**Введение**

На сегодняшний день машинное обучение и искусственный интеллект считаются одними из самых перспективных направлений как в ИТ-отрасли, так и во многих других. Технологии на основе нейронных сетей все активнее проникают в повседневную жизнь. Даже в, казалось бы, неочевидных вещах, таких как новостная лента в социальных сетях, новости сформированы искусственным интеллектом на основе предпочтений пользователя.

Основными задачами подобных моделей являются в первую очередь управление, классификация и прогнозирование. Главным преимуществом нейронных сетей является возможность находить и воспроизводить сложные зависимости с разным количеством переменных, а так же способность к обучению, в ходе которого происходит определение связей и зависимостей между исходными данными.

Модели машинного обучения используются в самых разных сферах деятельности человека. С помощью нейронных сетей осуществляются разные задачи такие как управление качеством изделий на производствах, эффективный поиск месторождений в нефтедобыче, обработка изображений, распознавание лиц, отпечатков, голоса, прогнозирование в экономике и многие другие. Одним из самых востребованных применений является медицина. Работа в медицинских учреждениях всегда связана со сбором, обработкой и анализом различных визуальных данных, таких как рентген, КТ и многие другие. Здесь требуются алгоритмы, способные анализировать и обрабатывать изображения. Направление искусственного интеллекта, которое занимается работой с изображениями называется Computer vision или компьютерное зрение. Данное направление считается наиболее полезным в области медицинской диагностики.

Целью данной дипломной работы является проектирование системы, на основе нейронной сети, способной распознавать признаки пневмонии на снимках рентгенограммы. Распознавание данного заболевания методами машинного обучения является актуальной задачей на данный момент. События 2020 года показали, что во многих странах диагностика данного заболевания стала проблемой, так как из-за огромного количества заболевших появилась острая нехватка специалистов.

Предметом исследования является изучение и применение актуальных библиотек для создания и обучения нейронной сети

Объектом исследования является процесс создания нейронной сети для распознавания признаков пневмонии на изображениях.

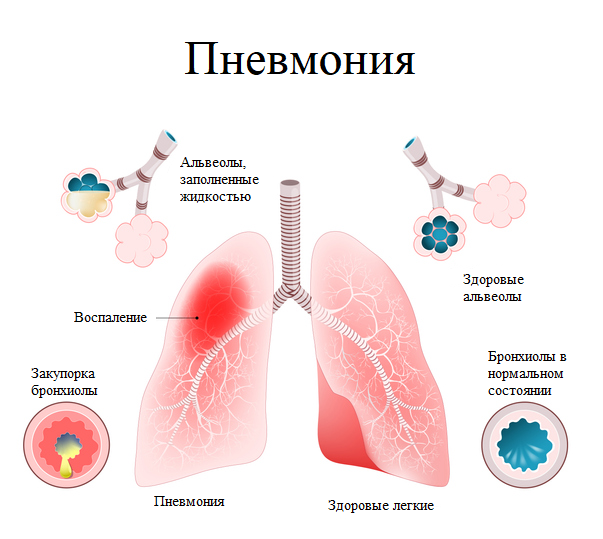
Постановка задачи

Целью данной выпускной квалификационной работы является

Анализ предметной области

Пневмония. Диагностика заболевания

Пневмония — воспаление одного или двух легких, возникшее на фоне вирусной, бактериальной или грибковой инфекции, это одно из самых опасных и тяжелых заболеваний дыхательной системы. Характеризуется выбросом жидкости в альвеолы (Альвеола — пузырьковидное образование в лёгких, оплетённое сетью капилляров. Через стенки альвеол (в лёгких человека их свыше 700 млн) происходит газообмен при дыхании), а также такими симптомами как: температура, одышка, кашель (в большинстве случаев с обильным выделением мокроты), учащение дыхания, снижение насыщения крови кислородом, что приводит к серьезным последствиям для организма. Осложнения пневмонии в форме дыхательной недостаточности, острой гипоксии грозят летальным исходом



Для диагностики такого заболевания как пневмония могут использоваться различные инструментальные методы. Рассмотрим некоторые из них.

* рентгенография;
* флюорография;
* компьютерная томография (КТ);
* магнитно-резонансная томография (МРТ).

Флюорография – рентгенологическое исследование, заключающееся в фотографировании видимого изображения на флюоресцентном экране, которое образуется в результате прохождения рентгеновских лучей через тело человека и неравномерного поглощения органами и тканями организма.

С помощью флюорографии могут быть обнаружены:

* опухолевые образования и другие патологии;
* присутствие очагов воспаления;
* инородные предметы.

Преимуществами метода являются:

* минимальные затраты времени;
* минимальная стоимость исследования;
* низкое радиационное воздействие;
* широкая доступность метода и простота проведения исследований;
* не требует специальной подготовки пациента.

Недостатки метода:

* Менее точная диагностика, по сравнению с другими методами.

Рентгенография грудной клетки – это метод диагностики, позволяющий получить изображение органов грудной полости с помощью облучения рентгеновскими лучами. Различные ткани организма в зависимости от своей плотности по-разному пропускают рентгеновские лучи, а значит, по-разному отображаются на снимке (рентгенограмме).

Рентген грудной клетки используется для выявления таких патологий как:

* присутствие в легких очагов воспаления, зачастую характерных для пневмонии и туберкулеза;
* наличие опухолевых образований и отеков;
* наличие патологических скоплений газов и жидкостей;
* инородные предметы в легких, пищеводе и дыхательных путях.

Среди преимуществ данного метода можно назвать следующие факторы:

* широкая доступность метода и простота проведения исследований;
* не требует специальной подготовки пациента;
* низкая стоимость исследования.

Основные недостатки метода:

* информативность метода ниже, чем у КТ и МРТ;
* статичность изображения, невозможность проводить исследование в разных проекциях;
* большие затраты времени по сравнению с флюорографией.

Компьютерная томография (КТ) – это метод лучевой диагностики, дающий возможность послойного исследования организма, в основе которого лежит метод рентгенографии. Аппарат вращается вокруг пациента и делает серию снимков, которые затем обрабатываются и расшифровываются врачом.

С помощью КТ могут быть обнаружены:

* воспаления тканей;
* различные новообразования и отеки;
* онкологические заболевания.

Преимущества метода:

* высокая точность детализации исследуемых органов;
* результат проведения КТ-исследования – трехмерный снимок;
* полученная после КТ информация проста и понятна для восприятия.

Недостатки метода:

* относительно более высокая стоимость исследования.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – это диагностика внутренних органов и тканей человека с помощью ядерного магнитного резонанса. МРТ позволяет получить трехмерное изображение внутренних органов в реальном времени, что обеспечивает точную визуализацию различных структур организма.

При проведении МРТ могут быть обнаружены:

* наличие воспалительных процессов в организме;
* новообразования;
* патология структур тканей.

Преимущества МРТ:

* полученные результаты исследования характеризуются высокой точностью;
* нет ограничений по количеству МРТ процедур, в отличии от радиологических методов;
* результаты исследования в виде трехмерного снимка.

Недостатки метода:

* отсутствует возможность комплексного исследования полых органов, таких как легкие, желчный пузырь, мочевой пузырь;
* ограничения на проведение МРТ пациентам с металлическими предметами в организме и кардиостимуляторами;
* высокая стоимость проведения исследования;
* сравнительно большие временные затраты.

Хоть такие методы как КТ и МРТ достаточно точны и информативны, такие исследования все же не так доступны на данный момент. Среди рассмотренных методов диагностики оптимальными являются методы радиологических исследований, такие как рентгенография и флюорография. Эти методы широко распространены, не требуют больших затрат времени и средств. Пусть полученные с помощью них изображения сравнительно хуже, чем на МРТ и КТ, но они обладают достаточным количеством информативных признаков для классификации.