МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ   
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет)»

Институт информатики и кибернетики

Кафедра программных систем

**ОТЧЕТ**  
  
 по лабораторному практикуму по дисциплине

«Распределённые БД»

Лабораторная работа № 2

Обучающийся группы 6131-020402D В.Д. Гижевская

Обучающийся группы 6131-020402D Д.А. Кремнёв

Обучающийся группы 6131-020402D М.Г. Алкеев

Проверил М.В. Додонов

Самара 2023

ЗАдание

Тема работы: создание таблиц и ограничений целостности. Использование команд SQL для работы с данными, хранящимися в таблицах.

Цель работы: знакомство с возможностями СУБД по созданию таблиц, связей между ними и запросов.

Подготовка к работе:

1. Изучите теоретические основы построения ER-модели данных, команды создания таблиц, связей и запросов в СУБД, рассмотренные в лекционном курсе, методических указаниях или других источниках.
2. Ответьте на вопросы к лабораторной работе.
3. Подготовьте отчет к оформлению хода выполнения работы.

Порядок выполнения работы:

1. Укажите физический уровень представления в ER-модели данных, созданной на лабораторной работе № 1.
2. Выберите необходимую СУБД, для которой нужно создать схему данных.
3. Внесите необходимые изменения в имена таблиц, полей, связей и их свойства.
4. Проверьте и внесите необходимые изменения в типы данных полей.
5. Проверьте и внесите необходимые изменения в ограничения целостности данных.
6. Сгенерируйте DDL-скрипт для создания схемы данных в выбранной СУБД.
7. Внесите необходимые изменения в созданный DDL-скрипт.
8. Выполните DDL-скрипт и заполните созданные таблицы данными командой SQL Insert (минимум 10 записей на таблицу).
9. Создайте необходимые SQL запросы, выполняющие основные требования к функциям системы.
10. Обдумайте и создайте запросы, которые, возможно, будут полезными для будущих пользователей Вашей базы данных.
11. Приведите примеры запросов с выборкой, сортировкой, группировкой, левым, правым и внешним объединением.
12. Оформите отчет о выполнении лабораторной работы.

вариант

Предметная область: Книжный сайт.

Основные предметно-значимые сущности: Серии книг, Авторы, Книги, Главы.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

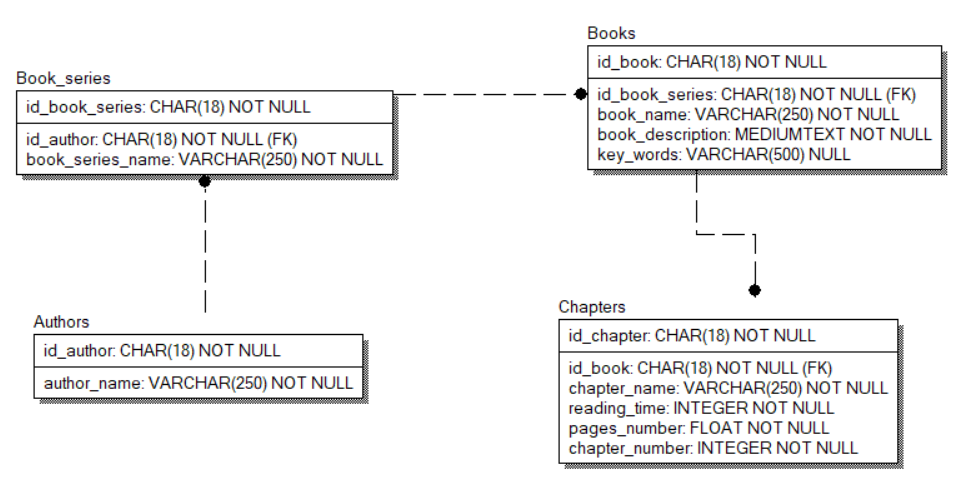
* серии книг – название серии книг;
* авторы – ФИО автора;
* книги – название книги, описание книги, ключевые слова;
* главы – название главы, время чтения, количество страниц.

Основные требования к функциям системы:

* выбрать все книги по определённому автору;
* выбрать все главы определённой книги;
* вывести рейтинг книг по времени чтения;
* вывести все книги определённой серии;
* вывести все книги по определённому ключевому слову;
* подсчитать количество страниц нужной книги;
* подсчитать количество страниц нужной серии;
* подсчитать время чтения нужной книги;
* подсчитать время чтения выбранной серии.

1. Физическая модель БД

На рисунке 1 приведена физическая модель БД для заданной предметной области, созданная с помощью ERwin Data Modeler – программой для моделирования баз данных.

  
Рисунок 1 – Логическая модель БД для книжного сайта

1. Работа с БД
   1. Создание таблиц

CREATE TABLE Authors

(

id\_author SERIAL NOT NULL,

author\_name VARCHAR(250) NOT NULL

);

ALTER TABLE Authors

ADD PRIMARY KEY (id\_author);

CREATE TABLE Book\_series

(

id\_book\_series SERIAL NOT NULL,

id\_author SERIAL NOT NULL,

book\_series\_name VARCHAR(250) NOT NULL

);

ALTER TABLE Book\_series

ADD PRIMARY KEY (id\_book\_series);

CREATE TABLE Books

(

id\_book SERIAL NOT NULL,

id\_book\_series SERIAL NOT NULL,

book\_name VARCHAR(250) NOT NULL,

book\_description TEXT NOT NULL,

key\_words VARCHAR(500) NULL

);

ALTER TABLE Books

ADD PRIMARY KEY (id\_book);

CREATE TABLE Chapters

(

id\_chapter SERIAL NOT NULL,

id\_book SERIAL NOT NULL,

chapter\_name VARCHAR(250) NULL,

chapter\_number INTEGER NOT NULL,

reading\_time INTEGER NOT NULL,

pages\_number FLOAT NOT NULL

);

ALTER TABLE Chapters

ADD PRIMARY KEY (id\_chapter);

ALTER TABLE Book\_series

ADD FOREIGN KEY (id\_author) REFERENCES Authors (id\_author);

ALTER TABLE Books

ADD FOREIGN KEY (id\_book\_series) REFERENCES Book\_series (id\_book\_series);

ALTER TABLE Chapters

ADD FOREIGN KEY (id\_book) REFERENCES Books (id\_book);

* 1. Заполнение таблиц данными

INSERT INTO Authors (id\_author, author\_name)

VALUES (DEFAULT, 'Джоан К.Роулинг'),

(DEFAULT, 'Стивен Кинг'),

(DEFAULT, 'Дженнифер Арментроут'),

(DEFAULT, 'Ю Несбё'),

(DEFAULT, 'Джеймс Кори'),

(DEFAULT, 'Кристофер Паолини'),

(DEFAULT, 'Кантини Барбара'),

(DEFAULT, 'Ерофей Трофимов'),

(DEFAULT, 'Брендон Сандерсон'),

(DEFAULT, 'Холли Блэк'),

(DEFAULT, 'Люсинда Райли');

INSERT INTO Book\_series (id\_book\_series, id\_author, book\_series\_name)

VALUES (DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Джоан К.Роулинг'), 'Гарри Поттер'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Стивен Кинг'), 'Тёмная башня'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Дженнифер Арментроут'), 'Кровь и пепел'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Ю Несбё'), 'Харри Холе'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Джеймс Кори'), 'Пространство'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Кристофер Паолини'), 'Эрагон'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Кантини Барбара'), 'Мортина'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Ерофей Трофимов'), 'Дракон'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Брендон Сандерсон'), 'Рождённый туманом'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Холли Блэк'), 'Жестокий принц'),

(DEFAULT, (SELECT id\_author FROM Authors WHERE author\_name = 'Люсинда Райли'), 'Семь сестёр');

INSERT INTO Books (id\_book, id\_book\_series, book\_name, book\_description, key\_words)

VALUES (DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Гарри Поттер'), 'Гарри Поттер и философский камень', 'Жизнь десятилетнего Гарри Поттера нельзя назвать сладкой: его родители умерли, едва ему исполнился год, а от дяди и тётки, взявших сироту на воспитание, достаются лишь тычки да подзатыльники. Но в одиннадцатый день рождения Гарри всё меняется. Странный гость, неожиданно появившийся на пороге, приносит письмо, из которого мальчик узнаёт, что на самом деле он чистокровный волшебник и принят в Хогвартс — школу магии. А уже через пару недель Гарри будет мчаться в поезде Хогвартс-экспресс навстречу новой жизни, где его ждут невероятные приключения, верные друзья и самое главное — ключ к разгадке тайны смерти его родителей.', 'гарри поттер хогвардс волшебство палочка волшебник маг школа письмо друзья поезд тайна камень шахматы'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Гарри Поттер'), 'Гарри Поттер и тайная комната', '«Заговор, Гарри Поттер. Заговор – в этом году в Хогвартсе, школе колдовства и ведьминских искусств, произойдут ужаснейшие события». Лето у Гарри Поттера состояло из самого ужасного дня рождения в жизни, мрачных предупреждений от домового эльфа по имени Добби и спасения от Дурслеев, когда его друг Рон Уизли прибыл за ним на волшебной летающей машине! Вернувшись в школу колдовства и ведьминских искусств «Хогварц» на второй курс, Гарри слышит странный шепот, который эхом раздается в пустых коридорах. А потом начинаются нападения. Студентов находят будто превращенными в камень… Кажется, что зловещие предсказания Добби начинают сбываться.', 'гарри поттер хогвардс волшебство палочка волшебник маг школа друзья тайна комната змея коридор камень зеркало взгляд василиск миртл плакса'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Гарри Поттер'), 'Гарри Поттер и узник Азкабана', '«Добро пожаловать в «ГрандУлет», спасательный экипаж для колдунов и ведьм, оказавшихся в затруднительном положении. Выставите палочку, взойдите на борт, и мы отвезем вас куда пожелаете». Когда из темноты с грохотом появляется «ГрандУлет» и, скрежеща тормозами, останавливается перед Гарри Поттером, для мальчика начинается еще один учебный год в «Хогварце», который никак не назовешь обычным. Сириус Блэк, массовый убийца и сторонник Лорда Вольдеморта, сбежал из тюрьмы и, как говорят, охотится за Гарри. На самом первом занятии по прорицаниям профессор Трелони видит в чаинках Гарри предзнаменование смерти… Но, наверное, самое страшное – это дементоры, патрулирующие территорию школы, ведь их поцелуй высасывает душу…', 'гарри поттер хогвардс волшебство палочка волшебник маг школа друзья дядя волка оборотень крыса узник азкабан тюрьма заключенный опасность бегство дементор'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Гарри Поттер'), 'Гарри Поттер и Кубок огня', ' «Испытаний на протяжении этого учебного года будет три, и они позволят проверить способности чемпионов с разных сторон… колдовское мастерство – доблесть – способность к дедукции – и, разумеется, умение достойно встретить опасность». В «Хогварце» проводится Тремудрый Турнир. К участию допускаются только волшебники, достигшие семнадцатилетия, но это не мешает Гарри мечтать о победе. А потом, во время Хэллоуина, когда Кубок Огня делает выбор, Гарри с огромным удивлением узнает, что ему тоже предстоит стать участником состязания. Он столкнется со смертельно опасными заданиями, драконами и темными волшебниками, но с помощью лучших друзей, Рона и Гермионы, возможно, ему удастся преодолеть все препятствия – и остаться в живых!', 'гарри поттер хогвардс волшебство палочка волшебник маг школа друзья турнир кубок победа участник дракон воландеморт кладбище смерть лабиринт испытание'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Гарри Поттер'), 'Гарри Поттер и орден Феникса', '«Ты воспринимаешь мысли и эмоции Чёрного Лорда. Директор считает, что это следует прекратить. Он пожелал, чтобы я научил тебя блокировать сознание». В Хогвартсе настали тёмные времена. После того как дементоры напали на его кузена Дадли, Гарри Поттер знает, что Вольдеморт ни перед чем не остановится, чтобы найти его. Многие отрицают возвращение Чёрного Лорда, но Гарри не один: в доме на площади Мракэнтлен собирается тайный орден, цель которого – бороться с тёмными силами. Гарри должен позволить профессору Злею научить его защищаться от яростных атак Вольдеморта на сознание. Но они становятся сильнее день ото дня, и у Гарри остаётся всё меньше времени…', 'гарри поттер хогвардс волшебство палочка волшебник маг школа друзья лорд орден сила битва воспоминание суд министерство полёт'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Гарри Поттер'), 'Гарри Поттер и Принц-полукровка', '«Над школой висел светящийся зеленый череп с языком-змеей, знак Упивающихся Смертью… знак, который они оставляют… когда убивают кого-то…» Когда однажды летней ночью Думбльдор прибывает на Бирючинную улицу, чтобы забрать Гарри, мальчик видит, что у директора почернела и высохла правая рука, но причины этого остаются загадкой. По всему волшебному миру распространяются тайны и подозрения, и даже в «Хогварце» уже не безопасно. Гарри убежден, что Малфой носит темную метку. Один из школьников – Упивающийся Смертью. При изучении самых темных секретов Вольдеморта Гарри понадобятся сильная магия и настоящие друзья. Дамблдор готовит мальчика к встрече с судьбой…', 'гарри поттер хогвардс волшебство палочка волшебник маг школа друзья лорд воландеморт малфой метка знак дамблдор секрет'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Гарри Поттер'), 'Гарри Поттер и Дары Смерти', 'Гарри Поттера ждет самое страшное испытание в жизни - смертельная схватка с Волан-де-Мортом. Ждать помощи не от кого - Гарри одинок, как никогда... Друзья и враги Гарри предстают в совершенно неожиданном свете. Граница между Добром и Злом становится все призрачнее... В седьмой, финальной книге Дж. К. Ролинг раскрывает все магические тайны. Переводчики: С. Ильин, М. Лахута, М. Сокольская. «Отдайте мне Гарри Поттера, – сказал голос Вольдеморта, – и останетесь целы. Отдайте Гарри Поттера, и я не трону замок. Отдайте Гарри Поттера, и будете вознаграждены». Забираясь в коляску мотоцикла Огрида и взмывая в небо, чтобы больше не вернуться на Бирючинную улицу, Гарри Поттер знает, что Лорд Вольдеморт и Упивающиеся Смертью совсем рядом. Защитное заклятие, хранившее Гарри до сих пор, рассеялось, но он не может постоянно прятаться. Черный Лорд пропитывает страхом все, что любит Гарри. Чтобы остановить Вольдеморта, мальчику нужно найти и уничтожить оставшиеся окаянты. Пришло время последней битвы – Гарри придется встретиться со своим врагом лицом к лицу…', 'гарри поттер хогвардс волшебство палочка волшебник маг школа друзья лорд воландеморт испытание смерть крестраж поиск дамблдор враг заклятия замок битва финал зло'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Тёмная башня'), 'Стрелок', 'Стрелок Роланд – последний рыцарь в мире, «сдвинувшемся с места». Ему во что бы то ни стало нужно найти Тёмную Башню – средоточие Силы, краеугольный камень мироздания. Когда-нибудь он отыщет эту Башню, а пока ему предстоит долгий и опасный путь по миру, которым правит чёрная магия и судьба.', 'стрелок башня путешествие испытание сила мир роланд магия судьба человек чёрный'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Тёмная башня'), 'Извлечение троих', 'Роланд приходит в себя на морском побережье и еле отбивается от злобного монстра, который его серьёзно ранит. Но останавливаться стрелку нельзя. Роланд твёрдо намерен продолжить путешествие к Тёмной Башне. Если верить предсказанию, со стрелком должны пойти Узник, Госпожа Теней и Смерть. Они станут его ка-тетом, людьми, объединёнными судьбой.', 'стрелок башня путешествие испытание сила мир роланд магия судьба человек чёрный дверь омар узник госпожа смерть револьвер пуля'),

(DEFAULT, (SELECT id\_book\_series FROM Book\_series WHERE book\_series\_name = 'Тёмная башня'), 'Бесплодные земли', 'Ка-тет Роланда продолжает путь к Тёмной башне. Им предстоит одолеть ужасного медведя, а юному Джейку – справиться с безумием и понять, что роза, растущая на пустыре, не просто роза.', 'стрелок башня путешествие испытание сила мир роланд магия судьба человек чёрный дверь омар узник госпожа смерть револьвер пуля ка-тет мальчик воспоминание джейк безумие медведь путь роза');

INSERT INTO Chapters (id\_chapter, id\_book, chapter\_number, chapter\_name, reading\_time, pages\_number)

VALUES (DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 1, 'Глава 1. Мальчик, который выжил', 8, 4),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 2, 'Глава 2. Исчезнувшее стекло', 10, 5),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 3, 'Глава 3. Письма невесть от кого', 6, 3),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 4, 'Глава 4. Хранитель ключей', 10, 5),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 5, 'Глава 5. Косой переулок', 8, 4),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 6, 'Глава 6. Путешествие с платформы номер девять и три четверти', 12, 6),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 7, 'Глава 7. Распределяющая шляпа', 6, 3),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 8, 'Глава 8. Специалист по волшебному зельеварению', 16, 8),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 9, 'Глава 9. Полночная дуэль', 10, 5),

(DEFAULT, (SELECT id\_book FROM Books WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'), 10, 'Глава 10. Хэллоуин', 8, 4);

* 1. SQL-запросы

Вывод всех книг определённого автора

SELECT Books.book\_name, Authors.author\_name FROM Books

JOIN Book\_series ON Book\_series.id\_book\_series = Books.id\_book\_series

JOIN Authors ON Authors.id\_author = Book\_series.id\_author

WHERE author\_name = 'Джоан К.Роулинг'

Вывод всех глав определённой книги по порядку

SELECT Books.book\_name, Chapters.chapter\_name FROM Books

JOIN Chapters ON Chapters.id\_book = Books.id\_book

WHERE Books.book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'

ORDER BY chapter\_number

Вывод рейтинга книг по времени чтения

SELECT book\_name, sum(reading\_time) FROM Books

JOIN Chapters ON Chapters.id\_book = Books.id\_book

GROUP BY book\_name

ORDER BY sum(reading\_time)

Вывод всех книги определённой серии

SELECT Books.book\_name, Book\_series.book\_series\_name FROM Book\_series

JOIN Books ON Books.id\_book\_series = Book\_series.id\_book\_series

WHERE Book\_series.book\_series\_name = 'Гарри Поттер'

Вывод всех книг по определённому ключевому слову

SELECT book\_name, key\_words FROM Books

WHERE key\_words LIKE '%смерть%'

Подсчёт количества страниц определённой книги

SELECT book\_name, sum(pages\_number) FROM Books

JOIN Chapters ON Chapters.id\_book = Books.id\_book

WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и философский камень'

group by book\_name

order by sum(pages\_number)

Подсчёт количества страниц определённой серии книг

SELECT book\_series\_name, sum(pages\_number) FROM Book\_series

JOIN Books ON Book\_series.id\_book\_series = Books.id\_book\_series

JOIN Chapters ON Books.id\_book = Chapters.id\_book

WHERE Book\_series.book\_series\_name = 'Гарри Поттер'

group by book\_series\_name

order by sum(pages\_number)

Подсчёт времени чтения определённой книги

SELECT book\_name, sum(reading\_time) FROM Books

JOIN Chapters ON Books.id\_book = Chapters.id\_book

WHERE book\_name = 'Гарри Поттер и тайная комната'

group by book\_name

order by sum(reading\_time)

Подсчёт времени чтения определённой серии книг

SELECT book\_series\_name, sum(reading\_time) FROM Book\_series

JOIN Books ON Book\_series.id\_book\_series = Books.id\_book\_series

JOIN Chapters ON Books.id\_book = Chapters.id\_book

WHERE Book\_series.book\_series\_name = 'Гарри Поттер'

GROUP BY book\_series\_name

ORDER BY sum(reading\_time)