

Министерство общего и профессионального образования РФ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

УДК №2123132123  
Регистрационный №123123  
Инв. №

УТВЕРЖДАЮ

Кто  
утверждает

\_\_\_\_\_ Ф. И. О  
«\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2010 г.

ОТЧЁТ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«Выпускная квалификационная работа»

( )

Руководитель НИР,  
Научный руководитель

\_\_\_\_\_ Р. В. Иванов

г. Санкт-Петербург, 2010

## Список исполнителей

Научный руководитель,  
Р.В. Иванов

---

Выполнил  
Н.В. Назаренко,

---

## Реферат

Отчёт 22 с. 4 рис., 3 табл.

LINUX, ХРАНИЛИЩЕ, WEBDAV

## Содержание

Введение . . . . .	7
1 Глава 1. Обзор и техническое задание . . . . .	8
1.1 Обзор особенностей заказчика . . . . .	8
1.1.1 Организационная структура . . . . .	8
1.1.2 Задачи требующие инфраструктурного сопровождения . . . . .	9
1.1.3 Ограничения накладываемые на информационное сопровождение . . . . .	10
1.1.4 Предположительные архитектурные решения и задачи информационной системы . . . . .	11
1.2 Обзор аналогов . . . . .	11
1.2.1 Samba . . . . .	11
1.2.2 FTP с разделением прав . . . . .	12
1.2.3 Системы управления версиями . . . . .	12
1.2.4 Системы электронного документооборота . . . . .	12
1.3 Формализация технического задания . . . . .	13
1.3.1 Платформа . . . . .	13
1.3.2 Средства разработки . . . . .	13
1.3.3 Функциональные ограничения . . . . .	13
2 Глава 2. Проектирование . . . . .	15
2.1 Системные архитектурные решения . . . . .	15
2.1.1 Распределение задач между компонентами . . . . .	15
2.1.2 Описание задач решаемых отдельными компонентами . . . . .	15
2.1.3 Описание интерфейсов между компонентами . . . . .	15
2.2 Архитектура программы . . . . .	15
2.2.1 Архитектура БД . . . . .	15
2.2.2 Архитектура клиентской части . . . . .	15
2.2.3 Архитектура сервера приложений . . . . .	16
2.3 Проектирование инфраструктуры . . . . .	17
2.3.1 Оценка требований к серверу . . . . .	17
2.3.2 Оценка требований к рабочему месту пользователя . . . . .	17
2.3.3 Оценка требований к пропускной способности канала . . . . .	17
3 Глава 3. Реализация . . . . .	19
3.1 Особенности реализации БД . . . . .	19
3.2 Особенности реализации инструмента администрирования . . . . .	19
3.3 Особенности реализации клиентской части . . . . .	19
3.4 Особенности тестирования и отладки . . . . .	19
3.5 План внедрения и отладки . . . . .	19
3.5.1 Организационные мероприятия . . . . .	19
3.5.2 Технические мероприятия . . . . .	19

3.5.3 Мероприятия сопровождения . . . . .	19
4 Глава 4. Экономическая часть . . . . .	20
5 Глава 5. Безопасность . . . . .	21
6 Заключение . . . . .	22

## Определения

СУБД - FUSE -

## Введение

placeholder

# 1 Глава 1. Обзор и техническое задание

## 1.1 Обзор особенностей заказчика

### 1.1.1 Организационная структура

Санкт-петербургский городской дворец творчества юных(СпбГДТЮ) обладает большой и сложной организационной структурой, для каждого элемента которого, характерен свой вид деятельности. Рассмотрим организацию с точки зрения двух аспектов: территориального и структурного.

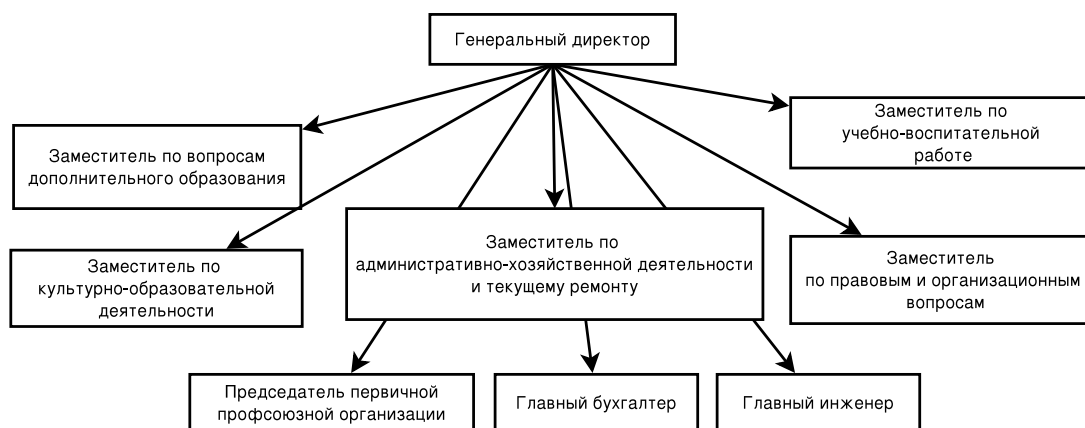


Рисунок 1.1 — Структура управления организацией

Территориальная распределенность обусловлена тем, что Дворец творчества юных расположен в центре города, на его территории находятся множество отдельных корпусов, а также ему принадлежит довольно большой участок земли на Крестовском острове и ЗЦДЮТ «Зеркальный». Доступ пользователей к глобальным и локальным информационным ресурсам обеспечивается подключениями по выделенной линии (2 мб/с), по оптоволокну (1000 мб/с) и прямыми подключениями к узлу (100 мб/с). Сеть рассчитана на большое количество пользователей ИТ-инфраструктурой (более 15 000 компьютеров). Среди них: работники дворца; педагоги; управляющий персонал; персонал, отвечающий за сервисную деятельность; учащиеся. Сложность управленческой структуры организации определяется большим штатом сотрудников и широким спектром исполняемых функций. Главным руководителем является генеральный директор, которому подчиняются различные подразделения такие как: финансовый, хозяйственный, учебно-воспитательный и другие сектора.

Сотрудники дворца разделены на коллективы или отделы, отвечающие за определенный вид деятельности(рисунок 1.2). Каждый отдел в свою очередь имеет большое количество своих подразделений. У каждого коллектива или отдела есть свой директор, один или несколько заместителей и большое количество сотрудников.

- Отдел ХВ – отдел художественного воспитания
- Отдел ПО – отдел дошкольного образования



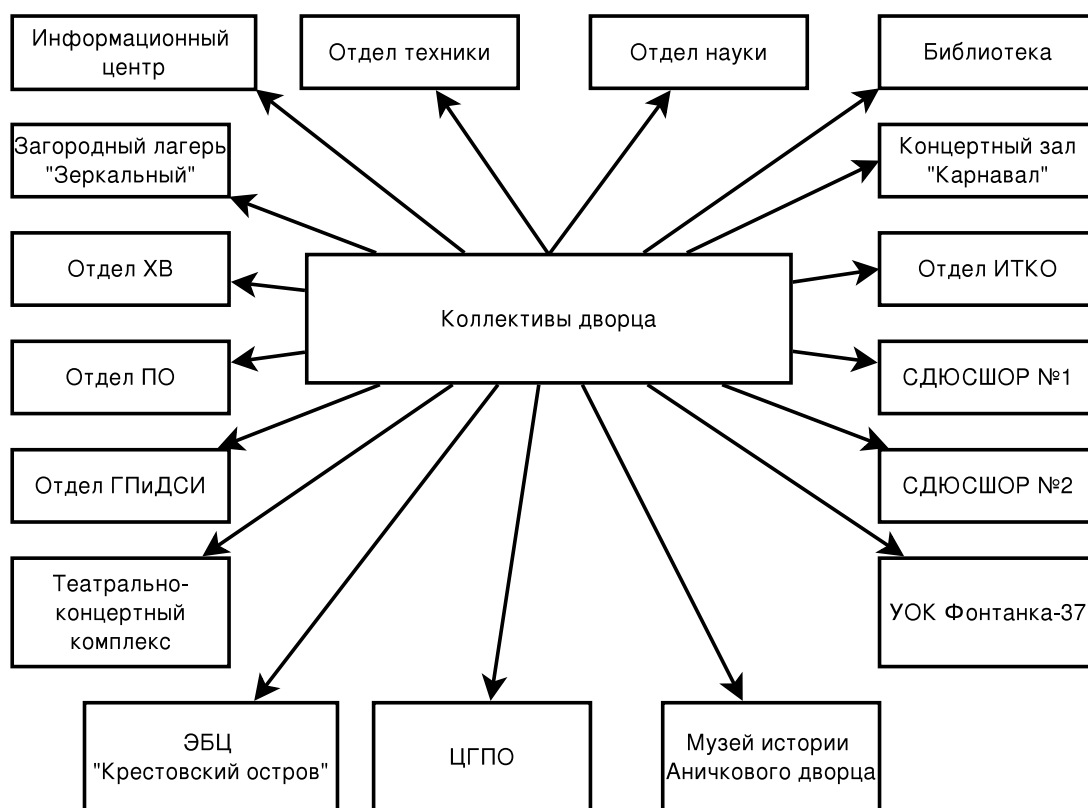


Рисунок 1.2 — Структура подразделений

- Отдел ГПиДСИ – отдел гуманитарных программ и детских социальных инициатив
- Отдел ИТКО – отдел информационных технологий и компьютерного обеспечения
- СДЮС школа №1 – специализированная детско-юношеская спортивная школа №1
- СДЮС школа № – специализированная детско-юношеская спортивная школа №2
- УОК «фонтанка-37» – учебно-оздоровительный комплекс «фонтанка-37»
- ЭБЦ «крестовский остров» – эколого-биологический центр «крестовский остров»
- ЦГПО – центр городских предметных олимпиад.

Основной функцией дворца является оказание образовательных и воспитательных услуг, которые оказывают учебные коллективы, осуществляющие свою деятельность под управлением методических подразделений самого Дворца и управляющих организаций МОиН города. Кроме непосредственно обучения сотрудники составляют различные учебные программы, рабочие планы, отчеты, разрабатывают учебно-методические пособия. Обеспечением текущей деятельности дворца, в аспекте поддержания в надлежащем состоянии оборудования, коммуникаций занимаются сервисные подразделения Дворца. Схема должностей СПБГТЮ представлена на рисунке 1.1.

### 1.1.2 Задачи требующие инфраструктурного сопровождения

Основной функцией дворца является оказание образовательных и воспитательных услуг, предоставление которых оказывают учебные коллективы, осуществляющие свою деятельность

под управлением методических подразделений самого Дворца и управляющих организаций МОиН города. Кроме непосредственно обучения сотрудники составляют различные учебные программы, рабочие планы, отчеты, разрабатывают учебно-методические пособия.

Для обеспечения работы сотрудников требуется система сетевого хранения файлов по подразделениям с возможностью разделения прав доступа сотрудников. Такое разделение необходимо для того, чтобы . Для разных подразделений это могут быть различные виды файлов: изображения, документы в различных форматах, аудио или видео информация и так далее. Подразделениям необходима возможность выкладывать файлы в общий доступ.

### **1.1.3 Ограничения накладываемые на информационное сопровождение**

Поскольку организация осуществляет переход на свободное программное обеспечение, то требуется использование исключительно свободных программных продуктов для реализации системы хранения файлов. В проекте используются только компоненты распространяющиеся под свободными лицензиями, одобренными OSI(Open Software Initiative). Решение должно функционировать в операционной системе GNU/Linux и быть независимым от ОС установленной на рабочем месте пользователя.

У педагогов в следствии недостатка времени и иногда отсутствия желания осваивать новый продукт могут возникнуть трудности при переходе на новую информационную систему. С другой стороны, педагоги – люди, которые умеют учиться, что является неоспоримым плюсом для более быстрого перехода на новую систему.

Кроме того, многие педагоги работают не только во Дворце, но и дома, где зачастую используется другое программное обеспечение, в большинстве случаев проприетарное. Следовательно, необходимо предоставить возможность доступа к служебной информации, методическим и др. материалам, необходимым для обеспечения профессиональной деятельности без привязки к определённым операционным системам.

Управленческий аппарат почти весь состоит из людей далёких от информационных технологий. У таких сотрудников нет желания менять устоявшийся бизнес-процесс, поэтому их приходится заставлять переучиваться, используя административный ресурс, что накладывает жёсткие ограничения на сложность использования системы хранения файлов.

Во Дворце ежедневно находится большое количество сотрудников, выполняющих свои непосредственные обязанности, поэтому функционирование Дворца является непрерывным процессом, поэтому его не только не следует приостанавливать, а категорически не рекомендуется это делать.

Таким образом система сетевого доступа к файлам должна быть максимально простой с точки зрения пользователя, использовать стандартизованные решения, реализации которых есть под все популярные операционные системы и быть открытым программным обеспечением.

### **1.1.4 Предположительные архитектурные решения и задачи информационной системы**

Исходя из положений раздела 1.1.2 задачей хранилища данных является хранение файлов пользователей, дерева каталогов, информации о пользователях и их правах доступа. В процессе работы, пользователи будут использовать большое количество различных форматов файлов, поэтому представление файла в системе хранения должно быть максимально обобщённым.

Система ориентирована на пользователей с различным уровнем знакомства с информационными технологиями (раздел 1.1.3). Для минимизации риска утери данных при случайном удалении или перезаписи файлов требуется реализовать хранение истории версий таким образом, чтобы пользователь мог получить доступ к удалённому файлу или одной из предыдущих доступных версий. В то же время, для уменьшения объёма данных хранящихся на жестком диске хранилища, требуется возможность окончательного удаления предыдущих версий файлов по прошествии определённого срока администратором системы.

Для осуществления контроля за действиями пользователей и поиска ошибок в работе системы требуется сохранять информацию о действиях пользователей в системе с момента входа в систему. Для поиска проблемы необходимо знать какие действия выполнял пользователь в указанный момент времени и были ли ему разрешены данные действия правами доступа на тот момент.

Таким образом требуется:

- осуществление разделения пользователей по ролям доступа
- предоставление удобного доступа пользователя к файлам и директориям, на которые ему были установлены права доступа.
- хранение предыдущих версий файлов с возможностью их последующего удаления
- ведение журнала активности пользователей

Исходя из требований к системе, предлагается трёхзвенная архитектура: Клиент – сервер приложений – хранилище данных. Такая архитектура позволяет разделить логику работы клиент-серверной части и хранения файлов в хранилище данных.

## **1.2 Обзор аналогов**

### **1.2.1 Samba**

Samba — программа, которая позволяет обращаться к сетевым дискам на различных операционных системах по протоколу SMB/CIFS. Имеет клиентскую и серверную части. Является свободным программным обеспечением, выпущена под лицензией GPL. Такая система удобна в использовании, предоставляет удобный доступ клиенту к файлам, не требует предварительной передачи на жёсткий диск пользователя. Минусами данного варианта реализации

является ориентированность на работу в локальной сети, отсутствие версионности хранящихся файлов.

### **1.2.2 FTP с разделением прав**

FTP (англ. File Transfer Protocol — протокол передачи файлов) — протокол, предназначенный для передачи файлов в компьютерных сетях. FTP позволяет подключаться к серверам FTP, просматривать содержимое каталогов и загружать файлы с сервера или на сервер; кроме того, возможен режим передачи файлов между серверами. FTP является одним из старейших прикладных протоколов, появившимся задолго до HTTP, в 1971 году.

Данное решение сложно в настройке, использовании. У этого решения отсутствует возможность удалённой работы с файлами. Файлы требуется сначала загрузить на локальный диск, внести изменения и после этого загрузить обратно на сервер. При этом не сохраняется предыдущая версия файла. При использовании такого решения, сложно получать информацию об изменениях прав доступа, модификациях файлов и дерева каталогов. Версионность доступа реализуется только с помощью версионных ФС. При использовании такого решения приходится либо использовать встроенные средства авторизации, которые в большинстве своём не обладают достаточной гибкостью, либо создавать системных пользователей на сервере, что при неправильной настройке политик доступа может представлять собой уязвимое место в системе.

### **1.2.3 Системы управления версиями**

Система управления версиями — программное обеспечение для облегчения работы с изменяющейся информацией. Система управления версиями позволяет хранить несколько версий одного и того же документа, при необходимости, возвращаться к более ранним версиям, определять, кто и когда сделал то или иное изменение и многое другое.

Системы контроля версий такие как: git, svn, cvs; требуют определённой подготовки от пользователя. Это решение требует от пользователя ручного получения файлов из хранилища и помещения их обратно. Исходя из причин по которым создавались такие системы, невозможно ограничить глубину сохранения версий файлов, что при использовании не-текстовых данных приводит к быстрому разрастанию хранилища файлов.

Решение на основе git является наиболее безопасным, поскольку все данные передаются через шифрованное соединение, а аутентификация пользователя производится на основе криптографических ключей.

### **1.2.4 Системы электронного документооборота**

Система документооборота, система электронного документооборота (СЭД) — автоматизированная многопользовательская система, сопровождающая процесс управления работой иерархической организации с целью обеспечения выполнения этой организацией своих функ-

ций. При этом предполагается, что процесс управления опирается на человеко-читаемые документы, содержащие в слабоформализованной форме инструкции для сотрудников организации, необходимые к исполнению.

Такие системы ориентированы на управление бизнес-процессами и оперируют понятием документа. Организовать в такой системе совместную работу над разнородными материалами, такими как методические пособия сложно, поскольку зачастую это может быть мультимедийная информация к обработке и хранению которой СЭД не приспособлены.

### **1.3 Формализация технического задания**

#### **1.3.1 Платформа**

Исходя из ограничений описанных в разделе 1.1.3 требуется использование исключительно свободного ПО для реализации системы хранения файлов.

#### **1.3.2 Средства разработки**

#### **1.3.3 Функциональные ограничения**

Требуется ведение журнала активности пользователей, включающего в себя информацию о следующих действиях:

- дату и время входа/выхода пользователя
- создание файла
- модификация файла
- удаление файла
- установка блокировки на файл
- снятие блокировки с файла

Требуется предоставить удобный доступ пользователя к файлам и директориям, на которые ему были установлены права доступа такие как: чтение, запись, удаление файлов и каталогов.

Требуется разработать инструмент позволяющий:

- получать информацию об изменениях произошедших с последнего входа пользователя в систему
- выполнять аутентификацию пользователя по логину/паролю
- выполнять подключение рабочей области пользователя в дерево каталогов

Необходимо осуществлять разделение пользователей по следующим ролям:

- Пользователь в соответствие со своими правами имеет доступ к файлам и каталогам подразделения и к общим каталогам. Имеет доступ к предыдущим версиям своих файлов на чтение.
- Администратор подразделения может назначать права доступа для сотрудников подразделения, создавать и удалять каталоги в каталоге подразделения. Имеет доступ на чтение к предыдущим версиям файлов подразделения
- Администратор создает и удаляет учётные записи пользователей, записи подразделений, назначает права доступа, имеет полный доступ к дереву каталогов, имеет полный доступ к предыдущим версиям файлов.

## **2 Глава 2. Проектирование**

### **2.1 Системные архитектурные решения**

#### **2.1.1 Распределение задач между компонентами**

Бизнес логика реализуется на сервере приложений, в рамках которой обеспечивается:

- авторизация пользователей,
- предоставление требуемых файлов и каталогов для работы в соответствие с правами доступа,
- блокировка используемых файлов
- получение обновлённой версии с возможным получением предыдущих версий файла.
- запись информации о действиях пользователей в рамках системы

#### **2.1.2 Описание задач решаемых отдельными компонентами**

#### **2.1.3 Описание интерфейсов между компонентами**

### **2.2 Архитектура программы**

#### **2.2.1 Архитектура БД**

В проекте используется технология объектно-реляционного отображения, позволяющая работать с записями в БД, как с объектами языка программирования. Такой подход позволяет представить БД как абстрактное хранилище объектов и не задумываться над деталями конкретной реализации БД.

Для хранения данных может использоваться любая реляционная СУБД, которая поддерживается выбранной библиотекой для объектно-реляционного отображения.

Основные сущности используемые в системе показаны на рисунке 2.1. В БД хранится информация о пользователях, группах, правах доступа, хранящихся файлах их содержанием и версиях.

#### **2.2.2 Архитектура клиентской части**

Клиентская часть реализует доступ к файловому хранилищу как к подкаталогу в дереве файлов пользователя. Это достигается использованием средств, которые позволяют предоставить POSIX интерфейс к сетевому хранилищу данных.

На диаграмме последовательностей (рисунок 2.2) показаны события происходящие в процессе работы пользователя с файловой системой. В работе пользователя выделяются три

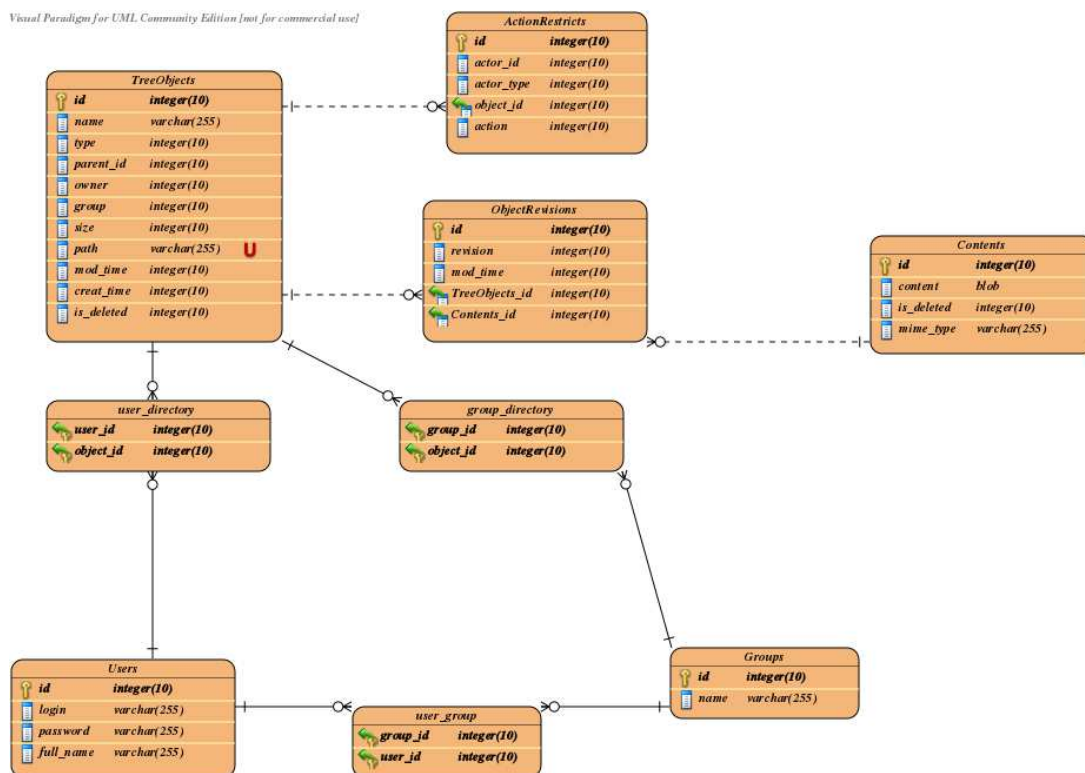


Рисунок 2.1 — Схема БД

основных этапа: монтирование, изменение объектов файловой системы и отмонтирование системы.

При монтировании ФС, у пользователя запрашивают его логин/пароль для работы в системе, после этого сервер приложений проверяет правильность введенных данных и аутентифицирует его и возвращает содержимое корневой директории пользователя.

При изменении файла происходит блокировка ресурса на сервере приложений. Запись данных пользователем идет в локальный кэш, который через некоторое время отправляется на сервер приложений. Использование кеширования позволяет уменьшить количество версий файлов, особенно для приложений в которых используется автосохранение файлов.

При отмонтировании происходит отправка данных из кеша клиентской части на сервер приложений и отключение от сервера приложений.

### 2.2.3 Архитектура сервера приложений

Сервер приложений используется для обработки запросов пользователей и подготовкой полученных файлов к сохранению в хранилище. Сервер приложений состоит из многопоточного обработчика запросов пользователей, обработчика аутентификации и авторизации пользователей и обработчика davfs протокола используемого для связи с клиентским приложением.

Диаграмма классов системы, без реализации WebDAV и http-сервера представлена на рисунке 2.3. Система построена на принципе независимости от реализации хранения файлов и



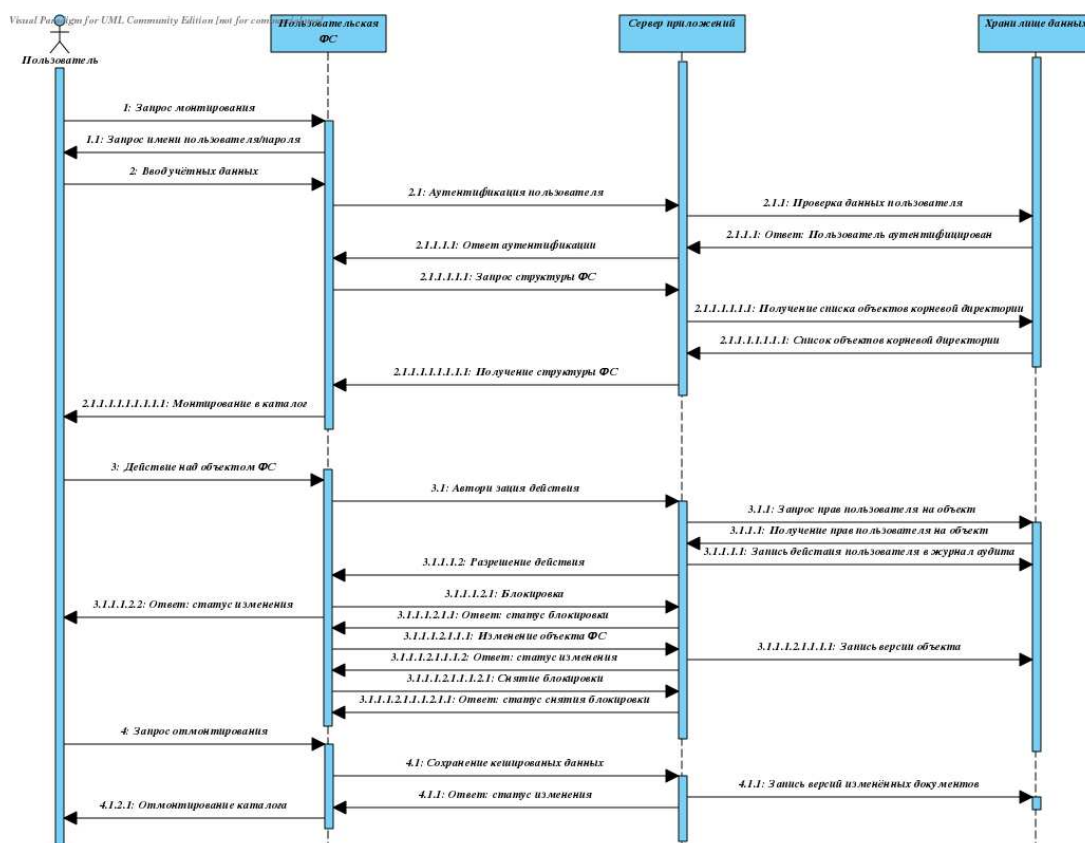


Рисунок 2.2 — Схема взаимодействия клиента с сервером приложений

информации о пользователях, что позволяет реализовать своё хранилище данных, реализующее интерфейс для WebDAV протокола.

## 2.3 Проектирование инфраструктуры

### 2.3.1 Оценка требований к серверу

### 2.3.2 Оценка требований к рабочему месту пользователя

### 2.3.3 Оценка требований к пропускной способности канала

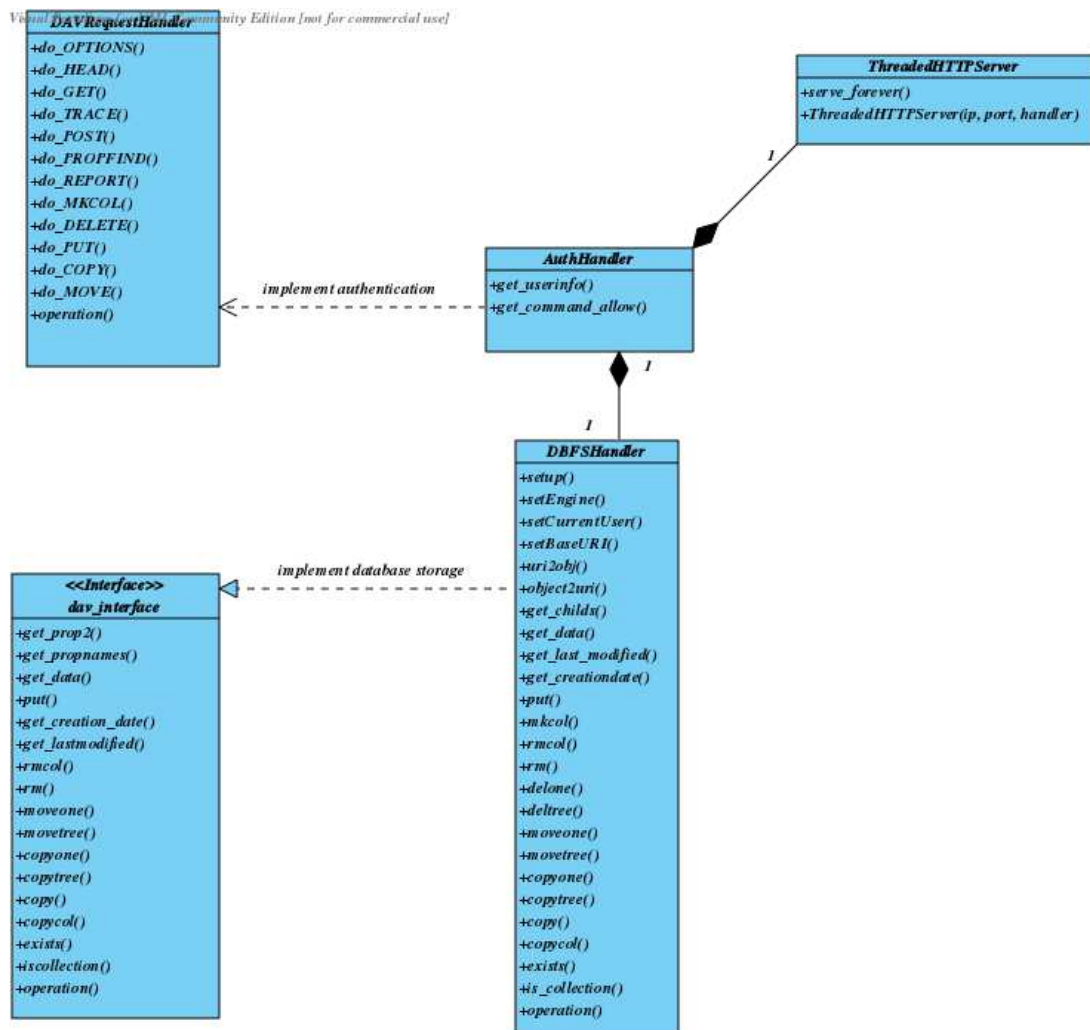


Рисунок 2.3 — Диаграмма значимых классов проекта

## **3 Глава 3. Реализация**

### **3.1 Особенности реализации БД**

### **3.2 Особенности реализации инструмента администрирования**

### **3.3 Особенности реализации клиентской части**

Клиентская часть состоит из модуля к FUSE, утилит монтирования и графического интерфейса для утилит монтирования для упрощения работы пользователям.

— Картинка с пояснением, что такое FUSE

### **3.4 Особенности тестирования и отладки**

### **3.5 План внедрения и отладки**

#### **3.5.1 Организационные мероприятия**

#### **3.5.2 Технические мероприятия**

#### **3.5.3 Мероприятия сопровождения**

## 4 Глава 4. Экономическая часть

## 5 Глава 5. Безопасность

## 6 Заключение

заключение