

## 데이터베이스설계및활용 개인과제 #2

20192208 김형훈

# 1번 문항

## BCNF 정규화

다음에 제시된 BOOK\_RENTAL 테이블을 BCNF로 만들어 보아라.

**BOOK\_RENTAL**(대여ID, 회원ID, 회원이름, 도서ID, 도서제목, 저자, 출판사, 대여날짜, 반납날짜)

| 대여ID | 회원ID | 회원이름 | 도서ID | 도서제목       | 저자  | 출판사     | 대여날짜       | 반납날짜       |
|------|------|------|------|------------|-----|---------|------------|------------|
| 101  | 1001 | 김철수  | B001 | 데이터베이스 개론  | 홍길동 | 미래출판사   | 2024-10-01 | 2024-10-08 |
| 102  | 1002 | 이영희  | B002 | 알고리즘 입문    | 최영  | 정보서적    | 2024-10-02 | 2024-10-09 |
| 103  | 1001 | 김철수  | B003 | 컴퓨터 네트워크   | 박찬호 | 네트워크북스  | 2024-10-03 | 2024-10-10 |
| 104  | 1003 | 박민수  | B004 | 파이썬 프로그래밍  | 이수정 | 프로그래밍북  | 2024-10-05 | 2024-10-12 |
| 105  | 1004 | 최지현  | B005 | 머신러닝 이론    | 정다운 | 데이터사이언스 | 2024-10-06 | 2024-10-13 |
| 106  | 1002 | 이영희  | B001 | 데이터베이스 개론  | 홍길동 | 미래출판사   | 2024-10-07 | 2024-10-14 |
| 107  | 1005 | 오지훈  | B006 | 빅데이터 분석    | 김민호 | 분석출판사   | 2024-10-08 | 2024-10-15 |
| 108  | 1006 | 송혜린  | B007 | 클라우드 컴퓨팅   | 조영호 | 클라우드북스  | 2024-10-09 | 2024-10-16 |
| 109  | 1001 | 김철수  | B002 | 알고리즘 입문    | 최영  | 정보서적    | 2024-10-10 | 2024-10-17 |
| 110  | 1003 | 박민수  | B008 | 자바스크립트 마스터 | 이현우 | 웹개발서적   | 2024-10-11 | 2024-10-18 |

Boyce-Codd Normal Form에서 각각의 relation은 오직 하나의 theme을 가져야 한다.

Boyce-Codd 판별 과정을 거친 후, 제시된 테이블을 정규화해보도록 하겠다.

### 1. 모든 Candidate Key를 찾는다.

대여ID, (회원ID, 도서ID, 대여날짜)가 Candidate Key가 될 수 있다.

### 2. 모든 Functional Dependency를 찾는다.

- 대여ID -> (회원ID, 회원이름, 도서ID, 도서제목, 저자, 출판사, 대여날짜, 반납날짜)
- 회원ID -> (회원 이름)
- 도서ID -> (도서제목, 저자, 출판사)

### 3. functional dependency의 determinants를 검토한다.

회원ID, 도서ID는 candidate key가 아니므로, BCNF가 아니다.

따라서 다음의 과정을 거쳐 BCNF로 정규화한다.

**A. Functional dependency의 columns를 새로운 relation에 넣는다.**

- MEMBER (회원ID, 회원이름)
- BOOK (도서ID, 도서제목, 저자, 출판사)

**B. functional dependency의 determinant를 새로운 relation의 primary key로 설정한다.**

- MEMBER (회원ID, 회원이름)
- BOOK (도서ID, 도서제목, 저자, 출판사)

**C. 기존의 relation에 determinant의 copy를 foreign key로 추가한다.**

- BOOK\_RENTAL(대여ID, 회원ID, 도서ID, 대여날짜, 반납날짜)

**D. 기존의 relation과 새로운 relation 간의 referential integrity constraint를 생성한다.**

- 회원ID in BOOK\_RENTAL must exist in 회원ID in MEMBER
- 도서ID in BOOK\_RENTAL must exist in 도서ID in BOOK

**4. 모든 relation의 모든 determinant가 candidate key가 될 때까지 반복한다.**

회원ID와 도서ID 관련 functional dependency를 새로운 relation으로 생상하고 과정을 종료한다.

## 정규화 과정을 거친 후의 TABLE

BCNF로 정규화한 후, TABLE은 다음과 같이 나타난다.

### BOOK\_RENTAL

| 대여ID | 회원ID | 도서ID | 대여날짜       | 반납날짜       |
|------|------|------|------------|------------|
| 101  | 1001 | B001 | 2024-10-01 | 2024-10-08 |
| 102  | 1002 | B002 | 2024-10-02 | 2024-10-09 |
| 103  | 1001 | B003 | 2024-10-03 | 2024-10-10 |
| 104  | 1003 | B004 | 2024-10-05 | 2024-10-12 |
| 105  | 1004 | B005 | 2024-10-06 | 2024-10-13 |
| 106  | 1002 | B001 | 2024-10-07 | 2024-10-14 |
| 107  | 1005 | B006 | 2024-10-08 | 2024-10-15 |
| 108  | 1006 | B007 | 2024-10-09 | 2024-10-16 |
| 109  | 1001 | B002 | 2024-10-10 | 2024-10-17 |
| 110  | 1003 | B008 | 2024-10-11 | 2024-10-18 |

### MEMBER

| 회원ID | 회원이름 |
|------|------|
| 1001 | 김철수  |
| 1002 | 이영희  |
| 1003 | 박민수  |
| 1004 | 최지현  |
| 1005 | 오지훈  |
| 1006 | 송혜린  |

### BOOK

| 도서ID | 도서제목       | 저자  | 출판사     |
|------|------------|-----|---------|
| B001 | 데이터베이스 개론  | 홍길동 | 미래출판사   |
| B002 | 알고리즘 입문    | 최영  | 정보서적    |
| B003 | 컴퓨터 네트워크   | 박찬호 | 네트워크북스  |
| B004 | 파이썬 프로그래밍  | 이수정 | 프로그래밍북  |
| B005 | 머신러닝 이론    | 정다은 | 데이터사이언스 |
| B006 | 빅데이터 분석    | 김민호 | 분석출판사   |
| B007 | 클라우드 컴퓨팅   | 조영호 | 클라우드북스  |
| B008 | 자바스크립트 마스터 | 이현우 | 웹개발서적   |

## 2번 문항

### E-R 모델링

#### 기본 전제

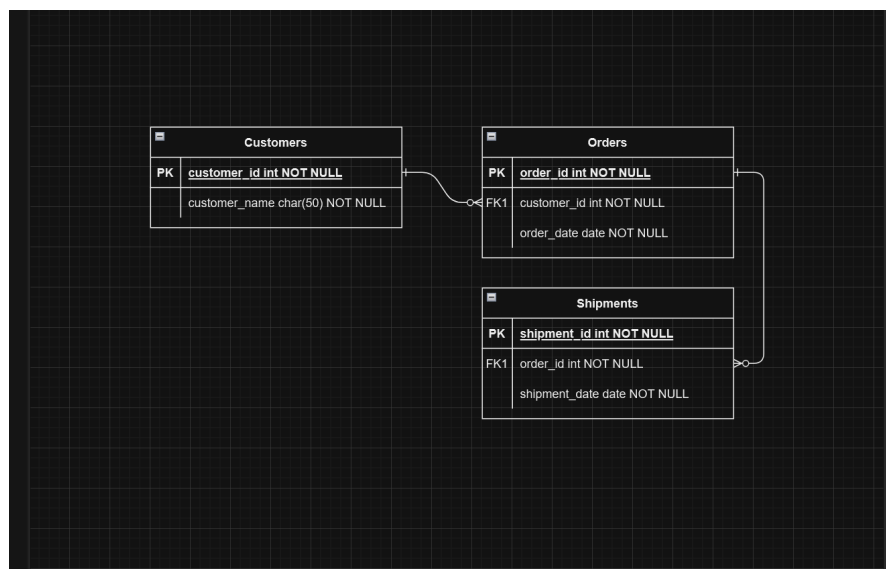
1번 문항에서 정규화한 TABLE로 ER Diagram을 작성해보면 다음과 같다.



먼저 draw.io에 접속해서 새로운 diagram 만들기를 선택한다.



ER Diagram template으로 선택하겠다.



기본 화면. 이제 1번 문항의 TABLE을 생성해보겠다.

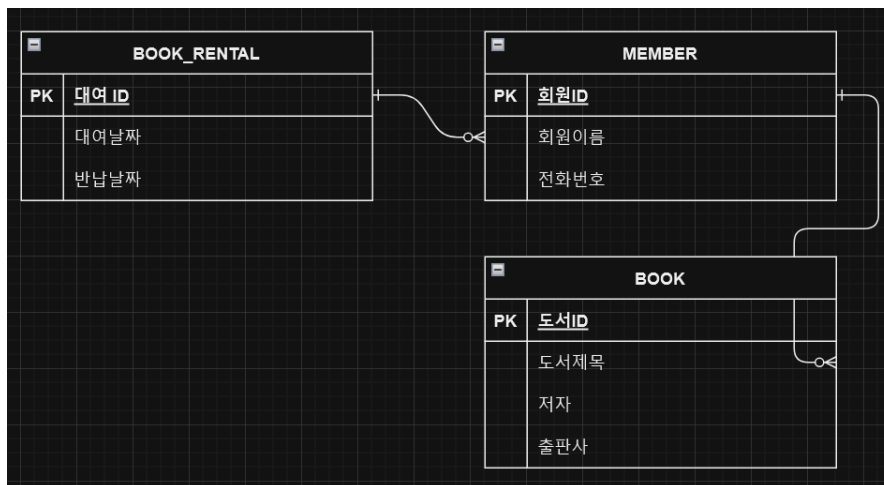


Entity 이름과 Attribute 값만 채워 넣어줬다.

## 개체 및 속성 식별

1번 문항에서 제시된 속성 이외에 필요하다고 판단되는 속성을 추가해주겠다.

MEMBER가 책을 빌리고 반납을 하지 않는 불상사를 대비하여, MEMBER의 Entity에 전화번호 attribute를 추가해주겠다.



알맞게 설정이 된 모습.

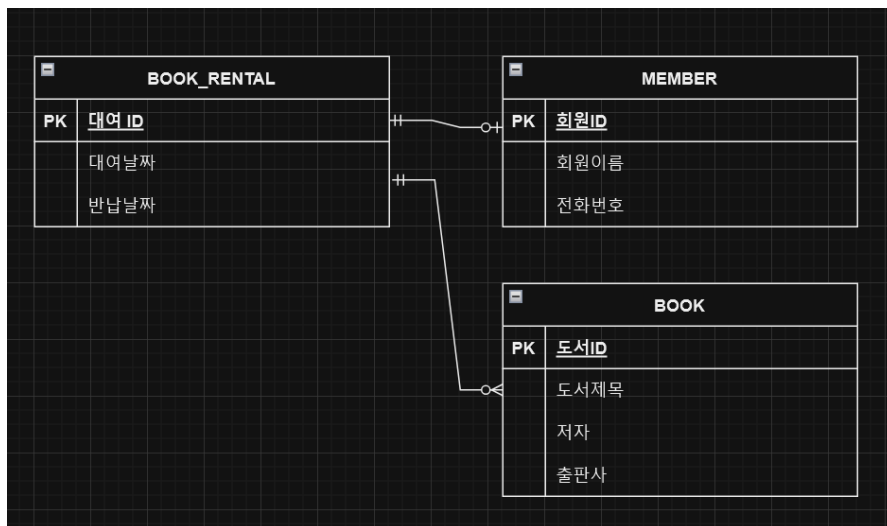
## Strong/Weak Entity 및 Identifying/Non-Identifying Relationship을 표시함

이제 relationship을 추가해보겠다.

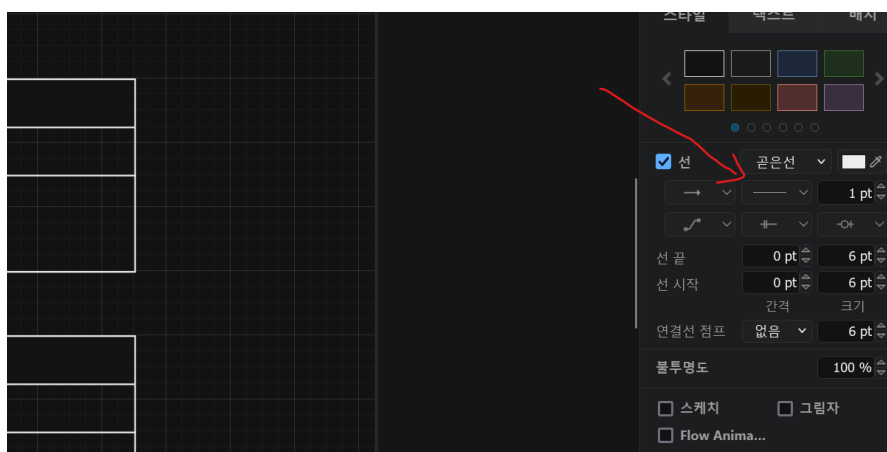
세개의 테이블 중, 다른 테이블의 identifier를 identifier로 가지는 경우가 없으므로, 모든 entity를 strong entity로 설정하고, non-identifying relationship으로 설정하겠다.



왼쪽 창에서 관계를 추가해준다.



그러면 이렇게 두개의 relationship을 추가할 수 있다.



이제 오른쪽 창에서 실선을 점선으로 변경해, non-identifying relationship을 표현해준다.





알맞게 설정이 된 모습.

## Maximum/Minimum Cardinality 요구사항을 파악하여 모델에 반영

이제 Cardinality를 알맞게 설정해주겠다.

### • BOOK\_RENTAL과 MEMBER의 관계

BOOK\_RENTAL instance는 한명의 MEMBER 정보를 가질 수 있고, MEMBER instance는 대출을 여러 번 받을 수 있다.

따라서, 두 테이블의 **Max-Cardinality**는 **1:N 관계**를 가진다.

BOOK\_RENTAL instance는 MEMBER에 대한 정보가 있어야 하고, MEMBER는 대출을 안할 수 있다.

따라서, 두 테이블의 **Min-Cardinality**는 **Mandatory / Optional 관계**를 가진다.

### • BOOK\_RENTAL과 BOOK의 관계

BOOK\_RENTAL instance는 한권의 BOOK 정보를 가질 수 있고, BOOK instance는 여러 번 대출될 수 있다.

따라서, 두 테이블의 **Max-Cardinality**는 **1:N 관계**를 가진다.

BOOK\_RENTAL instance는 BOOK에 대한 정보가 있어야 하고, BOOK는 대출되지 않을 수 있다.

따라서, 두 테이블의 **Min-Cardinality**는 **Mandatory / Optional 관계**를 가진다.

위의 내용을 바탕으로 Cardinality를 설정해주겠다.



오른쪽 창에서 Cardinality를 설정해준다.



알맞게 설정이 된 모습.