

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Старший преподаватель департамента
программной инженерии факультета
компьютерных наук

_____ А. В. Поповкин
« ____ » _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия» профессор
департамента программной инженерии,
канд. техн. наук

_____ В. В. Шилов
« ____ » _____ 2020 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СОВМЕСТНОГО ПРОСМОТРА
ФИЛЬМОВ

Техническое задание

Лист Утверждения

RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1-ЛУ

Исполнители:

Студент группы БПИ194

_____ Панфилов Е. П.
« ____ » _____ 2020 г.

Студент группы БПИ194

_____ Анненков В. А.
« ____ » _____ 2020 г.

УТВЕРЖДЁН
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1-ЛУ

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СОВМЕСТНОГО ПРОСМОТРА
ФИЛЬМОВ

Техническое задание

RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1

Листов 20

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

АННОТАЦИЯ	3
1 Введение	4
1.1 Наименование программы	4
1.2 Краткая характеристика области применения	4
2 Основания для разработки	5
3 Назначение разработки	6
3.1 Функциональное назначение	6
3.2 Эксплуатационное назначение	6
4 Требования к программе	7
4.1 Требования к функциональным характеристикам	7
4.2 Требования к надёжности	12
4.3 Условия эксплуатации	13
4.4 Требования к составу и параметрам технических средств	13
4.5 Требования к информационной и программной совместимости	13
4.6 Требования к составу сетевых средств	14
4.7 Требования к маркировке и упаковке	14
5 Требования к программной документации	15
5.1 Состав программной документации	15
5.2 Специальные требования к программной документации	15
6 Техничко-экономические показатели	16
6.1 Предполагаемая потребность	16
6.2 Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами	16
7 Стадии и этапы разработки	17
7.1 Стадии и этапы разработки	17
7.2 Сроки разработки и исполнители	18
8 Порядок контроля и приёмки	19

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, её тестирование и приёмка.

Настоящее Техническое задание на разработку «Приложения для совместного просмотра фильмов» содержит следующие разделы: «Введение», «Основания для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приёмки» и приложения.

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения программы.

В разделе «Основания для разработки» указан документ, на основании которого ведётся разработка и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надёжности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки программы.

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приёмки» указаны общие требования к приёмке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [1];
- 2) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [2];
- 3) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [3];
- 4) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [4];
- 5) ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [5].

Изменения к Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [6], ГОСТ 19.604-78 [7].

Перед прочтением данного документа рекомендуется ознакомиться с терминологией, приведённой в Приложении 1 настоящего Технического задания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. Введение

1.1. Наименование программы

1.1.1. Наименование программы на русском языке

Приложение для совместного просмотра фильмов.

1.1.2. Наименование программы на английском языке

Application for Collective Movie Watching.

1.2. Краткая характеристика области применения

Приложение предназначено для онлайн-просмотра видеофайлов с синхронизацией видеопотока между несколькими пользователями.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. Основания для разработки

Приказ декана факультета компьютерных наук И.В. Аржанцева “Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы «Программная инженерия» факультета компьютерных наук” № XXX от XX.XX.XXXX.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Назначение разработки

3.1. Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является:

- 1) показ онлайн-видеороликов:
 - загруженных пользователем в одном из поддерживаемых форматов;
 - интегрированных через сторонние сервисы для просмотра видео (YouTube, VK, Rutube);
- 2) синхронизация видеопотока между разными пользователями;
- 3) обеспечение функционала по социальному взаимодействию пользователей:
 - обычный текстовый ввод сообщений;
 - ввод сообщений посредством голоса с последующим переводом голоса в текстовый вид;
 - отправка «реакций» в виде стикеров для быстрых эмоций.

3.2. Эксплуатационное назначение

Программа может быть использована пользователями для просмотра фильмов со своими близкими на большом расстоянии.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Требования к программе

4.1. Требования к функциональным характеристикам

Программа состоит из двух основных компонент: клиентской и серверной частей, между которыми должно быть налажено взаимодействие.

4.1.1. Требования к клиентской части

Клиент должен иметь интерфейс, позволяющий пользователю взаимодействовать с программой с минимальной предварительной подготовкой. Дизайн интерфейса должен соответствовать современным тенденциям, обладать адаптивностью под различные характеристики экранов. Интерфейс должен менять свой стиль в зависимости от времени суток для имитации освещения в комнате.

Клиент реализует три основных экрана. На каждом экране расположен свой набор элементов:

На главной странице:

- 1) Поле для ввода ссылки на сторонний видео-ресурс (YouTube, VK, Rutube). Поле должно быть «универсальным» для всех ресурсов.
- 2) Поле для загрузки файла (.torrent или обычного видео-формата).
- 3) Статистика: количество активных пользователей, количество запущенных комнат.
- 4) Ссылки на социальные сети проекта;
- 5) Кнопка доната, топ донатов за неделю, топ донатов за месяц.

На странице комнаты:

- 1) Аккаунт пользователя.
- 2) Ссылка для подключения к комнате.
- 3) Список участников комнаты.
- 4) Информация об обработке видео:
 - Процент загрузки;
 - Процент обработки;
 - Длительность;
 - Максимальное качество.
- 5) Дополнительные параметры для видео:
 - Возможность добавить аудиодорожку к видеофайлу;
 - Возможность добавить субтитры к видеофайлу.
- 6) Дополнительные параметры для комнаты:
 - Возможность добавить ещё одно видео в очередь просмотра;
 - Настройка прав на добавление аудиодорожек:
 - а) только создатель;
 - б) все пользователи;
 - в) выбранные пользователи;
 - Настройка прав на перематку/остановку/возобновление видео:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- а) только создатель;
- б) все пользователи;
- в) выбранные пользователи.

- 7) Текстовый чат пользователей с возможностью его чтения и отправки сообщений.
- 8) Проигрыватель с видео.

В проигрывателе с видео:

- 1) Кнопка изменения качества видео.
- 2) Возможность изменения аудиодорожки в процессе просмотра, если есть такая возможность.
- 3) Возможность включения/отключения/изменения субтитров, если есть такая возможность.
- 4) Возможность тремя способами отправлять сообщения в чат прямо из плеера, не выходя из полноэкранного режима:
 - Обычный текстовый ввод сообщений;
 - Ввод сообщений посредством голоса с последующим переводом голоса в текстовый вид;
 - Отправка «реакций» в виде стикеров для быстрых эмоций.
- 5) Отображение сообщений чата прямо в плеере. Чат может содержать текстовые сообщения и «реакции».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.1.2. Требования к серверной части

На серверной части должен быть реализован алгоритм по преобразованию единого видеоролика в набор видеороликов меньшей длительности (сегментов). Также требуется добавить конвертацию видеоролика в видеоролики с меньшим качеством (Рис. 1).

Должно быть реализовано взаимодействие с базой данных для хранения данных о комнатах.

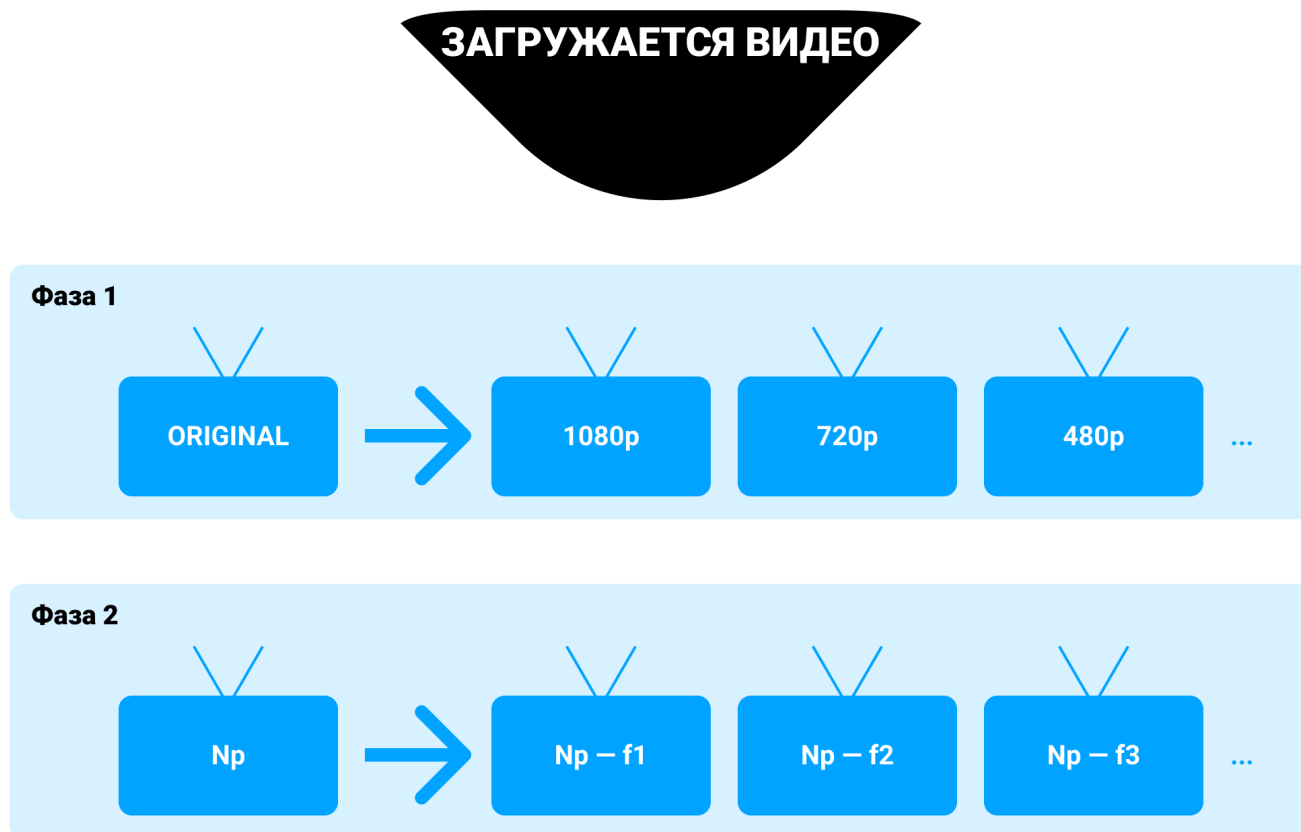


Рис. 1 — Алгоритм конвертации видео

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.1.3. Требования к взаимодействию клиентской и серверной частей

Взаимодействие между клиентом и сервером должно осуществляться посредством HTTP-запросов и WebSocket-подключений.

При получении HTTP-запроса (GET, POST, UPDATE, DELETE и т.д.) от клиента, сервер должен ответить сообщением в формате JSON, содержащим необходимую информацию для работы клиента.

Для синхронизации видеопотока между разными клиентами используется протокол WebSocket. В целях обеспечения наименьшей рассинхронизации видеопотока между клиентами, требуется хранить переменные $diff_sc$ и $diff_cs$ для каждого клиента. Данные переменные будут содержать в себе информацию о количестве затрачиваемого времени при передаче данных от сервера к клиенту или от клиента к серверу.

Формула для определения переменных $diff_sc$ и $diff_cs$:

$$\begin{aligned} diff_sc &= time_sc_2 - time_sc_1 \\ diff_cs &= time_cs_2 - time_cs_1 \end{aligned}$$

, где:

- $time_sc_1$ — время отправки сообщения сервером;
- $time_sc_2$ — время получения сообщения клиентом;
- $diff_sc$ — разница между временем отправки и временем получения при передаче сообщения от сервера к клиенту;
- $time_cs_1$ — время отправки сообщения клиентом;
- $time_cs_2$ — время получения сообщения сервером;
- $diff_cs$ — разница между временем отправки и временем получения при передаче сообщения от клиента к серверу.

Так как возможно подключение нескольких клиентов, требуется хранить содержимое значений $diff_sc_i$ и $diff_cs_i$ для всех n клиентов.

Алгоритм (Рис. 2) синхронизации видео единый:

- 1) Клиент k отправляет серверу запрос на действие d (перемотку/приостановку/возобновление) видео.
- 2) Сервер отправляет всем клиентам сообщение с текущим серверным временем. Клиенты принимают значение и считают разницу $diff_sc_i$ с учётом своего времени. Затем клиенты отправляют посчитанную разницу времени в миллисекундах обратно серверу, а также отправляют текущее клиентское время. С учётом полученной информации сервер считает разницу $diff_cs_i$.
- 3) Сервер отправляет всем клиентам команду выполнить действие d и передаёт каждому клиенту задержку $delay_i$, которая считается по формуле:

$$delay_i = \max(diff_sc_1, \dots, diff_sc_n) - diff_sc_i + diff_cs_k, \quad i \in [1, \dots, n]$$

Значение $delay_i$ требуется по-разному использовать в различных ситуациях. При организации совместного просмотра фильма возможны следующие сценарии:

- **Перемотка** видео на позицию t мс одним из клиентов.

При получении такой команды все клиенты (кроме клиента-инициатора) выполняют перемотку видео на позицию $(t + delay_i)$ мс.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- **Приостановка** видео одним из клиентов.

При получении такой команды все клиенты (кроме клиента-инициатора) выполняют перемотку видео на $delay_i$ мс назад.

- **Возобновление** видео одним из клиентов.

При получении такой команды все клиенты (кроме клиента-инициатора) выполняют перемотку видео на $delay_i$ мс вперед.

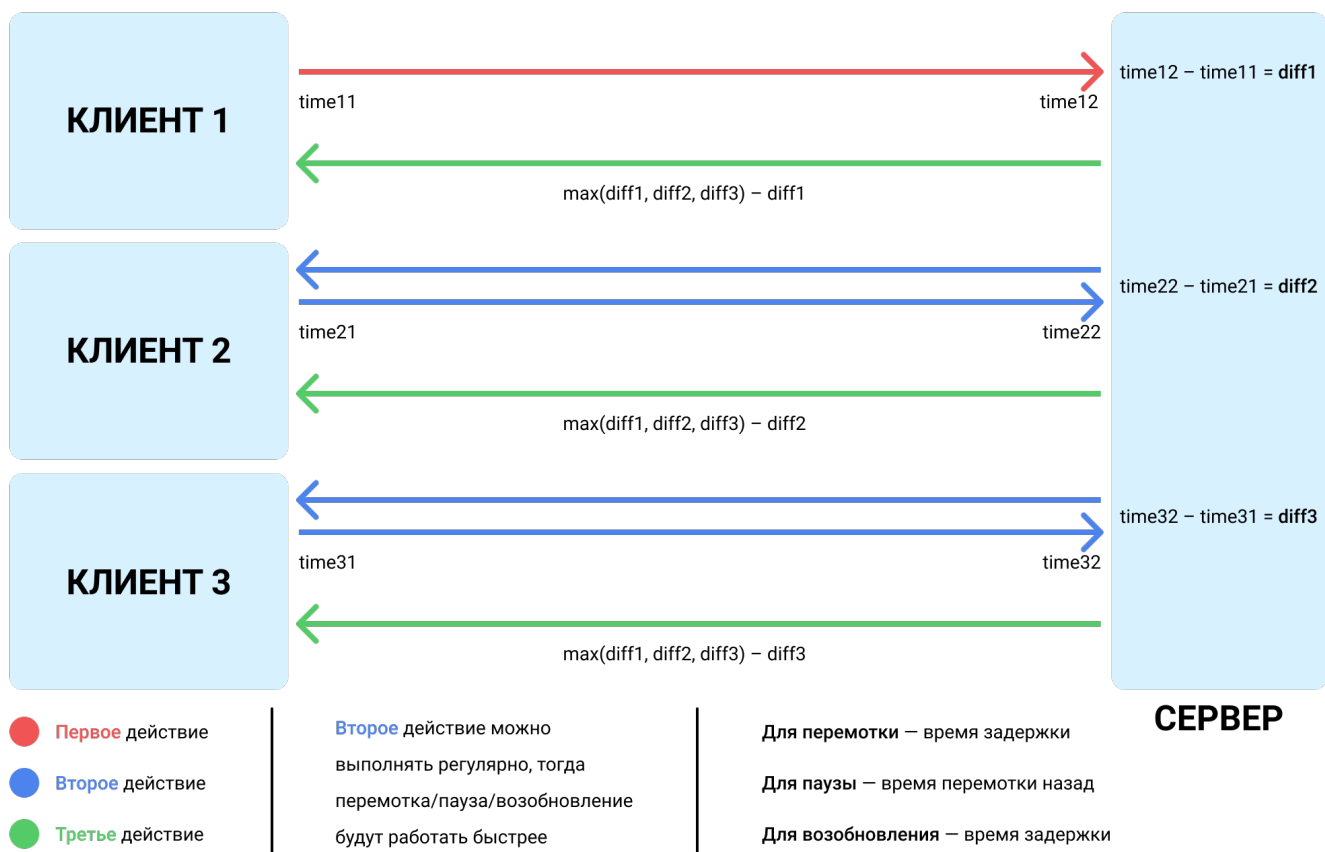


Рис. 2 — Алгоритм синхронизации видеопотока

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.1.4. Требования к организации входных данных

Входные данные программы должны быть организованы в виде вводимого в специальную форму текста или файла, соответствующего определённому шаблону. Данные, вводимые вручную, проверяются на корректность после попытки сохранения; данные, вводимые из файла, проверяются в ходе анализа и размещения данных.

4.1.5. Требования к организации выходных данных

Выходные данные программы должны быть организованы в виде визуальных эффектов интерфейса, текстов, картинок и видеороликов, расположенных на WEB-странице.

Видеоролики должны делиться на фрагменты, которые в последствии WEB-проигрыватель должен склеивать в полноценное видео.

4.2. Требования к надёжности

4.2.1. Требования к обеспечению надёжного (устойчивого) функционирования программы

Требования для WEB-клиента

Разрабатываемое приложение должно:

- 1) не завершаться аварийно при возникающих ошибках.

Требования для сервера

Разрабатываемый сервер должен:

- 1) запрещать доступ к REST API методам для неавторизованных пользователей;
- 2) не показывать информацию из посторонних общедоступных для авторизованных пользователей;
- 3) не показывать чужие обращения пользователю.

4.2.2. Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной системы, не должно превышать времени, необходимого на перезагрузку операционной системы и запуск программы, при условии соблюдения условий эксплуатации технических и программных средств.

Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на переустановку программных средств.

4.2.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

Во избежание возникновения отказов программы по причине некорректных действий оператора следует обеспечить работу конечного пользователя без предоставления ему административных привилегий.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.3. Условия эксплуатации

4.3.1. Климатические условия

Климатические условия совпадают с климатическими условиями эксплуатации устройства.

4.3.2. Требования к пользователю

Пользователь должен обладать базовыми навыками работы с одной из операционных систем: Windows, macOS, Linux, Android, iOS, а также с одним из браузеров: Google Chrome, Firefox, Safari, Microsoft Edge.

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

4.4.1. Требования для WEB-клиента

В состав технических средств может входить портативный компьютер или мобильный телефон. Для корректной загрузки видеофайлов требуется стабильное интернет-подключение.

4.4.2. Требования для сервера

В состав технических средств должен входить компьютер или система компьютеров. Допускается использование облачных сервисов.

4.5. Требования к информационной и программной совместимости

4.5.1. Требования к программной совместимости

Для корректной работы WEB-клиента должен использоваться один из следующих браузеров:

- 1) Google Chrome (86.0.4240.183+);
- 2) Firefox (20.1+);
- 3) Safari (14.0+);
- 4) Microsoft Edge (86.0.622.63+).

4.5.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Требования для WEB-клиента

Исходные коды для WEB-клиента должны быть реализованы с использованием следующих языков и технологий:

- 1) HTML5 и CSS — для реализации графического представления клиента;
- 2) JavaScript — для добавления динамики графическому интерфейсу;
- 3) ReactJS или vue.js — для реализации архитектуры и программной логики WEB-клиента.

Требования для сервера

Исходные коды для сервера должны быть реализованы с использованием следующих языков и технологий:

- 1) Java;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 2) Spring Boot — для реализации базовой архитектуры сервера;
- 3) Spring Web — для реализации REST API методов и панели администрирования;
- 4) Spring Thymeleaf — для миграций и версионирования базы данных;
- 5) Hibernate — для работы с базой данных, для связки таблиц базы данных с классами Java;
- 6) ffmpeg — для обработки видеофайлов: нарезка и изменение качества;
- 7) PostgreSQL — использовать в качестве СУБД.

Требования к взаимодействию клиентов с сервером

Взаимодействие между WEB-клиентом и сервером должно происходить посредством HTTP-запросов и WebSocket-подключений. При получении HTTP-запроса (GET, POST, UPDATE, DELETE и т.д.) от клиента, сервер должен ответить сообщением в формате JSON, содержащим необходимую информацию для работы клиента.

4.6. Требования к составу сетевых средств

У устройства должен быть доступ к сети интернет для корректной работы WEB-клиента.

4.7. Требования к маркировке и упаковке

Сервер должен быть удалённо развёрнут на одном из облачных сервисов. Для обеспечения переносимости требуется настроить контейнер Docker.

WEB-клиент публикуется на удалённом сервере с настроенным доменом «connata.tv».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. Требования к программной документации

5.1. Состав программной документации

В состав программной документации должны входить следующие компоненты:

- 1) Техническое задание (ГОСТ 19.201-78)
- 2) Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78)
- 3) Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79)
- 4) Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79)
- 5) Текст программы (ГОСТ 19.401-78)

5.2. Специальные требования к программной документации

Документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТами к каждому виду документа (см. п. 5.1.);

Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через LMS «НИУ ВШЭ».

Документация и программа сдаются в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .zip или .rar;

За один день до защиты комиссии все материалы курсового проекта:

- техническая документация,
- программный проект,
- исполняемый файл,
- отзыв руководителя,
- лист Антиплагиата

должны быть загружены одним или несколькими архивами в проект дисциплины «Курсовой проект 2019-2020» в личном кабинете в информационной образовательной среде LMS (Learning Management System) НИУ ВШЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6. Технико-экономические показатели

6.1. Предполагаемая потребность

Приложение может быть использовано пользователями, которые желают совместно с другими пользователями посмотреть видео и фильмы, но не имеют возможности встретиться для этого лично.

6.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

На момент начала разработки на рынке были выявлены следующие аналоги:

- «vmeste.tv». 123123.
- «NotAlone» (notalone.tv). 12123123.
- «Facebook Messenger». 233123.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7. Стадии и этапы разработки

7.1. Стадии и этапы разработки

1) техническое задание:

- этапы разработки:
 - а) обоснование необходимости разработки программы;
 - б) постановка задачи;
 - в) сбор исходных материалов;
 - г) выбор и обоснование критериев эффективности и качества разрабатываемой программы;
 - д) обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ;
- разработка и утверждение технического задания:
 - а) определение требований к программе;
 - б) определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
 - в) согласование и утверждение технического задания;

2) технический проект:

- разработка технического проекта:
 - а) уточнение структуры входных и выходных данных;
 - б) разработка алгоритма решения задачи;
 - в) определение формы представления входных и выходных данных;
 - г) разработка структуры программы;
 - д) окончательное определение конфигурации технических средств.
- утверждение технического проекта:
 - а) разработка пояснительной записки;
 - б) согласование и утверждение технического проекта.

3) рабочий проект:

- разработка программы:
 - а) программирование и отладка программы.
- разработка программной документации:
 - а) разработка программных документов в соответствии с требованиями гост 19.101-77.
- испытания программы:
 - а) разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний;
 - б) корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

4) подготовка и передача программы:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- утверждение даты защиты программного продукта;
- подготовка программы и программной документации для презентации и защиты;
- представление разработанного программного продукта руководителю и получение отзыва;
- загрузка Пояснительной записки в систему Антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ;
- загрузка материалов курсового проекта (курсовой работы) в ЛМС, проект дисциплины «Курсовая работа 2019» (п. 5.2);
- защита программного продукта (курсового проекта) комиссии.

7.2. Сроки разработки и исполнители

Разработка должна закончиться в мае 2021 года.

Исполнители:

- Панфилов Егор Павлович, студент группы БПИ194 факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ.

Разработчик WEB-клиента.

- Анненков Владислав Алексеевич, студент группы БПИ194 факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ.

Разработчик сервера.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8. Порядок контроля и приёмки

Проверка программного продукта, в том числе и на соответствие техническому заданию, осуществляется исполнителем вместе с заказчиком согласно «Программе и методике испытаний», а также пункту 5.2.

Защита выполненного проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утверждённые приказом декана ФКН сроки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

[illegible]