



ООО «ЛОР КТ»

Юридический адрес: 123007, г.Москва, вн.тер.г. муниципальный округ

Хорошевский, ул. 5-я Магистральная, д. 12, помещ. 11Ч

ИНН 7751256030/ КПП 775101001

Р/с 40702810100000127695 в ПАО "Банк ПСБ", г. Ярославль

К/счет № 30101810400000000555,

БИК 044525555

Тел/факс. +79381015357

E-mail Lor-KT.adm@yandex.ru

Функциональные характеристики программного обеспечения

Функциональность программы включает в себя анализ радиологических изображений, включая детекцию (для переломов костей, образующих плечевой и лучезапястный сустав), сегментацию (для патологических находок в верхнечелюстных и лобных пазухах) и классификацию (норма / синусит / перелом). Программа определяет вероятный предварительный диагноз и выдает информацию о локализации патологии, рассчитывает морфометрические показатели: относительная площадь затемнения пазух и величина диастаза отломков кости. Программа представлена в виде веб-сервиса. Взаимодействие происходит через графический веб-интерфейс, либо получение / отправку уведомлений в Kafka ЕСУВВ, загрузку исследований и публикацию отчетов в ЕРИС ЕМИАС по DICOM протоколу.

Функциональное описание программного обеспечения

Основные функции программного продукта:

1. Загрузка исследований с PACS-сервера по протоколу DICOM over SSL.
2. Загрузка исследований через клиентский графический веб-интерфейс, который обращается к сервису через API по протоколу HTTPS.
3. Чтение очереди сообщений Kafka для проверки доступных исследований для обработки.
4. Анонимизация входящего исследования, если оно содержит персональные данные.
5. Анонимное хранение загруженных исследований.
6. Серверная обработка радиологических исследований с использованием технологий искусственного интеллекта.
7. Вывод рентгенологического описания и заключения в формате DICOM SR.
8. Вывод доп. серии DICOM изображений с обозначенными контурами патологическими находками.
9. Вывод сообщения о результате обработки в очередь сообщений Kafka.
10. Вывод описания, заключения и результата обработки в теле Response по протоколу HTTPS для отображения в клиентском графическом веб-интерфейсе.
11. Отправка выходных данных на PACS-сервер по протоколу DICOM.
12. Синхронизация отчёта DICOM SR и доп. DICOM серии изображений с оригинальной серией изображений.

Количественные параметры, определяющие выполнение ПО своих функций:

- Сервер производит обработку одной DICOM серии изображений не более чем за 30 секунд;
- Количество обрабатываемых исследований - не менее 120 DICOM серий в час;
- Площадь под характеристической кривой (ROC AUC) более 0,9.
- Чувствительность более 0.85.
- Специфичность более 0.85.

— Количество выдаваемых системой результатов о вероятном диагнозе (согласно международной классификации) - 9:

1. Для рентгеновского исследования околоносовых пазух в прямой проекции:
 - 1.1. Z00 Норма
 - 1.2. J01.0, J32.0 Острый/хронический верхнечелюстной синусит;
2. Для рентгеновского исследования костей, образующих лучезапястный сустав, в прямой и боковой проекции:
 - 2.1. Z00 Норма;
 - 2.2. S52 Перелом костей предплечья;
 - 2.3. S62.0-S62.4 Перелом на уровне запястья и кисти;
3. Для рентгеновского исследования костей, образующих плечевой сустав, в прямой проекции:
 - 3.1. Z00 Норма;
 - 3.2. S42.1 Перелом лопатки;
 - 3.3. S42.2 Перелом верхнего конца плечевой кости;
 - 3.4. S42.3 Перелом тела [диафиза] плечевой кости

Входные данные

Разрабатываемая система дает возможность загружать цифровые DICOM исследования, в формате *.dcm*. Рекомендуемый размер изображений в DICOM серии не менее 256 x 256 точек.

В графическом веб-интерфейсе сервис потребует выбора направления: рентген головы, рентген лучезапястного сустава, рентген плечевого сустава. В случае взаимодействия с радиологической информационной системой через PACS и Kafka, выбор направления определяется специальным полем во входящем сообщении Kafka.

Выходные данные

1. Для исследований околоносовых пазух:
 1. Время начала загрузки, время начала и окончания обработки
 2. Вероятность наличия патологии
 3. Вероятный диагноз
 4. Локализация патологических находок (левая / правая верхнечелюстная пазуха)
 5. Выделение контуром патологических находок
 6. Относительная площадь затемнения в верхнечелюстных пазухах
 7. Наличие / снижение / отсутствие пневматизации для каждой пазухи
2. Для исследований лучезапястного и плечевого сустава:
 1. Время начала загрузки, время начала и окончания обработки
 2. Вероятность наличия патологии
 3. Вероятный диагноз
 4. Локализация патологических находок (кость и отдел кости)
 5. Выделение прямоугольником места вероятного перелома
 6. Величина диастаза отломков при переломе кости

Требования к аппаратным средствам

Рекомендуемая конфигурация сервера анализа изображений:

- Процессор Intel Core i7-10700
- Видеокарта Nvidia GeForce RTX 3090 24 GB
- ОЗУ 32 GB

- ПЗУ SSD ADATA LEGEND 860 1TB

Требования к программным средствам

Стороннее ПО и применяемые библиотеки:

- dcm4che – реализация сетевого стандарта DICOM
- Orthanc – PACS-сервер
- Kafka – брокер сообщений
- Python, v. 3.12.3
- Пакеты Python (без перечисления дочерних зависимостей):
 - pytorch, v. 2.6.0+cu118
 - torchvision, v. 0.21.0+cu118
 - opencv-python, v. 4.11.0.86
 - scikit-image, v. 0.25.2
 - pydicom, v. 3.0.1
 - confluent-kafka, v. 2.8.0
 - fastapi, v. 0.115.12