

*Министерство образования и науки республики Казахстан
Петропавловский колледж железнодорожного транспорта*

***РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КАТОЛОГИЗАЦИИ АНИМЕ
КОНТЕНТА***

ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15

Выполнил:

Снежко Д.В.

_____ ПО-41

“ _____ ” _____

TO DO LIST

- а) Актуальность +
- б) Цель дипломного проекта +/-
- в) Задачи дипломного проекта
- г) Практическая значимость
- д) Объект исследования
- е) Характеристика вычислительной техники

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Аналитическая часть	5
1.1 Анализ предметной области	5
1.2 Анализ аналогов программного продукта	8
1.3 Структура и функционирование системы	9
1.4 Функции разрабатываемой системы	9
1.5 Информационное и технологическое обоснование проекта	11
1.6 Инструментальное обоснование проекта	11
1.7 Фреймворк Qt	13
2 Проектная часть	16
2.1 Система контроля версий	16
2.2 Документирование	18
2.3 Модульное тестирование	20
2.4 Качество кода	21
2.5 Описание программных компонентов системы	26
2.6 Элементы пользовательского интерфейса	28
2.7 Документальное описание информационной системы	39
Список литературы	44

ВВЕДЕНИЕ

Задачи каталогизации различного контента возникают повсеместно, от школьных библиотек до государственных документов, однако в таких программах заинтересованы не только крупные учреждения, но и рядовые пользователи персональных компьютеров, одна из таких аудиторий - фанаты аниме - жанра японской мультипликации, имеющей очень большую популярность не только в Японии, откуда они родом, но и во всём мире, причём возрастной порог аудитории колеблется от дошкольного до, вполне, зрелого 35-40 лет.

Как правило на счету зрителей аниме, не один десяток просмотренных мультфильмов, в связи с чем - возникают определённые потребности, такие как: ведение списка, которым можно поделиться с друзьями, или записать в него те аниме которые хочешь посмотреть, отмечать на какой серии остановился, а так же некоторые другие и разумеется, когда речь идёт не об одной десятке таких записей, возникает потребность иметь навигацию по этому списку, такие базовые вещи, как, поиск, фильтрация, добавление описания и картинки для большего удобства поиска и освежения воспоминаний при поиске, т.к. человеческий мозг наиболее эффективно работает с графической информацией, одного взгляда на картинку может хватить чтобы вспомнить (сюжет) аниме нежели просто прочитай название или вчитываясь в длинное описание.

Целью дипломного проекта является разработка программного продукта позволяющего каталогизировать аниме-контент, а так же связанные с ним, близкие по смыслу: мангу, AMV и Дорамы.

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разработка системы каталогизации аниме контента				Лит.	Лист	Листов		
Разраб.	Снежко Д.В.								Д	П		4	44
Пров.	Черников П.П.								ПО-41				
Н. контр.													
Утв.													

1 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Анализ предметной области

1.1.1 Общая характеристика объекта исследования

Каталогизация — это совокупность методов и процессов направленных на хранение, упорядочивание и классификацию какой-либо информации. Термин «каталогизация» употреблялся уже XVI веке. В XIX веке каталогизация становится научной дисциплиной, имеющей несколько самостоятельных направлений.

Аниме — японская анимация. В отличие от мультфильмов других стран, предназначенных в основном для просмотра детьми, большая часть выпускаемого аниме рассчитана на подростковую и взрослую аудитории, и во многом за счёт этого имеет высокую популярность в мире.

Аниме отличается характерной манерой отрисовки персонажей и фонов. Издаётся в форме телевизионных сериалов, а также фильмов, распространяемых на видеоносителях или предназначенных для кинопоказа. Сюжеты могут описывать множество персонажей, отличаться разнообразием мест и эпох, жанров и стилей. Источниками для сюжета аниме-сериалов чаще всего являются: манга (японские комиксы), ранобэ (лайт-новел), или компьютерные игры (как правило, в жанре «визуальный роман»).

При экранизации обычно сохраняется графический стиль и другие особенности оригинала. Реже используются другие источники, например, произведения классической литературы. Есть также аниме, имеющие полностью оригинальный сюжет (в этом случае уже само аниме может послужить источником для создания по нему книжных и манга-версий). Значение термина «аниме» может варьироваться в зависимости от контекста. В западных странах аниме является объектом исследования учёных-культурологов, социологов и антропологов — Эри Идзавы, Скотта Маклауда, Сьюзан Напьер, Шерон Кинселлы и других.

1.1.2 Организация предметной области

Предметной областью являются рядовые пользователи персональных компьютеров

Рассмотрим процесс составления списка просмотренных аниме на примере обычного, среднестатистического пользователя ПК с использованием текстового редактора.

Процесс добавления записей в текстовый редактор начинается с запуска самого редактора, последующего поиска необходимого файла в файловой системе и его открытия, после чего пользователю отображается список из названий аниме, составленный им, список не имеет структуры и никак не помогает пользователю искать в нём интересующее его аниме, отмечать количество просмотренных серий, читать описание или поделиться с другом, добавление новой записи является самым простым процессом.

Таким образом можно заключить что текстовый редактор является плохим вариантом для выполнения поставленной задачи, далее предлагается рассмотрение другой программы.

Рассмотрим тот же процесс на другом программном продукте, например - табличный процессор. Примером табличных процессоров являются такие программы как: Microsoft Excel, LibreOffice Calc, OpenOffice Calc, Calligra Sheets и множество других менее популярных продуктов.

Процесс добавления записей в табличный процессор является всё тем же поиском файл в файловой системе и его открытия, но в подобных продуктах, уже предлагается операция открытия «недавних» файлов, однако так как эти продукты рассчитаны на широкий круг задач, список таких файлов может быть слишком большим и не сохраняться полностью. После открытия файла пользователю предлагается таблица, где строка будет являться одной записью, а столбцы могут иметь дополнительное необходимое пользователю предназначение, например: год выпуска, студия, оригинальное название(не перевод), и прочее. В табличных процессорах уже имеется возможность сортировать список по тем или иным столбцам, что облегчает задачу поиска. Добавление новых записей всё так же требует самостоятельного(ручного) ввода всех данных, что является утомительным процессом и не исключаяющим ошибки и опечатки.

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Теперь рассмотрим процесс каталогизации аниме в программе Database Anime.

Процесс работы с программой начинается с её запуска, при запуске программы, база данных уже будет загружена и пользователю представляется возможность работы с ней.

Добавление новой записи начинается с выбора необходимого раздела, если он ещё не выбран, при повторном использовании программы, запоминается на каком разделе пользователь завершил работу, после выбора раздела необходимо нажать на кнопку добавления новой записи, в следствие чего открывается диалоговое окно с предлагаемыми к заполнению полями. Пользователь может заполнять поля вручную, но это не самый интересный процесс, в программе предусмотрено автоматическое заполнение данных, при наличии доступа к интернет, для этого требуется начать вводить название, в процессе его ввода пользователю представится выпадающий список с найденными на сервере записями имеющими в названии последовательность введённых пользователем символов, в том числе на русском языке, для выбора достаточно стрелочками мыши выбрать нужный пункт и нажать клавишу ввода, либо выбрать пункт мышью и нажать на кнопку поиска, в результате проделанных действий данные будут загружены с сервера и заполнены в соответствующие поля.

Процесс навигации по каталогу является максимально простой и удобной операцией, список с названиями отображается в левой части главного окна. Сверху списка находится выпадающий список для выбора раздела, которых в программе несколько, а под ним список фильтров специфичных для каждого раздела. Пользователь может сортировать список по алфавиту, году выпуска либо по дате добавления в каталог; фильтровать его по различным предлагаемым фильтрам и производить поиск по названию. Для выбора пункта достаточно кликнуть по нему мышью, в результате чего в правой части окна отобразятся данные выбранной пользователем записи.

1.2 Анализ аналогов программного продукта

1.2.1 AnimeList

Аналогичным по назначению и функционалу продуктом является программа AnimeList, первая версия которой была выпущена Владиславом Куртуков, 08.11.2011 которой была заброшена в 2014 году, при этом программный продукт сохранил множество недостатков, которые остались неисправленными, а так же спустя некоторое время, некоторый функционал программы, связанный с автоматическим заполнением контента стал неработоспособным, причиной тому послужил неправильный подход к данной задаче, что привело ко множеству ошибок в будущем.

1.2.2 Основные преимущества Database Anime

- Стабильность, программа тщательно тестируется перед выпуском версий.
- Open Source и свободная лицензия, пользователи могут свободно делиться программой с друзьями, а так же другие программисты могут принять участие в разработке программы и даже написать собственную программу основываясь на кодовой базе Database Anime, с одним лишь обязательством - она должна быть опубликована под той же лицензией.
- Кроссплатформенность, программа работает на 3х основных платформах - Windows, Linux, MacOS. {Хотя для последнего пока ещё нет официальной сборки.}
- Эргономичный дизайн и возможность его модификации благодаря настройкам программы, пользователи могут свободно менять и настраивать его.
- Не требует нарушения политики безопасности операционной системы. Примером такового является запуск от имени администратора в операционных системах семейства Microsoft Windows.

- Интернационализация. Официально предоставляется русская и английская локализации, однако ничто не мешает добавить новую.
- Техническая поддержка, предоставляется на официальной странице программы Вконтакте.
- Имеется конвертер из экспортного формата программы AnimeList
- Автономность. Для работы программы не требуется постоянное соединение с интернетом, все данные хранятся на локальном компьютере пользователя, что так же означает что пользователь может легко перенести свою БД на любой другой компьютер.

1.3 Структура и функционирование системы

Разрабатываемый программный продукт позволяет хранить и отображать список аниме, манги, AMV и дорама в удобном виде, благодаря функциям поиска и фильтрации заметно упрощается навигация и поиск необходимых пользователю записей. Все данные хранятся в базе данных что обеспечивает быстрый доступ даже при больших объемах информации. При работе пользователю не потребуется каждый раз заново открывать один и тот же файл, что упростит работу с программой. Каждый пользователь операционной системы имеет собственную базу данных и собственные настройки которые никак не конфликтуют друг-с-другом. В программе предусмотрено четыре раздела что осложняет работу, для решения этой проблемы раздел на котором пользователь завершил работу с программой будет автоматически открыт при её запуске что уменьшает излишние действия пользователя.

1.4 Функции разрабатываемой системы

Приложение реализует следующий функционал:

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

- Добавление записей - пользователи программы могут добавлять записи в один из четырёх разделов.
- Просмотр записей добавленных пользователем, с отображением всей информации об аниме.
- Редактирование записей - редактирование записей, необходимо для внесения пользователем изменений, таких как смена обложки и других частей. Для быстрого изменения количества просмотренных серий, во время просмотра конкретной записи доступно прямое изменение количества просмотренных серий используя элемент отображения прогресса просмотра.
- Удаление записей - позволяет удалить запись в том случае если она по каким-либо причинам больше не нужна пользователю.
- Сортировка и фильтрация записей по различным критериям.
- Автоматическое заполнение записей. Программа предлагает пользователю функцию автоматического заполнения записей, подсказывая пользователю возможные варианты во время ввода названия, выбрав из списка необходимое пользователю название, вся информация автоматически будет получена с сайта и соответствующие поля будут заполнены, после чего пользователь может отредактировать эту информацию, например указать сколько серий он просмотрел и сохранить запись.
- Проверка и уведомление о выходе новой версии. При запуске программа проверяет наличие новых версий в официальной репозитории проекта и выделяет версию программы красным цветом. Такой подход обусловлен своей ненавязчивостью и информативностью, так как в разных операционных системах имеются различные подходы к обновлению программного обеспечения.
- Импорт и экспорт - в программном продукте пользователю предлагаются возможности для экспортирования и импортирования всех своих записей в формат пригодный для переноса данных. Это может использоваться для переноса данных в другой программный продукт, или для того чтобы поделиться своими записями с другими пользователями, помимо этого это могут быть такие операции как: резервное копирование,

распространение информации непосредственно с контентом и прочих.

- Смена дизайна приложения - благодаря возможности смены дизайна пользователи имеют возможность настраивать внешний вид приложения в соответствии с их предпочтениями, а так же делиться с друзьями своими настройками дизайна.
- Локализация - в приложении предусмотрена возможность локализации интерфейса программы.
- Просмотр файловой системы - указывая определённую директорию во время добавления записи, пользователь активирует возможность просмотра этой директории во время просмотра соответствующей записи, что упрощает поиск и запуск видеоматериалов, позволяя делать это из приложения.
- Широкий спектр настроек - очень многие элементы программы пользователь имеет возможность настроить в соответствии с его предпочтениями.

1.5 Информационное и технологическое обоснование проекта

1.6 Инструментальное обоснование проекта

1.6.1 Эргономика программного обеспечения

Эргономика - Научная дисциплина, изучающая взаимодействие человека и других элементов системы, а также сфера деятельности по применению теории, принципов, данных и методов этой науки для обеспечения благополучия человека и оптимизации общей производительности системы.

Программный продукт должен быть разработан с учётом привычек пользователей и накопленного ими опыта, интерфейс программы не должен выбиваться из общего вида системных приложений но в то же время должен быть инновационным и лаконичным.

					<i>ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

Пользователи должны иметь возможность настраивать отображение элементов управления программы и их размеры в соответствии с их нуждами предпочтениями, помимо этого пользователи должны иметь возможность смены стиля интерфейса.

В связи с тем что аниме-культура имеет широкое распространение по всему миру - интерфейс программы должен быть локализуемым на другие языки мира для охвата большей аудитории.

Помимо прочего в различных операционных системах, присутствуют свои устоявшиеся нормы, такие как место на файловой системе, где программы хранят свои данные, например, для операционной системы семейства Microsoft Windows таким местом является «C:\Users\<Имя_Пользователя>\AppData\», в то время как для дистрибутивов UNIX-подобных систем, таким местом является «/home/<Имя_Пользователя>/.local/share/». Данное обстоятельство, несомненно, так же относится к эргономичности развёртывания программ под различными операционными системами.

1.6.2 Язык программирования C++

Проект написан на языке C++, получившем широкое распространение.

C++ — компилируемый статически типизированный язык программирования общего назначения. Поддерживает такие парадигмы программирования как процедурное программирование, объектно-ориентированное программирование, обобщённое программирование, обеспечивает модульность, отдельную компиляцию, обработку исключений, абстракцию данных, объявление типов (классов) объектов, виртуальные функции. Стандартная библиотека включает, в том числе, общеупотребительные контейнеры и алгоритмы. C++ сочетает свойства как высокоуровневых, так и низкоуровневых языков. В сравнении с его предшественником — языком C, — наибольшее внимание уделено поддержке объектно-ориентированного и обобщённого программирования.

C++ широко используется для разработки программного обеспечения, являясь одним из самых популярных языков программирования. Область его применения включает создание операционных систем, разнообразных прикладных

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

программ, драйверов устройств, приложений для встраиваемых систем, высокопроизводительных серверов, а также развлекательных приложений (игр). Существует множество реализаций языка C++, как бесплатных, так и коммерческих и для различных платформ. Например, на платформе x86 это GCC, Visual C++, Intel C++ Compiler, Embarcadero (Borland) C++ Builder и другие. C++ оказал огромное влияние на другие языки программирования, в первую очередь на Java и C#.

Синтаксис C++ унаследован от языка C. Одним из принципов разработки было сохранение совместимости с C. Тем не менее, C++ не является в строгом смысле надмножеством C; множество программ, которые могут одинаково успешно транслироваться как компиляторами C, так и компиляторами C++, довольно велико, но не включает все возможные программы на C.

1.7 Фреймворк Qt

1.7.1 Кроссплатформенность

Фреймворк Qt является кроссплатформенным, что позволяет разрабатывать один программный продукт и распространять его для всех операционных систем не переписывая исходный код продукта. Для этого достаточно скомпилировать продукт под целевой платформой и собрать дистрибутив под эту платформу, например для операционной системы семейства Microsoft Windows это может быть установочный пакет .exe или .msi; для MacOS - .dmg; для дистрибутивов на базе ядра Linux - .deb, .rpm, .pkg и т.д.

Кроссплатформенное (межплатформенное) программное обеспечение — программное обеспечение, работающее более чем на одной аппаратной платформе и/или операционной системе. Типичным примером является программное обеспечение, предназначенное для работы в операционных системах Linux и Windows одновременно.

1.7.2 Интернационализация и локализация

Фреймворк Qt предоставляет отличные средства для интернационализации продуктов, упрощая процесс локализации продукта ко всем языкам до простой операции подготовки перевода всех текстов приложения на определённый язык. Таким образом разрабатываемый продукт может быть переведён на все-различные языки мира. На данный момент в наличие имеется 2 локализации: русская и английская, но благодаря программным решениям добавление новой локализации в продукт, не требует полной перекомпиляции всей программы, а сводится к добавлению файла с соответствующей локализацией в одно из стандартных мест на файловой системе, после чего соответствующая локализация может быть выбрана и установлена в настройках приложения. Благодаря такой реализации, каждый пользователь операционной системы может добавить и установить для себя собственную локализацию не прибегая к помощи системного администратора.

Интернационализация — технологические приёмы разработки, упрощающие адаптацию продукта (такого как программное или аппаратное обеспечение) к языковым и культурным особенностям региона (регионов), отличного от того, в котором разрабатывался продукт. Есть важное различие между интернационализацией и локализацией. Интернационализация — это адаптация продукта для потенциального использования практически в любом месте, в то время как локализация — это добавление специальных функций для использования в некотором определённом регионе. Интернационализация производится на начальных этапах разработки, в то время как локализация — для каждого целевого языка.

1.7.3 База данных SQLite

Для хранения данных в приложении используется популярная база данных SQLite, являющаяся простым но в тоже время достаточно мощным средством, получившим широкое распространение, в качестве локальных баз данных приложения, не требующих многопользовательских подключений.

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

SQLite — компактная встраиваемая реляционная база данных. Исходный код библиотеки передан в общественное достояние. В 2005 году проект получил награду Google-O'Reilly Open Source Awards.

Слово «встраиваемый» означает, что SQLite не использует парадигму клиент-сервер, то есть движок SQLite не является отдельно работающим процессом, с которым взаимодействует программа, а предоставляет библиотеку, с которой программа компонуется и движок становится составной частью программы. Таким образом, в качестве протокола обмена используются вызовы функций (API) библиотеки SQLite. Такой подход уменьшает накладные расходы, время отклика и упрощает программу. SQLite хранит всю базу данных (включая определения, таблицы, индексы и данные) в единственном стандартном файле на том компьютере, на котором исполняется программа. Простота реализации достигается за счёт того, что перед началом исполнения транзакции записи весь файл, хранящий базу данных, блокируется; ACID-функции достигаются в том числе за счёт создания файла журнала.

В частности SQLite используют такие проекты как:

- Skype;
- Mozilla Firefox;
- Android API;
- Фреймворк Qt.

2 ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Система контроля версий

Любая информационная система процесс разработки которой не заканчивается на достижении кокого-либо конкретного результата, предполагает постоянную доработку и внесение изменений, иногда такие изменения могут повлечь за собой серьёзные изменения в кодовой базе проекта, выводящие его из функционального состояния на время разработки новых функциональных возможностей.

В связи с тем что, разработка новых функциональных возможностей программного продукта может продолжаться весьма продолжительное время, теряется возможность внесения критически важных обновлений в текущую версию продукта, исходя из этого становится очевидной необходимость каким-либо образом контролировать процесс разработки таким образом чтобы разработка новой версии продукта не вносила осложнений в процесс доработки текущей его версии.

Системы контроля версий предназначены, помимо всего прочего и для решения таких задач, они позволяют контролировать процесс разработки программного продукта, имея возможность создавать контрольные точки, такие как выход новой версии и в последствии возможность возврата к любой из контрольных точек, помимо этого системы контроля версий позволяют создавать различные ветви разработки программы, например, основная ветвь может постоянно отражать рабочее состояние продукта, а отдельная ветвь для критически важных обновлений позволит разрабатывать их не выводя из строя основную версию, причём в последствии эти ветви могут синхронизироваться друг с другом таким образом объединения изменения с различных ветвей.

Так же, системы контроля версий так же позволяют вести разработку программного продукта нескольким разработчикам, значительно упрощая процесс разработки благодаря возможности синхронизации(слияния) ветвей. Таким образом 2 разработчика могут работать над различными частями программного продукта, а по завершении (объединить/синхронизировать/слить) изменения из своих ветвей в главную ветвь получая новую работоспособную версию продукта.

Существуют централизованные и децентрализованные системы контроля версий, основополагающим различием которых является расположение основно-

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

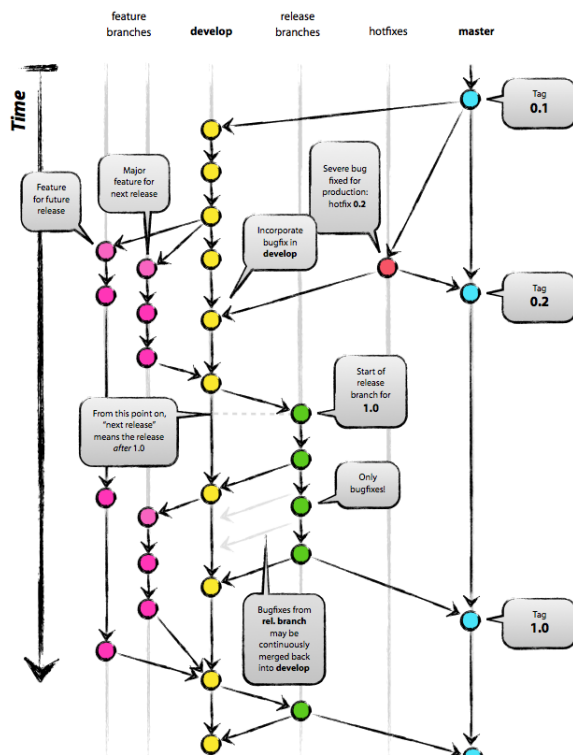


Рисунок 2.1 – Модель ветвления в Git (Оригинальная идея)

го репозитория. В централизованных системах контроля версий существует один единственный репозиторий с которым работают все разработчики и все изменения отправляются туда, минусом такого подхода является зависимость разработчика от доступа к основному репозиторию, а так же проблемы при слиянии(синхронизации) ветвей, в централизованных системах контроля версий этот процесс абсолютно всегда является болезненным, напротив же в децентрализованных системах контроля версий, ярким представителем которых является Git, процесс слияния(синхронизации) различных ветвей является обычным делом, в таких системах каждый разработчик имеет свою копию репозитория, с которой может распоряжаться как угодно и даже если он внесёт какие-либо изменения приносящие вред всему проекту или выходу из строя самой системы контроля версий - эти изменения окажут влияние только на его копию проекта, таким образом разработчик может протестировать внесённые изменения на своём компьютере и убедиться в их работоспособности, помимо того имея на руках копию репозитория он может работать из любого места, будь то самолёт, дача или метро не завися от наличия доступа к интернет.

Таким образом используя в своей работе систему контроля версий я имею возможность, гибко работать с проектом, не боясь потерять какие-либо измене-

ния или вывести из строя проект целиком, в любой момент я имею возможность вернуться к любой из контрольных точек и внести изменения, которые затем с лёгкостью могу выполнить слияние с любой другой ветвью разработки. На рисунке 2.1 изображена модель ветвления которую я использую в процессе разработки.

2.2 Документирование

Важной частью любого серьёзного проекта является документация, в документации разработчик может и обязан зафиксировать все аспекты работы системы и отдельных её частей. Документация позволяет другим разработчикам узнать необходимую им информацию по интересующему их модулю системы и работе системы в целом, что облегчает другим разработчикам процесс вхождения в разработку проекта.

Многие хорошие проекты разработчики которых забросили их разработку и поддержку, из за отсутствия документации приходится переписывать с нуля, потому как никто не знает как устроена система и о том как взаимодействуют между собой её отдельные модули, благо что в последнее время о важности документации знают все и новые проекты разрабатываются уже с документацией, но некоторые даже крупные проекты не пишут толковую документацию, а делают это только для вида, например фреймворк FireMonkey, по которому очень трудно найти внятную документацию, но в некоторых проектах, например фреймворк Qt - документация настолько хороша что в ней можно найти ответ на любой возникающий вопрос, на любую мелочь, что является очень весомым плюсом данного фреймворка и сыграло немаловажную роль в моём пристрастии к нему.

Потому как документирование является такой важной частью, в проекте задокументировано более половины всех классов и их методов используемых в программном продукте, на двух языках русском и английском языках.

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

```

190  ▾  /*! \~russian
191      * \brief Метод для поиска аниме по названию
192      * \param title - искомое название
193      * \param limit - ограничение на количество получаемых данных
194      */
195  ▾  /*! \~english
196      * \brief Search of anime on the website by title
197      * \param title - searching title
198      * \param limit - is a limit of the response
199      */
200  ▾  void ShikimoriApi::searchAnime(QString title, short limit)
201      {
202          QNetworkAccessManager* manager = new QNetworkAccessManager(this);
203          connect(manager, &QNetworkAccessManager::finished,
204                  this, &ShikimoriApi::replyAnimeSearch);
205
206          QUrl url = shikimoriUrl + "/api/animes?search=" + title + "&limit=" + QString::number(limit);
207          manager->get( QNetworkRequest( url ) );
208      }

```

Рисунок 2.2 – Пример использования Doxygen

2.2.1 Doxygen

Для документирования в проекте применяется Doxygen, так как он является наиболее популярным программным продуктом предназначенным для этих задач. На рисунке 2.2 представлен пример того как выглядит документация к одному из методов в проекте.

Doxygen - это кроссплатформенная система документирования исходных текстов, которая на сегодняшний день, по имеющему основания заявлению разработчиков, стала фактически стандартом для документирования программного обеспечения, написанного на языке C++, а также получила пусть и менее широкое распространение и среди ряда других языков.

Doxygen генерирует документацию на основе набора специальным образом комментированных исходных текстов и также может быть настроен для извлечения структуры программы из недокументированных исходных кодов. Возможно составление графов зависимостей программных объектов, диаграмм классов и исходных кодов с гиперссылками. Результатом работы программы Doxygen является готовая документация для распространения и использования. Doxygen позволяет генерировать на основе исходного кода, содержащего комментарии специального вида, красивую и удобную документацию, содержащую в себе ссылки, диаграммы классов, вызовов и т.п. в различных форматах: HTML, L^AT_EX, CHM, RTF, PostScript, PDF, man-страницы.

Doxygen используется многими проектами, в том числе KDE, Pidgin,

Torque Game Engine, AbiWord, Mozilla, FOX toolkit, Crystal Space, Drupal. Есть встроенная поддержка в KDevelop.

2.3 Модульное тестирование

Любой современный программный продукт представляет собой сложную систему разбитую на некоторые отдельные модули, такое разложение системы на модули заложена в саму суть Объектно Ориентированного Программирования, где каждый класс является отдельным модулем, который так же может зависеть от других модулей которые выполняют более мелкие его функции.

Модульное тестирование, или юнит-тестирование (англ. unit testing) — процесс в программировании, позволяющий проверить на корректность отдельные модули исходного кода программы.

Основная идея модульного тестирования состоит в том, чтобы писать тесты для каждой нетривиальной функции или метода. Это позволяет достаточно быстро проверить, не привело ли очередное изменение кода к регрессии, то есть к появлению ошибок в уже оттестированных местах программы, а также облегчает обнаружение и устранение таких ошибок.

Цель модульного тестирования — изолировать отдельные части программы и показать, что по отдельности эти части работоспособны. Модульное тестирование позже позволяет программистам проводить рефакторинг, будучи уверенными, что модуль по-прежнему работает корректно (регрессионное тестирование). Это поощряет программистов к изменениям кода, поскольку достаточно легко проверить, что код работает и после изменений.

Модульное тестирование помогает устранить сомнения по поводу отдельных модулей и может быть использовано для подхода к тестированию «снизу вверх»: сначала тестируя отдельные части программы, а затем программу в целом.

Модульные тесты можно рассматривать как «живой документ» для тестируемого класса. Клиенты, которые не знают, как использовать данный класс, могут использовать юнит-тест в качестве примера.

Поскольку некоторые классы могут использовать другие классы, тестирование отдельного класса часто распространяется на связанные с ним. Например, класс пользуется базой данных; в ходе написания теста программист обнаруживает, что тесту приходится взаимодействовать с базой. Это ошибка, поскольку тест не должен выходить за границу класса. В результате разработчик абстрагируется от соединения с базой данных и реализует этот интерфейс, используя свой собственный mock-объект. Это приводит к менее связанному коду, минимизируя зависимости в системе.

В проекте применяется технология модульного тестирования, что упрощает процесс тестирования, увеличит надёжность и отказоустойчивость программы, благодаря возможности отслеживать некорректное поведение классов сразу на этапе разработки, когда их исправление является наиболее простым и эффективным.

2.4 Качество кода

2.4.1 Паттерны проектирования

Шаблон проектирования или паттерн (англ. design pattern) в разработке программного обеспечения — повторяемая архитектурная конструкция, представляющая собой решение проблемы проектирования в рамках некоторого часто возникающего контекста. Обычно шаблон не является законченным образцом, который может быть прямо преобразован в код; это лишь пример решения задачи, который можно использовать в различных ситуациях. Объектно-ориентированные шаблоны показывают отношения и взаимодействия между классами или объектами, без определения того, какие конечные классы или объекты приложения будут использоваться. «Низкоуровневые» шаблоны, учитывающие специфику конкретного языка программирования, называются идиомами. Это хорошие решения проектирования, характерные для конкретного языка или программной платформы, и потому не универсальные. На наивысшем уровне существуют архитектурные шаблоны, они охватывают собой архитектуру всей программной системы.

В сравнении с полностью самостоятельным проектированием, шаблоны обладают рядом преимуществ. Основная польза от использования шаблонов состоит в снижении сложности разработки за счёт готовых абстракций для решения целого класса проблем. Шаблон даёт решению свое имя, что облегчает коммуникацию между разработчиками, позволяя ссылаться на известные шаблоны. Таким образом, за счёт шаблонов производится унификация деталей решений: модулей, элементов проекта, — снижается количество ошибок. Применение шаблонов концептуально сродни использованию готовых библиотек кода. Правильно сформулированный шаблон проектирования позволяет, отыскав удачное решение, пользоваться им снова и снова. Набор шаблонов помогает разработчику выбрать возможный, наиболее подходящий вариант проектирования

В проекте воплощены такие шаблоны проектирования как:

- Information Expert - Обработкой информации должен заниматься тот объект, который владеет этой информацией;
- Creator - Создавать экземпляры объектов должен тот класс который использует эти объекты;
- Low Coupling - Распределить обязанности между объектами так, чтобы степень связанности оставалась низкой;
- High Cohesion - Каждый класс должен отвечать только за одну функцию;

Помимо перечисленных паттернов GRASP, используется множество паттернов GoF

2.4.2 UML

Для проектирования новых модулей, я применяю UML диаграммы, что позволяет мне спроектировать класс или систему классов, до того как я приступлю к кодированию. Такой подход позволяет спроектировать систему и понять что потребуется от этой системы, как будет работать и взаимодействовать с внешними системами. Такие диаграммы так же строятся программой Doxygen на основе

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

имеющихся классов и применяются в документации, как наглядная модель иллюстрирующая взаимосвязь компонентов.

UML (англ. Unified Modeling Language — унифицированный язык моделирования) — язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения. UML является языком широкого профиля, это — открытый стандарт, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели системы, называемой UML-моделью. UML был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования, в основном, программных систем. UML не является языком программирования.

Преимущества UML

- UML объектно-ориентирован, в результате чего методы описания результатов анализа и проектирования семантически близки к методам программирования на современных объектно-ориентированных языках;
- UML позволяет описать систему практически со всех возможных точек зрения и разные аспекты поведения системы;
- Диаграммы UML сравнительно просты для чтения после достаточно быстрого ознакомления с его синтаксисом;
- UML расширяет и позволяет вводить собственные текстовые и графические стереотипы, что способствует его применению не только в сфере программной инженерии;
- UML получил широкое распространение и динамично развивается.

2.4.3 Рефакторинг

В своём проекте я регулярно провожу рефакторинг кода, так как периодические исправления и добавление нового функционала, {загрязняют} код и делают его нечитабельным, а так же довольно часто приводят к последующим ошибкам. Периодически проводя рефакторинг кода, я улучшаю его отдельные части, а так же структуру проекта в целом, что позволяет легче добавлять нововведения и вносить изменения в уже существующий код.

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

В программировании термин рефакторинг означает изменение исходного кода программы без изменения его внешнего поведения. В экстремальном программировании и других гибких методологиях рефакторинг является неотъемлемой частью цикла разработки ПО: разработчики попеременно то создают новые тесты и функциональность, то выполняют рефакторинг кода для улучшения его логичности и прозрачности. Автоматическое юнит-тестирование позволяет убедиться, что рефакторинг не разрушил существующую функциональность.

Иногда под рефакторингом неправильно подразумевают коррекцию кода с заранее оговоренными правилами отступа, перевода строк, внесения комментариев и прочими визуально значимыми изменениями, которые никак не отражаются на процессе компиляции, с целью обеспечения лучшей читаемости кода.

Рефакторинг изначально не предназначен для исправления ошибок и добавления новой функциональности, он вообще не меняет поведение программного обеспечения и это помогает избежать ошибок и облегчить добавление функциональности. Он выполняется для улучшения понятности кода или изменения его структуры, для удаления «мёртвого кода» — всё это для того, чтобы в будущем код было легче поддерживать и развивать. В частности, добавление в программу нового поведения может оказаться сложным с существующей структурой — в этом случае разработчик может выполнить необходимый рефакторинг, а уже затем добавить новую функциональность.

Это может быть перемещение поля из одного класса в другой, вынесение фрагмента кода из метода и превращение его в самостоятельный метод или даже перемещение кода по иерархии классов. Каждый отдельный шаг может показаться элементарным, но совокупный эффект таких малых изменений в состоянии радикально улучшить проект или даже предотвратить распад плохо спроектированной программы.

2.4.4 Статический анализатор кода CppCheck

Для проведения статического анализа кода, в проекте применялась утилита CppCheck, это довольно молодой проект статического анализа с открытым исходным кодом, ориентированный в первую очередь на нахождение реальных

ошибок в коде с минимальным количеством ложных срабатываний. Хотя это не самое мощное средство, но при помощи него удалось найти уязвимость в проекте Xorg, которая существовала там почти 23 года, что является приемлемым результатом и вполне подходит для небольших проектов. Статический анализатор позволяет находить больше ошибок на этапе компиляции, что соответственно упрощает разработку и значительно повышает качество программного продукта.

Статический анализ кода — это технология поиска ошибок в программах путем разбора исходного кода и поиска в нем паттернов (шаблонов) известных ошибок. Эта технология реализуется специальными инструментами, называемыми статическими анализаторами кода.

Слово «статический» означает, что код разбирается без запуска программы на выполнение. Инструменты, которые анализируют программу во время ее работы, называются динамическими анализаторами кода.

Наиболее известные статические анализаторы выпускают компании Coverity, Klocwork, Gimpel Software. Популярные динамические анализаторы делают компании Intel (Intel Parallel Inspector) и Micro Focus (DevPartner Bounds Checker), а так же PVS-Studio.

Результат работы статического анализатора — это список обнаруженных в коде потенциальных проблем с указанием имени файла и конкретной строки. Другими словами, это список ошибок, очень похожий на тот, что выдает компилятор. Термин «потенциальные проблемы» используется здесь не случайно. К сожалению, статический анализатор не может абсолютно точно сказать, является ли эта потенциальная ошибка в коде реальной проблемой. Это может знать только программист.

Инструменты для статического анализа кода делятся по типу поддерживаемых языков программирования (Java, C#, C, C++), по диагностируемым проблемам (анализаторы общего назначения или специализированные, например, для разработки 64-битных или параллельных программ).

2.5 Описание программных компонентов системы

2.5.1 Компоновка графических элементов в Qt

Классы компоновки виджетов (Layouts) являются одной из сильных сторон Qt. По сути это контейнеры, которые после изменения размеров окна автоматически приводят в соответствие размеры и координаты виджетов, находящихся в нем. Хотя они ничего не добавляют к функциональной части самой программы, тем не менее, они очень важны для внешнего вида окон приложения. Компоновка определяет расположение различных виджетов относительно друг друга.

Один из недостатков ручного размещения состоит в том, что если приложение поддерживает несколько языков, то, поскольку слова в разных языках имеют разную длину, необходим механизм, который мог бы в процессе работы программы динамически изменять размеры и координаты виджетов, иначе части текста на другом языке могут оказаться "отрезанными". Классы компоновки библиотеки Qt выполняют эту работу. Более того, классы компоновки могут инвертировать направление размещения элементов, что может быть полезно для пишущих справа налево, например в Японии.

Qt предоставляет так называемые менеджеры компоновки, позволяющие организовать размещение виджетов на поверхности другого виджета. Их работа базируется на том, что каждый виджет может сообщить о том, сколько ему необходимо места, может ли он быть растянут по вертикали и/или горизонтали и т. д.

- Объект класса `QBoxLayout` может управлять как горизонтальным, так и вертикальным размещением. Этот класс расширяет класс `QLayout` методами вставки на заданную позицию: виджета — `insertWidget()`, встроенной компоновки — `insertLayout()`, расстояния между виджетами — `insertSpacing()` и фактора растяжения — `insertStretch()`;
- Объекты класса `QHBoxLayout` упорядочивают все виджеты только в горизонтальном порядке, слева направо. Его применение аналогично использованию класса `QBoxLayout`, но передавать в конструктор дополнительный параметр, задающий горизонтальный порядок размещения, не нужно;

- Компоновка `QVBoxLayout` унаследована от `QBoxLayout` и упорядочивает все виджеты только по вертикали, сверху вниз;
- Для табличного размещения используется класс `QGridLayout`, с помощью которого можно быстро создавать сложные по структуре размещения. Таблица состоит из ячеек, позиции которых задаются строками и столбцами;
- `QSplitter` - Разделители придуманы для возможности одновременного просмотра различных частей текстовых или графических объектов. В некоторых случаях применение разделителя более предпочтительно, чем размещение с помощью классов компоновки, т. к. появляется возможность изменения размеров виджетов. Конкретный тому пример — это всем известная программа ОС Windows "Проводник" (Windows Explorer). Разделители реализованы в классе `QSplitter`, определение которого находится в заголовочном файле `QSplitter`. С помощью виджета разделителя можно располагать виджеты как горизонтально, так и вертикально. Между виджетами отображается черта разделителя, которую можно двигать с помощью мыши, тем самым изменяя размеры виджетов. Если необходимо, чтобы виджеты разделителя были проинформированы об изменении размеров, то тогда нужно вызывать метод `setOpaqueResize()`, передав ему значение `true`.

Размещая одну компоновку в другой, можно создавать размещения практически любой сложности. Для организации вложенных размещений существует метод `addLayout()`, в который вторым параметром передается фактор растяжения для добавляемой компоновки.

Пользователь может взаимодействовать с виджетами при помощи мыши и клавиатуры. В последнем случае для выбора нужного виджета используется клавиша табулятора — `<Tab>`, при нажатии которой происходит переход фокуса, согласно установленному порядку, от одного виджета к другому.

2.6 Элементы пользовательского интерфейса

- Класс `QWidget` является базовым для всех объектов пользовательского интерфейса. Виджет - это элементарный объект пользовательского интерфейса: он получает события мыши, клавиатуры и другие события от оконной системы и рисует свое изображение на экране. Каждый виджет имеет прямоугольную форму, и все они отсортированы в порядке наложения (Z-order). Виджет ограничен своим родителем и другими виджетами, расположенными перед ним;
- Класс `QFrame` унаследован от класса `QWidget` и расширяет его возможностью отображения рамки. Этот класс является базовым для большого числа классов виджетов способных иметь рамку. Стилль рамки может быть разным, и устанавливается он с помощью метода `setFrameStyle()`, которому передаются флаги формы и флаги теней рамки. `QFrame` может также использоваться для создания простых структур занимающих место, но не несущих информации. Виджеты с рамкой имеют три атрибута описывающих толщину рамки: `lineWidth`, `midLineWidth` и `frameWidth`;
 - Толщина линии - это ширина границы рамки. Она может быть изменена для настройки отображения рамки;
 - Толщина средней линии определяет ширину дополнительной линии внутри рамки, которая использует третий цвет для создания трехмерного эффекта. Обратите внимание, что средняя линия отображается только у рамок со стилем `Box`, `HLine` и `VLine`, которые приподняты или утоплены;
 - Ширина рамки определяется стилем установленным для рамки, и функция `frameWidth()` используется для получения значения определенного для данного стиля.
- Виджет видовой прокрутки. Базовый класс для видовой прокрутки `QAbstractScrollArea` унаследован от класса `QFrame` и представляет собой окно для просмотра только части информации. Сам виджет видовой

прокрутки реализует класс QScrollArea. Этот виджет может размещать виджеты потомков, а если хотя бы один из них выйдет за границы окна просмотра, то автоматически появляются вертикальная и/или горизонтальная полосы прокрутки. С их помощью можно перемещать части виджета в область просмотра;

- Виджет надписи используется для показа состояния приложения или поясняющего текста и представляет собой текстовое поле, текст которого не подлежит изменению со стороны пользователя. Информация, отображаемая этим виджетом, может изменяться только самим приложением. Таким образом, приложение может сообщить пользователю о своем изменившемся состоянии, но пользователь не может изменить эту информацию в самом виджете. Класс виджета надписи QLabel определен в заголовочном файле QLabel. Виджет надписи унаследован от класса QFrame и может иметь рамку. Отображаемая им информация может быть текстового, графического или анимационного характера, для передачи которой используются слоты setText(), setPixmap() и setMovie(). Класс QLabel используется для отображения текста или рисунка. Не поддерживает никаких функций взаимодействия с пользователем. Визуальное поведение QLabel может быть задано различными способами. QLabel может быть использована для задания мнемонических ключей для получения фокуса другими виджетами. Существует несколько способов настройки внешнего вида QLabel. Все настройки QFrame доступны для задания рамки виджета. Расположение содержимого внутри области виджета QLabel может быть отрегулировано с помощью setAlignment() и setIndent(). Можно задать перенос текстового содержимого по словам с помощью setWordWrap(). QLabel часто используется в качестве подписи интерактивного виджета. Для подобных случаев QLabel предоставляет полезный механизм для добавления мнемонического сочетания клавиш - QKeysequence, которое при активации установит фокус клавиатуры на другой виджет. Виджет надписи может отображать не только обычный текст, но и текстовую информацию в формате HTML (HyperText Markup Language, язык гипертекстовой разметки);

- Индикатор прогресса `QProgressBar` — это виджет, показывающий процесс выполнения операции и заполняющийся слева направо. Полное заполнение индикатора информирует о завершении операции. Этот виджет необходим в том случае, когда программа выполняет продолжительные действия. Он дает пользователю понять, что программа не зависла, а находится в работе. Также он показывает, сколько уже сделано и сколько еще предстоит сделать. Класс `QProgressBar` виджета индикатора прогресса определен в заголовочном файле `QProgressBar`. Обычно индикаторы прогресса располагаются в горизонтальном положении, но это можно изменить, передав в слот `setOrientation()` значение `Qt::Vertical` — после этого он будет расположен вертикально;
- Виджет `QPushButton` представляет собой командную кнопку. Кнопка, или командная кнопка, является наиболее часто используемым виджетом в любом графическом пользовательском интерфейсе. Нажатие (щелчок) кнопки указывает компьютеру, что необходимо выполнить действие или ответить на вопрос. Типичные кнопки - это OK, Apply (Применить), Cancel (Отменить), Close (Заккрыть), Yes (Да), No (Нет) и Help (Справка). Командная кнопка, обычно, прямоугольна и отображает текстовый ярлык описывающий ее действие. Подчеркнутый символ текстового ярлыка (предваряемый в тексте амперсандом) указывает горячую клавишу. Кнопки отображают текстовую метку и, при желании, небольшую иконку, которые могут быть установлены в конструкторе и позднее изменены с помощью `setText()` и `setIcon()`. Если кнопка недоступна, то текст и иконка будут отображаться в соответствии со стилем GUI чтобы показать, что кнопка "недоступна";
- Большинство программ предоставляют целый ряд настроек, позволяющих изменять поведение программы. Для этих целей полезен виджет флажка, который позволяет пользователю выбирать сразу несколько опций. Класс `QCheckBox` виджета кнопки флажка определен в заголовочном файле `QCheckBox`;
- Полоса прокрутки — это важная составляющая практически любого пользовательского интерфейса. Она интуитивно воспринимается пользователем, и с ее помощью отображаются текстовые или графические

данные, по размерам превышающие отведенную для них область. Используя указатель текущего положения полосы прокрутки, можно перемещать данные в видимую область. Он показывает относительную позицию видимой части объекта, благодаря которой можно получить представление о размере самих данных. Класс `QScrollBar` является реализацией виджета полосы прокрутки. Он определен в заголовочном файле `QScrollBar` и не содержит никаких дополнительных методов и сигналов, расширяющих определения класса `QAbstractSlider`. Виджет полосы прокрутки имеет минимальное и максимальное значение, текущее значение и ориентацию. Перемещение указателя текущего положения осуществляется с помощью левой кнопки мыши. В качестве альтернативы можно просто нажать на кнопки стрелок, расположенных на концах полосы прокрутки;

- Класс `QLineEdit` однострочного текстового поля определен в заголовочном файле `QLineEdit`. Текст, находящийся в виджете, возвращает метод `text()`. Если содержимое виджета изменилось, то отправляется сигнал `textChanged()`. Сигнал `returnPressed()` уведомляет о нажатии пользователем клавиши `<Enter>`. Вызов метода `setReadOnly()` с параметром `true` устанавливает режим "только для чтения", в котором пользователь может только просматривать текст, но не редактировать. Текст для инициализации виджета можно передать в слот `setText()`;
- Класс `QPlainTextEdit` позволяет осуществлять просмотр и редактирование простого текста. Он унаследован от класса `QAbstractScrollArea`, что дает возможность автоматически отображать полосы прокрутки, если текст не может быть полностью отображен в отведенной для него области;
- Виджет `QSpinBox` предоставляет пользователю доступ к ограниченному диапазону чисел. Все вводимые значения проверяются, для предотвращения выхода за пределы установленного диапазона, который устанавливается методом `setRange()`. Значения можно устанавливать с помощью метода `setValue()`, а получать — методом `value()`. При изменении значений посылаются сразу два сигнала `valueChanged()`: один с параметром типа `int`, а другой — с `const QString&`. Можно изменить способ

отображения с помощью методов `setPrefix()` и `setSuffix()`;

- Класс `QListWidget` — это виджет списка, предоставляющий пользователю возможность выбора одного или нескольких элементов. Элементы списка могут содержать текст и растровые изображения. Чтобы добавить элемент в список, нужно вызвать метод `addItem()`. В этом методе реализовано два его варианта: для текста и для объекта класса `QListWidgetItem`. Если необходимо удалить все элементы из списка, то для этого нужно вызвать слот `clear()`. Класс `QListWidgetItem` — это класс для элементов списка. Объекты этих классов могут создаваться неявно, например, при передаче текста в метод `QListWidget::addItem()`. Следует отметить, что класс `QListWidgetItem` предоставляет конструктор копирования, что позволяет создавать копии элементов. Также для этой цели можно воспользоваться методом `clone()`;
- Класс `QComboBox` предоставляет пользователю возможность выбора одного элемента из нескольких. Его функциональное назначение совпадает с виджетом простого списка `QListWidget`. Основное преимущество выпадающего списка состоит в отображении только одного (выбранного) элемента, благодаря чему для его размещения не требуется много места. Отображение всего списка (раскрытие) происходит только на некоторый промежуток времени, чтобы пользователь мог сделать выбор, а затем список возвращается в свое исходное состояние (сворачивается). В качестве элемента можно добавить текст и/или картинку. Для этого служит метод `addItem()`. Можно добавить сразу несколько текстовых элементов, передав указатель на объект класса `QStringList` в метод `addItems()`. Вызвав метод `setDuplicatesEnabled(false)`, можно включить режим, исключающий повторяющиеся элементы из списка. Если необходимо удалить все элементы выпадающего списка, тогда вызывается слот `clear()`. Чтобы узнать, какой из элементов является текущим, нужно вызывать метод `currentIndex()`, который возвратит его порядковый номер. Можно сделать так, чтобы пользователь мог сам добавлять элементы в список. Типичным примером этого является адресная строка Проводника ОС Windows, содержащая в себе список просмотренных адресов (ссылок). Для установки виджета в этот режим вызывается метод

setEditable() с параметром true. После того как пользователь изменил текст выбранного элемента, отправляется сигнал editTextChanged(const QString&), и новый элемент добавляется в список;

- Класс QTabWidget предоставляет набор виджетов со вкладками. Виджет со вкладками - это панель вкладок и "область страниц", которая используется для отображения страниц, связанных с каждой из вкладок. По умолчанию панель вкладок отображается над областью страниц, но доступны различные конфигурации. Каждая вкладка ассоциируется с отдельным виджетом (называемым страницей). Только текущая страница отображается в области страниц; все другие страницы скрыты. Пользователь может отобразить отдельную страницу, щёлкнув по её вкладке или нажав комбинацию горячих клавиш Alt+letter, если она имеется;
- QMenuBar - класс обеспечивает горизонтальную строку меню;
- QToolBar - класс обеспечивает работу с ToolBar'ами
- Виджет QGroupBox предназначен для группировки других виджетов. QGroupBox обычно имеет рамку и заголовок, но может быть расширен QCheckBox для включения/отключения всей группы виджетов, находящихся внутри группировочного блока.
- QFontComboBox - виджет предназначен для выбора шрифтов и отображает все шрифты установленные в системе пользователя, специальным образом, с примерами символов из шрифтов.
- QMessageBox - класс позволяющий отображать диалоговые окна с информацией, которые так же могут запрашивать подтверждение на какое-либо действие у пользователя, либо просто уведомлять пользователя о чём-либо.
- QButtonGroup - предназначен для отображения набора действий в диалоговых окнах, в связи с тем что в различных операционных системах и рабочих окружениях, применяются различные стандарты по размещению кнопок «Принять», «Ок», «Отмена» и прочих, виджет QButtonGroup берёт на себя обязанности по соблюдению общей эргономике расположения кнопок в рабочем окружении пользователя.

2.6.1 Собственные виджеты

В рамках дипломной работы, для приложения, в соответствии с поставленными целями были разработаны собственные виджеты расширяющие набор стандартных элементов пользовательского интерфейса и реализующие необходимый функционал.

- ImageCover - виджет наследует наиболее близкий к требуемому функционалу стандартный виджет QLabel и расширяет его дополнительным функционалом, таким как:
 - Обработка технологии Drag'n'Drop, позволяющая пользователю применять перетаскивание картинки на виджет для установки этой картинки в качестве обложки аниме;
 - Отображение картинки по умолчанию, которая позволяет пользователю понять что в данную область можно перетащить изображение;
 - Контекстное меню, позволяющее убрать установленную ранее картинку, либо выбрать картинку используя системный диалог выбора картинок.
- ColorPicker - элемент пользовательского интерфейса, отображающий выбранный пользователем цвет, нажатие левой кнопки мыши на элементе приводит к вызову системного диалога выбора цвета. По завершении выбора пользователем цвета, элемент высылает сигнал о изменении цвета, на этот сигнал подписан другой элемент изменяющий цветовую палитру приложения;
- LookProgressBar - элемент пользовательского интерфейса, предназначенный для отображения прогресса просмотра аниме пользователем. Элемент унаследован от QWidget и устанавливает внутри него три дополнительных виджета, две кнопки QToolButton для увеличения и уменьшения значения просмотра на единицу; а так же QProgressBar отображающий сам прогресс просмотра, вывод значения которому задан не

в процентном соотношении просмотренных к максимальному количеству серий, а в количественном виде: «[10/25]», так же функционал виджета был расширен реагированием на событие прокрутки колёсика мыши, для повышения удобства и эффективности использования приложения, благодаря этому пользователь может предпочесть прокрутить колёсико мыши вверх или вниз над элементом увеличивая или уменьшая тем самым прогресс просмотра, что является наиболее быстрым и удобным действием;

- StackWidget_MouseHideOver - виджет предназначен для отображения на одном месте, различных элементов интерфейса. Виджет унаследован от QStackWidget реализующего основной необходимый функционал и расширяет его реагированием на наведение и «уход» мыши с элемента, переключая тем самым отображаемый виджет. Так же была добавлена задержка переключения, после «уходи» или наведения мыши на элемент, уменьшая тем самым количество ложных срабатываний. Таким образом пользователю требуется навести и поддержать курсор мыши над элементом для смены отображения обложки аниме на локальную директорию закреплённую за выбранным аниме.

2.6.2 Модель-представление в Qt

Qt предоставляет технологию, называемую «интервью», или, иначе, «модель-представление». Очень важно понимать то, что архитектура «модель-представление», реализованная в Qt, не является прямой реализацией шаблона MVC(Model View Controllet), а использует только основные его идеи, такие как, например, отделение данных от их представления. Применение технологии "интервью" дает следующие преимущества:

- возможность показа данных в нескольких представлениях без дублирования;
- возможность внесения изменений с минимумом временных затрат;

- удобство программного кода. Поскольку осуществляется разделение на данные и представление, то, если появится необходимость что-то дополнить или исправить, эти изменения коснутся лишь одной из частей. Остальные части вашего приложения останутся без изменений;
- удобство тестирования кода. Как только интерфейс задан, можно написать тест, который может быть использован для любой модели, реализующей этот интерфейс. Qt предоставляет специальную библиотеку для проведения тестов модулей;
- упрощение интеграции баз данных. Эта же модель применяется Qt для SQL, чтобы сделать интеграцию баз данных проще для программистов, не связанных с разработкой баз данных.

Концепция технологии «модель-представление», основывается на разделении задач между элементами модели:

- модель — отвечает за управление данными и предоставляет интерфейс для чтения и записи данных;
- представление — отвечает за представление данных пользователю и за их расположение;
- выделение элемента — специальная модель, отвечающая за централизованное использование выделений элементов;
- делегат — отвечает за рисование каждого элемента в отдельности, а также за его редактирование.

Классы реализующие концепцию «модель-представление»:

- Класс QListView — это виджет списка, предоставляющий пользователю возможность выбора одного или нескольких элементов. QListView отличается от QListWidget подходом к хранению данных, QListView в отличие от QListWidget не содержит в себе сами данные, а лишь предоставляет отображение каких-либо данных в виде списка. Элементы списка могут содержать текст и растровые изображения. Чтобы установить модель данных в список, нужно вызвать метод setModel();
- Класс QDirModel представляет собой готовый класс иерархии файловой системы.

2.6.3 Программные компоненты Qt

- QPalette - Цветовая палитра элементов управления - это таблица, в которой содержатся цвета, используемые виджетом при отображении на экране. Дело в том, что цвета виджетов не определены окончательно и в любой момент могут быть изменены передачей соответствующего цвета текста, цвета фона и т. д. Каждый из виджетов содержит в себе объект палитры, доступ к которому можно получить с помощью метода palette() класса QWidget. Сама палитра — это класс QPalette, который состоит из трех основных групп объектов. Эти группы определяют три возможных состояния виджета: активное (Active), неактивное (Inactive) и недоступное (Disabled). Каждая из этих групп состоит из различных цветовых ролей (color roles). Каждая роль имеет кисть (QBrush) и цвет (QColor);
- QApplication - берёт на себя такие задачи как: управление событиями между приложением и операционной системой и передачу и предоставление аргументов командной строки;
- QSettings - класс предоставляющий возможность работать с настройками приложения;
- QSqlQuery - класс позволяющий работать с SQL запросами;
- QSqlRecord - класс предоставляющий доступ к единице записи из SQL запроса;
- QString - класс позволяющий работать со строками;
- QVariant - класс позволяющий хранить в себе различные типы;
- QMap - ассоциативный контейнер, в котором можно хранить различные коллекции;
- QSet - контейнер для хранения коллекций.

2.6.4 Собственные программные компоненты

- StyleManager - класс позволяющий работать со стилями оформления приложения. Класс позволяет читать пользовательские и системные директории со стилями, составлять список из найденных стилей, а так же сохранять стили с пользовательскую директорию со стилями;
- MngrQuerys - статический класс позволяющий выполнять различные SQL запросы;
- MngrConnection - класс позволяющий подключаться к базе данных, имеет методы для открытия и закрытия соединения с базой данных, а так же методы для работы с транзакциями;
- DefinesPath - статический класс расширяющий QStandardPath для более удобной и быстрой работы с директориями в программе, а так же позволяющий централизованно управлять/изменять эти директории.
- Dbalocalization - класс позволяющий работать с файлами локализации. Класс позволяет читать и составлять список имеющихся в системе, в пользовательских и системных директориях, локализаций, а так же позволяет получить путь к файлу локализации по требуемому языку QLocale::Language;
- XmlDbareader - класс позволяющий производить чтение из XML файла;
- XmlDbawriter - класс позволяющий производить запись в XML файл;
- ShikimoriApi - Класс предоставляющий доступ к api сайта shikimori.org. Интерфейс взаимодействия класса происходит посредством сигналов и слотов в ответ на запрашиваемые действия класс излучает сигналы с уже распарсенными данными, когда они будут загружены. Класс имеет методы для поиска названий по «кусочку» строки, метод для получения id по полному названию и загрузку всех данных по определённому id.

2.7 Документальное описание информационной системы

2.7.1 Главная форма

- Кнопка добавления - позволяет пользователю добавить новую запись в выбранный им раздел. При нажатии будет открыто модальное диалоговое окно добавления для соответствующего раздела, где пользователь сможет ввести необходимые данные.
- Кнопка редактирование - позволяет пользователю отредактировать выбранный пункт из списка. При нажатии будет открыто модальное диалоговое окно редактирования, в котором будут заполнены все поля и пользователь сможет отредактировать необходимую ему информацию.
- Кнопка удаления - позволяет удалить выбранный пользователем пункт из списка. При удалении будет запрошено подтверждение удаления.
- Кнопки перехода на GitHub и vk.com - позволяют пользователю перейти в официальный репозиторий приложения и на официальную страницу приложения в социальной сети ВКонтакте соответственно, где пользователь может получить интересующую его информацию о ходе разработки, наличии обновлений, а так же получить техническую поддержку и узнать что-либо у разработчиков.
- Кнопка опций - позволяет пользователю открыть модальное диалоговое окно настроек приложения.
- Выпадающий список разделов - позволяет пользователю выбрать раздел из предоставленные в программе. Список может быть настроен в настройках приложения.
- Выпадающий список фильтров - позволяет пользователю отфильтровать список по определённым критериям, таким как: просмотренные, несмотренные, редактируемые и т.п. Сприсок фильтров является уникальным для каждого из разделов и динамически меняется при выборе пользователем необходимого ему раздела.
- Поле поиска - позволяет пользователю производить поиск по выбранно-

му разделу, при этом данные в списке будут динамически обновляться по мере ввода пользователем поискового запроса. При поиске будет так же учитываться выбранный пользователем фильтр.

- Информация о программе, разработчиках и лицензии, отображает информацию о текущей версии приложения, при выходе новой версии, поле «версия» будет подсвечено красным цветом, а при наведении на него будет выдана подсказка о том что текущая версия приложения устарела.

2.7.2 Форма добавления/редактирования

- Флажок «Редактируемое» - предназначен для тех пользователей которые хотят занести аниме в список, но заполнить данные об аниме позже, это может быть полезно для онгоингов(аниме которые только начали выпускаться), в таких может быть ещё не известно общее количество серий и отсутствовать рецензии.
- Кнопка автоматического заполнения - позволяет автоматически получить данные об аниме, название которого было введено в поле «Название». Все поля имеющиеся на сайте будут заполнены, в том числе будет загружена картинка обложки для данного аниме.
- Флажок «Хочу посмотреть» - полезен если пользователь добавляет в список аниме, которое хочет посмотреть позже.
- Поля для ввода данных - содержат такие данные как название, альтернативное название, год, сезон, студия, общее количество серий и просмотренное количество серий, список жанров, описание и т.п. Позволяют вводить данные об аниме.
- Выпадающий список студий, содержит в себе все имеющиеся на данный момент студии, при необходимости пользователь может ввести название студии, отсутствующей в списке, вручную.
- Поле ввода URL - предназначено для ввода ссылки на какой-либо тематический интернет ресурс. В поле могут быть использованы шаблоны

«%v», «%n», «%m» соответствующие текущей и следующей серий просматриваемых пользователем, а так же общему количеству серий в аниме.

- Поля ввода количества серий - позволяют вводить численное количество серий, для ввода значений может быть использована клавиатура, кнопки увеличения и уменьшения значения, располагающиеся справа от поля ввода а так же колёсико мыши. Значение в полях ввода количества просмотренных пользователем серий не могут превышать общее количество серий в аниме. Такие поля выделены под 5 возможных форматов аниме - TV, OVA, ONA, Special, Movie.
- Виджет обложки - позволяет пользователю установить обложку для аниме, для чего пользователь может воспользоваться технологией drag'n'drop или, счёлкнув дважды по полю, выбрать изображение используя диалоговое окно выбора картинки.
- Кнопка сброса - позволяет пользователю очистить все поля, если пользователь решил что заполнил их ошибочно.
- Кнопка сохранения - позволяет сохранить введённые данные в базу данных. При этом текстовые данные будут сохранены в базе данных, а картинка обложки скопирована в рабочую директорию приложения, располагающуюся в домашнем каталоге пользователя.
- Кнопка отмены - позволяет пользователю отменить добавление или редактирование аниме и закрыть диалоговое окно.

2.7.3 Форма настроек

- Кнопка сброса - позволяет установить все настройки приложения в состояние по умолчанию. Может быть полезна если пользователь внёс изменения но забыл что поменял и не может найти нужную комбинацию опций.

- Настройка шрифтов - позволяет пользователю настраивать шрифты используемые в приложении в соответствии с его потребностями и предпочтениями.
- Настройка языка - позволяет пользователю выбирать язык приложения что полезно в тех случаях когда язык используемый системой отличается от родного языка пользователя и пользователь не имеет возможности изменения системного языка. По умолчанию, после установки приложения, будет выбран системный язык что избавляет пользователя от необходимости самостоятельно изменять его.
- Настройки обращения к сети - позволяют пользователю отключить некоторые возможности приложения требующие доступа к сети интернет, что полезно для пользователей с медленным подключением к сети или с кограниченным сетевым трафиком. К таким возможностям программы относится, проверка обновлений и автоматический поиск и заполнение данных при добавлении материала.
- Активные разделы - позволяют пользователю отключить неиспользуемые им разделы для достижения большего удобства в работе с приложением.
- Настройки списка - позволяют пользователю выбрать поле отображаемое в списке, а так же задать режим сортировки списка.
- Активный элемент - позволяет пользователю отключить функционал позволяющий переключаться с отображения обложки на отображение списка файлов в локальной директории, если это по каким-либо причинам мешает или не нужно пользователю.
- Рабочая директория - позволяет пользователю изменить рабочую директорию приложения, в целях безопасности и исключения возможности случайного изменения директории для активации возможности вносить изменения в этот подраздел, необходимо установить соответствующий флажок.
- Разделы

– Раздел «Основные» - предназначен для группировки основных

					ПКЖТ.1304.002.ДП.ПЗ.008.15	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

опций приложения имеющих отношение ко всем диалоговым окнам.

- Раздел «Опциональные поля» - предназначен для группировки настроек позволяющих включать и отключать определённые поля, предназначенные для ввода данных, в диалоговых окнах, предоставляя тем самым пользователю возможность отключать лишние поля, которые он не использует.
- Раздел «Стили» - предназначен для настройки стилей приложения, предоставляет пользователю полный контроль над палитрой цветов приложения, её созданием и выбором из сохранённых. Все стили хранятся в пользовательской директории приложения и не будут затронуты при обновлении или переустановки приложения, а так же при переустановке системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кнут Д.Э. Искусство программирования / перевод с англ. Козаченко Ю.В. в 3-х т. М.: Просвещение 1997.
2. Ульман Дж. Основы систем баз данных / Дж.Ульман, Д.Уидом. М.: Лори, 2000;
3. Шлее М. Qt 4.8 - Профессиональное программирование на C++, «БХВ-Петербург», 2012
4. Саммерфилд М. Qt Профессиональное программирование, разработка кроссплатформенных приложений на C++, «Символ-Плюс», 2011
5. Фаулер М. Рефакторинг - Улучшение существующего кода, «Символ-Плюс», 2003
6. Банда Четырёх Приёмы объектно-ориентированного проектирования, «Питер», 2001
7. Скотт Чакон и Бен Страуб, Pro-Git, «Apress», 2009