
| 401 | 데이터베이스 | 공학관 110 | 4.0 |
| 402 | 스포츠경영학 | 체육관 103 | 3.5 |
| 502 | 자료구조 | 공학관 111 | 4.0 |
| 501 | 자료구조 | 공학관 111 | 3.5 |



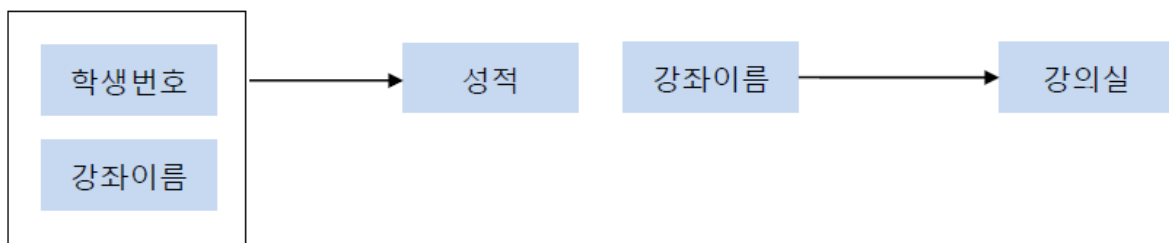
- <수강강좌> 릴레이션의 기본키는 (학생번호, 강좌이름)이라 하자.
- (학생번호, 강좌이름) → (성적)
 - (학생번호, 강좌이름)인 기본키는 성적을 결정하고 있다.
- (강좌이름) → (강의실)
 - 기본키의 일부인 '강좌이름'에 의해서 '강의실'이 결정되므로 **부분 함수 종속**

수강

| 학생번호 | 강좌이름 | 성적 |
|------|--------|-----|
| 501 | 데이터베이스 | 3.5 |
| 401 | 데이터베이스 | 4.0 |
| 402 | 스포츠경영학 | 3.5 |
| 502 | 자료구조 | 4.0 |
| 501 | 자료구조 | 3.5 |

강의실

| 강좌이름 | 강의실 |
|--------|---------|
| 데이터베이스 | 공학관 110 |
| 스포츠경영학 | 체육관 103 |
| 자료구조 | 공학관 111 |



- 기본키의 부분집합이 결정자가 되지 않도록, 기존의 테이블에서 '강의실'을 별도의 테이블로 분해하여 제2정규형을 만족시킴

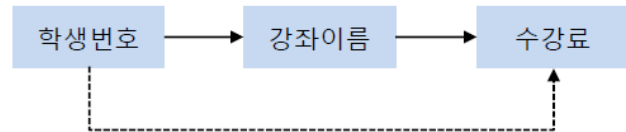
제 3 정규화

목표: 제 2 정규화를 만족시키면서, **이행 함수 종속을 제거**하는 것.

- 이행 함수 종속: A, B, C 세 속성이 있고 $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ 가 성립할 때, $A \rightarrow C$ 가 성립하는 경우
- 99%의 정규화 작업이 여기서 끝난다!

계절학기

| 학생번호 | 강좌이름 | 수강료 |
|------|--------|-------|
| 501 | 데이터베이스 | 20000 |
| 401 | 데이터베이스 | 20000 |
| 402 | 스포츠경영학 | 15000 |
| 502 | 자료구조 | 25000 |



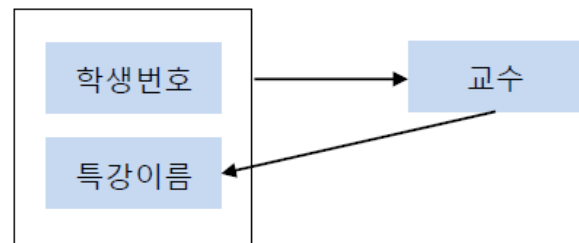
- 위와 같이 (학생번호) → (강좌이름) → (수강료)의 이행 함수 종속이 존재하는 경우, 강좌이름을 변경하면 해당 강좌에 대한 수강료를 모두 변경해줘야 하기 때문에 갱신이상을 초래한다.
- 따라서, 제 3 정규화를 통해 테이블을 분해하여 (학생번호) → (강좌이름) → (수강료) 종속을
(학생번호) → (강좌이름)과 (강좌이름) → (수강료) 로 분리한다.

BCNF 정규화

목표: 제 3 정규화를 만족시키면서, 모든 결정자가 후보키가 되도록 테이블을 분해하는 것

특강수강

| 학생번호 | 특강이름 | 교수 |
|------|--------|-----|
| 501 | 소셜네트워크 | 김교수 |
| 401 | 소셜네트워크 | 김교수 |
| 402 | 인간과 동물 | 송교수 |
| 502 | 창업전략 | 박교수 |
| 501 | 창업전략 | 홍교수 |



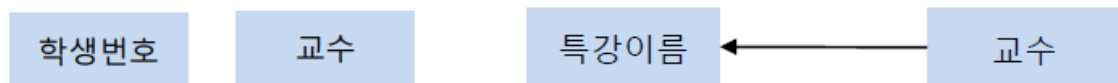
- <특강수강> 릴레이션에서 기본키는 (학생번호, 특강이름)이라 하자.
- 기본키인 (학생번호, 특강이름) → (교수) → (특강이름) 이라는 종속이 생긴다.
문제는 (교수)가 (특강이름)을 결정하는 결정자이지만, 후보키가 아니라는 것

특강신청

| 학생번호 | 교수 |
|------|-----|
| 501 | 김교수 |
| 401 | 김교수 |
| 402 | 승교수 |
| 502 | 박교수 |
| 501 | 홍교수 |

특강교수

| 특강이름 | 교수 |
|--------|-----|
| 소셜네트워크 | 김교수 |
| 인간과 동물 | 승교수 |
| 창업전략 | 박교수 |
| 창업전략 | 홍교수 |



- 모든 결정자가 후보키가 되도록 BCNF 정규화를 통해 <특강신청> 테이블을 <특강신청>, <특강교수> 테이블로 분리한다.