| ООО "Тарасов-Минибаев-Ушаков" | |
| --- | --- |
|  |  |
| УТВЕРЖДАЮ | СОГЛАСОВАНО |
|  |  |
| Преподаватель | Студенты |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.П.Алексеев | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Д.В. Тарасов  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Е.Д. Ушаков  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Л.В. Минибаев |
| «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2023 г. | «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2023 г. |
|  |  |

**Веб-приложение для медицинской организации**

**Технический проект**

На - 1 19 листах

Казань, 2023

**Содержание**

# **Пояснительная записка**

Основанием для разработки служит задание от преподавателя дисциплины «Проектный практикум по управлению разработкой и разработке программного обеспечения» Алексеева И.П.

Работа будет выполняться командой студентов группы ТРП-1-20, состоящей из Тарасова Д.В., Ушакова Е.Д. и Минибаева Л.В.

Система предназначена для информационного обеспечения деятельности сотрудников медицинской организации путем создания клиент-серверного приложения, позволяющего автоматизировать такие сферы деятельности частной медицинской организации, как запись пациентов, управление медицинскими данными, планирование и учет приемов пациентов, ведение расписания работы врачей, информационная поддержка диагностики и лечения, а именно обработка ФЛГ и МРТ снимков с помощью нейронных сетей, определение риска заболеваний сердца на основе статистических данных пациента, кроме того, предполагается обеспечение конфиденциальности и безопасности медицинских данных. Проект "Веб-приложение медицинской организации" должен создать эффективную и надежную платформу для улучшения работы и оказания услуг в медицинской организации.

Функциональные части:

1. Учет и хранение медицинских данных: Решения, связанные с учетом и хранением медицинских данных, включают разработку базы данных для хранения информации о пациентах, медицинских историях, результатов обследований и других медицинских данных. Это может включать использование реляционных баз данных и учет требований безопасности и конфиденциальности данных.

2. Система планирования приемов и записи на прием: Решения, связанные с планированием приемов пациентов и записью на прием, позволяют автоматизировать и упростить процесс планирования приемов и управления расписанием врачей. Это может включать разработку алгоритмов планирования, создание интерфейса для записи на прием и учет особых требований и предпочтений пациентов.

3. Электронное здравоохранение и обмен медицинской информацией: Решения, связанные с электронным здравоохранением и обменом медицинской информацией, позволяют автоматизировать процессы обмена медицинской информацией между различными отделами и специалистами. Это может включать разработку стандартов и протоколов обмена информацией, разработку API для интеграции с другими системами и обеспечение безопасности и конфиденциальности данных.

Обеспечивающие части:

1. Безопасность и конфиденциальность данных: Решения, связанные с безопасностью и конфиденциальностью данных, включают в себя установку мер безопасности, чтобы защитить медицинские данные от несанкционированного доступа, взлома или утечки информации. Это может включать шифрование данных, установку прав доступа, идентификацию и аутентификацию пользователей, мониторинг и аудит доступа.

2. Система резервного копирования и восстановления: Решения, связанные с резервным копированием и восстановлением данных, позволяют обезопасить медицинские данные от потери или повреждения. Это может включать регулярное создание резервных копий данных, проверку их целостности и возможность быстрого восстановления в случае сбоя или аварии.

3. Масштабируемость и гибкость системы: Решения, связанные с масштабируемостью и гибкостью системы, обеспечивают возможность расширения и изменения функциональности веб-приложения медицинской организации в соответствии с растущими потребностями и требованиями. Это может включать использование облачных технологий, контейнеризацию, горизонтальное масштабирование и модульную архитектуру.

# **Функциональная и организационная структура системы**

Подсистемы:

**1. Управление учетными записями**

Подсистема предназначена для управления созданием, удалением, изменением данных учетных записей, а также выдачи пользователям прав доступа.

Состав функций, реализуемых подсистемой управления учетными записями:

1. Создание учетных записей

* Предоставление возможности создания новых учетных записей для пользователя.
* Возможность ввода основной информации о пользователе, такой как имя, фамилия, адрес электронной почты и т.д.
* Валидация данных регистрации.
* Установка временного пароля для учетных записей врачей.

2. Аутентификация и авторизация

* Реализация механизмов аутентификации пользователей для обеспечения безопасного доступа к системе.
* Присвоение соответствующих прав доступа на основе ролей и разрешений.
* Управление сеансами пользователей и контроль доступа к конфиденциальной информации.

3. Управление данными учетных записей

* Предоставление возможности изменения данных учетной записи, таких как контактная информация, пароль и другие персональные настройки.
* Возможность сбросить пароль или восстановить доступ к учетной записи в случае утери пароля.

4. Управление группами пользователей

* Предоставление возможности создания групп пользователей и управления их членством.
* Назначение прав доступа и ролей для каждой группы пользователей.
* Возможность назначать учетные записи в определенные группы для упрощения управления доступом и разрешениями.

5. Мониторинг и аудит учетных записей

* Ведение журнала активности учетных записей для отслеживания входов, выходов и других событий пользователей.
* Анализ и регистрация необычной активности или потенциальных нарушений безопасности.
* Обеспечение возможности просмотра и анализа аудиторских данных для обеспечения соответствия требованиям безопасности.

**2. Управление расписанием времени работы персонала и кабинетов и электронной записи**

Состав функций, реализуемых подсистемой "Управление расписанием времени работы персонала и кабинетов и электронной записи":

1. Создание расписания

* Предоставление возможности создания расписания для персонала и кабинетов.
* Возможность указания рабочих дней и часов работы для каждого сотрудника и кабинета.

2. Запись на прием

* Предоставление возможности пациентам записаться на прием к определенному сотруднику или в определенный кабинет.
* Возможность выбора удобного времени и даты из доступных в расписании интервалов.
* Автоматическое обновление расписания при добавлении новых записей или отмене существующих.
* Удобный интерфейс для просмотра своих записей, отмены приема и редактирования персональных данных.

5. Уведомления и напоминания

* Отправка уведомлений и напоминаний пациентам о предстоящих приемах и изменениях в расписании.

**3. Внутренний мессенджер**

Подсистема предназначена для обеспечения связи пациентов с докторами без необходимости использования внешних средств связи.

Функции, реализуемый этой подсистемой:

1. Личные сообщения

* Предоставление возможности отправки личных сообщений между пациентами и их назначенными врачами.
* Возможность обмена текстовыми сообщениями, фотографиями, файлами и другими мультимедийными материалами.
* Гарантированная конфиденциальность и безопасность передаваемой информации.

2. Система уведомлений

* Автоматическая отправка уведомлений о новых сообщениях и обновлениях в чате.

3. История переписки и архивация

* Хранение и отображение истории переписки между пациентами и врачами для обеспечения доступа к предыдущим сообщениям.
* Возможность поиска и фильтрации сообщений по определенным параметрам и ключевым словам.
* Архивирование сообщений и обеспечение безопасности данных.

5. Поддержка онлайн-консультаций

* Возможность проведения онлайн-консультаций между пациентами и врачами через мессенджер.
* Предоставление инструментов для обмена медицинскими данными, результатами анализов и прочей информацией, необходимой для консультации.
* Обеспечение безопасного соединения и конфиденциальности при передаче медицинских данных.

**4. Подсистема анализа ФЛГ и МРТ снимков**

Подсистема предназначена для обнаружения возможных патологий и выдачи рекомендаций по обращению к специалистам на основе снимков ФЛГ и МРТ.

Функции, которые реализуются данной подсистемой:

1. Загрузка снимков

* Возможность загрузки пользователем снимков ФЛГ и МРТ в формате jpeg или png в специальный раздел приложения
* Хранение загруженных снимков на сервере
* Возможность просмотреть и скачать загруженные ранее файлы

2. Обнаружение патологий на снимках

* Автоматический анализ загруженных снимков на вероятность наличия патологий
* Уведомление пользователя по окончании анализа
* Возможность отправить результаты анализа врачу через внутренний мессенджер

**5. Подсистема анализа рисков сердечно-сосудистых заболеваний на основе данных об организме пациента**

Подсистема предназначена для анализа данных об общем здоровье пациента, таких как масса тела, рост, уровни физического и ментального здоровья, возрастной категории, наличия диабета, количества сна за сутки.

Функции, реализуемые данной подсистемой:

1. Ввод данных пользователем.
2. Обработка вводимых данных.
3. Определение риска сердечно-сосудистых заболеваний на основе вводимых данных, уведомление пациента о результатах анализа и предоставление рекомендации по записи к врачу.

# **Постановка задач и алгоритмы решения**

# **Организация информационной базы**

# **Альбом форм документов**

# **Система математического обеспечения**

Для решения задач распознавания образов при обработке ФЛГ снимков легких и МРТ снимков мозга используются сверточные нейронные сети, так как они обладают преимуществом перед другими архитектурами при анализе изображений:

1. Специализация для изображений. Сверточные нейронные сети разработаны специально для обработки и анализа визуальных данных.
2. Распознавание иерархических признаков. Сверточные нейронные сети способны автоматически распознавать иерархические признаки на изображениях. Они могут обнаруживать простые шаблоны, такие как границы или текстуры в низкоуровневых слоях, затем комбинировать эти признаки на более высоких уровнях для распознавания более сложных объектов.
3. Инвариантность к переходу идеалий. Сверточные нейронные сети обладают свойством инвариантности к малым изменениям входных данных, таким как небольшие трансформации, наклоны, изменения размера. Это делает их устойчивыми к таким вариациям и позволяет достичь хорошей обобщающей способности модели.

В формальном виде операция свертки указана ниже:

(1),

где

Так как обе задачи являются задачами бинарной классификации, то в данном случае целесообразно использовать в качестве функции активации на выходном слое сигмоиду и бинарную кроссэнтропию в качестве функции потерь.

Бинарная кроссэнтропия:

\*ln() +(1-)\*ln(1-) (2)

гд

Функция активации сигмоида:

(3),

где f - выходное значение, x - входной параметр.

В работе используются различные языки программирования. При работе с моделями глубокого обучения в качестве основного языка разработки используется Python. В пользу выбора предложенного языка служат:

1. Простота и читаемость кода, что позволяет сконцентрировать свое внимание полностью на решаемой задаче.
2. Фреймворки для глубокого обучения, такие как Tensorflow и PyTorch, которые предоставляют простой и гибкий интерфейс для создания и обучения сложных моделей.
3. Интеграция с другими языками и инструментами: возможность использования моделей глубокого обучения, созданных на Python в других языках программирования, например Java Script.

# **Принцип построения комплекса технических средств**

# **Расчет экономической эффективности системы**

# **Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы**

# **Ведомость документов**