

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Базы данных»
Тема: Проектирование ER модели и структуры БД по текстовому
описанию предметной области.

Студент гр. 2300

Бакланов О.К.

Преподаватель

Заславский М.М.

Санкт-Петербург

2024

Цель работы.

Проектирование *ER* модели и структуры БД по текстовому описанию предметной области.

Задание.

Вариант 2

Пусть требуется создать программную систему, предназначенную для работников библиотеки. Такая система должна обеспечивать хранение сведений об имеющихся в библиотеке книгах, о читателях библиотеки и читальных залах. Для каждой книги в БД должны храниться следующие сведения: название книги, автор (ы), издательство, год издания, число экземпляров этой книги в каждом зале библиотеки, а также шифр книги и дата закрепления книги за читателем. Сведения о читателях библиотеки должны включать номер читательского билета, фамилию читателя, номер паспорта, дату рождения, адрес, номер телефон, образование, наличие ученой степени. Читатели закрепляются за определенным залом и могут записываться и выписываться из библиотеки. Библиотека имеет несколько читальных залов, которые характеризуются номером, названием и вместимостью, то есть количеством людей, которые могут одновременно работать в зале. . Библиотека может получать новые книги и списывать старые. Шифр книги может измениться в результате переклассификации, а номер читательского билета в результате перерегистрации. Библиотекарю могут потребоваться следующие сведения о текущем состоянии библиотеки:

- Какие книги закреплены за определенным читателем?
- Как называется книга с заданным шифром?
- Какой шифр у книги с заданным названием?
- Когда книга была закреплена за читателем?
- Кто из читателей взял книгу более месяца тому назад?

- За кем из читателей закреплены книги, количество экземпляров которых в библиотеке не превышает 2?
- Какое число читателей пользуется библиотекой?
- Сколько в библиотеке читателей младше 20 лет?

Выполнение работы.

В ходе выполнения работы была спроектирована *ER* модель, представленная на рисунке 1.

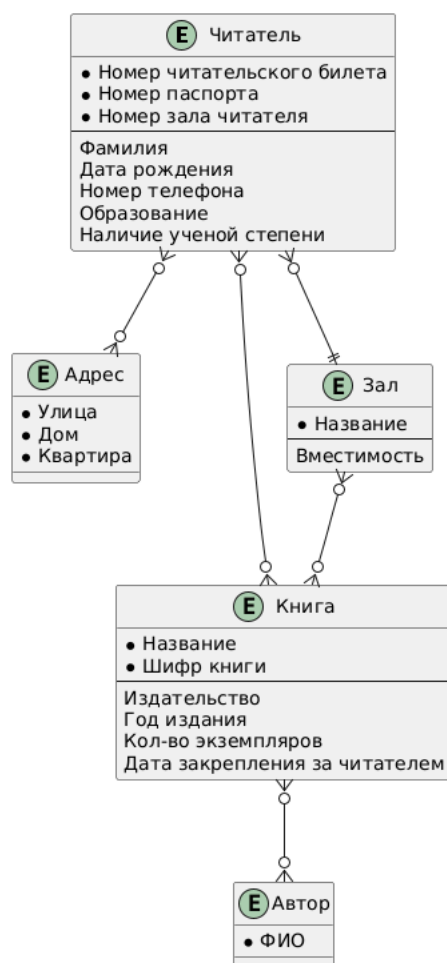


Рисунок 1 – *ER* модель.

Для характеристики сущности *Читатель* используются атрибуты: номер читательского билета, номер паспорта, номер зала читателя, фамилия, дата рождения, номер телефона, образование, наличие ученой степени.

Для характеристики сущностей *Зал* используются атрибуты: название, вместимость.

Для характеристики сущности *Адрес* используются атрибуты: улица, дом и квартира.

Для характеристики сущности *Книга* используются атрибуты: *название, шифр книги, издательство, год издания, кол-во экземпляров, дата закрепления за читателем.*

Для характеристики сущностей *Автор* используется атрибут: *ФИО.*

Пояснение по составлению ER модели:

- Читатель может взять одну или много книг.
- Книга может принадлежать нескольким читателям в разное время.
- Читатель может быть записан только в один читальный зал, а в читальном зале очевидно может находиться множество читателей.
- В зале находится множество книг и несколько экземпляров одной книги может быть в нескольких залах.
- У книги есть автор или несколько авторов, а автор может написать несколько книг.
- У читателя может быть несколько адресов, а по одному адресу могут жить несколько читателей.

Далее *ER* модель была преобразована в реляционную модель, представленную на рисунке 2.

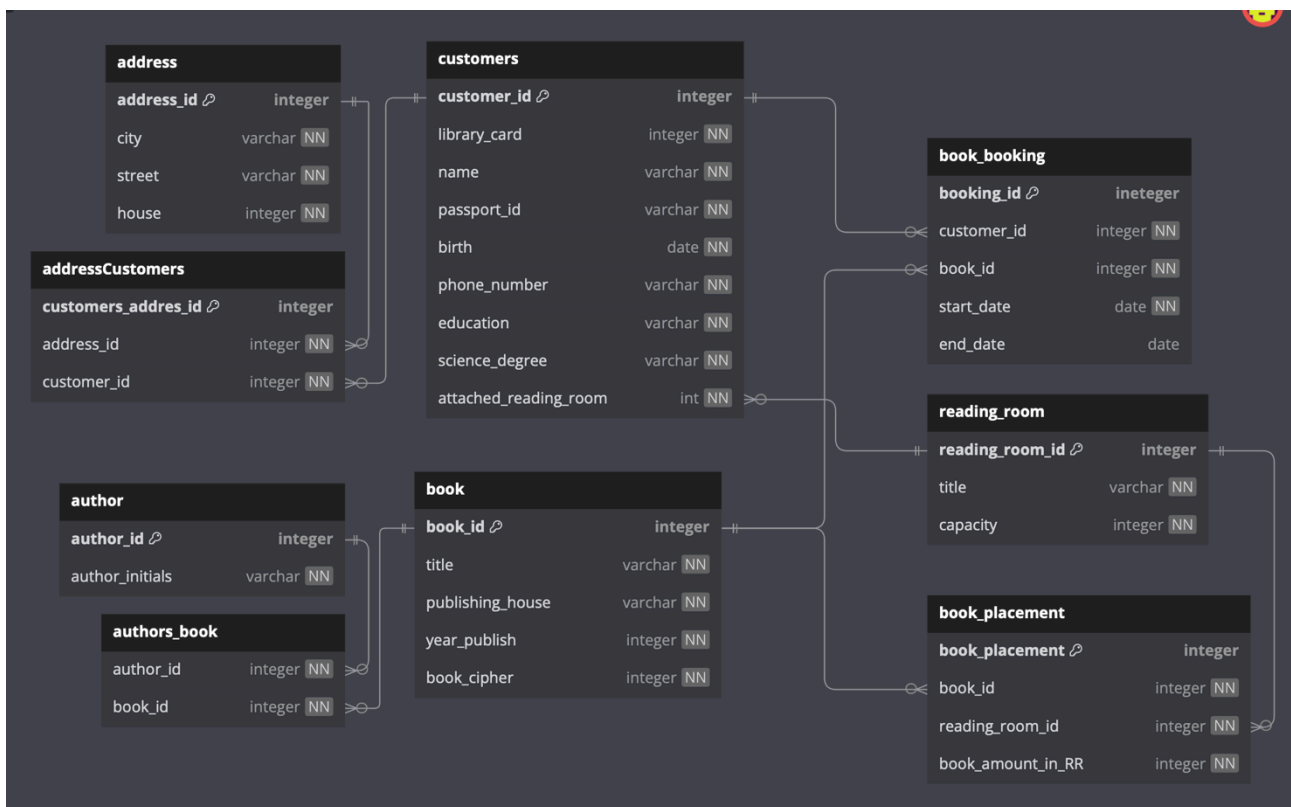


Рисунок 2 – Реляционная модель.

Во всех сущностях первичными ключами были сделаны идентификаторы. Для реализации ER модели, а точнее many-to-many отношений были добавлены новые таблицы: book_placement, book_booking, authors_book, addressCustomers.

Реляционная модель имеет следующие связи:

Ref: book_booking.customer_id > customers.customer_id

Ref: book_booking.book_id > book.book_id

Ref: addressCustomers.address_id > address.address_id

Ref: addressCustomers.customer_id > customers.customer_id

Ref: book_placement.book_id > book.book_id

Ref: book_placement.reading_room_id > reading_room.reading_room_id

Ref: customers.attached_reading_room > reading_room.reading_room_id

Ref: authors_book.author_id > author.author_id

Ref: authors_book.book_id > book.book_id

Проверим находятся ли текущие отношения в НФБК:

1. Отношение customers имеет следующие функциональные зависимости:

$(customer_id) \rightarrow (library_card, name, passport_id, birth, phone_number, education, science_degree, attached_reading_room),$

$(library_card) \rightarrow (customer_id, name, passport_id, birth, phone_number, education, science_degree, attached_reading_room),$

$(passport_id) \rightarrow (customer_id, library_card, name, birth, phone_number, education, science_degree, attached_reading_room).$

Чтобы идентифицировать читателя (помимо customer_id) необходим его паспорт или номер читательского билета (при условии, что паспорт и номер уникальны). ФИО, дата рождения, номер телефона, образование, привязанная к читателю комната по понятным причинам не могут быть потенциальными ключами. (cinema_id), (library_card), (passport_id) – потенциальные ключи. Потенциальными ключами являются атрибуты (cinema_id), (library_card), и (passport_id), поскольку все остальные атрибуты зависят от этих ключей, и отсутствуют транзитивные зависимости между не ключевыми атрибутами. Отношение соответствует НФБК.

2. Отношение book имеет следующие функциональные зависимости:

Функциональная зависимость: $(book_id) \rightarrow (title, publishing_house, year_publish, book_cipher).$ Обратная зависимость неверна, поскольку названия, издательства и годы издания могут совпадать. Книжный шифр также может изменяться в результате переклассификации. Все атрибуты зависят от book_id, и между не ключевыми атрибутами отсутствуют транзитивные зависимости. Отношение соответствует НФБК.

3. Отношение book_booking имеет следующие функциональные зависимости:

Функциональные зависимости: $(\text{booking_id}) \rightarrow (\text{customer_id}, \text{book_id}, \text{start_date}, \text{end_date})$, $(\text{customer_id}, \text{book_id}) \rightarrow (\text{booking_id}, \text{start_date}, \text{end_date})$. Обратная зависимость неверна, так как несколько людей могут забирать и возвращать книги в одинаковые даты. Потенциальными ключами являются booking_id и комбинация $(\text{customer_id}, \text{book_id})$. Все атрибуты зависят от этих ключей, и отсутствуют транзитивные зависимости между не ключевыми атрибутами. Отношение соответствует НФБК. Отношение соответствует НФБК.

4. Отношение reading_room имеет следующие функциональные зависимости:

Функциональная зависимость: $(\text{reading_room_id}) \rightarrow (\text{title}, \text{capacity})$. Обратная зависимость неверна, так как названия залов могут повторяться. Все атрибуты зависят от reading_room_id , и отсутствуют транзитивные зависимости между не ключевыми атрибутами. Отношение соответствует НФБК.

5. Отношение book_placement имеет следующие функциональные зависимости:

Функциональная зависимость: $(\text{book_placement}) \rightarrow (\text{reading_room_id}, \text{book_id}, \text{book_amount_in_RR})$, $(\text{reading_room_id}, \text{book_id}) \rightarrow (\text{book_placement}, \text{book_amount_in_RR})$. Зная читальный зал и шифр книги, можно определить book_placement и количество книг в зале. Потенциальными ключами являются book_placement и комбинация $(\text{reading_room_id}, \text{book_id})$. Все остальные атрибуты зависят от этих ключей, и отсутствуют транзитивные зависимости между не ключевыми атрибутами. Отношение соответствует НФБК.

6. Отношения author имеет следующие функциональные зависимости:

Функциональная зависимость: $(\text{author_id}) \rightarrow (\text{author_initials})$. Обратная зависимость неверна, так как в теории разные авторы могут иметь одинаковые инициалы. Все атрибуты зависят от author_id , и

отсутствуют транзитивные зависимости между не ключевыми атрибутами. Отношение соответствует НФБК.

7. Отношения `authors_book` имеет следующие функциональные зависимости:

Это отношение состоит из двух внешних ключей (FK). Атрибуты не зависят друг от друга и образуют составной ключ. Отношение соответствует НФБК

8. Отношение `addressCustomers` имеет следующие функциональные зависимости:

Функциональная зависимость: $(customers_address_id) \rightarrow (address_id, customers_id)$. Все атрибуты зависят от `customers_address_id`, и отсутствуют транзитивные зависимости между не ключевыми атрибутами. Отношение соответствует НФБК.

9. Отношение `address` имеет следующие функциональные зависимости:

Функциональная зависимость: $(address_id) \rightarrow (city, street, house)$. Обратная зависимость неверна, так как в одном городе может быть много адресов, на одной улице могут находиться дома в разных городах, а один дом может быть расположен на разных улицах в разных городах. Все атрибуты зависят от `address_id`, и транзитивных зависимостей нет. Отношение соответствует НФБК.

Доказано, что отношения находятся в НФБК.

Вывод.

Приобретен навык построения схемы базы данных на основе построения ER модели, а также изучения связи между таблицами. Изучены основы НФ и НФБК в частности. Полученные знания применены на практике.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ССЫЛКА НА PR

ССылка на PR: