**СОДЕРЖАНИЕ**

[ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 4](#_Toc447097995)

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc447097996)

[1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ 6](#_Toc447097997)

[1.1 Понятие CRM системы 6](#_Toc447097998)

[1.2 Классификация CRM систем 6](#_Toc447097999)

[1.3 Функции CRM систем 7](#_Toc447098000)

[1.3.1 Автоматизация бизнес-процессов 7](#_Toc447098001)

[1.3.2 Управление информацией о клиентах 7](#_Toc447098002)

[1.3.3 Управление продажами 8](#_Toc447098003)

[1.3.4 Управление маркетингом 8](#_Toc447098004)

[1.3.5 Автоматизация документооборота 9](#_Toc447098005)

[1.3.6 Оптимизация коммуникаций внутри компании 9](#_Toc447098006)

[1.3.7 Аналитические возможности CRM-системы 10](#_Toc447098007)

[1.4 Архитектура CRM системы 10](#_Toc447098008)

[1.5 Обзор CRM систем 13](#_Toc447098009)

[1.5.1 amoCRM 13](#_Toc447098010)

[1.5.2 FreshOffice CRM 16](#_Toc447098011)

[1.5.3 Битрикс24 17](#_Toc447098012)

[1.6 Постановка задачи 19](#_Toc447098013)

[2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 21](#_Toc447098014)

[2.1 Анализ требований к программному средству 21](#_Toc447098015)

[2.2 Выбор технологий проектирования 21](#_Toc447098016)

[2.2.1 Выбор языка программирования 21](#_Toc447098017)

[2.2.2 Выбор базы данных 22](#_Toc447098018)

[2.2.3 Выбор фреймворка для разработки 24](#_Toc447098019)

[2.3 Спецификация требований к программному средству 24](#_Toc447098020)

[3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА 26](#_Toc447098021)

[3.1 Архитектура программного средства 26](#_Toc447098022)

[3.2 Принцип работы программного средства 27](#_Toc447098023)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 28](#_Toc447098024)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 29](#_Toc447098025)

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

CRM – система управления отношениями с клиентами

БД – база данных.

СУБД – система управления базой данных.

ПС – программное средство.

ОС – операционная система.

ВВЕДЕНИЕ

В современном бизнесе необходимость автоматизация различных процессов стала уже привычным явлением. Уже становится сложно представить себе складской или бухгалтерский учет без применения специализированного программного обеспечения, торговые представители используют специальные приложения для оформления и отправки заказа в офис прямо с плашнета или мобильного телефона, достаточно большая часть заказов приходит с сайта уже в виде готовых к обработке документов. Но при этом взаимоотношения с клиентами, по крайней мере, в среднем и малом бизнесе, почему-то очень часто ведутся без внедрения автоматизации и достаточного внимания к учету.

Что происходит, если работа отдела продаж ведется без системы учета? Каждый менеджер по продажам работает так, как ему удобнее, ведет фиксацию звонков, других видов взаимодействия с клиентами по собственному усмотрению: кто-то – на бумаге, кто-то – в Excel таблицах, а кто-то вообще не считает нужным фиксировать процесс своей работы.

Входящие звонки или заявки с сайта от новых заказчиков также не фиксируются, зачастую даже сложно понять, кто из менеджеров занимается входящей заявкой. В результате реальный учет ведется только на уровне оплаченных заказов и отгрузки товара. А насколько эффективно работает отдел продаж, отрабатываются ли все входящие ЛИДы, проводится ли какая-то работа с уже имеющимися контактами, определить оказывается невозможно.

Кроме того, в случае увольнения или болезни сотрудника, все его неоконченные переговоры и необработанные контакты компания может потерять, что также крайне нежелательно для эффективной работы отдела продаж.

Выход из этой ситуации – автоматизация и стандартизация управления отношений с клиентами, т.е. внедрение CRM-системы.

CRM-система - это прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

Целью данного дипломного проекта является разработка серверной части CRM системы для малого бизнеса.

1. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ
   1. Понятие CRM системы

CRM-система (Customer Relationship Management или Управление отношениями с клиентами) - это - прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

* 1. Классификация CRM систем

**1.** Оперативные — в основе их работы лежит получение оперативного доступа к информации о любом клиенте, вне зависимости от того, каким способом и из какого источника была она получена. Одна из самых положительных черт этих CRM систем заключается в обеспечении надежного взаимодействия между отдельными подсистемами. На сегодняшний день оперативные CRM системы являются наиболее распространенными;

**2.** Аналитические — не только обеспечивают доступ к информации, но и позволяют проведение аналитической деятельности компании относительно контактов с клиентами с целью получения информации для разработки стратегии бизнеса. CRM системы этой группы обязательно должны обладать возможностью интеграции с различными инструментами, предназначенными для проведения анализа данных. Следует также иметь в виду, что компания должна обладать большой статистической базой. Основная сфера применения данного класса CRM — электронная коммерция. Основной пользователь — маркетинговые отделы компании, а также клиенты (по запросу);

**3.** Коллаборационные — предназначены для достижения более тесного взаимодействия с покупателем, в результате которого он получает возможность принимать участие в деятельности компании, влиять на некоторые процессы, например, в плане разработки дизайна, улучшения обслуживания и т.п. Для того, чтобы это было возможно, создаются оптимальные условия для того, чтобы клиент мог беспрепятственно получать доступ к внутренним процессам компании. Основная сфера применения данных CRM — электронная коммерция;

4. Sales Intelligence CRM — разрабатываются на основе аналитических систем, имеют возможность для проведения различных видов продаж: подменяющих, перекрестных и т.п. Помимо этого данные системы предоставляют возможность для получения самой различной аналитической информации, касающейся как непосредственно продаж, так и клиентов;

5. Cистемы для управления компаниями — представляют собой синтез оперативных и аналитических систем. Помимо прочего, позволяют выделение целевых групп, осуществление двусторонней связи с клиентами. С помощью этих систем создается статистическая база данных компании.

* 1. Функции CRM систем
     1. Автоматизация бизнес-процессов

Разложить все рабочие процессы по полочкам, формализовать их -нетривиальная задача, решаемая бизнес-аналитиками. Если все сотрудники действуют согласно регламентированным процессам, уменьшается количество ошибок, работа компании ускоряется, а результаты труда становятся более прогнозируемыми. Если выполнение процессов прозрачно для руководителей, им гораздо легче выявлять слабые места в работе и направлять усилия сотрудников в нужное русло. Эти задачи могут быть решены с помощью автоматизации процессов, с использованием CRM-системы. Обеспечивая автоматизацию и оперативный контроль хода выполнения бизнес-процессов компании, CRM-система повышает вероятность их своевременного и качественного исполнения. Новые сотрудники быстрее входят в курс дела, улучшается коммуникация между отделами. А средства оценки эффективности бизнес-процессов способствуют оптимизации деятельности компании в целом.

* + 1. Управление информацией о клиентах

«Сердцем» любой CRM-системы является база данных как физических, так и юридических лиц, которые взаимодействуют с Вашей компанией в рамках деятельности предприятия. Это не только клиенты, но и филиалы компании, партнеры, поставщики, конкуренты. База данных клиентов сама по себе ценный актив, а грамотное управление данными в CRM-системе позволяет использовать информацию в работе с максимальной эффективностью. Клиентская база консолидирована, организация получает полную информацию о своих клиентах и их предпочтениях и, основываясь на этих сведениях, строит стратегию взаимодействия.

Единая база данных клиентов и полная история взаимоотношения с ними в совокупности с мощными аналитическими инструментами CRM позволяет удерживать и развивать существующих клиентов, выявляя наиболее ценных, а также привлекать новых клиентов.

* + 1. Управление продажами

Главная функция CRM-системы - помогать менеджерам планировать продажи, организовывать прозрачное управление сделками и оптимизировать каналы продаж. Система хранит полную историю общения с клиентами, что помогает департаментам продаж анализировать поведение клиентов, формировать подходящие им предложения, завоевывать лояльность. Планирование продаж в CRM-системе организовано в различных срезах.

Менеджер составляет план на основе данных по своим клиентам с учетом вероятности, а руководитель, проанализировав объем подтвержденных платежей, может составить для менеджера стимулирующий план. С помощью инструментов CRM-системы руководители могут контролировать качественные показатели работы менеджеров (воронка продаж), выполнение планов продаж, соблюдение сроков оплаты и поставки. Система позволяет оценивать объем и вероятность сделок, управлять бизнес-процессами продаж, следить за состоянием сделки и анализировать действия конкурентов. Одна из важнейших задач, которую помогает решить CRM-система, - организация cross-sales, up-sales.

Система позволяет формировать матрицу кросс-продаж и продуктово-сегментную матрицу, группировать клиентов по различным параметрам и выявлять их потенциальные интересы. Предлагая инструменты прогнозирования и анализа, автоматизируя взаимодействие сотрудников с клиентами и между собой, CRM-система формирует предпосылки для оптимизации существующих каналов сбыта и увеличения прибыли компании.

* + 1. Управление маркетингом

CRM-система позволяет оптимальным образом организовать управление маркетингом компании: планировать и проводить маркетинговые мероприятия, управлять ресурсами и бюджетами на маркетинг, координировать все маркетинговые воздействия.

Сотрудники отдела маркетинга получают единую библиотеку маркетинговых материалов, инструменты для сегментации клиентов, автоматизации персонализированных рассылок для целевой аудитории. А для измерения прибыльности проводимых кампаний и эффективности деятельности отдела маркетинга CRM-система предлагает специальные инструменты анализа.

Среди базовых функций CRM-системы для автоматизации маркетинга присутствуют: управление прямыми маркетинговыми акциями (электронная рассылка, прямая рассылка), организация исследований, опросов клиентов. В итоге, такая автоматизация помогает усовершенствовать работу департамента маркетинга и повысить степень удовлетворенности клиентов.

* + 1. Автоматизация документооборота

CRM-система предусматривает все необходимые инструменты для управления как внешним, так и внутренним документооборотом компании. Эти инструменты предоставляют средства автоматического формирования документов по шаблонам, подготовки печатных форм документов, поддержки версионности документов, быстрого поиска документов в системе, создание электронного хранилища документов и многое другое.

При ведении в СRM документации, можно организовать коллективную работу с документами при гибком разграничении прав доступа, электронное визирование, а также учет взаимосвязей между документами.

* + 1. Оптимизация коммуникаций внутри компании

Низкий уровень развития коммуникаций между сотрудниками и подразделениями делает работу компании малоэффективной и приводит к сбоям основных бизнес-процессов. Как следствие — снижается прибыльность бизнеса.

CRM-система позволяет организовать эффективное взаимодействие и обмен информацией внутри компании, препятствуя возникновению «информационных провалов» и потере важной информации. Использование СRM-системы в компании поможет синхронизировать действия персонала, контролировать выполнение функциональных ролей команды в сделках, организовать автоматическое распределение задач между сотрудниками различных отделов на основании логики действующих бизнес-процессов.

Благодаря применению единых корпоративных стандартов и лучших практик ведения бизнеса, СRM-система обеспечит быстрое обучение новых сотрудников.

* + 1. Аналитические возможности CRM-системы

Невозможно повысить рентабельность предприятия без глубокого анализа информации о клиентах, их ценности и доходности, выявления «узких мест» в бизнес-процессах компании, анализа системы продаж. CRM-система позволяет компании получить статистическую информацию, провести сложный анализ данных, что необходимо для принятия стратегически важных бизнес-решений.

Более 100 стандартных отчетов системы дают возможность анализировать и контролировать все типичные задачи бизнеса. С помощью встроенного построителя отчетов можно создать аналитические формы, отвечающие специфическим задачам каждого предприятия.

Кроме того, на панели итогов CRM-системы можно отслеживать KPI (ключевые показатели деятельности), анализ которых позволит руководству оценивать эффективность работы каждого сотрудника.

* 1. Архитектура CRM системы

Основные принципы CRM системы:

* Наличие единого хранилища информации, откуда в любой момент доступны все сведения обо всех случаях взаимодействия с клиентами;
* Синхронизированность управления множественными каналами взаимодействия (то есть существуют организационные процедуры, которые регламентируют использование этой системы и информации в каждом подразделении компании);
* Постоянный анализ собранной информации о клиентах и принятии соответствующих организационных решений — например, приоритетизации клиентов на основе их значимости для компании.

Таким образом, этот подход подразумевает, что при любом взаимодействии с клиентом по любому каналу, сотруднику организации доступна полная информация обо всех взаимоотношениях с клиентами и решение принимается на её основе, информация о котором, в свою очередь, тоже сохраняется и доступна при всех последующих взаимодействиях.

Классифицируют возможности (модули) CRM по функциональности и уровням обработки информации. По функциональности выделяют блоки:

* Продажи
* Маркетинг
* Сервисное обслуживание

По уровням обработки информации:

1. Оперативный — регистрация и оперативный доступ к первичной информации по Контактам, Компаниям, Проектам, Документам и т. д.
2. Аналитический — отчетность по первичным данным и самое главное более глубокий анализ информации в различных

Коллаборационный - уровень организации тесного взаимодействия с конечными потребителями, клиентами, вплоть до влияния клиента на внутренние процессы компании (опросы, для изменения качеств продукта или порядка обслуживания, web-страницы для отслеживания клиентами состояния заказа.

Существует два типа CRM-систем, созданных на основе разных технологий:

1. Saas или система как сервис. При этом варианте все программное обеспечение и данные находится на сервере поставщика услуг. Вы получаете online- доступ к системе через браузер, программу-клиент или мобильное приложение. Все процессы происходят на стороне поставщика услуг. (рисунок 1.4.1).
2. Standalone — лицензия на установку и использование программного продукта. Вы получаете решение, которое устанавливаете на собственный сервер, при желании, дорабатываете под свои потребности, в зависимости от тех возможностей, которые предоставляет поставщик CRM-системы.

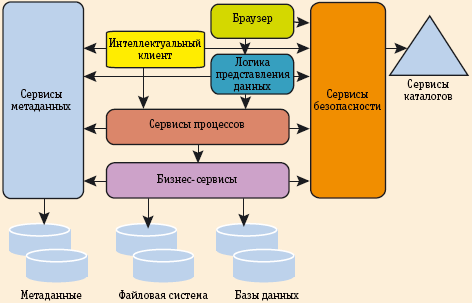


Рисунок 1.4.1 - Обобщенная архитектура SaaS приложения

Для реализации инфраструктуры CRM-системы существует ряд широко используемых технологий и серверов приложений.

К наиболее распространенным серверам приложений можно отнести такие программные продукты как Microsoft IIS, Apache HTTP Server, Oracle Application Server.

В качестве хранилищ данных используются реляционные базы данных, доступ к которым осуществляется с использованием технологий OLEDB, ODBC, JDBC и т.п.

В качестве технологий программирования используются ASP, ASP.NET, РНР, JSP и прочие.

При реализации функциональных модулей чаще всего используются следующие решения:

* Интеграция данных основывается на использовании программных посредников. Примером реализации данного подхода является программный интерфейс Unified Content API от компании IBM.
* Интеграция приложений и сервисов основывается на компонентных технологиях, таких как CORBA, DCOM, веб-сервисы, .NET Remoting.
* Для индексирования и поиска в корпусе полнотекстовых документов используется метод обратных индексов и различные статистические методы ранжирования результатов.
* Оповещение пользователей выполняется по заранее определенным событиям с использованием таких push-технологий как рассылка электронной почты, RSS-рассылка и т.д.
* В области обеспечения безопасности применяется правила распределения привилегий, разделение пользователей на группы и шифрование данных. Идентификация пользователей осуществляется по протоколам SSL, NTLM, Kerberos и т.п. Учетные записи пользователей могут храниться как в базе данных портала, так и в специализированных хранилищах, доступ к которым выполняется по протоколу LDAP.

Хотя подходы к разработке и реализации  CRM-систем можно считать достаточно проработанными с точки зрения методов и используемых технологий, существует объективная необходимость их развития.

* 1. Обзор CRM систем
     1. AmoCRM

Работа с API происходит на языке PHP. Всё общение с API проходит в зашифрованном виде по протоколу SSL. Это значит, что все ссылки к API должны содержать протокол HTTPS. Особенно важно помнить это при обращении через JS, если инициируется обращение к сторонним ресурсам. Внутри системы пользователь всегда находится в защищённом соединении и попытка обратится к HTTP будет заблокирована или браузер пользователя выдаст ему предупреждение.

Сторонние разработчики могут создавать виджеты для [amoCRM](http://www.amocrm.ru/) как на чистом JavaScript, так и с использованием PHP-библиотек. Виджеты в amoCRM могут отображать данные приложения в интерфейсах CRM, подключать JS-скрипты и прочее. Дополнения amoCRM также могут попасть в [каталог готовых виджетов](https://www.amocrm.ru/extensions/). Однако при использовании виджетов сторонних разработчиков пользователю не следует забывать, что отношения переходят в три плоскости: amo, хостер облака и владелец виджета. Это может потребовать дополнительных расходов и большего внимания к безопасности системы и потенциальным уязвимостям.  
Ещё в amoCRM можно настроить уведомления, которые будут сообщать сторонним приложениям о событиях, произошедших в CRM. Для уведомлений создаются правила, по которым они обрабатываются .

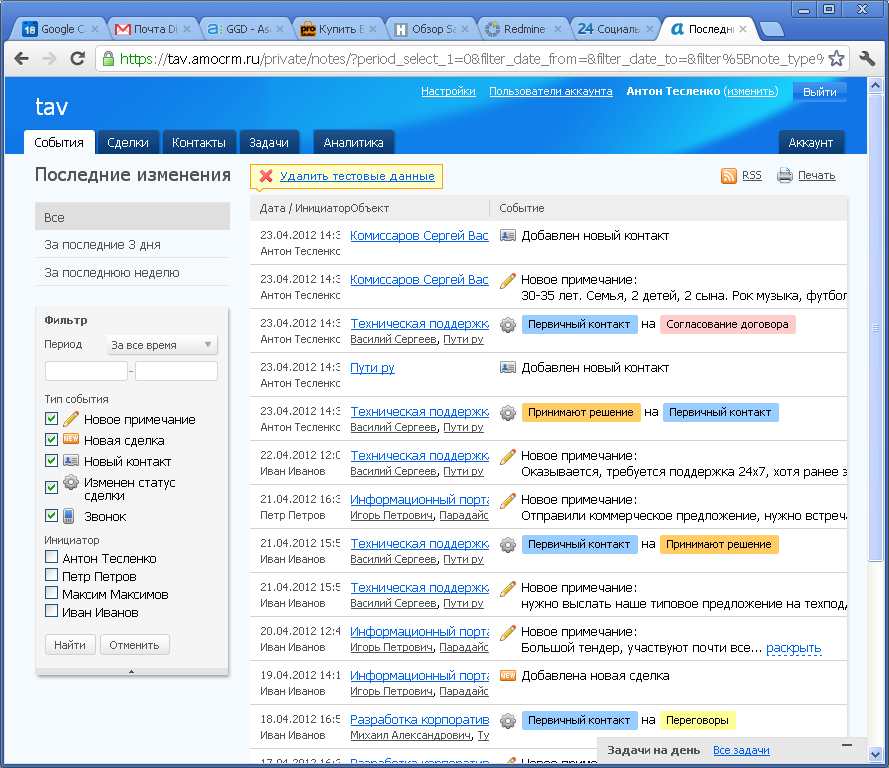


Рисунок 1.5.1.1 – Главная страница CRM системы «amoCRM»

По умолчанию таблица сделок состоит из 5-и полей:  
1. Название сделки  
2. Основной контакт  
3. Компания  
4. Статус сделки  
5. Бюджет

Поля возможно добавлять/удалять из существующих и создавать произвольные в настройках аккаунта. Сделки теггируются, что значительно упрощает работу.

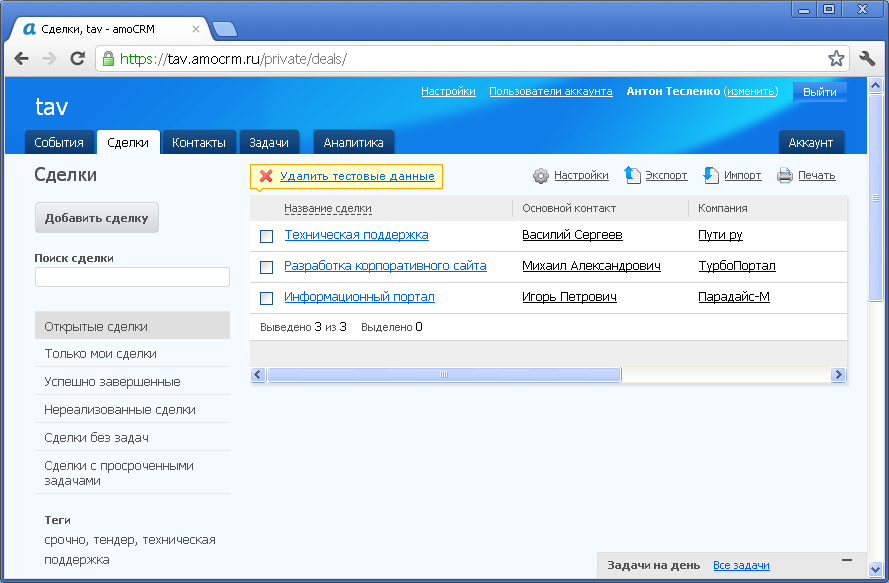


Рисунок 1.5.1.2 –Cтраница сделок CRM системы «amoCRM»

Таблица контактов состоит из 5-и полей:  
 1. Контакт  
 2. Компания  
 3. E-mail  
 4. Телефон  
Поля возможно добавлять/удалять из существующих. Возможность добавления произвольных полей данных не обнаружена, большой минус для нас. Контакты теггируются. Форма отдельного контакта содержит те же возможности, что и окно сделки, кроме возможности добавления произвольных полей данных.

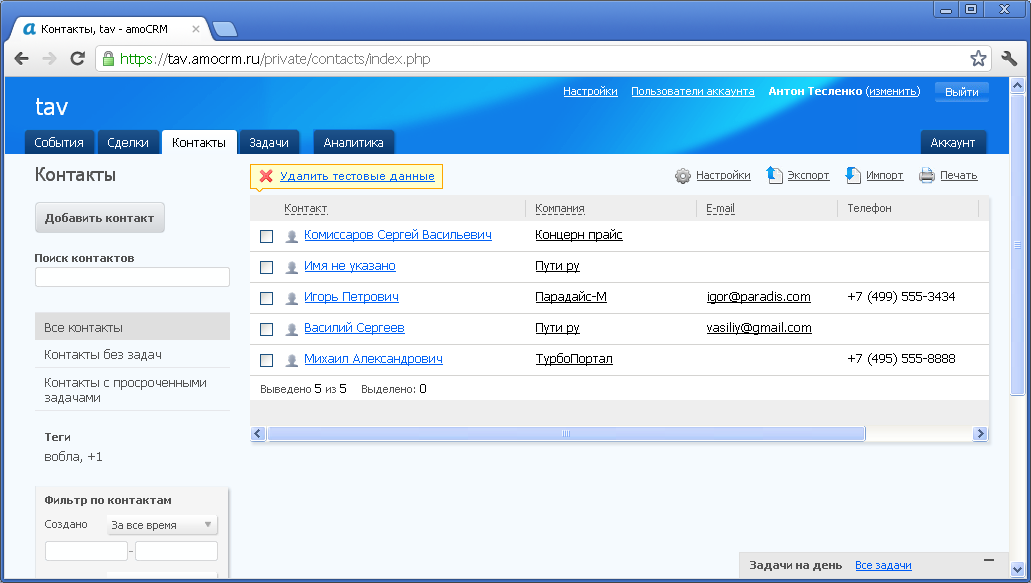


Рисунок 1.5.1.2 –Cтраница сделок CRM системы «amoCRM»

AmoCRM содержит в себе 2 вида отчётов:

1. Сводный, представлены графики, которые позволяют быстро оценить эффективность работы как всего отдела продаж, так и каждого менеджера в частности. Со страницы отчета можно легко перейти к списку сделок того или иного менеджера, а также просмотреть список сделок на каждом этапе продаж. Обратите внимание, что на круговых диаграммах учитываются только открытые сделки, а на графике новых сделок в разрезе времени — все сделки. Позволяет оценить работоспособность сейлзов и общий уровень продаж. Возможно настроить отчет с использованием тегов.

2. Воронка продаж, по описанию на сайте «позволяют оценивать эффективность работы на каждой стадии продажи, посмотреть данные в разрезе определенного менеджера, типа клиента или же продукта (для этого используйте теги). Воронка иллюстрирует до какого этапа дошла сделка, на каком этапе она была потеряна. Обратите внимание, что на графике учитываются только закрытые сделки, текущие открытые сделки в нем не отражены».

Достоинства:

1. система очень проста и интуитивно понятна.
2. теггирование задач, контактов, сделок – очень удачное решение, подобного функционала не было обнаружено ни в одной другой системе.
3. интеграция со сторонними сервисами рассылок – MailChimp, UniSender.

Недостатки

1. отсутствует возможность добавлять произвольные поля данных клиентов;
2. отсутствуют справочники: компании, продукты.
   * 1. FreshOffice CRM

Задачи у FreshOffice организованы в табличной и календарной форме. Визуальный планировщик реализован в форме сетки календаря, задачи можно назначать через карточку, открывающуюся по клику по дате. Карточка задачи продумана по целям, процессам, результатам. Задачи допускается переносить и поручать.

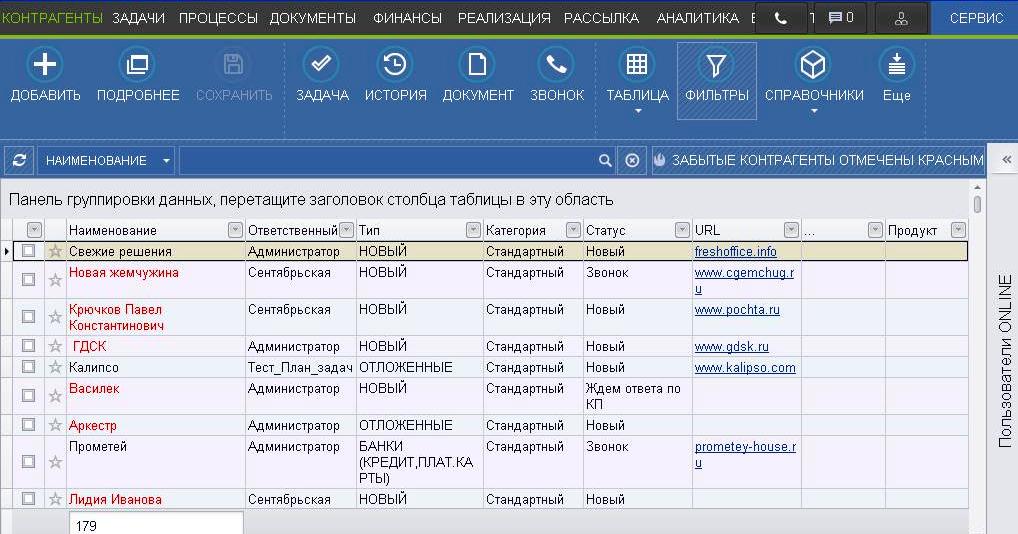


Рисунок 1.5.2.1 – Главная страница «FreshOffice CRM»

Процессы — фактически карточка продажи с товарами, задачами, документами, прикрепленными файлами, заметками. Продажу в CRM очень легко заносить, если качественно и грамотно заполнены остальные карточки и справочники. В CRM возможен простой учет финансов по трем типам операций: приход, расход, перевод средств. Для удобства пользователя и наглядности процессы и задачи на разных этапах выполнения имеют разные цвета. При работе в CRM контрагента можно передавать другому сотруднику, назначать куратора, менять отдел.

Аналитика у FreshOffice — красивая панель с возможностью построения отчетов по задачам, результативности, финансам, реализации, процессам, звонкам и документообороту. Отчеты имеют табличную форму, некоторые — графическую реализацию. В печатных формах отчетов колонтитулы и заголовки автоматически не подгружаются — они могут быть прописаны в настройках отчета вручную, не самое удобное решение с точки зрения подготовки отчета. Кроме того, в системе предусмотрен несложный OLAP — стандартные отчеты с настраиваемыми полями данных.

Неплохое преимущество этой CRM — cвой софтфон с возможностью логирования звонков и установкой звука на удержании. Что касается интерактива, то в CRM справа находится панель с пользователями онлайн и возможность обмениваться сообщениями лично и делать рассылку выбранным пользователям. Однако, как мне кажется, в таком интерактиве может крыться одна из причин медлительности системы в целом.  
Примечательно, что во FreshOffice cвои справочники для каждого раздела, в разделе и отображаемые. База знаний с разделами и подразделами реализована как дерево, включает в себя очень простой редактор, можно прикреплять файлы. Настраиваемые фильтры с выбором условий помогают строить любые выборки в существующих таблицах, пользовательские фильтры могут быть сохранены.

Из недостатков можно отметить отсутствие модуля работы с персоналом (хотя в процессах есть оценка выполнения задачи по сотруднику), непродуманные печатные формы, отсутствие некоторых важных для любой российской CRM функций (производства, заказов). Кроме того, рассылка e-mail из этой CRM возможна только через Outlook.

* + 1. Битрикс24

«Живая лента» в Битрикс24. Самое слабое место в системе. Аккумулирует, как лента социальной сети, все происходящие события, но из-за их количества и однотипности такой массив данных сложно воспринимать. Есть ощущение, что первое время лента будет читаться, но по мере нарастания количества событий, количество прочтений будет пропорционально снижаться. Впрочем, есть фильтр, позволяющий сортировать события.



Рисунок 1.5.3.1 – Главная страница «Битрикс24»

Настраиваемые поля сделки, подробный фильтр (Поиск), назначаемые действия. Функционал более изощренный, чем в AmoCRM, но менее лаконичный. Пользоваться горизонтальными бегунком очень не удобно.



Рисунок 1.5.3.1 – Страница сделок «Битрикс24»

Свойства контактов настраиваются под требования пользователя. Гибко настраиваемый фильтр (Поиск). Отдельный пункт – справочник Компании. При экспорте контактов формат полей скачет – числовые форматы (например, телефон) отображаются не в читабельном формате. Надеюсь, это издержки бета-версии, которые будут поправлены в ближайшее время разработчиками.

Большой выбор опций по настройке задач. Есть календарь, в котором они отображаются. Широкие возможности по сортировке задач, два состояния фильтра – обычный и расширенный. Обычный состоит из стандартного набора свойств, расширенный позволяет вводить свои свойства и строить свою собственную выдачу в рамках возможностей Битрикса24.

Доступен только один отчет «Воронка продаж». Но есть гибкий фильтр позволяющий получить и другие виды отчетов – эффективность менеджера, продукты-лидеры/аутсайдеры и пр. Нет отчета по активность контрагентов, существенный минус.

Достоинства

1. CRM это лишь часть системы Битрикс24, который является корпоративным интранет порталом, выполняющем также роль внутренней социальной сети.
2. практически все свойства функционала настраиваются и изменяются.
3. есть справочники, облегчающие работу с данными и унифицирующие их.
4. также есть проектная связка Задачи — Календарь и файловое хранилище.

Недостатки

1. отсутствуют теги.
2. громоздкий сложно-понятный интерфейс.

* 1. Постановка задачи

Проанализировав основные функции, а так же все достоинства и недостатки существующих CRM систем на территории СНГ, можно выдвинуть следующие требования к разрабатываемой CRM системе:

1. регистрация и авторизация пользователя;
2. добавление нового контакта;
3. добавление новой сделки;
4. добавление новой задачи;
5. добавление комментария к сделке;
6. добавление комментария к задаче;
7. добавление комментария к контакту;
8. изменение пользовательских настроек;
9. изменение контакта;
10. изменение сделки
11. получение статистики по сделкам за период

Входные данные: http-запрос с заголовками и телом сообщения.

Выходные данные: http-ответ с запрашиваемой информацией в теле сообщения.

Среда эксплуатаци:

* Веб-сервер, поддерживающий следующие технологии:
  1. Cent OS.
  2. MySql.
  3. Nginx Web server.

1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ
   1. Анализ требований к программному средству

В реализуемом программном средстве пользователь обращаясь по запросу из клиентского приложения будет обладать списком определенных возможностей. Полный список возможностей для пользователей, поддерживаемых программным средством будет следующим:

1. регистрация и авторизация пользователя;
2. добавление нового контакта;
3. добавление новой сделки;
4. добавление новой задачи;
5. добавление комментария к сделке;
6. добавление комментария к задаче;
7. добавление комментария к контакту;
8. изменение пользовательских настроек;
9. изменение контакта;
10. изменение сделки
11. удаление контакта
12. удаление сделки
13. удаление задачи
14. удаление комментария к сделке
15. получение статистики по сделкам за период

Пользователь может обращаться к данным функциям по http – запросу из клиентского приложения. Каждому http - запросу с набором передаваемых параметров соответствует своя функция.

* 1. Выбор технологий проектирования

В результате анализа выдвинутых требований, а также в целях упрощения разработки, увеличения эффективности, масштабируемости при реализации программного-средства будут задействованы:

1. PHP 5.6 (язык программирования);
2. Mysql 5.6 (система управления базой данных);
3. Laravel 5.2 (основной фрэймворк для всей архитектуры);
   * 1. Выбор языка программирования

В качестве языка разработки был выбран язык PHP версии 5.6.

PHP (Hypertext Preprocessor - Препроцессор Гипертекста)– это широко используемый язык сценариев общего назначения с открытым исходным кодом.

PHP - язык программирования, специально разработанный для написания web-приложений (скриптов, сценариев), исполняющихся на Web-сервере. Синтаксис языка во многом основывается на синтаксисе C, Java и Perl. Он очень похож на С и на Perl, поэтому для профессионального программиста не составит труда его изучить. С другой стороны, язык PHP проще, чем C, и его может освоить веб-мастер, не знающий пока других языков программирования.

Огромным плюсом PHP, в отличие от, например, JavaScript, является то, что PHP-скрипты выполняются на стороне сервера. PHP не зависит от скорости компьютера пользователя или его браузера, он полностью работает на сервере. Пользователь даже может не знать, получает ли он обычный HTML-файл или результат выполнения скрипта.

Сценарии на языке PHP могут исполняться на сервере в виде отдельных файлов, а могут интегрироваться в html страницы.

PHP способен генерировать и преобразовывать не только HTML документы, но и изображения разных форматов - JPEG, GIF, PNG, файлы PDF и FLASH. PHP способен формировать данные в любом текстовом формате, включая XHTML и XML.

Язык программирования PHP, особенно в связке с популярнейшей базой данных MySQL - оптимальный вариант для создания веб-приложений различной сложности.

Язык PHP постоянно совершенствуется, и ему наверняка обеспечено долгое доминирование в области языков web-программирования.

Я использовал язык PHP, т.к. в моём проекте была необходимость работы с базой данных MySQL, с чем данный язык отлично справляется.

* + 1. Выбор базы данных

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к разрабатываемой системе было решено использовать СУБД MySQL версии 5.6.

MySQL − свободная реляционная система управления базами данных.

Гибкость СУБД MySQL обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц: пользователи могут выбрать как таблицы типа MyISAM, поддерживающие полнотекстовый поиск, так и таблицы InnoDB, поддерживающие транзакции на уровне отдельных записей.

В MySql 5.6 основные усилия были направлены на повышение производительности, масштабируемости и гибкости. Масштабным по значимости изменениям подвергся движок InnoDB.   
 К ключевым улучшения можно отнести: поддержка средств полнотекстового поиска, возможность доступа к данным через memcached API, увеличена производительность работы при интенсивной записи данных, а также увеличена масштабируемость при обработке большого числа одновременных запросов.  
 Еще одним новшеством версии 5.6 является возможность исполнения DDL-операций (Data Definition Language) без перевода СУБД в офлайн и прерывания доступа к таблицам. Администраторы получают возможность производить операции связанные с сбросом схемы, добавлением или удалением столбцов данных или переименованием столбцов без отключения СУБД.  
 Реализован интерфейс для прямого доступа к таблицам InnoDB в стиле NoSQL-систем с использованием API, манипулирующего парами ключ/значение и совместимого с memcached.

Появилась возможность создания в InnoDB полнотекстовых индексов для организации быстрого поиска по словоформам среди текстового контента, хранимого в таблицах InnoDB. Ранее полнотекстовый поиск был доступен только для таблиц MyISAM.

Повышение эффективности оптимизатора запросов, оптимизация процесса выбора результирующего набора значений, сортировки и выполнения запроса. Новые оптимизации Index Condition Pushdown (ICP) и Batch Key Access (BKA) позволяют до 280 раз увеличить пропускную способность выполнения некоторых запросов. Увеличена эффективность выполнения запросов вида «SELECT… FROM single\_table… ORDER BY non\_index\_column [DESC] LIMIT [M,]N;». Увеличена производительность запросов «SELECT… LIMIT N» выводящих только часть строк из большой выборки.

Расширены средства диагностики работы оптимизатора, добавлена поддержка EXPLAIN для операций INSERT, UPDATE и DELETE. Результаты работы EXPLAIN теперь могут быть выведены в формате JSON. Новый режим трассировки оптимизатора позволяет проследить за каждым принятым решением в процессе оптимизации запроса.

Дополнительные оптимизации выполнения подзапросов, при которых вложенные запросы вида «SELECT… FROM table1 WHERE… IN (SELECT… FROM table2 ...))» транслируются в более оптимальное представление на стадии до непосредственного выполнения запроса, например, заменяются на более эффективный JOIN.

Расширение реализации системы диагностики PERFORMANCE\_SCHEMA, предоставляющей низкоуровневые средства для мониторинга за выполнением запросов и различными событиями при работе СУБД. PERFORMANCE\_SCHEMA позволяет детально оценить узкие места при выполнении длительных запросов, а также представить сводную статистику, сгруппированную по запросам, нитям, пользователям, хостам и объектам.

Улучшена реализация движка InnoDB, отмечается рост производительности при выполнении транзакций и при активности с преобладанием операций чтения данных — в некоторых ситуациях ускорение достигает 230%.

Режим отложенной репликации, позволяющий реплицировать данные не сразу, а с определённой задержкой, что позволяет обеспечить защиту от ошибок оператора (например, случайное удаление содержимого таблиц).

Увеличение максимального размера файлов с логами изменений (InnoDB Redo Log) с 4 Гб до 2 Тб.

Улучшение безопасности: поддержка указания параметров аутентификации в файле .mylogin.cnf в зашифрованном виде; добавление плагина sha256\_password для хранения хэшей паролей с использованием алгоритма SHA-256; добавление в таблицу mysql.user поля со временем истечения действия пароля; новая SQL-функций VALIDATE\_PASSWORD\_STRENGTH() для оценки надёжности пароля.

* + 1. Выбор фреймворка для разработки

Разрабатываемое приложение является Веб-ориентированным. В связи с этим, возникает необходимость в выборе технологии разработки на языке PHP, которая соответствовала бы гибкости, расширяемости.

Наиболее подходящим для наших целей является фреймворк Laravel.

Lavavel – это фреймворк для web приложений с выразительным и элегантным синтаксисом. Он позволит упростить решение основных наболевших задач, таких как аутентификация, маршрутизация, сессии и кэширование. Laravel – это попытка  объединить всё самое лучшее, что есть в других PHP фреймворках, а также Ruby on Rails, ASP.NET MVC и Sinatra.

Laravel – доступный, но мощный. Располагает множеством отличных инструментов для крупных, надёжных приложений:

1. превосходная IoC (Инверсия управления).
2. удобная система миграций.
3. интегрированная система модульного тестирования.
   1. Спецификация требований к программному средству

В результате анализа выдвинутых требований и выбора технологий проектирования разработана следующая спецификация требований к программному-средству:

1. авторизация пользователя через логин и пароль с поддержкой автоматической авторизации без повторного ввода данных;
2. регистрация пользователя;
3. добавление нового контакта;
4. создание новой сделки;
5. создание новой задачи;
6. изменение настроек приложения;
7. просмотр статистики продаж за период;
8. удаление контакта;
9. удаление сделки.
10. Удаление задачи

Входные данные: http-запрос с заголовками и телом сообщения.

Выходные данные: http-ответ с запрашиваемой информацией в теле сообщения.

Среда эксплуатаци:

1. Веб-сервер, поддерживающий следующие технологии:
2. MySql 5.6.
3. PHP 5.6.
4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА
   1. Общая архитектура программного средства

Архитектура программного средства построена по стилю REST.

REST — это стиль архитектуры программного обеспечения для построения распределенных масштабируемых веб-сервисов. Принцип взаимодействия клиент-сервер по принципу REST представлен на рисунке 3.1.1.

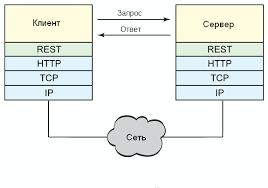


Рисунок 3.2.1 – Взаимодействие клиента и сервера

Сервер может считаться RESTful если он соответствует принципам REST. Когда вы разрабатываете API, который будет в основном использоваться мобильными устройствами, понимание и следование трем наиважнейшим принципам может быть весьма полезным. Причем не только при разработке API, но и при его поддержке и развитии в дальнейшем.

Принципы REST:

1. независимость от состояния. RESTful сервер не должен отслеживать, хранить и использовать в работе текущую контекстную информацию о клиенте. С другой стороны клиент должен взять эту задачу на себя.
2. предоставлении клиенту информации о том, что ответ сервера может быть кэширован на определенный период времени и использоваться повторно без новых запросов к серверу. Этим клиентом может быть как само мобильное устройство, так и промежуточный прокси сервер.
3. RESTful сервер должен прятать от клиента как можно больше деталей своей реализации. Клиенту не следует знать о том, какая СУБД используется на сервере или сколько серверов в данный момент обрабатывают запросы и прочие подобные вещи.

Ограничения на унифицированный интерфейс являются фундаментальными в дизайне REST-сервисов. Каждый из сервисов функционирует и развивается независимо.

Ограничения для унификации интерфейса:

1. Идентификация ресурсов. Индивидуальные ресурсы идентифицированы в запросах, например, с использованием URI в интернет-системах. Ресурсы сами по себе отделены от представлений, которые возвращаются клиентам. Например, сервер может отсылать данные из базы данных в виде HTML, XML или JSON, ни один из которых не является типом хранения внутри хранилища сервера.
2. Манипуляция ресурсами через представление. В момент, когда клиенты хранят представление ресурса, включая метаданные, они имеют достаточно данных для модификации или удаления ресурса.
3. «Самодостаточные» сообщения. Каждое сообщение достаточно информативно для того, чтобы описать каким образом его обрабатывать. К примеру, какой парсер необходимо применить для извлечения данных из сообщения согласно Internet медиа-типу.
4. Гипермедиа, как средство изменения состояния сервера. Клиенты могут изменить состояние системы только через действия, которые динамически идентифицируются на сервере посредством гипермедиа (к примеру, гиперссылки в гипертексте, формы связи, флажки, радиокнопки и прочее). До того момента, пока сервер в явном виде не сообщит обратное, клиенты могут полагаться на то, что любое из предоставленных действий доступно для выполнения на сервере.
   1. Разработка модели базы данных

Неотъемлемой частью конечного программного средства является база данных, используемая системой в процессе работы. Информационная модель предметной области данных представлена на рисунке 3.2.1, назначение таблиц описано в таблице 3.2.1.

База данных — представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины. Основными объектами любой базы данных являются таблицы. Таблицы базы данных создаются таким образом, чтобы каждая из них содержала информацию об одном информационном объекте.

Таблица 3.2.1 – Описание таблиц модели базы данных

|  |  |
| --- | --- |
| Название таблицы | Описание |
| users | Таблица хранит пользователей зарегистрированных в системе |
| applications | Список авторизованных приложений, которым открыт доступ в системе |
| application\_user | Таблица связей пользователей и их приложений |
| tokens\_cemetery | Таблица ключей приложений, котрым закрыт доступ к системе |
| contacts | Таблица контактов |
| deals | Таблица сделок с контактами |
| tasks | Таблица задач для менеджера(пользователя) |
| company | Таблица с компаниями |
| sales\_funnels | Таблица воронок продаж |
| comments | Таблица для хранения комментариев к сделкам(контактам, задачам) |

Далее описаны ключевые поля таблиц системы:

Поля таблицы **users**:

name это краткое имя пользователя системы;

email - электронная почта пользователя, по электронной почте пользователь авторизуется в системе;

password - зашифрованный пароль пользователя;

remember\_token – токен пользователя;

created\_at – дата регистрации пользователя;

updated\_at – дата внесения изменений в профиль пользователя.

Поля таблицы **applications**:

name - имя пользовательского приложения;

key - ключ пользовательского приложения;

secret - пароль пользовательского приложения;

is\_active – индикатор активности пользовательского приложения;

created\_at – дата регистрации приложения;

updated\_at – дата внесения изменений в настройки приложения.

Поля таблицы **application\_user**:

application\_id – id приложения в таблице applications ;

user\_id – id пользователя в таблице users;

authorization\_code - код авторизации пользовательского приложения;

Поля таблицы tokens\_cemetery:

token\_id – id токенов неактивных приложений;

Поля таблицы **contacts**:

name - имя контакта в CRM;

email - email контакты;

phone - телефон контакта;

skype – skype контакта;

info – дополнительная информация о контакте;

created\_at – дата создания контакта;

updated\_at – дата внесения изменений в профиль контакта.

Поля таблицы **deals**:

title – название сделки в CRM;

contact\_id – id контакта в таблице contacts , который связан со сделкой;

sales\_funnel\_id – id воронки продаж из таблицы salles\_funnels к которой принадлежит сделка ;

amount – сумма сделки;

company\_id – id компании, из таблицы company;

created\_at – дата создания сделки;

updated\_at – дата внесения изменений в сделку.

Поля таблицы **tasks**:

title – название задачи в CRM;

description – описание задачи;

element\_type – указывает к какому типу элемента принадлежит задача(сделка, контакт);

element\_id – id элемента(сделка, контакт) из таблицы deals либо contacts;

complete\_till – дата до которой нужно выполнить задачу;

created\_at – дата создания задачи;

updated\_at – дата внесения изменений в задачу.

Поля таблицы **company**:

title - имя компании в CRM;

created\_at – дата создания компании;

updated\_at – дата внесения изменений в компанию.

Поля таблицы **comments**:

text – текст комментария в CRM;

element\_type – указывает к какому типу элемента принадлежит комментарий(сделка, контакт);

element\_id – id элемента(сделка, контакт) из таблицы deals либо contacts;

created\_at – дата создания комментария;

updated\_at – дата внесения изменений в комментарий.

Поля таблицы **sales\_funnels**:

title – название воронки продаж комментария в CRM;

created\_at – дата создания комментария;

updated\_at – дата внесения изменений в комментарий.

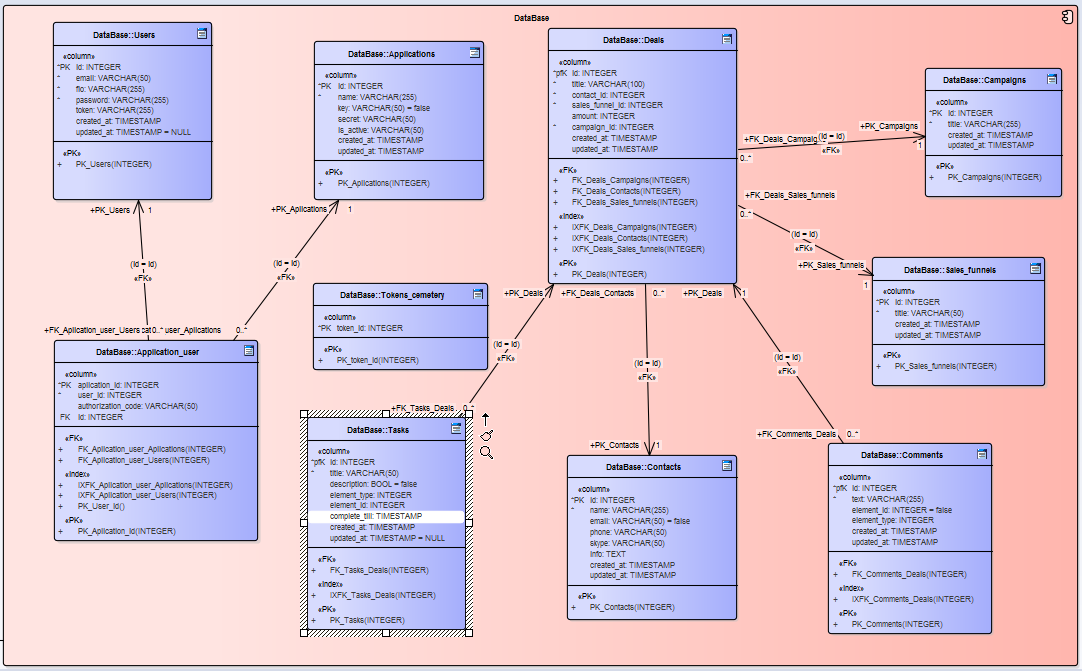


Рисунок 3.2.1 – Модель базы данных

* 1. Разработка алгоритма аутентификации клиентских приложений

Разрабатываемое приложение должно разрешать сторонним приложением возможность получать и записывать данные в БД, мы должны уметь ограничивать доступ только к приложениям которым открыт доступ, также мы должны иметь возможность включать и отключать доступ любому приложению в любое время.

Ниже представлен список функций для реализации этих задач:

- выдать приложению аутентификационный токен.

- деактивировать приложение, и не обрабатывать более его запросы.

- разрешить пользователям авторизовываться через сторонние приложения.

- разрешить пользователям прекращать работу через сторонние приложения.

Чтобы иметь возможность идентифицировать и аутентифицировать приложения, которые пытаются обращаться к API, каждому приложению нужно присвоить ключ и секретное слово, с их помощью клиентское приложение создает хэш, с помощью которого обращается к серверному приложению за аутентификацией. Для этих целей хорошо подойдёт веб токен (JWT), считаю, что это идеальный подход, отличная комбинация безопасности и простоты.

Для получения аутентификационного токена приложение должно предоставить закодированную в base64 пару "ключ:секрет" (через двоеточие).

Пример:

base64\_encode('111222333:aaabbbccc');

// Результат: MTExMjIyMzMzOmFhYWJiYmNjYw==

Затем приложение отправляет POST запрос по адресу /auth/app со следующим заголовком:

Authorization: Basic MTExMjIyMzMzOmFhYWJiYmNjYw==

Этот запрос будет обработан следующим методом:

public function authenticateApp(Request $request)

{

$credentials = base64\_decode(

Str::substr($request->header('Authorization'), 6)

);

try {

list($appKey, $appSecret) = explode(':', $credentials);

$app = Application::whereKeyAndSecret($appKey, $appSecret)->firstOrFail();

} catch (\Throwable $e) {

return response('invalid\_credentials', 400);

}

return response([

'token\_type' => 'Bearer',

'access\_token' => $app->generateAuthToken(),

]);

}

Аутентификационный токен генерируется в методе Application@generateAuthToken. При помощи библиотеки Firebase\JWT сгенерированный аутентификационный токен подписывается секретным словом. Секретное слово устанавливается в настройках серверного приложения.

Ниже приведён пример аутентификационного ответа клиентскому приложению в формате JSON:

{

"token\_type": "Bearer",

"access\_token": "eyJ0eXAiO~~~.eyJpc3MiO~~~.MSzBigimzWrc9DlZZduh~~~"

}

Если время жизни аутентификационного токена истекло, ответ будет token\_expired с кодом 401, приложение, которое обращается по API должно предусматривать такие ситуации и произвести получение нового аутентификационного токена в таком случае.

Если в какой-то момент времени нужно деактивировать конкретное приложение, с целью закрыть ему доступ к API, нужно сменить значение поля is\_active на 0, данная функциональность реализована в пользовательском интерфейсе на стороне сервера. Если запрос делает неактивное приложение - оно получит ответ app\_inactive с кодом ответа 403.

* 1. Разработка алгоритма аутентификации пользователей

Для того, чтобы дать сторонним приложениям делать запросы, связанные с пользователям и их данными, нужно разрешить пользователям входить в систему через приложения и разрешать приложению делать определенные действия от имени пользователей.

Ниже представлен алгоритм реализации данного функционала:

- поьзователь запускает стороннее приложение;

- кликает "Войти";

- идет переход на определенный url серверного приложения ;

- пользователь входит с логином и паролем;

- происходит редирект на специальный URI с кодом;

-приложение использует этот код для запроса токена аутентификации пользователя;

- приложение использует полученный токен для будущих запросов.

В методе HomeController@showAuthorizationForm идет проверка параметров авторизации и отображение, при необходимости формы для логина:

public function authorizeApp(Request $request)

{

$validator = Validator::make($request->all(), [

'app\_key' => 'required|exists:applications,key,is\_active,1',

'redirect\_uri' => 'required:active\_url',

]);

if (! $validator->passes()) {

return view('authorize-app')->withInvalid('true');

}

$app = Application::whereKey($request->app\_key)->first();

return view('authorize-app', compact('app'));

}

Если параметры запроса не валидны, будет показан шаблон с переменной $invalid, елси проверка пройдена успешно будет показан шаблон с состоянием приложения, которое пытается получить доступ к аутентификационному токену. При условии что пользователь ввел верные данные, произойдет переход по заданному url с кодом redirect\_uri?code=6bc4, приложение должно обработать этот момент и забрать код из url-адреса, чтобы выписать аутентификационный токен для доступа к личным данным.

Чтобы сделать запрос, который требует чтобы пользователь был аутентифицирован, необходимо послать пользовательский аутентификационный токен в заголовке Authorization:

Authorization: Bearer eyJ0eXAiO~~~.eyJpc3MiO~~~.MSzBigimzWrc9DlZZduh~~~

Теперь пользователь может использовать стороннее приложение для доступа к личным данным. Для того чтобы пользователь имел возможность выйти из системы, создадим таблицу tokens\_cemetery в которой будут храниться уничтоженные пользовательские аутентификационные токены:

Schema::create('tokens\_cemetery', function (Blueprint $table) {

$table->string('token\_id');

});

 Реализацией функционала выхода из приложения служит метод logoutUser():

public function logoutUser(Request $request)

{

$token = $request->bearerToken();

DB::table('tokens\_cemetery')->insert(['token\_id' => $token]);

return response('token\_deceased');

}

Далее нужно обновить посредника ApiUserAuth добавив в него проверку уничтоженных аутентификационных токенов:

if (DB::table('tokens\_cemetery')->whereTokenId($payload['jti'])->first()) {

return response('token\_deceased', 403);

}

$request->merge(['\_\_authTokenId' => $payload['jti']]);

Теперь, если пользователь выйдет из приложения, запросы по API c уничтоженным аутентификационным токеном получат код 403 и ответ token\_deceased, приложение должно попросить пользователя заново войти в систему и разрешить далее использовать свои личные данные и осуществлять действия от имени пользователя.

* 1. Разработка функциональности для работы с базой данных CRM

Основная задача разрабатываемого приложения – это обмен информацией с клиентскими приложениями. Обмен информацией будет происходить по технологии REST.

Ниже приведён пример запросов REST API:

- GET /api/v1/contacts/list;

- POST /api/v1/contacts/add;

Клиентское приложение будет получать ответ от сервера в формате JSON.

Ниже приведён пример ответа от сервера в формате JSON:

{

"status":

{

"code":"ok",

"message":null

},

"data":

{

"contact\_id": 274

}

}

Проектируемое приложение состоит из трех основных сущностей – это контакты, сделки и задачи. Каждая сущность имеет свой набор ресурсных URL и соответствующие им передаваемые параметры. Пример параметров для ресурсного URL представлен в таблице 3.5.1.

Таблица 3.5.1 – Пример параметров для ресурса /api/v1/contacts/add

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название таблицы | тип | Описание |
| name | строка | имя контакта |
| email | строка | email контакта |
| phone | строка | телефонный номер контакта |
| skype | строка | skype контакта |
| info | текст | дополнительная информация относящаяся к контакту |
| company\_id | число | id компании к которой будет добавлен контакт |

1. ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА, АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Завершающим этапом разработки программного средства является тестирование, которое представляет собой процесс исследования приложения с целью получения информации о качестве программного продукта.

Тестирование функциональности приложения осуществляется с помощью библиотеки PHPUnit, которая входит в состав фрейморка Laravel. При тестировании, запросы к серверу осуществляются с имитацией авторизованного приложения.

1. МЕТОДИКА РАБОТЫ С ПРОГРАММНЫМ СРЕДСТВОМ
   1. Размещение проекта на сервере

Для размещения сервиса в интернете необходимо виртуальный либо выделенный сервер с поддержкой PHP версии 5.6 и выше, и сервером баз данных MySQL версии 5.6 и выше. Файлы из папки easycrm нужно скопировать в папку /www/example.com, где example.com имя вашего домена прикреплённого к серверу. Так же нужно в СУБД MySQL создать базу данных с именем crm. После проделанных операций, по средствам ssh нужно переместиться в папку с проектом на сервере и выполнить команду php artisan migrate, для применения миграций к базе данных на сервере.

* 1. Взаимодействие с клиентским приложением

Для доступа к данными сервиса по средствам API, необходима авторизация через клиентское приложение. Все методы могут быть использованы только после авторизации.

Ниже представлен список функций сервиса и требуемые параметры:

**Добавление нового контакта:**

Функция: POST http://example.com/api/v1/contacts/add