**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

**Государственное профессиональное образовательное учреждение**

**«Воркутинский арктический горно-политехнический колледж»**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

По дисциплине МДК.07.01 Управление и автоматизация баз данных

Разработка базы данных «Спортивный клуб»

Выполнил студент гр. ИСП-21 /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Волчков Александр Владиславович/

(подпись) (Ф.И.О.)

**ОЦЕНКА: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ПРОВЕРИЛ**

Научный руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Егоров Данил Павлович/

(подпись) (Ф.И.О.)

Воркута

2024

**Техническое задание**

**Наименование работы:** Управление и автоматизация базы данных "Спортивный клуб".

**Назначение разработки**

База данных "Спортивный клуб" предназначена для хранения, обработки и предоставления информации об услугах, посетителях, тренерах и проведенных занятиях. Система должна обеспечивать оперативное выполнение запросов, формирование отчетов, учет предоставленных услуг, а также расчеты стоимости оказанных услуг.

Пользователями системы выступают: Администраторы клуба, Тренеры клуба.

Администраторы клуба: занимаются добавлением новых пользователей, управляют расписанием занятий, обеспечивают корректность данных.

Тренеры клуба: просматривают свои графики работы, ведут учет проведенных занятий, проверяют списки групповых занятий.

**Требования к функциональным характеристикам**

Автоматизированная информационная система "Спортивный клуб" должна обеспечивать выполнение следующих функций:

**Хранение и управление данными о:**

* Услугах, предоставляемых клубом (название, описание, стоимость);
* Посетителях (ФИО, возраст, контактная информация, наличие абонемента);
* Тренерах (ФИО, квалификация, график работы);
* Проведенных занятиях (дата, время, группа, тренер, услуги).

**Обеспечение выполнения запросов:**

* 1. Выдача списка услуг с их стоимостью.
  2. Выдача списка посетителей с их персональными данными.
  3. Выдача списка посетителей по возрастным категориям
  4. Расчет стоимости предоставленных услуг за определенный промежуток времени.
  5. Вывод списка тренеров с их персональными данными.
  6. Формирование графика работы тренеров.
  7. Выдача списков на групповые занятия.
  8. Выдача списка посетителей, имеющих абонемент.
  9. Расчет стоимости услуг, оказанных каждым тренером.
  10. Расчет стоимости услуг, потребленных каждым посетителем.

**Формирование отчетов:**

* Отчет о предоставленных услугах за выбранный период;
* Отчет о работе тренеров за месяц;
* Отчет по доходам клуба, распределенным по услугам.

**Возможность добавления, редактирования и удаления данных:**

* О посетителях;
* О тренерах;
* Об услугах;
* О занятиях.
* Обеспечение шифрования и защиты персональных данных посетителей и сотрудников.

**Требования к составу и параметрам технических средств**

Системные требования для работы программного продукта должны быть следующими: тактовая частота процессора - 3800 Гц; объем оперативной памяти 8 Гб; объем свободного дискового пространства 5 Гб; разрешение монитора 1920 x 1080; наличие устройства чтения компакт-дисков.

**Требования к информационной и программной совместимости**

Программа должна работать в операционных системах Windows 10. Все формируемые отчеты должны иметь возможность экспортирования в редактор электронных таблиц MS Office Excel.

**Требования к транспортированию и хранению**

Программа поставляется на лазерном носителе информации.

Программная документация поставляется в электронном и печатном виде.

**Специальные требования**

Программное обеспечение должно иметь дружественный интерфейс, рассчитанный на пользователя средней квалификации (с точки зрения компьютерной грамотности).

Ввиду объемности проекта задачи предполагается решать поэтапно решать допущенные ошибки; правильно составленный алгоритм разрабатываемой программы ошибки исключает.

Экономический эффект от внедрения автоматизированной информационной системы база данных “Спортивный клуб” ожидается за счет сокращения времени на выполняемые работниками и администратором, исключение ошибок при формировании отчётов, сокращение времени на выполнение запросов в базу данных их программы при правильном спроектированной базе данных. Язык программирования определяется выбором исполнителя, при этом он должен обеспечивать возможность интеграции программного обеспечения с пакетом MS Office.

**Требования к программной документации**

В ходе разработки программы должны быть подготовлены:

текст программы, описание программы, программа и методика испытаний, руководство пользователя, технико-экономическое обоснование.

Очевидно, что использование программы значительно сократит время, затрачиваемое. На данный момент учет предоставленных услуг, расписания занятий, а также расчет стоимости услуг в спортивном клубе осуществляется вручную. Для этого используются журналы учета и бумажные документы. Очевидно, что использование автоматизированной системы значительно сократит время, затрачиваемое на выполнение таких операций. Например, для регистрации посетителей, учета их абонементов и записи на занятия в бумажной системе требуется 10–15 минут на одного клиента.

С использованием программы этот процесс может быть выполнен за 1–2 минуты.

В конце каждого месяца администрация клуба вручную формирует отчеты о предоставленных услугах и доходах, затрачивая на это 1–2 дня, что эквивалентно 8–12 часам работы. Автоматизированная система позволит создать подобные отчеты за 3–5 минут, а также предоставит возможность формирования отчетов за любой заданный период.

Таким образом, внедрение разработанной информационной системы значительно повысит оперативность и точность учета, уменьшит затраты времени на рутинные операции и облегчит управление спортивным клубом.

# СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 2](#_Toc185248528)

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc185248529)

[ГЛАВА 1. ВЫБОР ИНСТРУМЕНТАРИЯ 4](#_Toc185248530)

[1.1 СУБД SQL server 4](#_Toc185248531)

[1.2 Microsoft SQL Server Management Studio 6](#_Toc185248532)

[ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ 8](#_Toc185248533)

[2.1 Разработка диаграммы ERD 8](#_Toc185248534)

[2.2 Словарь данных 14](#_Toc185248535)

[ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ 17](#_Toc185248536)

[3.1 Разработка базы данных 17](#_Toc185248537)

[3.2 Введение в безопасность SQL Server 25](#_Toc185248538)

[3.3 Управление безопасностью уровня сервера 28](#_Toc185248539)

[3.4 Управление участниками уровня базы данных 31](#_Toc185248540)

[3.5 Управление разрешениями уровня базы данных 32](#_Toc185248541)

[3.6 Резервное копирование баз данных 33](#_Toc185248542)

[3.6 Шифрование данных баз данных 36](#_Toc185248543)

# ВВЕДЕНИЕ

Современный ритм жизни требует от человека активного подхода к своему здоровью и физической форме. Спортивные клубы играют ключевую роль в формировании здорового образа жизни, предоставляя качественные услуги для тренировок, развития и восстановления.

Целью курсового проекта является разработка базы данных для спортивного клуба, которая упростит управление данными о посетителях, тренерах и услугах. Внедрение такой системы не только повышает эффективность работы клуба, но и создает комфортные условия для клиентов, помогая им достигать своих спортивных и оздоровительных целей.

Создание базы данных для спортивного клуба подчеркнет его значимость как центра, который объединяет людей вокруг здоровья, активности и личных достижений.

**Объект:** база данных “Спортивный клуб”.

**Предмет:** автоматизация бизнес-процесса работы спортивного клуба.

**Цель работы –** разработать базу данных для информационной системы “Спортивный клуб”.

**Задачи:**

* выбрать инструментарий**;**
* спроектировать базу данных;
* сделать шифрование данных;
* сделать Back Up базы данных;
* сделать восстановление базы данных;
* сделать разграничение прав доступа базы данных;
* создать информационную систему.

# ГЛАВА 1. ВЫБОР ИНСТРУМЕНТАРИЯ

# 1.1 СУБД SQL server

Microsoft SQL Server — это реляционная система управления базами данных (RDBMS). Приложения и средства подключаются к экземпляру ИЛИ базе данных SQL Server и взаимодействуют с помощью Transact-SQL (T-SQL).

Таблица 1. Компоненты

|  |  |
| --- | --- |
| Компонент | Description |
| Ядро СУБД | Компонент ядра СУБД представляет собой основную службу для хранения, обработки и обеспечения безопасности данных. Ядро СУБД обеспечивает контролируемый доступ и обработку транзакций в соответствии с требованиями наиболее требовательных приложений, использующих данные в вашей организации. Ядро СУБД также обеспечивает поддержку обеспечения непрерывности бизнес-процессов с помощью непрерывности бизнес-процессов и восстановления базы данных — SQL Server. |
| Службы Машинное обучение (MLS) | Службы SQL Server Машинное обучение поддерживают интеграцию машинного обучения с использованием популярных языков R и Python в корпоративные рабочие процессы. Службы машинного обучения (в базе данных) интегрируют R и Python с SQL Server, что позволяет легко создавать, повторно обучать и оценивать модели, вызывая хранимые процедуры. Машинное обучение Server предоставляет корпоративную поддержку R и Python, не требуя SQL Server. |
| Службы Integration Services (SSIS) | Службы SQL Server Integration Services — это платформа для создания решений для интеграции с данными высокой производительности, включая пакеты, обеспечивающие обработку извлечения, преобразования и загрузки (ETL) для хранения данных. |
| Службы Analysis Services (SSAS) | SQL Server Analysis Services — это платформа аналитических данных и набор инструментов для личной, командной и корпоративной бизнес-аналитики. Серверы и клиентские конструкторы поддерживают традиционные решения OLAP, новые решения табличного моделирования, а также самостоятельную аналитику и совместную работу с помощью Power Pivot, Excel и среды SharePoint Server. Службы Analysis Services также включают интеллектуальный анализ данных, чтобы выявить шаблоны и связи, скрытые внутри больших объемов данных. |
| Службы Reporting Services | Службы SQL Server Reporting Services предоставляют корпоративные функции отчетов с поддержкой Веб-приложений. Вы можете создавать отчеты, которые извлекает содержимое из различных источников данных, публиковать отчеты в различных форматах и централизованно управлять безопасностью и подписками. |
| Репликация | Репликация SQL Server — это набор технологий для копирования и распространения данных и объектов базы данных из одной базы данных в другую, а затем синхронизации между базами данных для обеспечения согласованности. Используя, реплика tion, вы можете распространять данные в разные расположения, а также удаленным или мобильным пользователям с локальными и широкими сетями, подключениями по телефону, беспроводными подключениями и Интернетом. |
| Data Quality Services (DQS) | Службы качества данных предоставляют решение очистки данных на основе знаний. Службы DQS позволяют создать базу знаний, а затем выполнить в ней исправление данных и удаление дубликатов с помощью как автоматизированных, так и интерактивных средств. Можно использовать службы справочных данных на основе облачных вычислений, а также создавать решения по управлению данными, где службы DQS будут интегрированы со службами SQL Server Integration Services и Master Data Services. |
| Master Data Services (MDS) | Службы Master Data Services — это решение SQL Server для управления главными данными. Решение, созданное на основе служб Master Data Services, помогает гарантировать, что отчеты и анализ основаны на правильной информации. Используя службы Master Data Services, вы создаете центральный репозиторий для основных данных и сохраняете проверяемую, защищаемую запись этих данных по мере изменения с течением времени. |

# 1.2 Microsoft SQL Server Management Studio

SQL Server Management Studio (SSMS) — это интегрированная среда для управления любой инфраструктурой SQL, от SQL Server до баз данных SQL Azure. SSMS предоставляет средства для настройки, наблюдения и администрирования экземпляров SQL Server и баз данных. Используется SSMS для развертывания, мониторинга и обновления компонентов уровня данных, используемых приложениями, и создания запросов и скриптов.

SSMS используется для запроса, проектирования и управления базами данных и хранилищами данных, где бы они ни находились на локальном компьютере или в облаке.

Для клиентов, требующих кроссплатформенного компаньона sSMS для управления SQL и другими базами данных Azure, используйте Azure Data Studio.

Таблица 2. Компоненты

|  |  |
| --- | --- |
| Компонент | Description |
| Обозреватель объектов | **Обозреватель объектов** используется для просмотра всех объектов и управления ими в одном экземпляре SQL Server (или более). |
| Обозреватель шаблонов | **Template Explorer** используется для создания файлов со стандартным текстом, которые можно использовать для ускорения разработки запросов и скриптов, и управления ими. |
| Обозреватель решений | Устаревший **обозреватель решений** используется для создания проектов, применяемых для управления такими элементами администрирования, как скрипты и запросы. |
| Visual Database Tools | Используйте средства визуального проектирования, включенные в Management Studio, для создания запросов, таблиц и баз данных схем. |
| Редакторы запросов и текста | Используйте редакторы языка Management Studio для интерактивной сборки и отладки запросов и скриптов. |

# ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

# 2.1 Разработка диаграммы ERD

Характеристики диаграммы ERD

Диаграмма ERD (Entity-Relationship Diagram) — это инструмент для проектирования баз данных, который описывает сущности, их атрибуты и взаимосвязи между ними. Основные характеристики диаграммы ERD включают:

Сущности в ERD представляют объекты или понятия, которые требуют хранения данных. Они являются основными компонентами базы данных и отображаются в виде прямоугольников.

Типы сущностей:

* Сильные сущности (Strong Entities): Сущности, которые могут существовать самостоятельно. У них есть собственный первичный ключ, который не зависит от других сущностей.
* Слабые сущности (Weak Entities): Сущности, которые зависят от другой сущности для идентификации. Они не имеют самостоятельного первичного ключа и используют внешний ключ, связанный с родительской сущностью.

Каждая сущность должна быть однозначно определена и описывать конкретный объект, а ее данные не должны повторяться в других сущностях.

Атрибуты описывают свойства или характеристики сущностей и отображаются в виде овалов, соединенных с прямоугольниками (сущностями). Каждый атрибут определяет данные, которые будут храниться в таблице, соответствующей сущности.

Классификация атрибутов:

* Простые атрибуты (Simple Attributes): имеют атомарные значения, которые не могут быть разделены. Например, имя, возраст.
* Составные атрибуты (Composite Attributes): состоят из нескольких частей. Например, атрибут "Адрес" может включать "Город", "Улицу", "Индекс".
* Однозначные атрибуты (Single-Valued Attributes): имеют одно значение для каждой записи. Например, номер телефона.
* Многозначные атрибуты (Multivalued Attributes): могут содержать несколько значений для одной записи. Например, список навыков сотрудника.
* Деривативные атрибуты (Derived Attributes): рассчитываются на основе других атрибутов. Например, возраст может быть вычислен из даты рождения.

Атрибуты могут быть обязательными или необязательными в зависимости от их роли в хранении данных.

Первичный ключ — это атрибут или комбинация атрибутов, который используется для уникальной идентификации каждой записи, в сущности. Он гарантирует, что каждая запись будет уникальной, что важно для обеспечения целостности данных.

Характеристики первичных ключей:

* Значение первичного ключа должно быть уникальным для каждой записи.
* Первичный ключ не может содержать NULL-значения.
* Первичный ключ выбирается из атрибутов сущности и должен быть минимально возможным набором данных.

Вторичный или внешний ключ — это атрибут (или комбинация атрибутов), который используется для создания связи между двумя сущностями. Внешний ключ в одной сущности ссылается на первичный ключ другой сущности.

Роли внешнего ключа:

* Устанавливает логическую связь между таблицами.
* Обеспечивает целостность данных, гарантируя, что значение внешнего ключа существует в связанной таблице.

Связи в ERD описывают, как сущности взаимодействуют друг с другом. Они отображаются линиями, соединяющими сущности. Связи также включают информацию о типе взаимодействия и количестве объектов, участвующих в связи.

Типы связей:

* Один-к-одному (1:1): Каждая запись одной сущности связана с одной записью другой сущности. Пример: один человек — один паспорт.
* Один-ко-многим (1: N): Одна запись в одной сущности может быть связана с несколькими записями другой сущности. Пример: один преподаватель ведет несколько курсов.
* Многие-ко-многим (M: N): Несколько записей одной сущности могут быть связаны с несколькими записями другой сущности. Пример: студенты записываются на разные курсы, а курсы посещают разные студенты.

Кардинальность связей:

* Кардинальность определяет количество записей, которые могут быть связаны:
* Минимальная кардинальность: указывает минимальное количество объектов, необходимых для участия в связи.
* Максимальная кардинальность: указывает максимальное количество объектов, которые могут быть связаны.

Промежуточные таблицы:

Для реализации связи "многие-ко-многим" создаются промежуточные таблицы, которые включают внешние ключи обеих связанных сущностей.

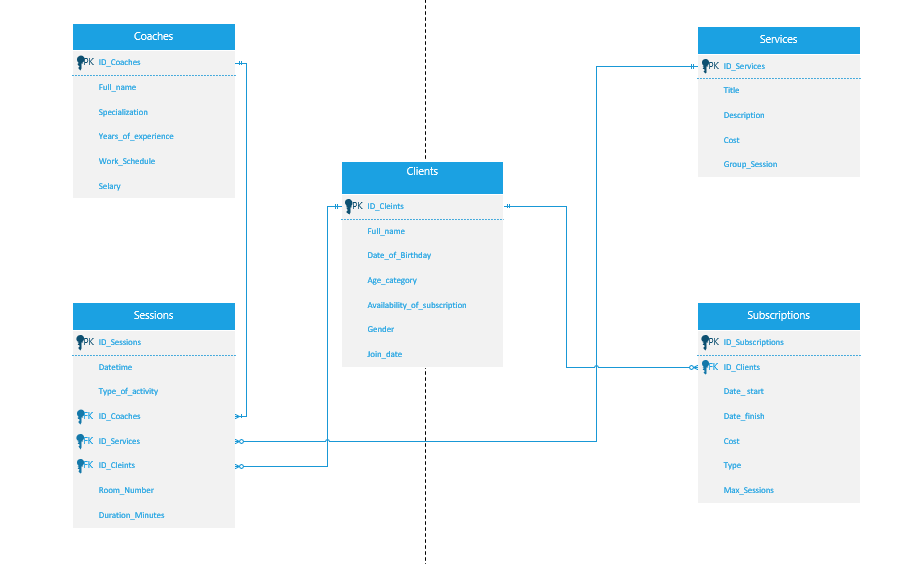


Рисунок 2.1. Диаграмма ERD

Сущности и их атрибуты

1. Clients (Клиенты)

* ID\_Clients (PK): Уникальный идентификатор клиента.
* Full\_name: Полное имя клиента.
* Date\_of\_Birthday: Дата рождения клиента.
* Age\_category: Возрастная категория клиента.
* Availability\_of\_subscription: Доступность абонемента (активен/неактивен).
* Gender: Пол клиента.
* Join\_date: Дата вступления в клуб.

1. Coaches (Тренеры)

* ID\_Coaches (PK): Уникальный идентификатор тренера.
* Full\_name: Полное имя тренера.
* Specialization: Специализация тренера.
* Years\_of\_experience: Количество лет опыта.
* Work\_Schedule: График работы.
* Salary: Зарплата тренера.

1. Services (Услуги)

* ID\_Services (PK): Уникальный идентификатор услуги.
* Title: Название услуги.
* Description: Описание услуги.
* Cost: Стоимость услуги.
* Group\_Session: Флаг или индикатор, определяющий, является ли услуга групповой.

1. Sessions (Занятия)

* ID\_Sessions (PK): Уникальный идентификатор занятия.
* Datetime: Дата и время занятия.
* Type\_of\_activity: Тип активности.
* ID\_Coaches (FK): Связь с тренером, проводящим занятие.
* ID\_Services (FK): Связь с предоставляемой услугой.
* ID\_Clients (FK): Связь с клиентом, участвующим в занятии.
* Room\_Number: Номер комнаты или зала, где проводится занятие.
* Duration\_Minutes: Продолжительность занятия (в минутах).

1. Subscriptions (Абонементы)

* ID\_Subscriptions (PK): Уникальный идентификатор абонемента.
* ID\_Clients (FK): Связь с клиентом, которому принадлежит абонемент.
* Date\_start: Дата начала действия абонемента.
* Date\_finish: Дата окончания действия абонемента.
* Cost: Стоимость абонемента.
* Type: Тип абонемента (например, месячный, годовой).
* Max\_Sessions: Максимальное количество занятий по абонементу.

Связи между сущностями

1. Clients ↔ Subscriptions

* Тип связи: Один-ко-многим (1: N).
* Описание: Один клиент может иметь несколько абонементов. Внешний ключ ID\_Clients, в сущности, Subscriptions связывает абонемент с клиентом.

1. Clients ↔ Sessions

* Тип связи: Один-ко-многим (1: N).
* Описание: Один клиент может участвовать в нескольких занятиях. Внешний ключ ID\_Clients, в сущности, Sessions связывает занятие с клиентом.

1. Coaches ↔ Sessions

* Тип связи: Один-ко-многим (1: N).
* Описание: Один тренер может проводить несколько занятий. Внешний ключ ID\_Coaches, в сущности, *Sessions* связывает занятие с тренером.

1. Services ↔ Sessions

* Тип связи: Один-ко-многим (1: N).
* Описание: Каждая услуга может быть предоставлена в рамках нескольких занятий. Внешний ключ ID\_Services, в сущности, Sessions связывает занятие с услугой.

Описание связей

1. Clients (Клиенты):  
   Клиенты являются основной сущностью, так как они связаны как с абонементами, так и с занятиями. Это позволяет отслеживать, какие услуги и занятия клиент посещает, а также их статус.
2. Coaches (Тренеры):  
   Тренеры проводят занятия, что связывает их с сущностью Sessions. Каждый тренер имеет график работы и специализацию, что упрощает управление их занятостью.
3. Services (Услуги):  
   Услуги определяют, какие типы активностей могут быть предложены клиентам. Они связаны с конкретными занятиями и позволяют оценивать спрос и стоимость.
4. Sessions (Занятия):  
   Занятия являются точкой пересечения между клиентами, тренерами и услугами. Они содержат информацию о времени, месте и типе активности.
5. Subscriptions (Абонементы):  
   Абонементы предоставляют возможность клиентам посещать занятия в определенные периоды времени. Они привязаны к клиентам и позволяют отслеживать их активность.

# 2.2 Словарь данных

**Словарь данных (Data Dictionary)** — это структурированный набор информации, описывающий данные, используемые в системе управления базами данных (СУБД). Он содержит метаданные, которые предоставляют информацию о структуре, типах данных, ограничениях и других характеристиках базы данных. Описывает таблицы, поля (столбцы), их типы данных и связи между таблицами. Содержит информацию о первичных ключах, внешних ключах, индексах и ограничениях. Помогает разработчикам, администраторам баз данных и пользователям понять, как устроены данные и как они используются. Словарь данных фиксирует правила и ограничения, чтобы предотвратить ошибки (например, уникальность ключей, значения NULL).

Таблица 1. Clients

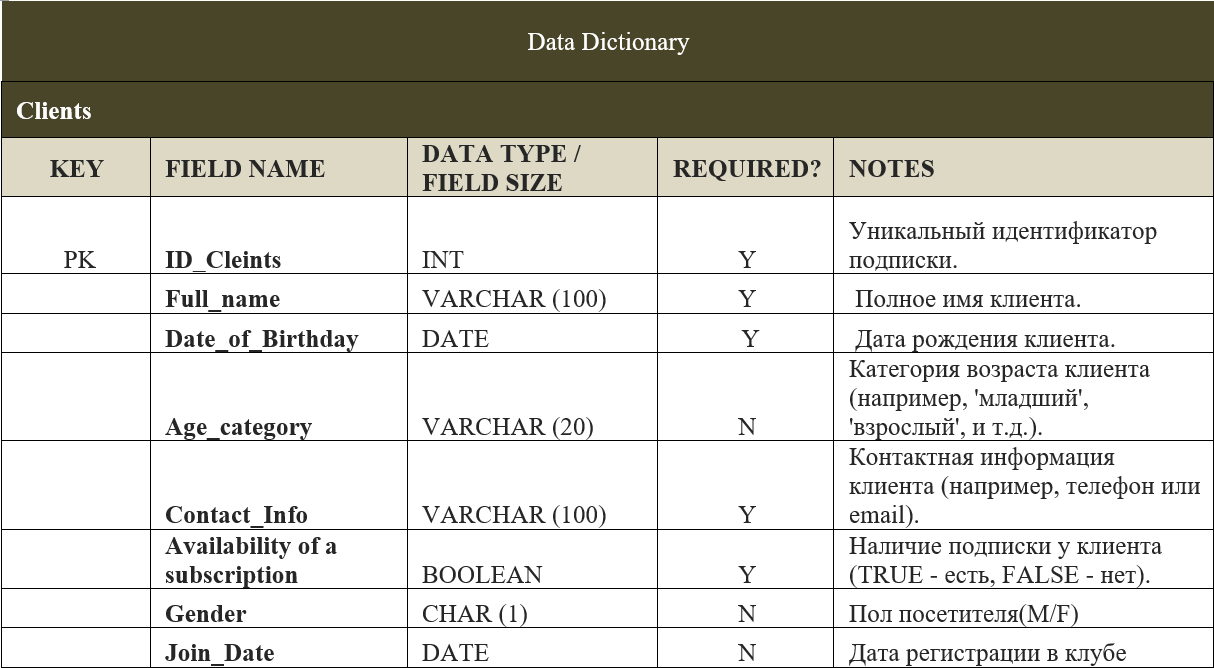


Таблица 2. Coaches

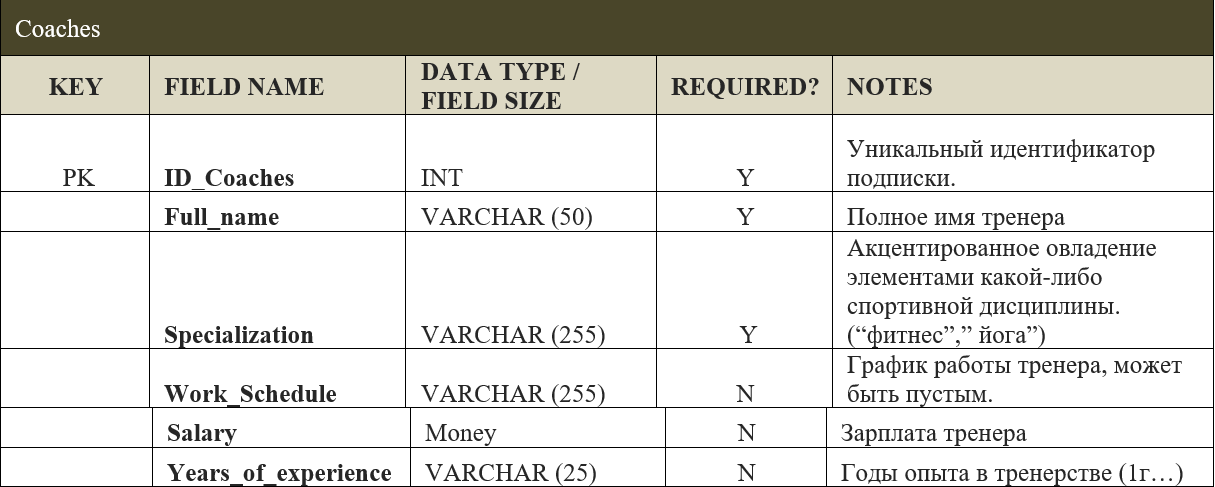


Таблица 3. Subscriptions

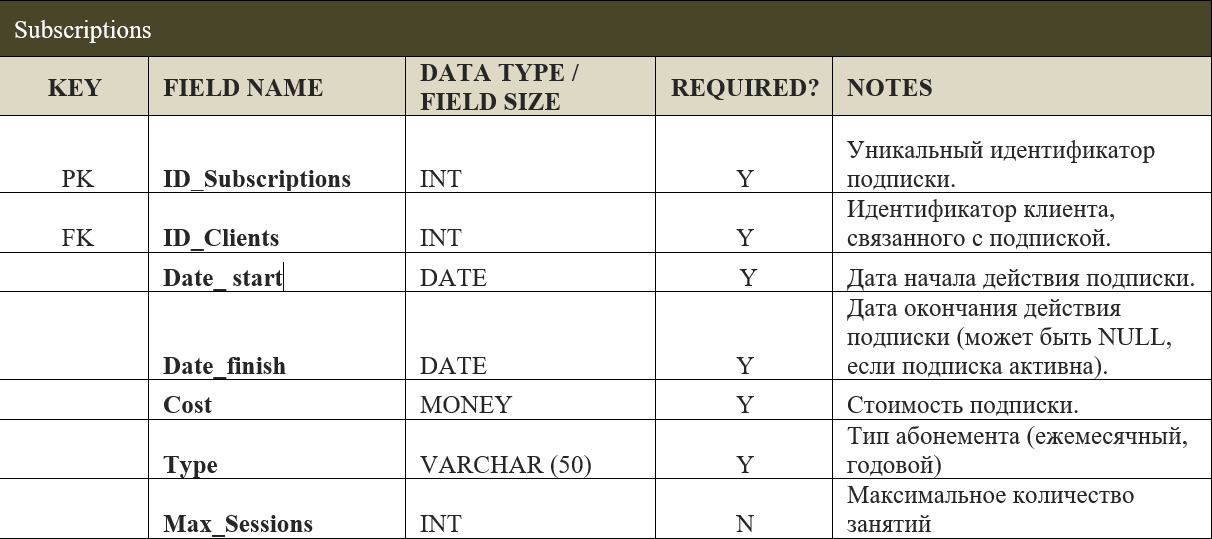


Таблица 4. Sessions

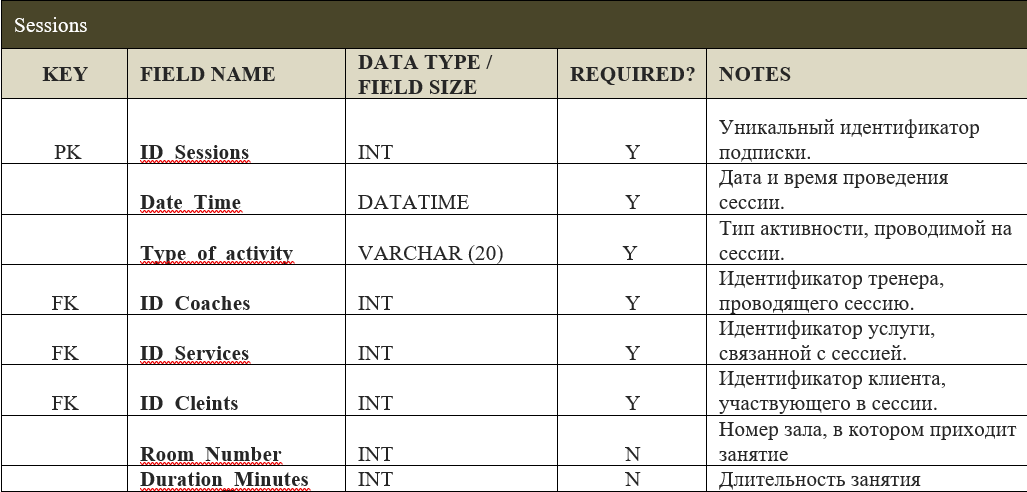
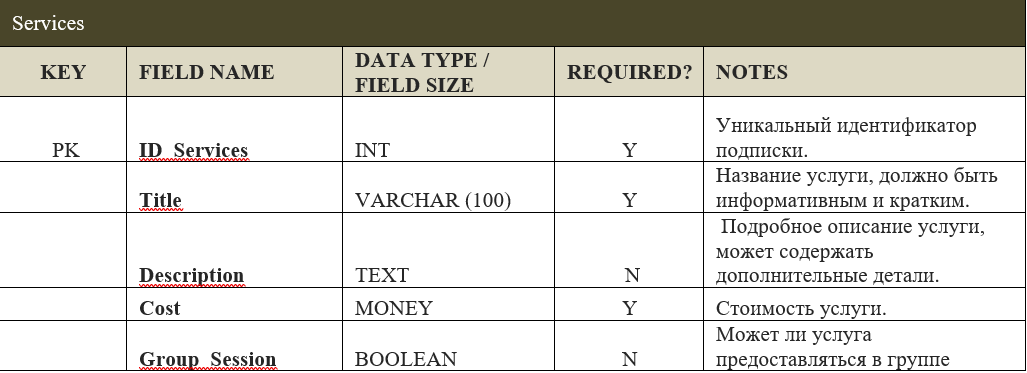


Таблица 5. Services



# ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ

# 3.1 Разработка базы данных

MySQL — это реляционная система управления базами данных (СУБД), которая распространяется как свободное программное обеспечение. Она отличается гибкостью, лёгкостью и удобством в использовании. MySQL работает с языком запросов SQL, который традиционно используется в базах данных.

MySQL имеет клиент-серверную архитектуру, где база данных хранится на сервере, а клиенты — сторонние устройства — связываются с ней для выполнения запросов и получения информации.

MySQL используется бэкенд-разработчиками, разработчиками десктопных и мобильных приложений, администраторами баз данных. Система популярна благодаря своей гибкости, универсальности, высокой производительности и бесплатному доступу.

MySql Workbench — это программное обеспечение для создания и проектирования баз данных с помощью схем и других визуальных средств. Сегодня мы покажем, что это такое, как установить Workbench и подключиться к кластеру, как создавать таблицы и модели, как делать импорт и экспорт данных.

Разработка базы данных начинается с ранее разработанной ERD диаграммой. Откроем MySQL Workbrench подключимся к нашему серверу и вводим пароль.

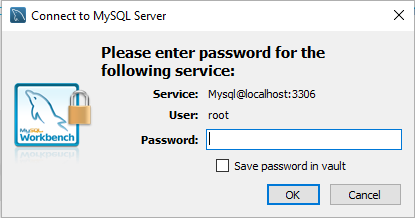


Рисунок 3.1.1 Подключение к серверу

После успешного подключению к локальному серверу переходим к созданию базы данных.

CREATE DATABASE Club;

use club;

CREATE TABLE Clients (

ID\_Client INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY,

Full\_Name VARCHAR(50) NOT NULL ,

Date\_of\_Birthday DATE NOT NULL,

Age\_Category VARCHAR(20),

Contact\_Info VARCHAR(100),

Availability\_of\_subscription BOOLEAN NOT NULL,

Gender CHAR(1),

Join\_Date DATE

);

CREATE TABLE Coaches (

ID\_Coach INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY,

Full\_Name VARCHAR(50) NOT NULL,

Specialization VARCHAR(100) NOT NULL,

Work\_Schedule VARCHAR(255),

Salary DECIMAL(10,2),

Years\_of\_experience VARCHAR(25) NOT NULL

);

CREATE TABLE Services (

ID\_Service INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY,

Named VARCHAR(100) NOT NULL,

Descriptions TEXT,

Cost DECIMAL(10,2) NOT NULL,

Group\_Session BOOLEAN

);

CREATE TABLE Sessions (

ID\_Session INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY,

ID\_Coach INT NOT NULL,

ID\_Service INT NOT NULL,

ID\_Client INT NOT NULL,

Date\_Time DATETIME NOT NULL,

Session\_Type VARCHAR(20) NOT NULL,

Duration\_Minutes INT,

Room\_Number INT,

FOREIGN KEY (ID\_Coach) REFERENCES Coaches(ID\_Coach) ON DELETE CASCADE,

FOREIGN KEY (ID\_Service) REFERENCES Services(ID\_Service) ON DELETE CASCADE,

FOREIGN KEY (ID\_Client) REFERENCES Clients(ID\_Client) ON DELETE CASCADE

);

CREATE TABLE Subscriptions (

ID\_Subscription INT AUTO\_INCREMENT PRIMARY KEY,

ID\_Client INT NOT NULL,

Start\_Date DATE NOT NULL,

End\_Date DATE NOT NULL,

Cost DECIMAL(10,2) NOT NULL,

Type VARCHAR(50) NOT NULL,

Max\_Sessions INT,

FOREIGN KEY (ID\_Client) REFERENCES Clients(ID\_Client) ON DELETE CASCADE

);

После успешной проверки, нужно заполнить данные в созданных таблицах.

USE club;

INSERT INTO Clients (Full\_Name, Date\_of\_Birthday, Age\_Category, Contact\_Info, Availability\_of\_subscription, Gender, Join\_Date) VALUES

('МухАмедьяров Вячеслав Денисович', '1990-01-15', 'Взрослый', 'myxa@mail.ru', TRUE, 'M', '2023-01-01'),

('Олийнык Юрий Нетотчествович', '1985-05-20', 'Взрослый', 'mrfunny67@ya.ru', TRUE, 'F', '2023-01-02'),

('Матвеев Даниил Александрович', '2000-03-10', 'Молодежь', 'danymat@yaaaho.com', TRUE, 'M', '2023-01-03'),

('Федорова Елизавета Артёмовна', '1995-07-25', 'Взрослый', 'lizkakergyzka@gufun.com', TRUE, 'F', '2023-01-04'),

('Зайцев Константин Максимович', '1988-11-30', 'Взрослый', 'kostya228@fugun.com', false, 'M', '2023-01-05');

INSERT INTO Coaches (Full\_Name, Specialization, Work\_Schedule, Salary, Years\_of\_experience) VALUES

('Алексей Алексеев', 'Тренеры-по-пауэрлифтингу', 'Пн-Пт 9:00-18:00', 50000.00, '15 лет'),

('Ольга Васильева', 'Йога-инструктор', 'Вт-Вс 10:00-19:00', 45000.00, '3 года'),

('Андрей Андреянович', 'Персональный тренер', 'Пн-Сб 8:00-17:00', 60000.00, '7 лет'),

('Анастасия Павловна', 'Пилатес-инструктор', 'Пн-Чт 11:00-20:00', 48000.00, '5 лет'),

('Николай Владимирович', 'Тренер-по-битбоксу', 'Сб-Вс 10:00-15:00', 55000.00, '6 лет');

INSERT INTO Services (Named, Descriptions, Cost, Group\_Session) VALUES

('Тренеровка по паэрлифтингу', 'Занятия в группе под руководством тренера', 1500.00, TRUE),

('Индивидуальная тренировка', 'Персональные занятия с тренером', 3000.00, FALSE),

('Йога для начинающих', 'Основы йоги для новичков', 1200.00, TRUE),

('Пилатес', 'Упражнения для укрепления мышц', 1300.00, TRUE),

('Битбокс', 'Занятие для горловых связок', 2000.00, TRUE);

INSERT INTO Sessions (ID\_Coach, ID\_Service, ID\_Client, Date\_Time, Session\_Type, Duration\_Minutes, Room\_Number) VALUES

('2023-01-10 10:00:00', 'Групповая', 60, 111),

( '2023-01-11 11:00:00', 'Индивидуальная', 45, 52),

('2023-01-12 12:00:00', 'Групповая', 60, 66),

('2023-01-13 13:00:00', 'Групповая', 60, 61),

('2023-01-14 14:00:00', 'Групповая', 60, 106);

INSERT INTO Subscriptions (ID\_Client, Start\_Date, End\_Date, Cost, Type, Max\_Sessions) VALUES

(1, '2023-01-01', '2023-06-01', 10000.00, 'Месячная', 10),

(2, '2023-01-02', '2023-07-01', 12000.00, 'Полугодовая', 20),

(3, '2023-01-03', '2023-08-01', 15000.00, 'Годовая', 30),

(4, '2023-01-04', '2023-09-01', 8000.00, 'Месячная', 10),

(5, '2023-01-05', '2023-10-01', 9000.00, 'Месячная', 10);

После успешного заполнения таблиц. Согласно техническому заданию, процесс заполнения данных должен включать следующие шаги:

1. выдать список услуг и их стоимость;

SELECT Full\_Name AS ФИО, Specialization AS Специализация, Salary AS Зарплата,

Years\_of\_experience AS Стаж, Work\_Schedule AS График\_работы

FROM Coaches;

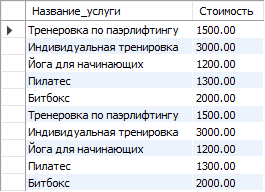


Рисунок 3.1.1 Выдача список услуг и стоимость.

1. выдать список посетителей с их персональными данными;

SELECT Full\_Name AS ФИО, Specialization AS Специализация, Salary AS Зарплата,

Years\_of\_experience AS Стаж, Work\_Schedule AS График\_работы  
FROM Coaches;

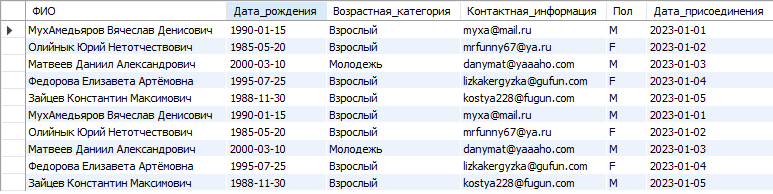


Рисунок 3.1.2 Персональные данные посетителей.

1. выдать список посетителей по возрастным категориям;

SELECT Full\_Name AS ФИО\_тренера, Work\_Schedule AS График\_работы

FROM Coaches;



Рисунок 3.1.3 Возрастные категории.

1. рассчитать стоимость предоставленных услуг за определенный промежуток времени;

SELECT

c.Full\_Name AS ФИО\_посетителя,

s.Named AS Название\_услуги,

sess.Date\_Time AS Дата\_и\_время

FROM Sessions sess

JOIN Clients c ON sess.ID\_Client = c.ID\_Client

JOIN Services s ON sess.ID\_Service = s.ID\_Service

WHERE s.Group\_Session = TRUE

ORDER BY sess.Date\_Time;

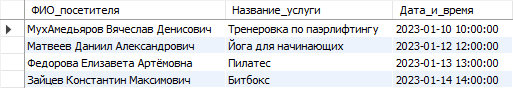


Рисунок 3.1.4 Стоимость услуг за определённый промежуток времени.

1. вывести список тренеров спортивного клуба с их персональными данными;

SELECT Full\_Name AS ФИО, Specialization AS Специализация, Salary AS Зарплата,

Years\_of\_experience AS Стаж, Work\_Schedule AS График\_работы

FROM Coaches;



Рисунок 3.1.5 Список тренеров с их персональными данными.

1. сформировать график работы тренеров;

SELECT Full\_Name AS ФИО, Specialization AS Специализация, Salary AS Зарплата,

Years\_of\_experience AS Стаж, Work\_Schedule AS График\_работы

FROM Coaches;

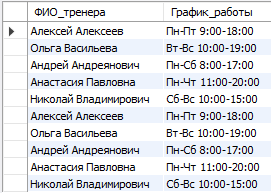


Рисунок 3.1.6 График работ тренеров.

1. выдать списки на групповые занятия;

SELECT s.Named AS Групповые\_занятия, GROUP\_CONCAT(c.Full\_Name SEPARATOR ', ') AS Участники

FROM Sessions sess

JOIN Services s ON sess.ID\_Service = s.ID\_Service

JOIN Clients c ON sess.ID\_Client = c.ID\_Client

WHERE s.Group\_Session = TRUE

GROUP BY s.Named;

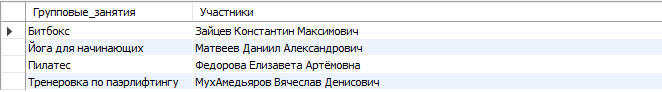


Рисунок 3.1.7 Список групповых занятий.

1. выдать списки посетителей, имеющих абонемент;

SELECT s.Named AS Название\_услуги, GROUP\_CONCAT(c.Full\_Name SEPARATOR ', ') AS Участники

FROM Sessions sess

JOIN Services s ON sess.ID\_Service = s.ID\_Service

JOIN Clients c ON sess.ID\_Client = c.ID\_Client

WHERE s.Group\_Session = TRUE

GROUP BY s.Named;

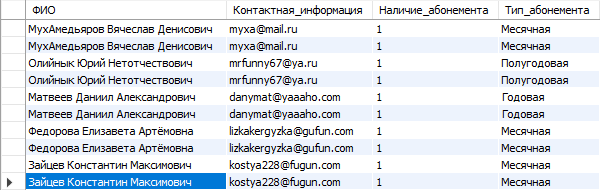


Рисунок 3.1.8 Список посетителей имеющий абонемент.

1. рассчитать стоимость услуг по каждому тренеру;

SELECT co.Full\_Name AS ФИО\_тренера, SUM(s.Cost) AS Общая\_стоимость\_услуг

FROM Sessions sess

JOIN Coaches co ON sess.ID\_Coach = co.ID\_Coach

JOIN Services s ON sess.ID\_Service = s.ID\_Service

GROUP BY co.Full\_Name;

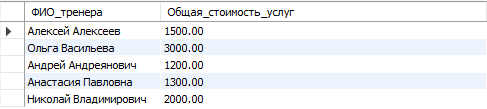


Рисунок 3.1.9 Стоимость услуг по каждому тренеру.

1. рассчитать стоимость услуг, потребленных каждым посетителем.

SELECT

c.Full\_Name AS ФИО\_посетителя,

SUM (s.Cost) AS Общая\_стоимость\_услуг

FROM Sessions sess

JOIN Clients c ON sess.ID\_Client = c.ID\_Client

JOIN Services s ON sess.ID\_Service = s.ID\_Service

GROUP BY c.Full\_Name

ORDER BY Общая\_стоимость\_услуг DESC;

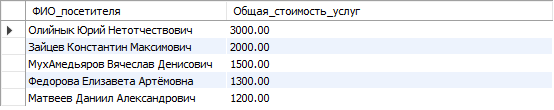


Рисунок 3.1.10 Услуги, которые взял каждых потребитель.

# 3.2 Введение в безопасность SQL Server

**1. Уровни безопасности SQL Server**

SQL Server предоставляет несколько уровней защиты:

1. Безопасность на уровне сервера:

* Контролирует доступ к самому серверу SQL.
* Создаются логины (logins), которые разрешают или запрещают подключение.

1. Безопасность на уровне базы данных:

* Управляет доступом к отдельным базам данных.
* Создаются пользователи базы данных (users), связанные с логинами.

1. Безопасность на уровне объектов:

* Определяет доступ к конкретным объектам, например, таблицам, представлениям, хранимым процедурам.

1. Безопасность на уровне строк и столбцов (Row-Level Security, Dynamic Data Masking):

* Позволяет управлять видимостью отдельных строк или маскировать чувствительные данные.

**2. Аутентификация в SQL Server**

SQL Server поддерживает два основных режима аутентификации:

1. Windows-аутентификация (рекомендуется):

* Использует учетные записи и группы Windows.
* Не требует ручного ввода пароля при подключении, если используется ваша учетная запись Windows.
* Позволяет интегрировать SQL Server с доменами Active Directory.

1. Смешанная аутентификация (SQL Server + Windows):

* Включает поддержку логинов SQL Server (логин и пароль хранятся в базе).
* Используется для пользователей и приложений, которые не находятся в домене Windows.

**3. Принципы управления доступом**

1. Роли безопасности:

* Серверные роли: например, sysadmin, dbcreator, bulkadmin. Они управляют разрешениями на уровне всего сервера.
* Роли базы данных: например, db\_owner, db\_datareader, db\_datawriter. Управляют доступом внутри конкретной базы данных.
* Пользователи получают доступ через назначение ролей, а не прямую выдачу разрешений.

1. Принцип наименьших привилегий (POLP):

* Пользователи должны получать минимальный набор прав, достаточный для выполнения их задач.

1. GRANT, DENY, REVOKE:

* GRANT: Предоставление разрешений.
* DENY: Запрет на выполнение действий (перебивает все GRANT).
* REVOKE: Удаление ранее выданного GRANT или DENY.

**4. Шифрование данных**

1. Transparent Data Encryption (TDE):

* Шифрует данные на уровне хранилища, чтобы защитить их от кражи файлов базы данных.

1. Always Encrypted:

* Шифрует данные на стороне клиента. Даже администраторы SQL Server не могут видеть данные в открытом виде.

1. SSL/TLS для шифрования соединений:

* Шифрует данные во время передачи между клиентом и сервером.

**5. Защита данных**

1. Row-Level Security (RLS):

* Позволяет управлять доступом к отдельным строкам в таблице в зависимости от условий (например, только свои данные).

1. Dynamic Data Masking:

* Маскирует данные, например, скрывает часть информации (например, 1234-5678-\*\*\*\* для номеров кредитных карт).

1. Auditing (аудит):

* Отслеживание всех изменений в базе данных:
* Включение SQL Server Audit для логирования событий, таких как вход пользователей или изменения данных.
* Использование журналов ошибок (Error Logs) и событий Windows.

**6. Защита от атак**

1. Защита от SQL-инъекций:

* Используйте параметры вместо конкатенации строк в запросах.
* Пример: EXEC sp\_executesql N'SELECT \* FROM Users WHERE Username = @Username', N'@Username nvarchar(50)', @Username = N'admin';

1. Защита от грубой силы:

* Включите защиту паролей: политика сложности, длина пароля, срок действия.
* Используйте защиту от блокировки логинов (Account Lockout).

1. Файрвол SQL Server:

* Открывайте доступ только с определённых IP-адресов.

1. Обновления:

* Регулярно устанавливайте обновления и исправления безопасности.

**7. Резервное копирование и восстановление**

* Настройте шифрование резервных копий (WITH ENCRYPTION).
* Используйте безопасные каталоги для хранения .bak файлов.

**8. Мониторинг и аудит**

1. Server Audit:

* Позволяет отслеживать действия пользователей, такие как попытки входа, изменения данных, выполнение запросов.
* Настраивается через CREATE SERVER AUDIT.

1. Extended Events и Triggers:

* Используйте для мониторинга подозрительной активности.

1. Dynamic Management Views (DMVs):

* Просмотр текущих соединений и выполнения запросов:

SELECT \* FROM sys.dm\_exec\_sessions;

**9. Полезные T-SQL-команды для безопасности**

* Создание логина:

CREATE LOGIN MyUser WITH PASSWORD = 'StrongPassword123';

* Создание пользователя базы данных:

CREATE USER MyUser FOR LOGIN MyUser;

* Назначение роли:

EXEC sp\_addrolemember 'db\_datareader', 'MyUser';

# 3.3 Управление безопасностью уровня сервера

1. Создание логинов и пользователей

Откройте SSMS и подключитесь к серверу.

Перейдите в раздел Security> Logins:

* + - * Щелкните правой кнопкой мыши на Logins и выберите New Login....
      * Укажите имя пользователя (например, AdminUser, ManagerUser, или ClientUser).
      * В разделе Authentication выберите SQL Server Authentication и установите пароль.
  + Отключите опцию Enforce password policy (если тестовая среда, иначе оставьте включенной для безопасности).

1. Перейдите в раздел User Mapping:

Поставьте галочку напротив вашей базы данных. “CLUB”

Назначьте роли для пользователя:

* + - Для администратора: роль db\_owner.
    - Для менеджера: роли db\_datareader и db\_datawriter.
    - Для клиента: роль db\_datareader.
* Нажмите OK для сохранения настроек.

1. Настройка ролей и прав доступа

**Для администратора:**

1. В SSMS создайте нового логина AdminUser:
   * В меню New Login введите имя AdminUser и пароль.
2. В разделе User Mapping:
   * Выберите вашу базу данных.
   * Установите роль db\_owner (полный доступ к базе).
   * Login AdminUser
   * Pass-AdmIn

**Для менеджера:**

1. Создайте нового логина ManagerUser:
   * + Укажите имя ManagerUser и пароль.
2. В разделе User Mapping:
   * Выберите вашу базу данных.
   * Установите роли:
     + db\_datareader (для чтения данных).
     + db\_datawriter (для добавления и изменения данных).
     + Login-ManagerUser
     + Pass-MAnAgEr

**Для клиента:**

1. Создайте нового логина ClientUser:
   * + - Укажите имя ClientUser и пароль.
2. В разделе User Mapping:
   * Выберите вашу базу данных.
   * Установите только роль db\_datareader (только чтение).
   * Login-ClientUser
   * Pass-123

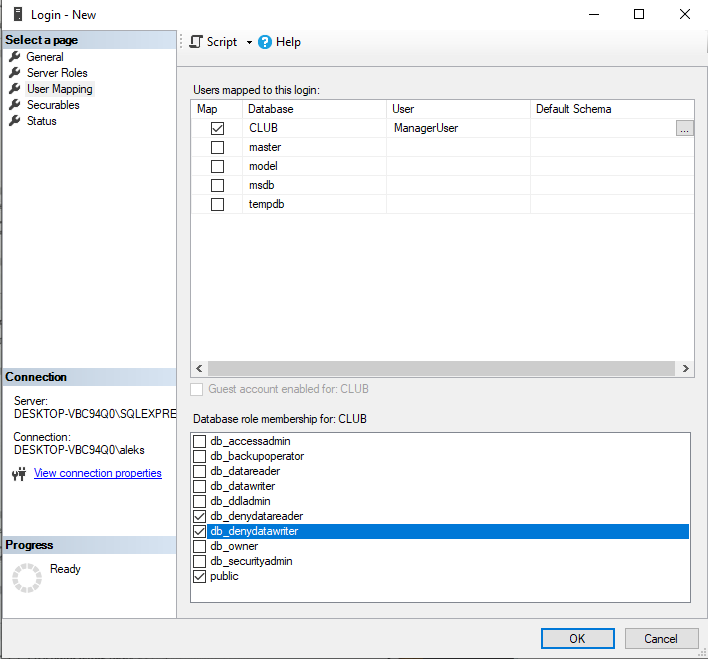


Рисунок 3.2.1 Пример работы с добавлением пользователей (Менеджер)

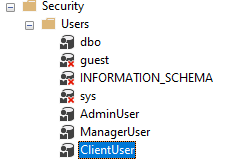


Рисунок 3.2.2 Успешное добавление пользователей

# Управление участниками уровня базы данных

Создание трёх пользователей Admin, Manager и User на уровне сервера, для дальнейшего подключение их к базе данных

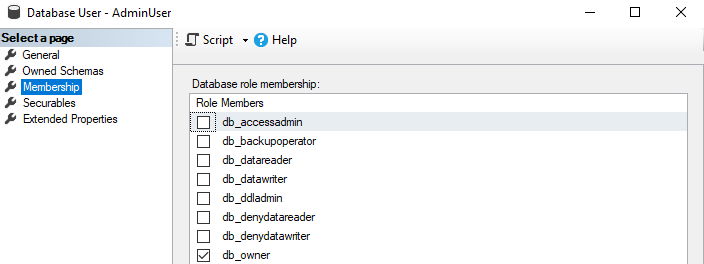


Рисунок 3.4.1 Созданные пользователи и их уровень в базе данных

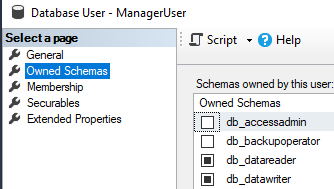


Рисунок 3.4.2 Созданные пользователи и их уровень в базе данных

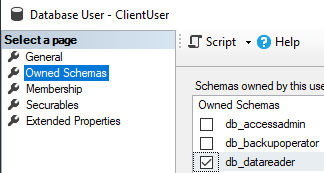


Рисунок 3.4.3 Созданные пользователи и их уровень в базе данных

# Управление разрешениями уровня базы данных

Чтобы легко управлять разрешениями в базах данных, SQL Server предоставляет несколько ролей, которые являются субъектами безопасности, которые группируют другие субъекты. Они похожи на *группы* в операционной системе Windows. Разрешения ролей уровня базы данных распространяются на всю базу данных.

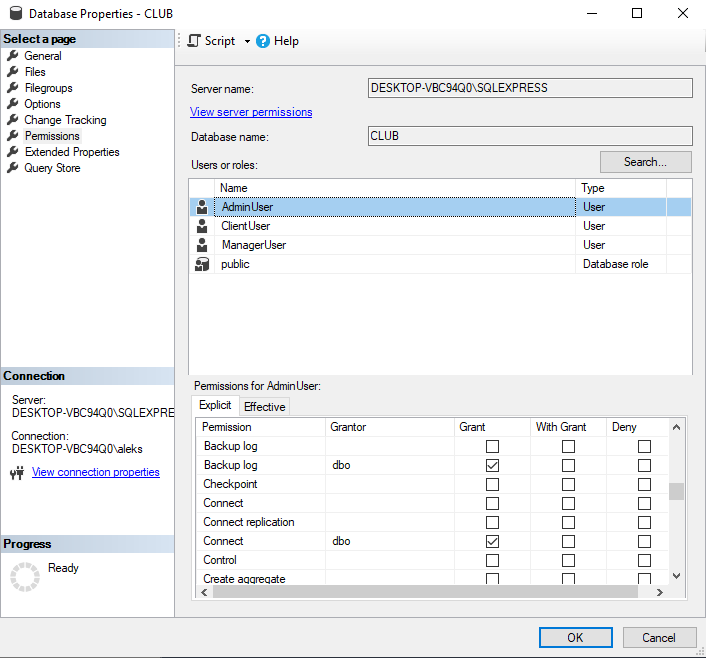


Рисунок 3.5.1 Выдача прав пользователей

Установи разрешения:

Для AdminUser:

* + Установи флажки на SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, EXECUTE.

Для ManagerUser:

* + Установи флажки на SELECT, INSERT, UPDATE.

Для ClientUser:

* + Установи флажок только на SELECT.

# 3.6 Резервное копирование баз данных

Резервное копирование (англ. backup copy) — процесс создания копии данных на носителе (жёстком диске, дискете и т. д.), предназначенном для восстановления данных в оригинальном или новом месте их расположения в случае их повреждения или разрушения.

Создание Backup copy для базы данных Спортивный клуб. В Object Explorer нажав “ПКМ” на свою базу данных появится меню взаимодействия с вашей базой данных там находим “Task” &” Backup”

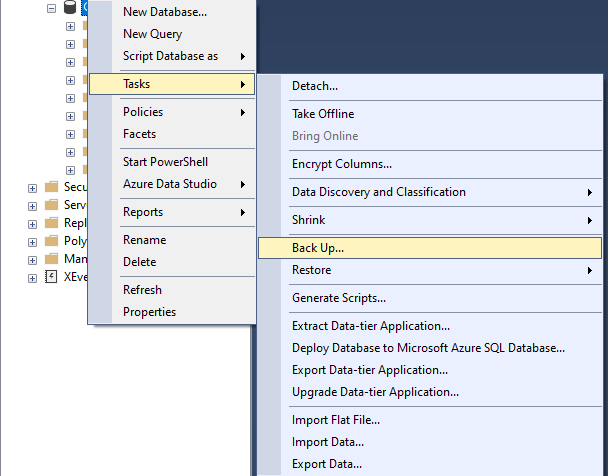


Рисунок 3.6.1 Выполнение резервной копии через использование интерфейс

После открывается окно ничего не меняем и нажимает “ОК”.

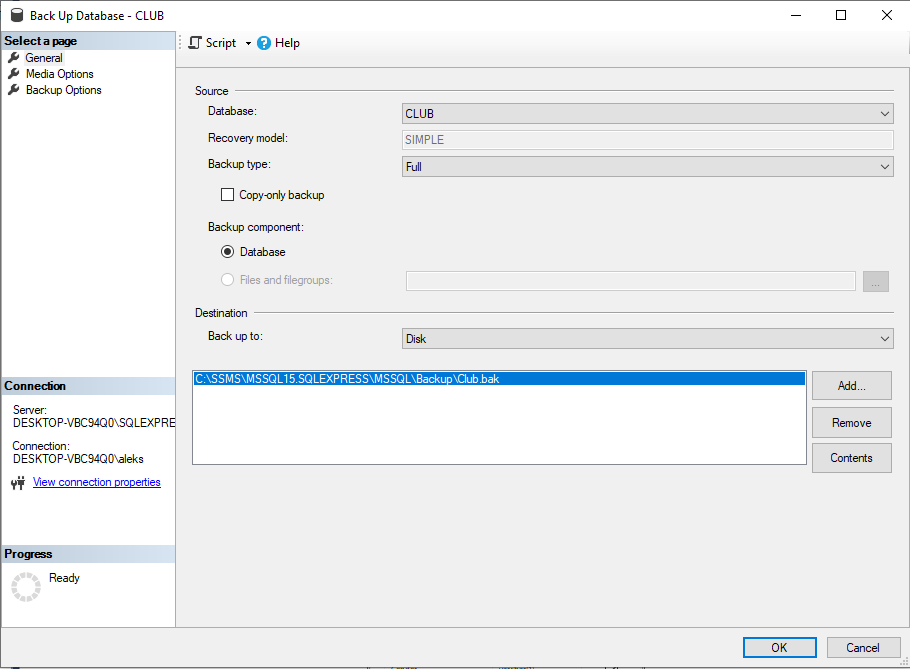


Рисунок 3.6.2 Выполнение резервной копии через использование интерфейс

Далее переходим по пути и копируем в удобное место для хранения.



Рисунок 3.6.2 Файл резервной копии

Создание Backup для базы данных Club.

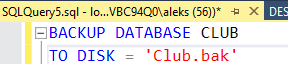


Рисунок 3.2.1 Скрипт для выполнения резервного копирования

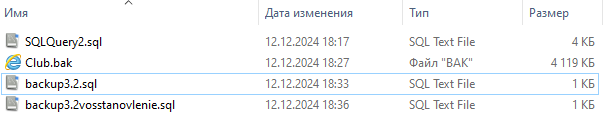


Рисунок 3.2.2 Файлы восстановления

Запрос для восстановления файла с BackUp нашей базы данных.

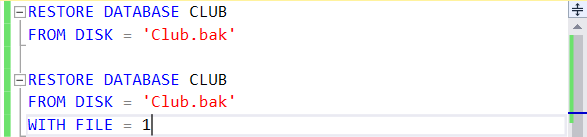


Рисунок 3.2.3 Скрипт для восстановления базы данных

# Шифрование данных баз данных

Шифрование данных в базе данных играет ключевую роль в обеспечении безопасности и конфиденциальности информации. Оно защищает данные от несанкционированного доступа, даже если злоумышленник получает физический доступ к базе данных. Шифрование представляет собой процесс преобразования данных в нечитабельный формат, который можно расшифровать только с использованием определённого ключа или метода.

Защита конфиденциальности данных

Шифрование позволяет скрыть конфиденциальную информацию, такую как пароли пользователей, личные данные, финансовая информация и т. д. Даже если кто-то получит доступ к файлам базы данных или их резервным копиям, данные останутся защищёнными и нечитаемыми без ключа дешифровки.

Пример: В базе данных могут храниться номера кредитных карт, медицинские записи или логины и пароли пользователей. Шифрование этих данных гарантирует, что никто, кроме авторизованных лиц, не сможет их прочитать.

Соответствие нормативным требованиям и стандартам безопасности

Многие отрасли и организации обязаны соблюдать требования безопасности данных, установленные государственными или международными стандартами. Например:

* GDPR (Общий регламент защиты данных) в Европе требует защиты личных данных.
* PCI DSS (Стандарт безопасности данных индустрии платежных карт) регулирует, как должны храниться и обрабатываться данные о кредитных картах.

Шифрование данных помогает организациям соответствовать таким требованиям, гарантируя защиту конфиденциальных данных.

3. Защита данных при утечке или краже

В случае кражи или утечки данных, шифрование снижает риски, так как даже если данные попадут в руки злоумышленников, они не смогут их использовать без соответствующего ключа для расшифровки. Это особенно важно в случае физического доступа к серверам базы данных (например, при краже жесткого диска).

4. Минимизация ущерба при нарушении безопасности

Если система безопасности базы данных будет скомпрометирована (например, атакующий получит доступ к данным на уровне приложения или сервера), зашифрованные данные будут оставаться защищёнными. Даже если атакующий получит доступ к файлам базы данных или резервным копиям, шифрование может предотвратить полный доступ к данным.

5. Защита данных в процессе передачи

Шифрование данных также важно для защиты информации, передаваемой через сети (например, между сервером базы данных и клиентами). Использование SSL/TLS или других методов шифрования сетевого трафика помогает предотвратить утечку данных в процессе их передачи между клиентом и сервером.

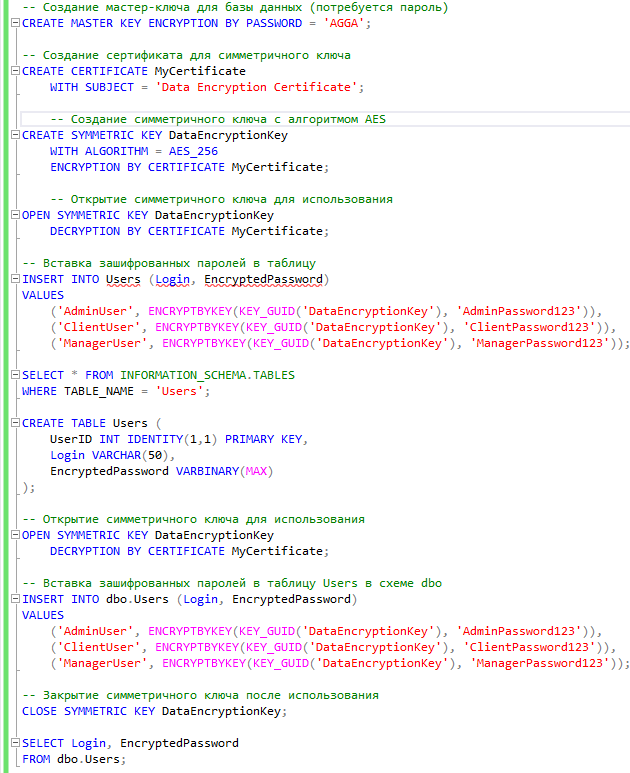


Рисунок 3.6.1 Запрос на шифрование данных

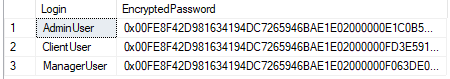


Рисунок 3.6.2 Зашифрованные данные

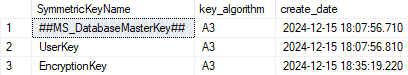


Рисунок 3.6.2 Шифрование зашифрованных данных

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсового проекта была реализована база данных, обеспечивающая решение поставленных задач и полностью соответствующая требованиям технического задания (ТЗ). Разработанная система оптимизирована для эффективного хранения, обработки и защиты данных, что значительно повышает её практическую ценность и удобство использования.

В процессе работы были внедрены следующие ключевые решения, которые внесли значительный вклад в функциональность и безопасность системы:

Была разработана гибкая система разграничения прав доступа пользователей, что обеспечивает как высокий уровень безопасности, так и удобство работы с базой данных. Каждый пользователь имеет доступ исключительно к тем операциям, которые необходимы ему в рамках функционала, что позволяет минимизировать риски и упростить управление. Данный подход делает систему устойчивой к несанкционированным изменениям и злоупотреблениям.

Для защиты конфиденциальной информации пользователей было внедрено шифрование данных с использованием алгоритма AES\_256. Персональные данные, а также другая критически важная информация надёжно защищены от внешних угроз. Данное решение соответствует современным стандартам безопасности и гарантирует сохранность данных, даже в случае попыток несанкционированного доступа. Этот компонент обеспечивает соответствие базы данных строгим требованиям защиты информации.

В ходе разработки базы данных были применены оптимизированные подходы к организации хранения и обработки данных. Использование индексов на ключевых полях и проработка запросов обеспечили высокую производительность системы. Это особенно важно для работы с большими объёмами данных и многопользовательских систем, где требуется быстрая обработка запросов и высокая надёжность.

Реализованные компоненты системы прошли тщательное тестирование, что позволило устранить возможные уязвимости и ошибки. Система доказала свою устойчивость, надёжность и полное соответствие поставленным требованиям. Были смоделированы различные сценарии работы, чтобы убедиться в её корректности при обработке данных.

Проект успешно выполнен, и созданная база данных соответствует всем требованиям технического задания. Реализованные механизмы шифрования, управления доступом и оптимизации данных гарантируют высокую производительность и надёжность системы. Разработанная база данных демонстрирует возможности современных технологий защиты информации, обеспечивая не только удобство работы, но и соответствие стандартам безопасности.

Проект показывает готовность системы к практическому применению, а также её способность эффективно обрабатывать данные, минимизировать риски и обеспечивать защиту конфиденциальной информации.