Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ   
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

Дисциплина: Модели данных и системы управления базами данных

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

на тему

**СТАНЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

БГУИР КП 1-40 04 01 059 ПЗ

Студент: гр. 053502

Шаргородский И.С.

Руководитель: ассистент кафедры информатики Плиска В. С.

Минск 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

Сфера автосервиса в современном мире претерпевает существенные изменения, подчеркивая важность эффективной организации и полного контроля за всеми аспектами своей операционной деятельности. Отслеживание процессов технического обслуживания, управление состоянием оборудования, оценка квалификации персонала и ведение клиентской базы – все эти составляющие требуют инновационного и системного подхода для обеспечения безупречного функционирования современного автосервиса.

Сложившаяся конкурентная среда и повышенные ожидания клиентов вынуждают автосервисы не только следить за техническим обслуживанием автомобилей, но и создавать вокруг себя интегрированную экосистему управления, где каждая деталь вносит свой вклад в общую картину эффективности и качества обслуживания.

Цель настоящей курсовой работы – разработать и проектировать базу данных, которая не только отражает разнообразие аспектов деятельности автосервиса, но и предоставляет инструменты для оперативного и системного управления этими аспектами. В рамках работы будут рассмотрены ключевые сущности, такие как техническое оборудование, квалификация персонала и клиентская база, а также предложен интегрированный подход к их управлению.

1. ОБЗОР ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И АНАЛИЗ АНАЛОГОВ
   1. Общие сведения предметной области

Автосервис, или станция технического обслуживания (СТО), представляет собой организацию, специализирующуюся на техническом обслуживании, диагностике и ремонте автотранспортных средств. Основная задача СТО заключается в обеспечении надежности, безопасности и эффективной эксплуатации автомобилей.

Техническое обслуживание включает в себя регулярные проверки, замену расходных материалов, а также ремонт неисправностей, выявленных в процессе диагностики. Специалисты СТО осуществляют работу с различным техническим оборудованием, используя разнообразные инструменты для обеспечения высокого стандарта обслуживания.

База данных (БД) в данной контексте представляет собой систему хранения и управления структурированной информацией, связанной с деятельностью автосервиса. Она включает в себя данные о клиентах, автомобилях, истории технического обслуживания, а также информацию о состоянии и ремонте технического оборудования. БД в автосервисе помогает эффективно отслеживать и управлять всеми аспектами бизнес-процессов, улучшая оперативность и качество предоставляемых услуг.

* 1. Назначение системы

Создание базы данных в контексте автосервиса (СТО) направлено на обеспечение эффективного управления информацией, необходимой для оперативного и качественного функционирования предприятия. Назначение системы охватывает несколько ключевых аспектов:

* Управление техническим оборудованием и ресурсами: База данных предоставляет инструменты для отслеживания состояния и обслуживания технического оборудования в автосервисе. Информация о статусе, технических характеристиках и истории обслуживания инструментов и машин позволяет эффективно планировать ресурсы и проводить своевременное обслуживание.
* Управление квалификацией и обучением персонала: БД включает в себя данные о квалификации сотрудников, их профессиональном развитии и обучении. Это позволяет легко выявлять потребности в обучении, контролировать уровень компетенции персонала и обеспечивать соответствие требованиям, предъявляемым к выполнению определенных видов работ.
* Ведение клиентской базы: Система хранит данные о клиентах, их автомобилях, истории посещений и предоставляемых услугах. Это позволяет автосервису управлять взаимоотношениями с клиентами, предоставлять персонализированный сервис и эффективно учитывать предпочтения клиентов.
* Оптимизация процессов и управление затратами: БД обеспечивает сбор и анализ данных, что позволяет выявлять узкие места в бизнес-процессах, оптимизировать использование ресурсов и управлять затратами. Это важный аспект для повышения эффективности и конкурентоспособности автосервиса.

Назначение создаваемой системы базы данных – обеспечение автосервиса современным инструментом для систематизации, управления и оптимизации всех аспектов его деятельности.

* 1. Анализ существующих аналогов

Перед разработкой базы данных для автосервиса важно проанализировать существующие аналоги, которые могут предоставлять подобные функциональности. Такой анализ позволяет выявить успешные решения, изучить их преимущества и недостатки, а также определить тенденции в данной области.

В качестве аналогичных программных продуктов рассматривались другие системы управления автосервисами или системы оптимизации.

1.3.1 Autofluent

Пример решения продемонстрирован на рисунке 1.1.

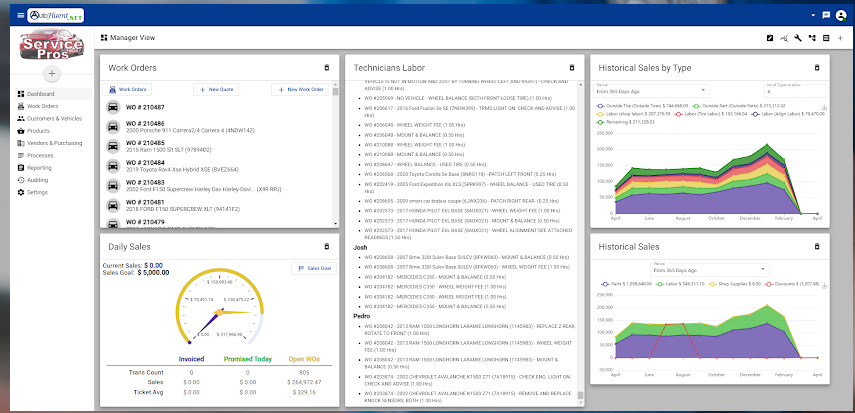


Рисунок 1.1 – Решение системы автоматизации Autofluent

Решение представляет собой интегрированную систему управления автосервисом, ориентированную на обеспечение эффективного ведения бизнеса в сфере технического обслуживания автомобилей. Рассмотрим ключевые характеристики данной платформы:

* Учет заказов и складской учет. Autofluent предоставляет всестороннюю систему учета заказов, позволяя легко отслеживать и управлять рабочим процессом. Интегрированный складской учет позволяет эффективно управлять запчастями и материалами.
* Мобильное приложение. Мобильное приложение Autofluent обеспечивает управление бизнесом из любой точки, что особенно важно в условиях подвижного рабочего процесса автосервисов. Это дает возможность оперативно реагировать на изменения и контролировать текущие заказы.
* Аналитика и отчетность. Система предоставляет возможность анализа и отчетности, что помогает более глубоко понимать бизнес-процессы и принимать обоснованные управленческие решения. Аналитические инструменты Autofluent могут помочь в выявлении тенденций и оптимизации стратегии.
* Недостатки. Autofluent может оказаться слишком затратным решением для небольших автосервисов, особенно в начальной стадии их развития.

В целом, Autofluent представляет собой мощное решение с широким функционалом для управления автосервисом. Однако стоит учитывать, что его высокая стоимость может ограничивать доступность для малых предприятий.

1.3.2 Maxpanda

Пример решения продемонстрирован на рисунке 1.1.

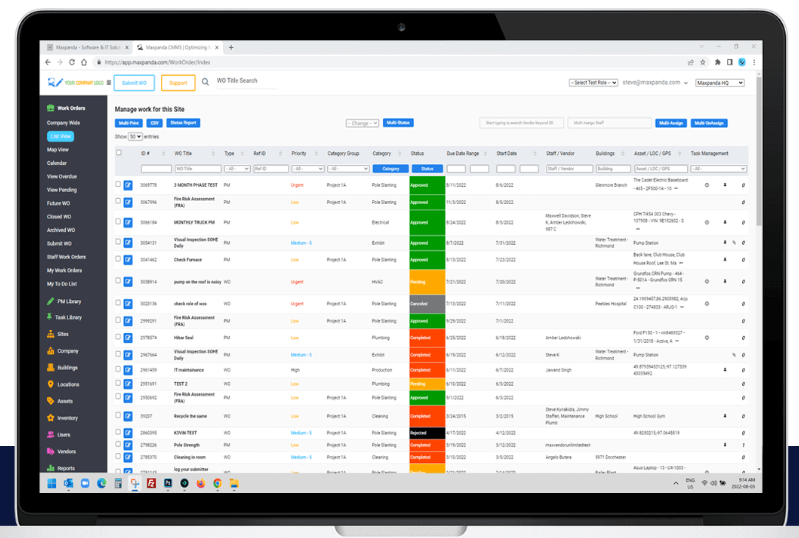


Рисунок 1.2 – Решение системы автоматизации Maxpanda

Maxpanda – это программное решение в сфере управления оборудованием и обслуживанием зданий, которое также находит применение в автосервисах. Рассмотрим ключевые особенности и характеристики этой системы:

* Простой интерфейс. Maxpanda известен своим простым и интуитивно понятным интерфейсом, что делает его привлекательным для пользователей с разным уровнем технической грамотности. Удобство использования способствует быстрой адаптации персонала.
* Управление оборудованием и материалами: Преимущества: Система предоставляет средства для учета и управления техническим оборудованием, инструментами и материалами. Это важно для эффективного планирования обслуживания и запасов.
* Техническая поддержка 24/7: Преимущества: Maxpanda предлагает техническую поддержку в режиме 24/7, что обеспечивает надежную помощь пользователям в случае возникновения проблем или необходимости консультации.
* Недостатки: Дополнительные модули: Для использования некоторых функций, пользователи могут потребовать дополнительные модули, что может повлиять на общую стоимость использования.

В целом, Maxpanda представляет собой привлекательное решение для управления техническим оборудованием и ресурсами. Простой интерфейс и возможность управления материалами делают его эффективным инструментом для автосервисов, однако стоит обратить внимание на возможные дополнительные расходы на модули.

Анализ существующих аналогов выявил разнообразие решений с разными функциональными возможностями. Многие CMS и CRM системы обладают функционалом, схожим с потребностями автосервисов, но часто они предназначены для более общего использования. Проектируемая база данных для автосервиса будет уникальным решением, сфокусированным на интегрированной поддержке всех аспектов работы в данной предметной области.

1. ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ
   1. Общие требования

Общие функциональные требования для frontend и backend:

* интуитивно понятный, красивый интерфейс для клиентской части;
* регистрация клиента;
* заказ на работу со стороны клиента;
* редактирование аккаунта пользователя (электронная почта, имя, фамилия, пароль);
* верификация почты, если клиент неактивный;
* полный просмотр информации о собственных заказах, и связанных с ними информацией;
* сброс пароля по электронной почте;
* удаление аккаунта пользователя;
* реквизиты оплаты работ через личный кабинет;
* связь с сервисом через приложение;
* рабочий имеет полный доступ к информации, связанной с ним (смены, штрафы, переводы заработной платы и т.д.);
* просмотр информации о не распределенных работах, возможность взять сверхурочные;
* оператор имеет доступ ко всем данным клиентов, для более тесной работы с нимим;
* оператор может давать обратную связь клиентам;
* менеджер назначает рабочих на смены;
* менеджер может регистрировать рабочих и операторов;
* менеджер производит закупку оборудования и запчастей;
* администратор имеет доступ ко всем данным, связанными с финансами;
* администратор оплачивает налоги и прочие расходы;
* администратор имеет полный доступ ко всему функцианалу и всем данным;
* администратор распоряжается добавлением и удалением скидок на работы;
* директор имеет полный доступ ко всему, как и администратор.
  1. Диаграмма вариантов использования

Функциональную модель предметной области представим в виде диаграммы вариантов использования, представляющей систему в виде набора вариантов использования, а также пользователей, взаимодействующих с ним.

Диаграмма вариантов использования представлена на рисунке 2.1.

## 

Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования

* 1. Требования к качесту приложения

Требования к качеству приложения включают следующие пункты:

* Приложение должно обеспечивать загрузку данных при скорости интернета 12 Мбит/сек не более чем за секунду, что может достигатся путем разбиения данных на страницы.
* Приложение должно обрабатывать вводимые данные на русском и английском языках.
* Приложение должно корректно вести себя при неправильно введенных данных.
* Приложение должно завершать свою работу только корректным образом.
* Приложение должно корректно отрабатывать при возникновении ошибок и исключительных ситуаций.

1. ВЫБОР ИНСТРУМЕНТОВ РАЗРАБОТКИ
   1. Реляционные базы данных

Реляционная база данных – это набор данных с предопределенными связями между ними. Эти данные организованы в виде набора таблиц, состоящих из столбцов и строк. В таблицах хранится информация об объектах, представленных в базе данных. В каждом столбце таблицы хранится определенный тип данных, в каждой ячейке – значение атрибута. Каждая строка таблицы представляет собой набор связанных значений, относящихся к одному объекту или сущности. Каждая строка в таблице может быть помечена уникальным идентификатором, называемым первичным ключом, а строки из нескольких таблиц могут быть связаны с помощью внешних ключей. К этим данным можно получить доступ многими способами, и при этом реорганизовывать таблицы БД не требуется.

SQL (Structured Query Language) – основной интерфейс работы с реляционными базами данных. SQL стал стандартом Национального института стандартов США (ANSI) в 1986 году. Стандарт ANSI SQL поддерживается всеми популярными ядрами реляционных БД. Некоторые из ядер также включают расширения стандарта ANSI SQL, поддерживающие специфичный для этих ядер функционал. SQL используется для добавления, обновления и удаления строк данных, извлечения наборов данных для обработки транзакций и аналитических приложений, а также для управления всеми аспектами работы базы данных.

Целостность данных – это полнота, точность и единообразие данных. Для поддержания целостности данных в реляционных БД используется ряд инструментов. В их число входят первичные ключи, внешние ключи, ограничения «Not NULL», «Unique», «Default» и «Check». Эти ограничения целостности позволяют применять практические правила к данным в таблицах и гарантировать точность и надежность данных. Большинство ядер БД также поддерживает интеграцию пользовательского кода, который выполняется в ответ на определенные операции в БД.

Транзакция в базе данных – это один или несколько операторов SQL, выполненных в виде последовательности операций, представляющих собой единую логическую задачу. Транзакция представляет собой неделимое действие, то есть она должна быть выполнена как единое целое и либо должна быть записана в базу данных целиком, либо не должен быть записан ни один из ее компонентов. В терминологии реляционных баз данных транзакция завершается либо действием COMMIT, либо ROLLBACK. Каждая транзакция рассматривается как внутренне связный, надежный и независимый от других транзакций элемент. Для соблюдения целостности данных все транзакции в БД должны соответствовать требованиям ACID, то есть быть атомарными, единообразными, изолированными и надежными.

Атомарность – это условие, при котором либо транзакция успешно выполняется целиком, либо, если какая-либо из ее частей не выполняется, вся транзакция отменяется. Единообразие – это условие, при котором данные, записываемые в базу данных в рамках транзакции, должны соответствовать всем правилам и ограничениям, включая ограничения целостности, каскады и триггеры. Изолированность необходима для контроля над согласованностью и гарантирует базовую независимость каждой транзакции. Надежность подразумевает, что все внесенные в базу данных изменения на момент успешного завершения транзакции считаются постоянными.

* 1. PostgreSQL

При проектировании базы данных для автосервиса было принято решение в пользу PostgreSQL, обусловленное несколькими ключевыми причинами, объединяющими достаточный функционал и высокое удобство использования.

PostgreSQL – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД). PostgreSQL является одной из наиболее популярных систем управления базами данных. Сам проект postgresql эволюционировал из другого проекта, который назывался Ingres. Формально развитие postgresql началось еще в 1986 году. Тогда он назывался POSTGRES. А в 1996 году проект был переименован в PostgreSQL, что отражало больший акцент на SQL. И, собственно, 8 июля 1996 года состоялся первый релиз продукта.

Плюсы PostgreSQL:

* большое количество встроенных типов данных (в том числе JSON);
* пользовательские объекты;
* поддержка сторонних плагинов;
* разнообразие индексов B-дерево, хеш, GiST, GIN, BRIN, Bloom;
* современный планировщик запросов;
* многоверсионность. Multiversion Concurrency Control (MVCC);
* удобное приложение pgAdmin, позволяющее с легкостью проектировать архитектуру базы данных;
* партицирование;
* лицензия;
* ведение журнала с упреждающей записью;
* открытый исходный код;
* хорошая документация.

В итоге, PostgreSQL был выбран в качестве СУБД для автосервисной базы данных, объединяя в себе высокую функциональность, открытый исходный код и простоту использования, что соответствует требованиям эффективной и надежной системы управления данными в автосервисе.

1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

В данной главе представлен процесс проектирования базы данных для автосервиса, начиная с инфологической модели и заканчивая определением требований к входным данным и форматам их хранения. Проектирование базы данных является критическим этапом разработки, определяющим структуру данных, их взаимосвязи и способы обработки.

* 1. Инфологическая модель

Инфологическая модель представляет собой высокоуровневое описание данных, отражающее их структуру и взаимосвязи. В контексте автосервиса определены основные сущности и их атрибуты, а также связи между ними. Разработка инфологической модели позволяет понять основные элементы системы и их взаимодействие:

1. Body Styles (Тип кузова):

* name – название типа кузова.

1. Brands (Бренд):

* name – название бренда.

1. Models (Модель):

* name – название модели.
* brand – ссылка на таблицу Brands.
* body\_style – ссылка на таблицу Body Styles.

1. Roles (Роль):

* name – название роли.

1. Persons (Человек):

* full\_name – полное имя человека.
* phone – номер телефона.
* email – адрес электронной почты.
* login – логин от аккаунта.
* password – пароль от аккаунта.
* role – ссылка на табоицу Roles.

1. Providers (Поставщик):

* name – имя или название поставщика.
* phone – номер телефона.
* email – адрес электронной почты.

1. Clients (Клиент):

* last\_visit – дата последнего посещения.

1. Qualifications (Квалификация):

* description – описание квалификации.

1. Workers (Рабочий):

* salary – почасовая заработная плата.
* hire\_date – дата найма сотрудника.
* unpaid\_hours – не оплаченные рабочие часы.
* paid\_hours – оплаченные рабочие часы.
* persanal\_qualities – личные качества сотрудника.

1. Shifts (Сиена):

* starts\_at – время и дата начала смены.
* end\_at – время и дата окончания смены.
* required\_qualification – ссылка на таблицу Qualifications.
* worker – ссылка на таблицу Workers.

1. Equipment (Оборудование):

* name – название типа кузова.
* description – описание оборудования.
* last\_used – дата последнего использования.
* expiery\_date – плановая дата замены.
* price – цена закупки единицы оборудования.
* required\_qualification – ссылка на таблицу Qualifications.

1. Services (Услуга):

* name – наименование услуги.
* description – описание услуги.
* price – цена.
* workload – трудоемкость работ.

1. Cars (Машина):

* client – ссылка на таблицу Clients.
* model – ссылка на таблицу Models.

1. Cash Accounts (Банковский счет):

* number – номер счета.
* person – ссылка на таблицу Persons.

1. Cash Transfers (Банковский перевод):

* amount – сумма перевода.
* account – ссылка на таблицу Cash Accounts.
* date – дата перевода.
* type – тип перевода.

1. Taxes (Уплаченный налог):

* name – название типа кузова.
* amount – сумма налога.
* transfer – ссылка на таблицу Cash Transfers.

1. Discounts (Скидка):

* service – ссылка на таблицу Services.
* fctor – множитель.

1. Reviews (Отзыв):

* review – отзыв.
* person – ссылка на таблицу Persons.

1. Penalties (Штраф):

* worker – ссылка на таблицу Workers.
* description – описание причины штрафа.
* date – дата штрафования.
* amount – размер штрафа.

1. Expenses (Расходы):

* description – описание расхода.
* transfer – ссылка на таблицу Cash Transfers.

1. Documents (Договор):

* name – название типа кузова.
* contract – текст договора.
* start\_at – дата начала работ.
* end\_at – дата окончания работ.
* car – ссылка на таблицу Cars.

1. Surcharges (Допалата):

* description – причина доплаты.
* document – ссылка на таблицу Documents.
* amount – сумма доплаты.

1. Breakdowns (Поломки):

* price – цена устранения.
* workload – трудоемкость.
* document – ссылка на таблицу Documents.
* description – описание поломки.

1. Defects (Дефект):

* descryption – описание дефекта.
* document – ссылка на таблицу Documents.

1. Transportation\_Costs (Транспортные расходы):

* document – ссылка на таблицу Documents.
* description – описание расходов.
* price – цена расхода.

1. Components (Деталь машины):

* name – название детали.
* price – цена закупки детали.
* date\_of\_manufacture – дата изготовления детали.
* proviser – ссылка на таблицу Providers.
* document – ссылка на таблицу Documents.
* serial\_number – серийный номер детали.
  1. Даталогическая Модель

Даталогическая модель представляет собой более конкретное описание базы данных, включая определение таблиц, полей, индексов и ключей. Каждая сущность из инфологической модели трансформирована в соответствующую таблицу, а атрибуты – в поля. Рассмотрены типы данных, ограничения целостности и связи между таблицами (см. рис. 4.1, рис 4.2).

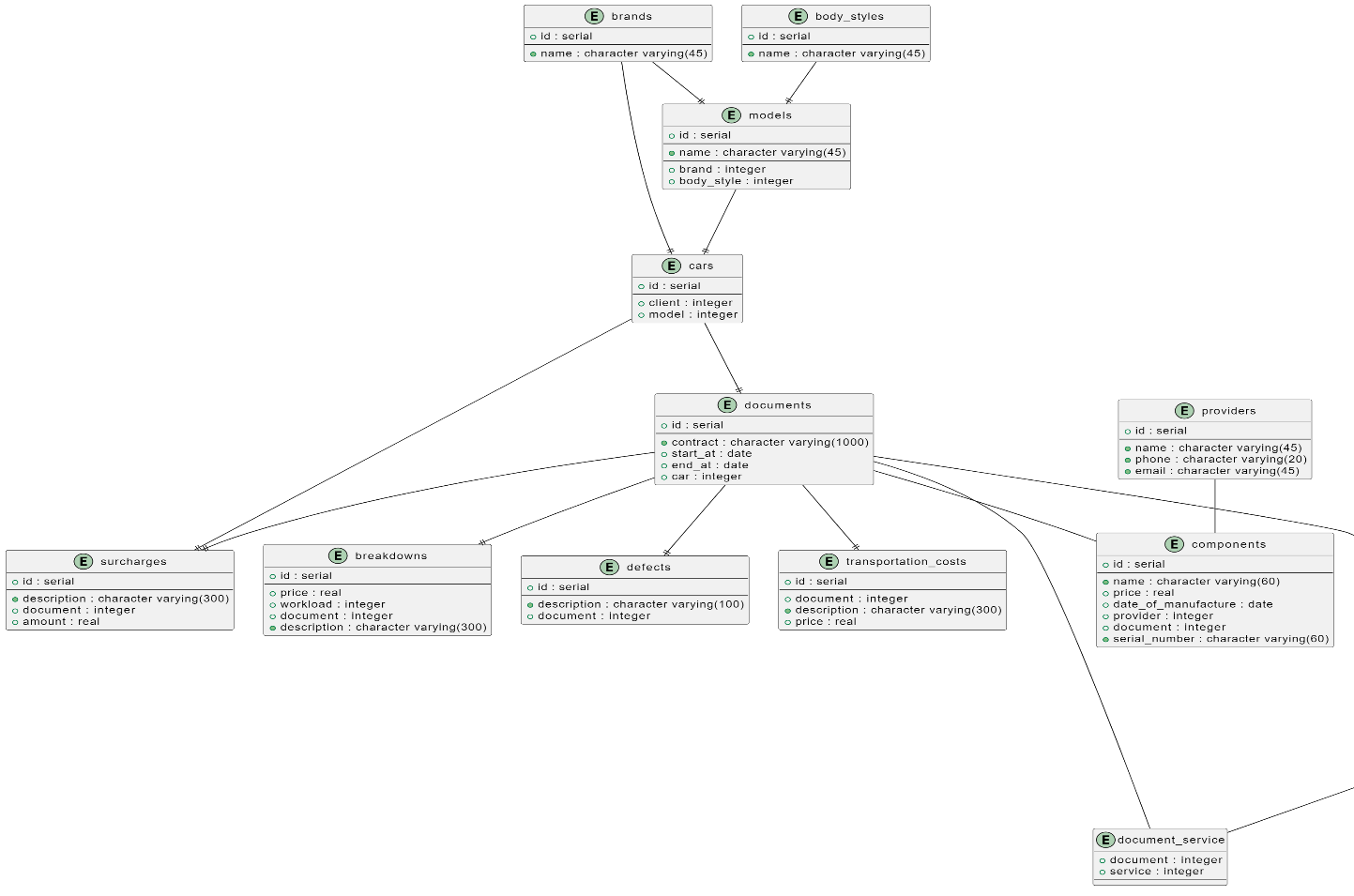


Рисунок 4.1 – Левая часть датологической модели базы данных

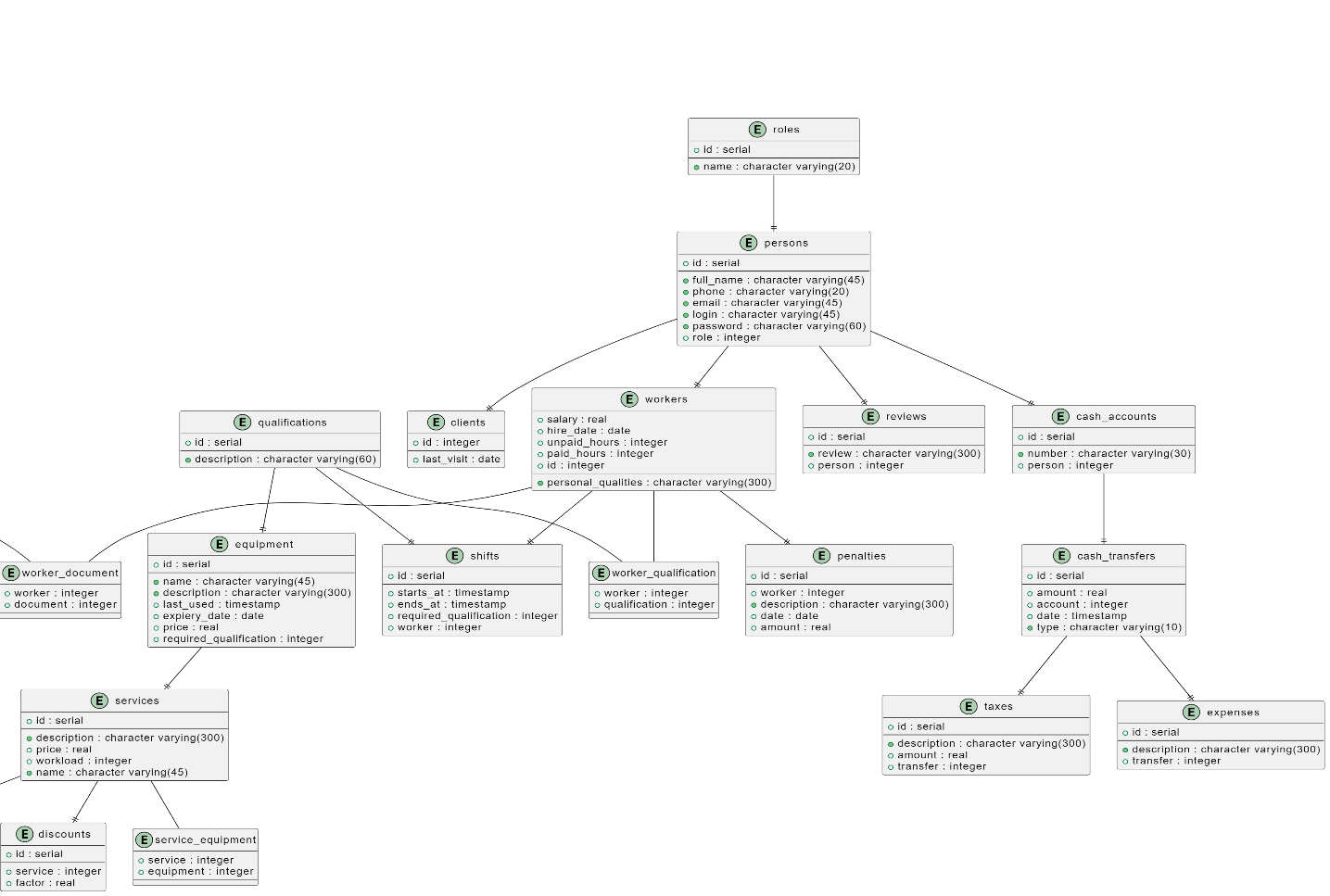


Рисунок 4.2 – Правая часть датологической модели базы данных

* 1. Диаграммы потока данных

В современных информационных системах и процессах проектирования баз данных ключевую роль играет визуализация потоков данных.

Эти диаграммы служат ключевым инструментом для визуализации общей структуры и взаимодействия сущностей в информационной системе.

Концептуальная диаграмма потоков данных представлена на рисунках 4.3, 4.4.

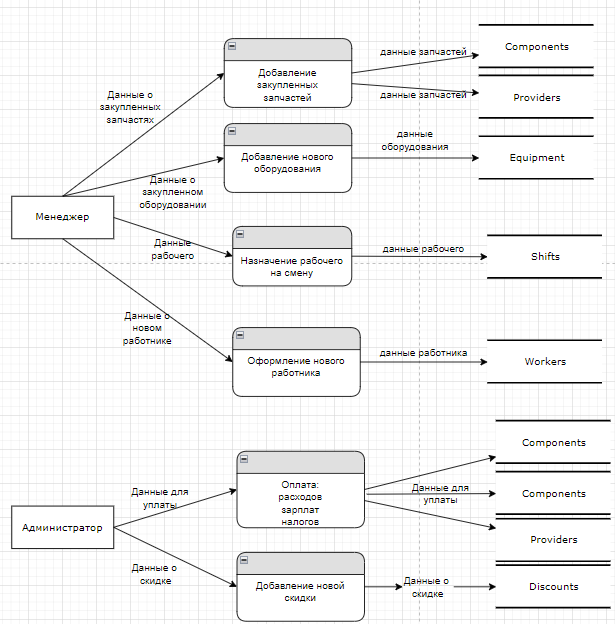


Рисунок 4.3 – Диаграмма потоков данных для менеджера и администратора

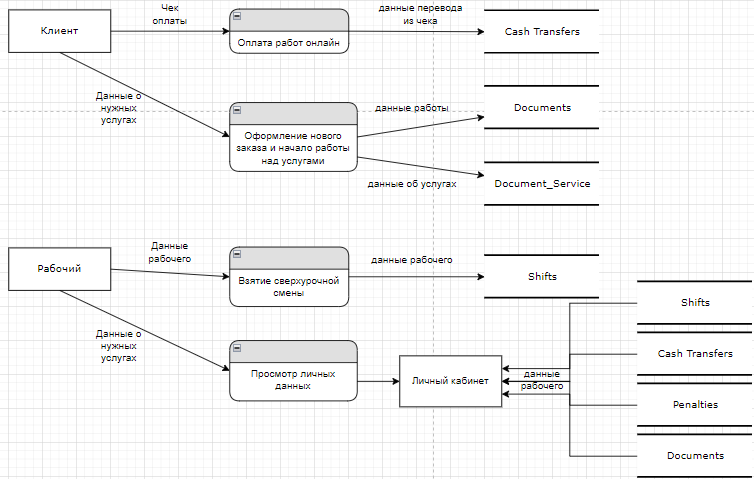


Рисунок 4.4 – Диаграмма потоков данных для клиента и рабочего

1. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ

Для выбранного подмножества языка можно выделить следующие виды токенов:

1. ТЕСТИРОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ

Для выбранного подмножества языка можно выделить следующие виды токенов:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для выбранного подмножества языка можно выделить следующие виды токенов:

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Экономика проектных решений: методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/45990/  
   1/Gorovoi\_2021.pdf.
2. Информационный портал федерации профсоюзов Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moop.1prof.by/news/bolee-15-mln-belorusov-otdoxnuli-vnutri-strany-v-2022godu/?ysclid=lpg1prjqe6141097360>
3. Сколько можно заработать с рекламы на своем сайте с помощью CPM ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://partnerkin.com/blog/articles/zarabotok-s-reklamy-na-sayte?ysclid=lpg2314