

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. 1304

Байков Е.С.

Преподаватель

Заславский М.М.

Санкт-Петербург

2023

Цель работы.

Изучение проектирования ER модели и структуры баз данных. Применить полученные знания для проектирования ER модели и структуры БД по текстовому описанию предметной области.

Задание.

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. Библиотекаря 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 спроектирована *ER* модель, представленная на рисунке 1.

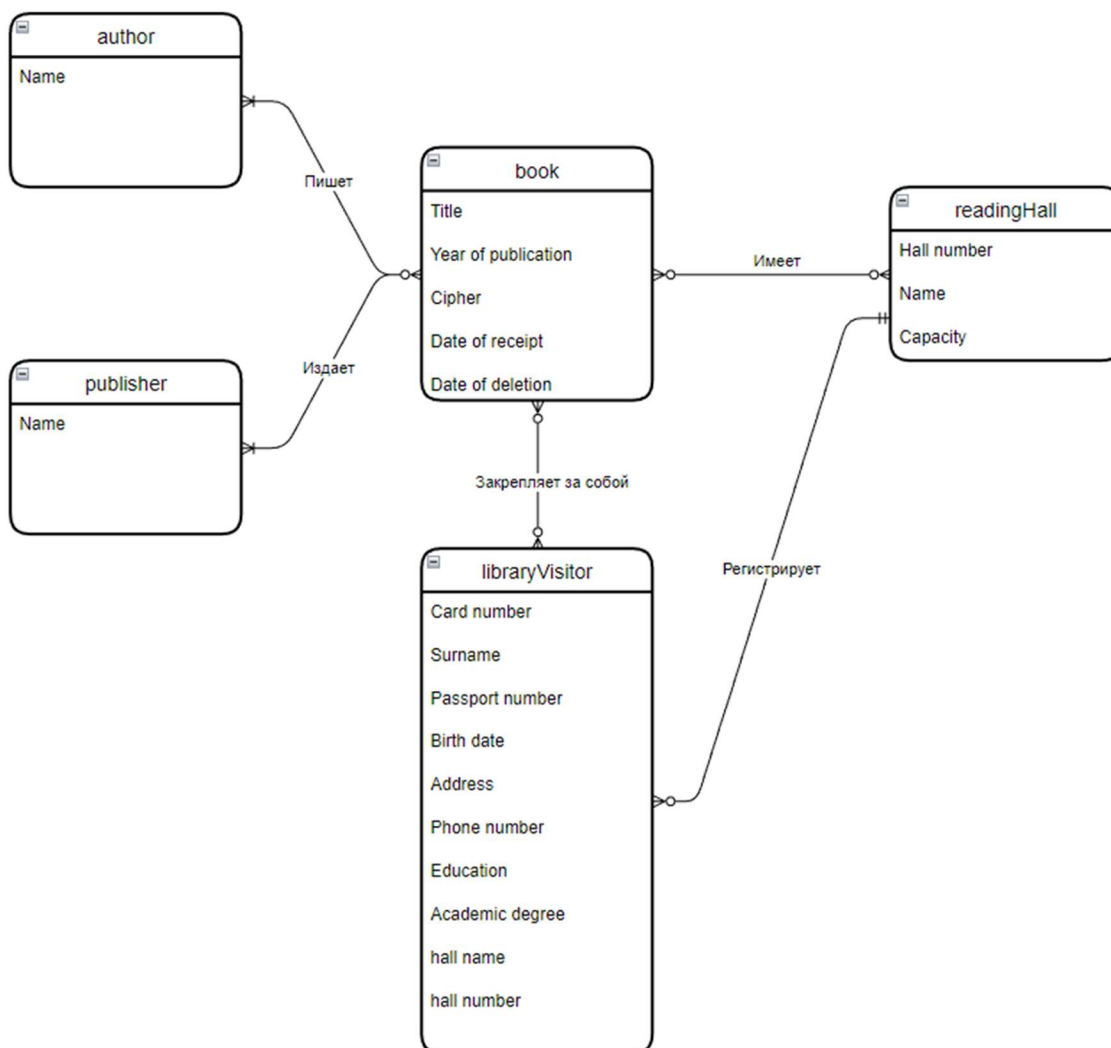


Рисунок 1 – *ER* модель.

Для характеристики сущности *book* используются атрибуты: *title*, *year of publication*, *cipher*, *date of receipt* и *date of deletion*.

Для характеристики сущности *readingHall* используются атрибуты: *hall number*, *name* и *capacity*.

Для характеристики сущности *libraryVisitor* используются атрибуты: *card number*, *surname*, *passport number*, *birth date*, *address*, *phone number*, *education*, *academic degree*, *hall name* и *hall number*.

Для характеристики сущности *author* и *publisher* используются атрибут: *name*.

Автор пишет книгу, а издатель издает книгу, при этом каждая из сущностей может написать или издать несколько книг или ни одной. Книга же может быть издана разными издательствами и написана несколькими авторами, но обязательно должна иметь одного издателя и одного писателя.

Каждый зал может иметь несколько книг либо не иметь ни одной, а также регистрирует либо нескольких посетителей, либо ни одного.

Каждый посетитель регистрируется в одном и только одном зале и закрепляет за собой книги, которые находятся в том же зале что и посетитель. Книга же может быть либо закреплена за одним посетителем, либо не закреплена ни за одним.

Структура базы данных изображена на рисунке 2.

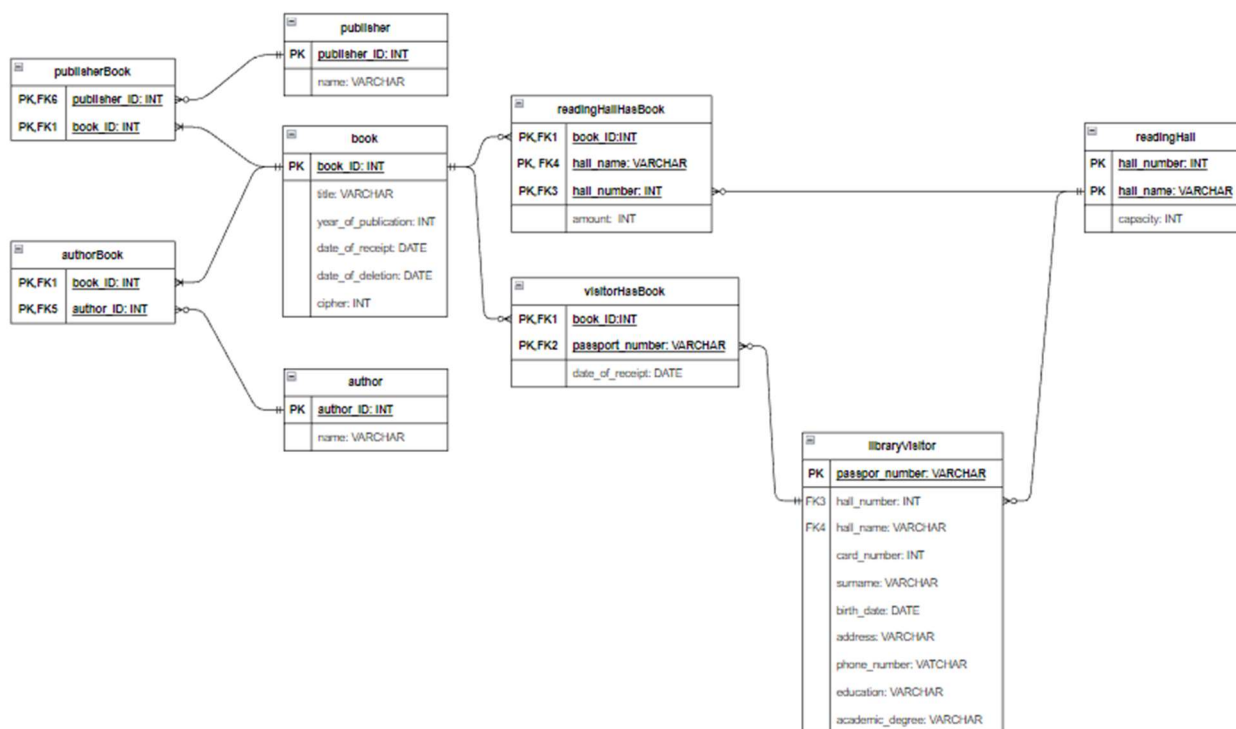


Рисунок 2 – Структура БД.

По правилам генерации отношений из ER-диаграммы были добавлены дополнительные сущности такие как: publisherBook, authorBook, readingHallHasBook и visitorHasBook.

В таблице 1 описаны созданные в ходе проектирования БД отношения.

Таблица 1. Описание отношений спроектированной БД.

Отношение	Первичный ключ(и)	Внешний ключ(и)	Другие атрибуты
book	book_id: INT cipher: INT		title: VARCHAR year_of_publication: INT date_of_receipt: DATE date_of_delition: DATE
publisher	publisher_id: INT		name: VARCHAR
author	author_id: INT		name: VARCHAR
authorBook	author_id: INT book_id: INT	author_id: INT book_id: INT	
publisherBook	publisher_id: INT book_id: INT	publisher_id: INT book_id: INT	
readingHall	hall_number: INT hall_name: VARCHAR		hall_number: INT capacity: INT
readingHall HasBook	book_id: INT hall_number: INT hall_name: VARCHAR	book_id: INT hall_number: INT hall_name: VARCHAR	amount: INT

Продолжение таблицы 1.

Отношение	Первичный ключ(и)	Внешний ключ(и)	Другие атрибуты
libraryVisitor	passport_number: VARCHAR	hall_number: INT hall_name: VARCHAR	surname: VARCHAR card_number: INT birth_date: DATE address: VARCHAR phone_number: VARCHAR education: VARCHAR academic_degree: VARCHAR
VisitorHasBook	passport_number: VARCHAR book_id: INT	passport_number: VARCHAR book_id: INT	date_of_receipt: DATE

Проверим и обоснуем, что реляционная модель соответствует НФБК.

Функциональные зависимости:

- book

book_id → title, year_of_publication, date_of_receipt, date_of_delition, cipher

cipher → title, year_of_publication, date_of_receipt, date_of_delition, book_id

- publisher

publisher_id → name

name → publisher_id

- author

author_id → name

name → author_id

- readingHall

hall_number, hall_name → capacity

Нет ограничений, которые говорят о том, что залы не имеют одинаковых номеров или имен. Допустим может быть два зала с номером 1, однако один будет только для чтения, а во втором можно будет поработать на компьютере. Аналогично может быть два зала для чтения и у них будут разные номера.

- readingHallHasBook

book_id, reading_hall_id → amount

- libraryVisitor

passport_number → hall_name, hall_number, surname, card_number, birth_date, address, phone_number, education, academic_degree

Нет ограничений, что посетители не имеют одинаковых фамилий, номеров карточек, даты рождения, адреса, телефонного номера, образования и академической степени.

- VisitorHasBook

book_id, passport_number → date_of_receipt

Очевидно, что во всех случаях, где id будет являться детерминантом, он является и потенциальным ключом, т.к. последний обеспечивает уникальность и минимальность.

Рассмотрим обратные случаи.

Там, где в таблице 2 атрибута также очевидно, что второе поле будет являться потенциальным ключом.

Таким образом мы доказали, что отношения удовлетворяют условиям НФБК.

Выводы.

Приобретен навык построения схемы базы данных на основе построения ER модели, а также изучения связи между таблицами.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ССЫЛКА НА PR

Ссылка на PR:

<https://github.com/moevm/sql-2023-1304/pull/27>