**Доклад**

Здравствуйте, уважаемые члены комиссии, меня зовут Вей Пхьоу Ту. Я из Мьянмы магистра второго курса Группа ИУ5-42М. Мой научный руководитель – Г.И.Афанасьев. Вашему вниманию предлагается тема моей научной работы: «**Интеллектуальная система идентификации человека по отпечаткам пальцев**».

**СЛАЙД 2:** (**Цель и задачи исследования)**

Целью этой работы является обеспечение эффективного сопоставления отпечатков пальцев для аутентификации по отпечаткам пальцев. Одно из наиболее важных применений отпечатков пальцев - помочь следователям связать одно место преступления с другим, в котором фигурирует один и тот же человек.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи-

* Исследование предметной области
* изучение Методов и подходов для идентификации человека по отпечаткам пальцев
* Анализ и выбор архитектуры НС
* Анализ и выбор методов обучения НС
* Анализ и выбор среды для разработки НС
* Разработка предварительно обученной сверточной нейронной сети VGG16 для задачи идентификации отпечатков пальцев;
* Проведение экспериментов и анализ результатов.

**СЛАЙД 3:** (**Актуальность темы исследования**)

Биометрия, которая относится к идентификации человека на основе его или ее физиологических или поведенческих характеристик. Различными типами методов биометрического распознавания являются распознавание лиц, распознавание голоса, распознавание радужной оболочки глаза и распознавание отпечатков пальцев. Все биометрические системы имеют свои преимущества и недостатки. Однако существуют некоторые общие характеристики, необходимые для использования биометрической системы. Сегодня я расскажу о системе иден-тификации отпечатков пальцев с использованием нейронных сетей.

**СЛАЙД 4: (** **Схема научной работы)**

На данном слайде представлена схема научной работы. Для разработки систем распознавания отпечатки пальцев действительно нужны Базы данных и обеспечивающие устройства - такие как компьютер, программное обеспечение - Matlab, Python, т.д. Распознавание отпечатки пальцев сегодня имеет множество методов в своем применении. Например, алгоритм преобразования разнесенной частоты (SFTA), алгоритм линейного сканирования (LSA), сети глубокого обучения и так далее. После разработки систем распознавания отпечатки пальцев, может широко использоваться во многих приложениях, таких как системы контроля безопасности, расследование и т.п.

**СЛАЙД 5:**

На данном слайде представлен процесс предлагаемой системы идентификации отпечатков пальцев.

**СЛАЙД 6:**

На этом слайде представлены методы получения изображений отпечатков пальцев. Отпечаток пальца можно получить, применив чернила и бумагу. Его можно получить методом скрытой печати. Но лучший способ получить отпечаток пальца - это использовать сканеры отпечатков пальцев.

**СЛАЙД 7:**

На данном слайде представлен процесс предобработки изображений данных. Входное изображение может иметь плохое разрешение из-за разной насыщенности. Например, отпечаток пальца грязный, мокрый и так далее. Но мы можем изменить, чтобы получить хороший результат, используя методы предварительной обработки. Такие, как метод нормализации, бинаризация и метод истончения.

**СЛАЙД 8:**

Нейронная сеть — это вычислительная структура, вдохновленная изучением биологической нейронной обработки. Существует множество различных типов нейронных сетей, от относительно простых до очень сложных, так же как существует множество теорий о том, как работает биологическая нейронная обработка. Многоуровневая нейронная сеть с прямой связью имеет слои или подгруппы обрабатывающих элементов. Слой элементов обработки выполняет независимые вычисления на основе данных, которые он получает, и передает результаты на другой уровень.

В нейронной сети возможны следующие действия:

• Начните с одного набора весов и запустите сеть. (Без обучения)

• Начните с одного набора весов, запустите сеть, изменить некоторые или все веса и снова запустите сеть с новым набором весов. Повторяйте этот процесс до тех пор, пока не будет достигнута какая-то заранее определенная цель. (Обучение)

**СЛАЙД 9:**

Сверточные нейронные сети используются для мысленных образов, в то время как они принимают входные данные и отличают выходные данные от противоположных. Это используется в таких приложениях, как классификация изображений и анализ медицинских изображений. Сверточная нейронная сеть состоит из входного слоя ассоциированной степени, ассоциированного с выходным слоем, дополнительно в виде нескольких скрытых слоев. Скрытые слои сверточной нейронной сети обычно содержат ряд сверточных слоев, которые скручиваются при умножении или альтернативном действительном числе.

Сверточный слой внутри нейронной сети должен иметь следующие атрибуты:

• Сверточные ядра, очерченные размером и высотой

• Разнообразие входных и выходных каналов

• Глубина сверточного фильтра должна соответствовать количеству каналов входной карты объектов.

В этой системе используется сверточная нейронная сеть модели VGG16.

**СЛАЙД 10:**

Фреймворки глубокого обучения, такие как PyTorch, Tensorflow, Karas и Cafe, очень эффективны для того, чтобы заставить машины учиться, как люди, с помощью специальных мозгоподобных архитектур, известных как нейронные сети. Теперь я расскажу об этих фреймворках. Без правильной структуры построение качественных нейронных сетей может быть затруднено.

Pytorch - это один из новейших фреймворков глубокого обучения. Он обладает всеобъемлющей, гибкой экосистемой инструментов, библиотек и ресурсов сообщества, которая позволяет исследователям внедрять самые современные технологии машинного обучения и позволяет разработчикам легко создавать и развертывать приложения на базе машинного обучения.

Tensorflow - это библиотека машинного обучения с открытым исходным кодом от Google. Он обладает всеобъемлющей, гибкой экосистемой инструментов, библиотек и ресурсов сообщества, которая позволяет исследователям внедрять самые современные технологии машинного обучения и позволяет разработчикам легко создавать и развертывать приложения на базе машинного обучения.

Karas - это высокоуровневый API нейронной сети, написанный на Python, который может работать с Tensorflow, CNTK или Theano в качестве серверной части. Keras следует рекомендациям по снижению когнитивной нагрузки: он предлагает последовательные и простые API, сводит к минимуму количество действий пользователя, необходимых для обычных случаев использования, и предоставляет четкие и действенные сообщения об ошибках. Он также содержит обширную документацию и руководства для разработчиков.

Caffe - это библиотека глубокого обучения Python, разработанная в Калифорнийском университете в Беркли. Caffe - это платформа глубокого обучения, созданная с учетом экспрессии, скорости и модульности. Он разработан Berkeley AI Research (BAIR) и участниками сообщества.

**СЛАЙД 11:**

Для этапа распознавания отпечатков пальцев мы использовали предварительно обученную модель VGG16. Модель VGG16 имеет большое количество гиперпараметров. Размер входного изображения первого слоя составляет 224x224. Изображение пропускается через стопку сверточных слоев, в которых использовался фильтр размером 3x3 с шагом 1, и всегда используется один и тот же слой заполнения и максимального объединения фильтра 2x2 с шагом 2. Расположение слоев в этой архитектуре выглядит следующим образом: сверточные слои, слои ReLU и слои максимального пула. ReLU более эффективен с вычислительной точки зрения, поскольку он приводит к более быстрому обучению, а также снижает вероятность исчезновения проблем с градиентом. В конце модели есть 2 полностью соединенных слоя, за которыми следует softmax для вывода. Эта сеть VGG16 является довольно большой сетью и имеет около 138 миллионов обучаемых параметров (показано на рис).

**СЛАЙД 12:**

На данном слайде представлены РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ. На рисунках показаны результаты измерения времени и точности модели VGG16 для трех эпох. Нам нужно выбрать наилучший результат, и поэтому требуется более высокая точность. Время также необходимо как можно быстрее.

**СЛАЙД 13:**

На данном слайде представлены время и потери модели VGG16 за три эпохи. Нам нужно выбрать наилучший результат, и поэтому требуется меньшие потери.

**СЛАЙД 14:**

При сравнении эпох модели, эпоха 8 обладает наилучшей точностью, но в ней слишком много потерь. Итак, мы должны выбрать эпоху 9.

**СЛАЙД 15:**

На этом слайде представлено сравнение двух оптимизаторов Adam и SGD для этой модели. При сравнении оптимизаторов SGD хорош в точности и потерях, но Adam лучше, чем SGD в проверке. Поэтому мы должны выбрать Adam optimizer.

**СЛАЙД 16:**

На этом слайде представлены результаты идентификации отпечатков пальцев.

**СЛАЙД 17:**

* Исследована предметная область
* Изучены методы и подходы для идентификации человека по отпечаткам пальцев
* Анализ и выбор архитектуры НС
* Анализ и выбор методов обучения НС
* Анализ и выбор среды для разработки НС
* Разработана предварительно обученная сверточная нейронная сеть VGG16 для задачи идентификации отпечатков пальцев;
* Проведены эксперименты и анализ результатов.