



Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики

Лабораторная работа № 1  
Анализ данных. Построение инфологической  
модели данных БД

Выполнил: Байков Федор Сергеевич  
Группа: D41421  
Проверил: Говоров Антон Игоревич

Санкт-Петербург  
2020

## **Цель работы:**

Овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД

## **Ход работы:**

### **Название:**

Библиотека

### **Описание предметной области:**

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, раздел, число экземпляров этой книги в каждом зале библиотеки, а также шифр книги и дата закрепления книги за читателем. Книги могут перерегистрироваться в другом зале.

Сведения о читателях библиотеки должны включать номер читательского билета, ФИО читателя, номер паспорта, дату рождения, адрес, номер телефона, образование, наличие ученой степени.

Читатели закрепляются за определенным залом, могут переписаться в другой зал 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.

### **Перечень возможных операций:**

- Записать в библиотеку нового читателя.

- Исключить из списка читателей людей, записавшихся в библиотеку более года назад и не прошедших перерегистрацию.
- Списать старую или потерянную книгу.
- Принять книгу в фонд библиотеки.

#### **Состав реквизитов сущностей:**

- Книга (номер книги, номер экземпляра, дата закрепления за читателем)
- Экземпляр книги (Номер экземпляра, название, номер автора, издательство, год издания, жанр)
- Автор (номер автора, Имя, Фамилия, Отчество)
- Читатель (номер читательского билета, ФИО, номер паспорта, дата рождения, адрес, номер телефона, образование, наличие ученой степени, дата регистрации, прикрепленные книги, номер читательского зала)
- Читательский зал (номер зала, название, вместимость, номера читателей)
- Выдача книги (Номер книги, номер читателя, дата выдачи)

## Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена:

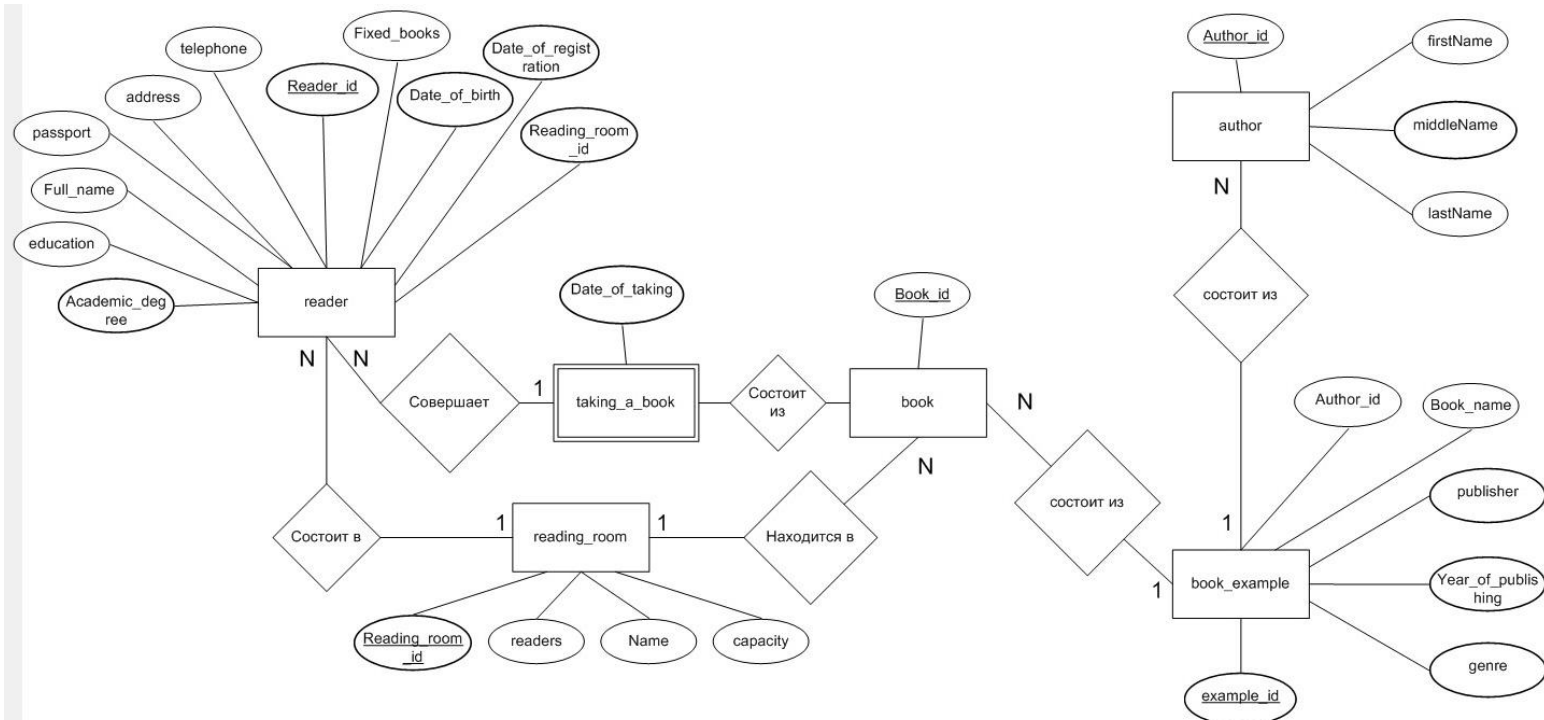
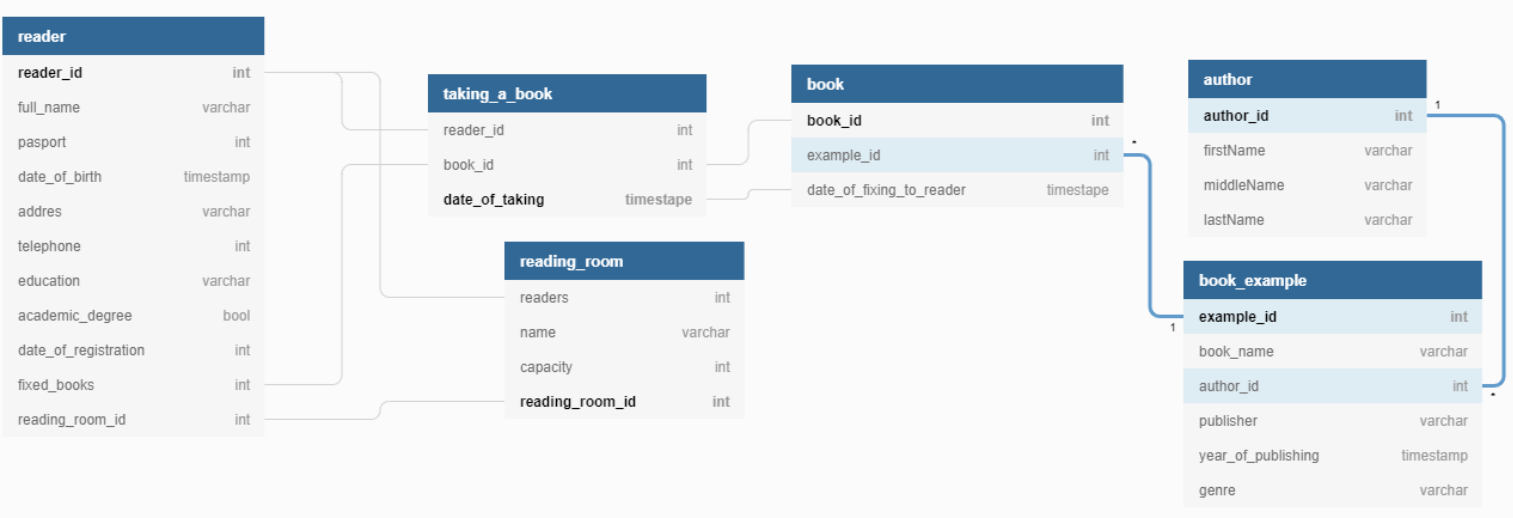


Схема инфологической модели данных БД, выполненная в среде dbdiagram.io:



## Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Таблица 1

Наименован ие атрибута	Тип	Первичный ключ		Внеш ний ключ	Обяз ател ьнос ть	Ограничение целостности
		Собствен ный ключ	Внешни й ключ			
reader						
reader_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
full_name	VARCHAR				+	Значение < 50
passport	INTEGER				+	Соответствие маске значения Значение = 10
date_of_birth	DATETIME				+	Соответствие маске значения Значение = 8
addres	VARCHAR				+	Значение < 50
telephone	INTEGER				+	Соответствие маске значения Значение = 11
education	VARCHAR				+	Значение < 50
academic_de gree	BOOL				+	Соответствие «Да» или «Нет»
date_of_regis tration	INTEGER				+	Соответствие маске значения Значение = 8
fixed_books	INTEGER			+		Значение каскадируется по внешнему ключу сущности «taking_a_book»
reading_roo m_id	INTEGER			+		Значение каскадируется по внешнему ключу сущности «reading_room»
book						
book_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
example_id	INTEGER			+	+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «book_example»
date_of_fixin g_to_reader	DATETIME			+		Значение каскадируется по первичному ключу сущности «taking_a_book»
author						
Author_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить Автоматическую генерацию значения
firstName	VARCHAR				+	Значение < 20
middleName	VARCHAR					Значение < 20
lastName	VARCHAR				+	Значение < 20

## Продолжение таблицы 1

reading_room						
reading_room_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить Автоматическую генерацию значения
name	VARCHAR				+	Значение должно выбираться из списка «Наименования читательских залов»
capacity	INTEGER				+	Значение < 100
readers	INTEGER			+		Значение каскадируется по первичному ключу сущности «reader»
book_example						
example_id	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить Автоматическую генерацию значения
book_name	BARCHAR				+	Значение < 100
author_id	INTEGER			+	+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «author»
publisher	VARCHAR				+	Значение < 50
year_of_publishing	DATETIME				+	Соответствие маске значения Значение = 8
genre	VARCHAR				+	Значение должно выбираться из списка «Жанров»
taking_a_book						
book_id	INTEGER			+	+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «book»
reader_id	INTEGER			+	+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «reader»
date_of_taking	DATETIME	+			+	Необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения, исходя из текущего времени на момент создания

## Описание алгоритмических связей показателей:

На основе взаимосвязей данной модели возможно вычисление:

- количества книг и читателей, находящихся в каждом читательском зале;
- количество экземпляров книг по номеру их тиража;

- количество книг, закреплённых за каждым читателем;
- количества читателей определенного возраста;
- процентном отношении читателей по признаку образования.

### **Перечень типовых запросов:**

- Какие книги закреплены за заданным читателем?

Обратиться к читателям, найти заданного читателя, вывести закрепленные за ним номера книг, обратиться к книгам, по номеру книги вывести её название.

- Кто из читателей взял книгу более месяца тому назад?

Обратиться к выдаче книг, найти те у которых дата взятия просрочена месяцем, взять номера читателей. Обратиться к читателям и по номеру вывести ФИО

- За кем из читателей закреплены книги, количество экземпляров которых в библиотеке не превышает 2?

Обратиться к книгам, найти те у которых количество экземпляров менее двух. Взять номера этих книг. Обратиться к читателям и вывести тех, у которых номера прикрепленных книг соответствуют номерам книг с количеством экземпляров менее 2

- Сколько в библиотеке читателей младше 20 лет?

Обратиться к читателям и отфильтровать их по дате рождения.

- Сколько читателей в процентном отношении имеют начальное образование, среднее, высшее, ученую степень?

Обратиться к читателям отфильтровывать их по признаку образование и делить на общее количество читателей.



### **Перечень типовых отчетов:**

Необходимо предусмотреть возможность выдачи отчета о работе библиотеки в течение месяца. Отчет должен включать в себя следующую информацию: количество книг и читателей на каждый день в каждом из залов и в библиотеке в целом, количество читателей, записавшихся в библиотеку в каждый зал и в библиотеку за отчетный месяц.

Определить необходимый отчетный месяц. Обратиться к сущности выдача книг, отфильтровать по нужной дате. Получить номера читателей и книг, выданных в определенную дату. По номеру читателя, в сущности читателя найти номер читательского зала. Количество записавшихся по дате регистрации в сущности читателей.

### **Вывод:**

В данной лабораторной работе была проанализирована предметная область согласно варианту задания. Выполнено инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в нотации Питера Чена, а также проведен анализ всех атрибутов сущностей в таблице 1. Реализована ИЛМ с использованием dbdiagram.io.