

УДК 004.032.26:004.9

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПО КЛАВИАТУРНОМУ ПОЧЕРКУ

Козинов Е.И., Сальников И.И.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза,

e-mail: alexey314@yandex.ru

Работа посвящена исследованию методов и средств идентификации личности при работе на компьютере. Особенно это актуально для крупных, стратегически важных объектов. К тому же пользовательские компьютеры, используемые на предприятиях, намного чаще подвергаются атакам недоброжелателей с целью завладеть конфиденциальной информацией. Достижения и разработки в области обеспечения информационной безопасности позволяют охранять данные от несанкционированного доступа, при этом способы защиты информации продолжают совершенствоваться и усложняться. Особая роль отводится биометрическим признакам пользователя, одним из которых является клавиатурный почерк. Наиболее перспективным методом решения задачи идентификации пользователя по клавиатурному почерку представляется использование трехслойного перцептрона Розенблатта. Применение нейронных сетей позволяет упростить математический аппарат обработки данных и уменьшить вероятность возникновения ошибок второго рода – положительного результата идентификации для незарегистрированных пользователей.

Ключевые слова: клавиатурный почерк, биометрические признаки, идентификация личности, нейросети

STUDY OF BIOMETRIC IDENTIFICATION SYSTEMS BY KEYBOARD LACKING

Kozinov E.I., Salnikov I.I.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: alexey314@yandex.ru

The work is devoted to the research of methods and means of identification of a person when working on a computer. This is especially true for large, strategically important facilities. In addition, user computers used in enterprises are much more likely to be attacked by detractors in order to seize confidential information. Advances and developments in the field of information security allow you to protect data from unauthorized access, while ways of protecting information continue to improve and become more complex. A special role is assigned to the user's biometric features, one of which is the keyboard handwriting. The most promising method for solving the problem of user identification using the keyboard handwriting is the use of a three-layered Rosenblatt perceptron. The use of neural networks makes it possible to simplify the mathematical apparatus of data processing and reduce the likelihood of errors of the second kind – a positive identification result for unregistered users.

Keywords: keyboard handwriting, biometric signs, identity identification, neural networks

Исследования в области биометрических средств идентификации личности активно применяются для авторизации пользователей на устройствах, как, например, Face ID на iPhone X.

В совокупности с искусственными нейронными сетями БСИ могут применяться для решения самых разных задач. К таким способам относят и идентификацию личности по ритму работы на клавиатуре. Актуальность подобных систем в выбранной предметной области велика как никогда: в наше время информация считается одним из ценнейших ресурсов.

На сегодняшний день существует множество способов идентификации личности, но наиболее надежна идентификация по биометрическим признакам [1]. Наиболее популярна в последнее время идентификация пользователя по клавиатурному почерку. Современные исследования показывают, что клавиатурный почерк пользователя обладает некоторой стабильностью.

Первые функциональные биометрические системы идентификации появились в середине 80-х гг. прошлого века, но ши-

рокого распространения в России того времени они ещё не получили. Но после первой половины 1990-х годов, из-за роста преступности и мошеннических действий начинается активное соперничество среди разработчиков систем защиты и управления доступом. Первые такие системы пользовательского уровня появились в конце 90-х годов 20 века, данные системы совершенствуются и становятся все более точными, надежными и по сей день.

Для анализа и сравнения были выбраны наиболее популярные на данное время системы, проводящие анализ ритма работы на клавиатуре пользователя: SpeedTyping, FastFingers и система «Скорописание».

Сервис по распознаванию скорости печати SpeedTyping предназначен для того, чтобы узнать, насколько виртуозно пользователь владеет основами набора текста на клавиатуре, а постоянная тренировка в данной программе позволяет улучшить скорость печати.

Интерфейс данной программы можно увидеть на рис. 2. К достоинствам данной системы можно отнести возможность точ-

ного определения набора каждого слова, так как зафиксированное время набора отражается в конечной статистике. А также присутствует возможность определения средней скорости печати в символах в минуту.

Учитывая все достоинства, недостатки и тенденции, можно создать удобную, недорогую систему идентификации личности по клавиатурному почерку с максимальной высокой точностью результата, которая при этом будет с легкостью использоваться любым пользователем или организацией.

появится без ее детального анализа. Она включает в себя отдельные части, которые называются подсистемами (функциональными или обеспечивающими). Функциональная часть состоит из ряда подсистем, которые решают конкретные задачи планирования, контроля, анализа, учета и управления деятельностью объектов.

Для более понятного представления работы подсистемы были созданы диаграммы деятельности и последовательности. Диаграмма деятельности (Activity

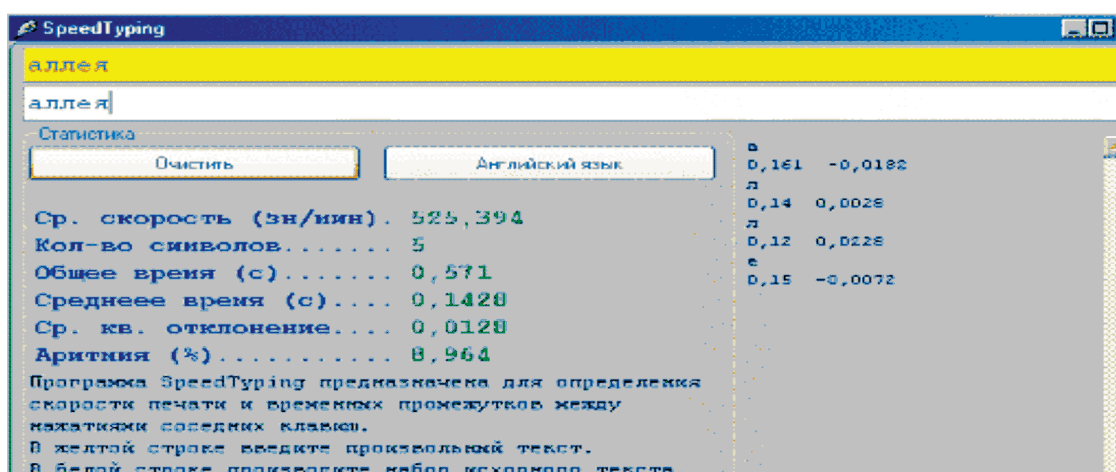


Рис. 1. Интерфейс системы «SpeedTyping»

В данной работе задействованы методы экспериментально-теоретического и теоретического уровней, такие как теоретический анализ литературных источников, анализ статистики и обзор СМИ.

Методология системного анализа служит для построения концептуальной модели и заключается в разбиении предметной области на отдельные компоненты и взаимосвязи между ними [6]. Моделирование и представление структуры разрабатываемой системы позволяет предупредить появление большинства ошибок, которые могли

diagram) – это диаграмма, показывающая структуру проводимой деятельности, ее части. Деятельность – это поведение системы или пользователя в виде последовательности или параллельности исполнения зависимых элементов, некоторых определенных отдельных действий, соединенных между собой [13].

В данном случае диаграмма деятельности позволяет подробно описать логику производимых действий при работе с подсистемой. Диаграмма деятельности работы подсистемы показана на рис. 2.

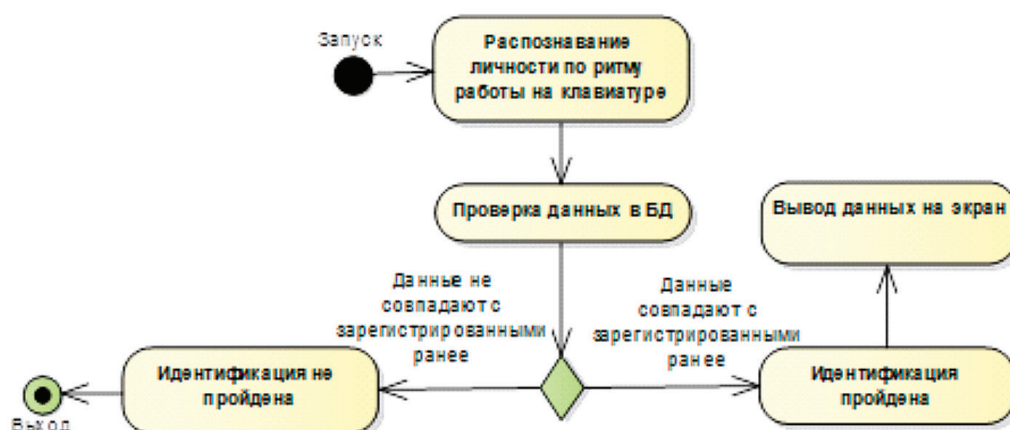


Рис. 2. Диаграмма деятельности работы подсистемы

При работе подсистемы используется такая информация, как количество ошибок при наборе, интервалы между нажатиями клавиш, время удержания клавиш, число перекрытий между клавишами, степень аритмичности при наборе, скорость набора.

В работе рассмотрены 4 основных вида нейронных сетей, таких как: перцептрон, сеть Хопфилда, регрессионная нейронная сеть, сверточная нейронная сеть, данные о которых сведены в общую таблицу.

– второй слой – скрытый, состоит из k формальных нейронов с сигмоидной активаторной функцией,

– третий слой – выходной, состоит из p формальных нейронов с сигмоидной активаторной функцией, где p – число зарегистрированных пользователей.

Применение нейронных сетей позволяет упростить математический аппарат обработки данных и уменьшить вероятность возникновения ошибок второго рода – по-

Сравнительный анализ нейронных сетей

Тип нейронной сети	Цель использования	Соответствие поставленной задаче
Перцептрон	Простые математические вычисления	Высокое
Сеть Хопфилда	Реализация восстановления эталонных данных по искаженному (зашумленному) образу	Низкое
GRNN	Решение задач регрессии, аппроксимации и анализа	Среднее
Сверточная сеть	Обработка и распознавание изображений	Низкое

Наиболее перспективным методом решения задачи идентификации пользователя по клавиатурному почерку представляется использование трехслойного перцептрона Розенблатта следующей конфигурации:

– первичный слой – входной, состоит из k формальных нейронов с линейной активаторной функцией, где k – размерность входного вектора, содержащего параметры клавиатурного почерка пользователя;

ложительного результата идентификации для незарегистрированных пользователей. В результате возможно существенное повышение надежности и устойчивости работы систем идентификации пользователя по клавиатурному почерку.

Последний этап – создание и обучение нейронной сети. Этим занимается администратор.

Процесс обучения включает в себя настройку нейронной сети для ее корректной

работы в последующем. Настройка осуществляется благодаря использованию тренировочного набора примеров. Поэтому, после прохождения обучения разрабатываемая система идентификации приобретает способность реагировать и отвечать похожими реакциями на один тип объектов и отличиями на другой.

Система идентификации по ритму работы на клавиатуре осуществляет контроль управления доступом к данным на компьютерах, проводя сравнительный анализ ритма работы пользователя с заданным эталонным значением. Вовремя зафиксированные несанкционированные попытки доступа помогают повысить информационную безопасность организации.

При работе системы используется такая информация, как количество ошибок при наборе, интервалы между нажатиями клавиш, время удержания клавиш, число перекрытий между клавишами, степень аритмичности при наборе, скорость набора. Требования к техническому и программному обеспечению основываются на наличии клавиатуры и компьютера для обработки полученных данных.

Преимущества биометрических систем безопасности очевидны: уникальные человеческие качества трудно подделать, а в отличие от бумажных идентификаторов (паспорт, водительские права, удостоверение личности) они еще и не могут быть забыты или потеряны.

Подобные системы позволяют повысить эффективность работы персонала и его безопасность, а также безопасность информационных ресурсов организации, что мешает конкурентам случайно завладеть конфиденциальной информацией.

Так же это наиболее эффективный способ идентификации личности, использующей персональный компьютер или другую вычислительную машину.

Искусственная нейронная сеть, которая обучена и настроена, может использоваться на реальных входных данных, не только подсказывая пользователю корректное решение, но и проверяя степень его соответствия эталонному.

Список литературы

1. Фетистов Н.А., Солодков Н.Н. Информатика. Проектирование и разработка ИС: методические указания к выполнению НИР для студентов очной формы обучения. – Брянск: БГТУ, 2014. – 68 с.
2. Хеник Б. Проектирование информационных систем. Путь к совершенству. – М.: Высшая школа, 2015 г. - 64 с.
3. Головин К.Р. Мониторинг производства на предприятии. – Брянск: БГТУ, 2014. – Вып. 9. – С. 57–65.
4. Дильсон С.М. Информационные системы: проектирование и использование: Учебник. – М: Финансы и статистика, 2014. – 92 с.
5. Гамминский Э., Хелм Р. Приемы объектно-ориентированного проектирования. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 68 с.
6. Нотация и семантика языка UML/ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/32/32/lecture/1004>, свободный (дата обращения 9.12.2017 г.). – Заголовок с экрана.
7. Теория и практика UML. Диаграмма последовательности/it-gost.ru. URL: http://www.it-gost.ru/articles/view_articles/96, свободный (дата обращения 10.12.2017 г.). – Заголовок с экрана.
8. Учебник по нейронным сетям. URL: <http://www.neuralnet.info>, свободный (дата обращения 19.12.2017 г.). – Заголовок с экрана.
9. Библиотека системного программирования. Выбор нейронной сети/<http://www.frolov-lib.ru>. URL: <http://www.frolovlib.ru/books/hi>, свободный (дата обращения 20.12.2017). – Заголовок с экрана.
10. Сервис анализа печати на клавиатуре «Скорописание.ру». URL: <http://www.skoropisanie.ru/begin.php> – Заголовок с экрана, свободный (дата обращения 16.12.2017).
11. Сервис анализа печати на клавиатуре «FastFingers». URL: <https://10fastfingers.com/typing-test/russian> – Заголовок с экрана, свободный (дата обращения 16.12.2017).