

Отзыв официального оппонента,

заведующего кафедрой “Компьютерная инженерия” Кыргызско-Турецкого университета Манас, кандидата физико-математических наук, доцента Султанова Райымбека Касымовича

на кандидатскую диссертацию

Алимсеитовой Жулдыз Кенесхановны на тему: “Разработка интеллектуальной автоматизированной системы распознавания биометрических образов”, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.16-Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях(по отраслям наук)

Актуальность темы исследования. Искусственный интеллект все шире применяется в различных областях человеческой деятельности. Машинное обучение основанное на искусственных нейронных сетях - одна из направлений искусственного интеллекта. Основной принцип заключается в том, что машины получают данные и «обучаются» на них. Из этих направлений можно выделить разработку технологии биометрической аутентификации личности как одной из перспективных подходов обеспечение кибербезопасности. Поэтому разработка интеллектуальной автоматизированной системы распознавания биометрических образов является востребованной научно-технической задачей.

Таким образом, диссертационная работа Алимсеитова Ж.К. направлена на решения актуальной и имеющей важное научно-практическое значение задачи.

Целью диссертационной работы является повышение эффективности **обучения** распознавания биометрических образов. **Задачами** диссертационной работы являются разработка нейросетевой модели, снижение выборки входных данных, анализ распределений входной-выходной информации и разработка на его основе метода синтеза критерия хи-квадрат распределения зависимых данных, разработка методики формирования биометрических образов и создание интеллектуальной автоматизированной системы распознавания биометрических образов.

Обоснованность и достоверность полученных результатов. Полученные в работе научные результаты, выводы и заключения вытекают из постановки задачи и адекватной математической формализации, подтверждается экспериментально

публикациями и актами внедрения. В этой связи достоверность выводов диссертации не вызывает сомнений.

Научная новизна диссертационной работы. Разработаны: композитная нейросетевая модель, модули долгой краткосрочной памяти, предложен метод снижения количества входной выборки, методика увеличения достоверности оценок проверки статистических гипотез, методика формирования баз данных рукописных образов и отпечатков пальцев.

Практическая значимость полученных результатов. На основе исследований указанных в диссертации может быть созданы и внедрены инструментальные средства для обезличивания медицинских данных или доступа к защищенной информации посредством биометрических показателей пользователя, создавая криптографический ключ или пароль.

Структура и содержание работы.

Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации 164 страниц, в том числе основной текст из 136 страниц и списка литературы из 87 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, изложены связь темы диссертации с крупными научными программами, цели и задачи исследования, научная новизна, практическая значимость, личный вклад соискателя, места апробации.

В Главе 1 в общей форме описываются интеллектуальные системы, понятие “проклятие размерности” и применение его в области защиты информации - система обнаружения вторжений и защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа, основанного на преобразовании личных биометрических данных человека в его криптографический ключ. Описан один из подходов к решению задачи создания криптографического ключа с использованием модели “нечетких экстракторов”.

Во второй главе рассматриваются модели и методы распознавания биометрических образов с использованием нейронных сетей. Рассмотрено пять видов нейросетевой модели по 24 параметрам. Выбраны весовые коэффициенты для всех параметров и оценены виды нейросетевой модели. Эффективными оказались сверточные нейронные сети (CNN) и рекуррентная нейронная сеть (НС) долгой краткосрочной памяти (LSTM). Далее, после анализа, строится НС по определенным принципам и этапам, сеть обучается и весовые коэффициенты

искусственной нейронной сети(ИНС) размещаются в биометрический контейнер и в этом отношении ИНС вместе с контейнером является скрытой биометрической информацией. Указывается невозможность вычисления энтропии выходной информации по формуле Шенона, поэтому применяется мера Хемминга для изучения качества биометрического кода. Оценивается вероятность возникновения ошибки второго рода. При высокой коррелированности данных зависимые данные преобразуются генератором нормального белого шума, чтобы достичь достоверности оценок проверки статистических гипотез.

В Главе 3 описана разработанная интеллектуальная автоматизированная система распознавания рукописных образов, рисунков отпечатков пальцев и проведено ее экспериментальное исследование. Подробно описана методика формирования биометрических баз рукописных образов и рисунков отпечатков пальцев состоящей из трех этапов. Система распознавания рукописных образов в диссертации показана с иллюстрациями начиная от ввода образца до получения 256 битного ключа. Во второй части показано как с помощью сканера Futronic FS 80 формируются базы отпечатков пальцев. В конце главы показан процесс тестирования ИС. Проведен сравнительный анализ разработанной системы распознавания образов с аналогом нейросетевой модели на основе сверточных ИС Mnist_brain-master, показано опережение по скорости вычислений и существенный порядок точности в зависимости от количества образцов в интервале 1000- 100 000.

Далее в диссертационной работе описаны выводы, практические рекомендации, список литературы и приложения.

Замечания по работе.

На последней строке 11 страницы и первой строке 12 страницы индексы переменных пропущены или отображены не в том месте.

На странице 14 в третьем абзаце написано: Их основной областью применения являются системы распознавания рукописного текста. Думаю правильно бы написать: Одной из областей применения являются системы распознавания рукописного текста.

Стр. 36 Не понятно принцип выбора весовых коэффициентов.

Стр. 44. 6-абзац. Принцип 4. Не понятно как его выпонить. Нет в описании.

Стр. 46. 1-абзац. Смысл противоречит формуле (2.21).

Стр. 46. 1-абзац. При изменении количества пользователей количество выходных нейронов меняется. Это означает новое обучение НС модели?

Стр. 50. Почему в качестве образов “Чужие” не использовано слово “Алматы”?

Стр. 52. Последний абзац. Не понятно по какому принципу самостоятельно обучается первый слой?

Стр. 63. Формула (2.30) ссылается на источник [59]. Свою очередь [59] на [16]. Везде должно быть $P_2=2^{-256}$. Вследствии этого на стр. 64 в 4 строке должно быть: что больше на порядок. Написано вероятность ОВР будет порядка $P_2=2^{25,6}$ что меньше на порядок.

Стр.79. Первый абзац. В результате были защищены две диссертации на соискание степени доктора PhD. Было бы хорошо вставить ссылку.

Почему следующий источник не указан в списке использованной литературы: Иванов А.И. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ БОЛЬШИХ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ. Учебное пособие к пакету лабораторных работ, выполняемых в среде моделирования "БиоНейроАвтограф" (<http://пниэи.рф/activity/science/noc.htm>) Пенза – 2013 г.

Публикации и апробация результатов работы

Основные результаты исследования и практические рекомендации полученные при работе над диссертацией, достаточно и в полном объеме представлены в печати: опубликовано 24 печатных работ, в том числе 23 статьи, один учебник по криптографии в соавторстве, входящий в перечень ВАК КР. Результаты разработанного аппаратно-программного средства апробированы в ТОО “QUARES” (Казакстан, Алматы) и НИЦ КПИ имени И.Сикорского (Украина, Киев). Результаты диссертационного исследования используются учебном процессе.

Заключение по работе

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Полученные результаты соответствуют требованиям специальности 05.13.16 - Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях(по отраслям наук).

Диссертация Алимсеитовой Жулдыз Кенесхановны на тему: “Разработка интеллектуальной автоматизированной системы распознавания биометрических

образов” является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научно-технической задачи создания биометрического ключа для защиты информации.

По своей актуальности, научной новизне, объему выполненных экспериментальных работ и практической значимости и в соответствии с “Положением о порядке присуждения ученых степеней” утвержденный постановлением Правительства Кыргызской Республики от 22 августа 2012 года № 578 (В редакции постановлений Правительства КР от 30 июля 2014 года № 425, 30 июля 2015 года № 542, 28 февраля 2017 года № 125) представленная диссертационная работа Алимсеитовой Жулдыз Кенесхановны заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.16-Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях(по отраслям наук)

Официальный оппонент,
Руководитель кафедры «Компьютерная инженерия» КТУ Манас, кандидат физико-математических наук, доцент


Султанов Райымбек Касымович

Подпись заверяю.
Проректор д.и.н., проф.




Мокеев Анвар Мокеевич

16.05.2019