**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Учебный ассистент учебного курса  «Введение в программную инженерию»  Факультета компьютерных наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М. В. Алёшкина «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель  ОП «Программная инженерия», профессор департамента программной инженерии, кандидат технических наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. В. Шилов «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. |

|  |  |
| --- | --- |
| *Подп. и дата* |  |
| *Инв. № дубл.* |  |
| *Взам. инв. №* |  |
| *Подп. и дата* |  |
| *Инв. № подл* |  |

**Система для автоматического перелистывания**

**нот на планшете**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

**Исполнитель:**  
студент группы БПИ222  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Хритов М. В. /  
«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

**Москва 2022**

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ

|  |  |
| --- | --- |
| *Подп. и дата* |  |
| *Инв. № дубл.* |  |
| *Взам. инв. №* |  |
| *Подп. и дата* |  |
| *Инв. № подл* |  |

**Система для автоматического перелистывания**

**нот на планшете**

**RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1**

**Листов 21**

**Москва 2022**

# АННОТАЦИЯ

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

Настоящее Техническое задание на разработку «Системы для автоматического перелистывания нот на планшете» содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения[[1]](#приложение).

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

В разделе «Основания для разработки» указан документ, на основании которого ведется 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 надежности, 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 приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями, указанными в Приложении 2[[2]](#Новая).

Содержание

[АННОТАЦИЯ 2](#_Toc119862579)

[1. ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc119862580)

[1.1. Наименование программы 5](#_Toc119862581)

[1.2. Краткая характеристика и область назначения 5](#_Toc119862582)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc119862583)

[2.1. Документы, на основании которых ведется разработка 6](#_Toc119862584)

[2.2. Наименование темы разработки 6](#_Toc119862585)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 7](#_Toc119862586)

[3.1. Функциональное назначение 7](#_Toc119862587)

[3.2. Эксплуатационное назначение 7](#_Toc119862588)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 9](#_Toc119862589)

[4.1. Требования к функциональным характеристикам 9](#_Toc119862590)

[4.1.1. Состав выполняемых функций 9](#_Toc119862591)

[4.1.1.1. Основные функции 9](#_Toc119862592)

[4.1.1.2. Дополнительные функции 9](#_Toc119862593)

[4.1.2. Организация входных данных 10](#_Toc119862594)

[4.1.3. Организация выходных данных 10](#_Toc119862595)

[4.2. Требования к временным характеристикам 11](#_Toc119862596)

[4.3. Требования к интерфейсу 11](#_Toc119862597)

[4.4. Требования к надежности 11](#_Toc119862598)

[4.5. Условия эксплуатации 11](#_Toc119862599)

[4.6. Требования к составу и параметрам технических средств 11](#_Toc119862600)

[4.7. Требования к информационной и программной совместимости 12](#_Toc119862601)

[4.8. Требования к маркировке и упаковке 12](#_Toc119862602)

[4.9. Требования к транспортировке и хранению 12](#_Toc119862603)

[5. ТРЕБОВНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 13](#_Toc119862604)

[5.1. Состав программной документации 13](#_Toc119862605)

[5.2. Специальные требования к программной документации 13](#_Toc119862606)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 14](#_Toc119862607)

[6.1. Ориентировочная экономическая эффективность 14](#_Toc119862608)

[6.2. Предполагаемая потребность 14](#_Toc119862609)

[6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами 14](#_Toc119862610)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 16](#_Toc119862611)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 17](#_Toc119862612)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 19](#_Toc119862616)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 20](#_Toc119862617)

# ВВЕДЕНИЕ

# Наименование программы

Наименование программы – «Система для автоматического перелистывания нот на планшете».

Наименование программы на английском языке – «A system for automatically flipping notes on a tablet».

Краткое наименование программы – «Система для перелистывания нот».

# Краткая характеристика и область назначения

«Система для автоматического перелистывания нот на планшете» - приложение, позволяющее пользователю перелистывать файлы с музыкальной нотацией без прерывания произведения на музыкальном инструменте, систематическое хранение и быстрый доступ к файлам с нотной записью различных форматов.

# ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

# Документы, на основании которых ведется разработка

Разработка ведется на основании приказа Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" ректора Н. Ю. Анисимова № 6.18.1-05/300722-4 от 30.07.2022 «Сведения о лицах, поступивших без вступительных испытаний по  
программам высшего образования – программам бакалавриата/специалитета»

# Наименование темы разработки

Наименование темы разработки – «Система для автоматического перелистывания нот на планшете».

Условное обозначение темы разработки – «Система для перелистывания нот».

Программа выполнена в рамках темы домашнего задания «Система для автоматического перелистывания нот на планшете» в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров (НИУ ВШЭ, факультет компьютерных наук) по направлению «Программная инженерия».

# НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

# Функциональное назначение

Во время тренировки на фортепиано, гитаре или других музыкальных инструментах, во время концертов большого оркестра неудобно быстро переворачивать листы с нотными записями, тем самым прерывая музыкальное произведение. Листы с нотами трудно долго хранить, они могут порваться, потеряться, ноты могут выцвести.

«Система для автоматического перелистывания нот на планшете» реализует автоматическое перелистывание файлов во время проигрывания музыкального произведения без отрыва рук и ног от музыкального инструмента, хранение файлов в электронном виде в форме упорядоченного списка.

Алгоритм реализации автоматического перелистывания нот во время игры на музыкальном инструменте следующий: перед началом игры пользователь загружает файл или ряд файлов из единой базы данных или из личных сохраненных файлов, после чего система автоматически анализирует символы нотной нотации, определяет размер, ритм, тональность, темп произведения, высчитывает время на игру части произведения, располагаемого на одном файле, и по прошествии этого времени перейдет к следующему файлу в очереди, установленном пользователем до начала игры. По желанию, пользователь может сам изменить эти параметры, а также время до начала игры, длительность перерывов между исполнением частей произведения.

Также «Система для перелистывания нот» реализует режим одновременной игры нескольких пользователей по описанному выше алгоритму после предварительной синхронизации аккаунтов по Bluetooth или Wi-Fi. Программа высчитывает время и перелистывает файлы для каждого из участников группы. При желании можно добавить участников в раздел «Друзья» для быстрого доступа. Для добавления требуется идентификационный номер добавляемого пользователя, который система автоматически присвоит пользователю при регистрации.

Также есть режим «Тренировки», когда программа реализует воспроизведение музыки и перелистывание файлов формата midi.

# Эксплуатационное назначение

«Система для автоматического перелистывания нот на планшете» будет применяться в сфере музыки. Оно позволяет играть длинные музыкальные произведения по нотам без перерыва, хранить композиции в удобном и систематизированном виде.

Целевой аудиторией проекта являются музыканты, дирижеры, композиторы, аранжировщики, саунд-дизайнеры, музыкальные педагоги, которые используют игру на музыкальных инструментах по записям в музыкальной нотации.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

# Требования к функциональным характеристикам

# Состав выполняемых функций

# Основные функции

«Система для автоматического перелистывания нот на планшете» должна обеспечивать выполнение следующих функций:

* Регистрация пользователя в системе.
* Доступ к единой базе файлов с музыкальной нотацией.
* Доступ к личной базе сохраненных файлов с музыкальной нотацией, её создание и изменение.
* Вычисление длительности исполнения музыкального произведения по введенным данным.
* Автоматическое перелистывание файлов во время игры на музыкальном инструменте в соответствии с вычисленным временем.
* Категоризация и систематизация файлов форматов pdf, txt, rtf, png, midi, niff, xml.
* Корректное отображение символов музыкальной нотации и заметок пользователя к каждому из файлов личной базы сохранённых файлов.

# Дополнительные функции

Дополнительно веб-приложение «Система для автоматического перелистывания нот на планшете» реализует следующие функции:

* Воспроизведение файлов формата midi.
* Объединение нескольких пользователей в одну группу, синхронизация игры нескольких пользователей системы с помощью стандарта беспроводной связи между устройствами малого радиуса действия Bluetooth и технологии беспроводной локальной сети Wi-Fi.
* Хранение истории ранее использованных файлов.
* Воспроизведение и автоматическое перелистывание файлов формата midi в режиме «Тренировка».

# Организация входных данных

Для выполнения регистрации пользователя система запрашивает данные для корректной идентификации и создания уникального номера. В случае некорректного ввода данных система покажет соответствующее уведомление. В качестве регистрации и последующей авторизации пользователь вносит свою почту и пароль (последовательность в качестве верификационных данных, после чего на указанную почту придет код подтверждения для дополнительного подтверждения регистрации, который пользователь должен ввести в соответствующем окне в приложении.

Для добавления в раздел «Друзья» система запрашивает уникальный идентификационный номер добавляемого пользователя. Если такого номера нет в базе данных, система покажет соответствующее уведомление.

Для реализации алгоритма вычисления длительности композиции и последующего перелистывания файлов система запрашивает файл или последовательность файлов. Также система позволяет изменить данные, полученные после реализации алгоритма, вручную после соответствующего запроса пользователем.

Для синхронизации нескольких пользователей, система запрашивает уникальные идентификационные номера, а также подтверждения от пользователей с этими номерами.

# Организация выходных данных

После корректного внесения регистрационных данных и подтверждения почты, система выведет сообщение об успешной регистрации, внесет данные пользователя и выведет сгенерированный уникальный идентификационный номер.

После запуска алгоритма система будет показывать файлы с нотной нотацией, таймер, отсчитывающий время до перелистывания или время до окончания перерыва или задержки (если пользователь предварительно добавил эти параметры в систему).

После синхронизации нескольких пользователей программа объединит их в одну группу, выведет соответствующий список участников, длительность игры каждого из участников. В случае некорректной синхронизации приложение выведет соответствующее уведомление.

После выбора пользователем режима «Тренировка», программа выведет файлы с нотами и таймером, и начнется звуковое сопровождение файла (считываемые ноты и их длительность, передаваемые в виде аудиосигналов). После завершения файла будет автоматическое перелистывание, если в очередь поставлено больше одного файла.

# Требования к временным характеристикам

Система принимает и обрабатывает запросы от одного пользователя на загрузку файла из единой базы данных не более, чем за 5 секунд, при 100 000 одновременных запросов. При определении времени исполнения произведение с одного файла система должна тратить не более 100 миллисекунд.

# Требования к интерфейсу

Программа будет реализована как приложение, взаимодействующее с базами данных посредством SQL API. Данный программный продукт должен иметь интуитивно-понятный интерфейс.

# Требования к надежности

Приложение не должно аварийно завершаться при любом наборе входных. Программа должна обеспечивать проверку корректности входных данных. Для предотвращения утечек данных о пользователях и файлах должны применятся решения класса Database Firewall (DBF), включающее в себя контроль над запросами пользователей, блокировка подозрительной активности и действий, не предоставляемых пользователю в качестве запрашиваемых системой, шифрование данных и передаваемых запросов.

# Условия эксплуатации

«Система для автоматического перелистывания нот на планшете» требует специалиста в области администрирования баз данных. Требуемая классификация для пользования приложением - умеющий обращаться с файловой системой устройства.

# Требования к составу и параметрам технических средств

Планшет должен обладать следующими минимальными параметрами:

1. ОС Windows 7 и выше, или iPadiOS 12 и выше, или Android 9.0 и выше, или Lunux.
2. 4 ГБ оперативной памяти.
3. 1 ГБ MicroSD.
4. Свободное подключение к Интернету, скорость не менее 5 Мбит/с.

# Требования к информационной и программной совместимости

«Система для автоматического перелистывания нот на планшете» должна быть написана на языке программирования C++ в среде VS Studio. Используемые СУБД MySQL, подключение через фреймворк Qt.

# Требования к маркировке и упаковке

Программа и документы должны храниться в облачном хранилище. Распространение программы производится в виде электронного пакета, содержащего программную документацию, приложение (исполняемые и прочие необходимые для работы файлы).

# Требования к транспортировке и хранению

Программное изделие может храниться и транспортироваться на SSD/HDD дисках, USB-носителе или в облачном хранилище.

# ТРЕБОВНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

# Состав программной документации

* «Система для автоматического перелистывания нот на планшете». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
* «Система для автоматического перелистывания нот на планшете». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.30178);
* «Система для автоматического перелистывания нот на планшете». Текст программы (ГОСТ 19.40178);
* «Система для автоматического перелистывания нот на планшете». Пояснительная записка (ГОСТ 19.40479);
* «Система для автоматического перелистывания нот на планшете». Руководство оператора (ГОСТ 19.50579);

# 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[[5.1]](#Пятая)).
* Документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf.

# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

# Ориентировочная экономическая эффективность

Ориентировочное затраты на производство – 300 тыс. руб.

Ориентировочные затраты на поддержку баз данных – 100 тыс. руб.

Затраты равны З = 300 000 + 100 000 = 400 000 руб.

Ориентировочная выручка – 660 тыс. руб.

По формуле расчета экономической эффективности ориентировочная экономическая эффективность равна Э = РД / З = 660 000 / 400 000 = 1.65. 1.65>1, что свидетельствует о прибыльности проекта.

Валовая прибыль равна ВП = РД – З = 660 000 – 400 000 = 260 000 руб.

Коэффициент эффективности равен КЭ = ВП / З = 260 000 / 400 000 = 65%.

# Предполагаемая потребность

Данный программный продукт будет интересен в первую очередь музыкантам, дирижерам, филармониям, которые связаны с игрой на музыкальных инструментах по нотным записям.

# Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

На момент начала разработки посредством быстрого интернет-поиска были найдены следующие аналоги:

* VirtMus – автоперелистывание нот. Перелистывание нот осуществляется с помощью кнопок или педали. Частично переведена на русский язык.
* Pageturner – автоматическое переворачивание нот в ответ на звук. Перелистывание осуществляется в ответ на звуковой сигнал.
* iKlip Stage – iPad – приложение для перелистывания нот. Перелистывание осуществляется с помощью педали или жестами.

По сравнению с найденными аналогами в сети Интернет, «Система для автоматического перелистывания нот на планшете» имеет ряд преимуществ:

* Система позволяет вручную изменить значения параметров для наиболее удобной игры пользователя и своевременному перелистыванию файлов.
* Для перелистывания не нужно дополнительных устройств, Система сама по окончании файла перейдет к другому.
* Присутствует возможность игры одновременно нескольких человек, что будет востребовано для дирижеров и оркестров.
* Приложение совместимо с всеми популярными операционными системами: Windows, Linux, iOS, Android.

# СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Стадии и этапы разработки были выявлены с учетом ГОСТ 19.102-77[[2]](#Новая):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Стадии разработки** | **Этапы работ** | **Содержание работ** |
| 1. Техническое задание | Подготовительные работы | * Постановка задачи. * Сбор исходных теоретических материалов. * Обоснование возможности решения поставленной задачи. * Определение структуры входных и выходных данных. * Предварительный выбор методов решения задач. |
| Разработка и утверждение технического задания | * Определение требований к программе. * Определение требований к техническим средствам. * Определение стадий. Этапов и сроков разработки программы и документации на неё. * Согласование и утверждение технического задания. |
| 2. Рабочий проект | Разработка программы | Программирование и отладка программы. |
| Разработка программной документации | Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 |
| Испытания программы | * Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний. * Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний. |
| 3. Внедрение | Подготовка и передача программы | Подготовка и передача программы и программной документации для сопровождения. |

Программа и документация к ней разрабатываются к утвержденным срокам сдачи домашней работы по дисциплине «Введение в программную инженерию» (22.11.2022).

Исполнитель – Хритов Михаил Владимирович

# ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

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[[5.2]](#Пятая2).

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
11. 11. ГОСТ 19.401-78: Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
12. 12. ГОСТ 19.505-79: Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего листов (страниц в докум.) | № документа | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подп. | Дата |
| Изм. | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |