

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

Матеріали

II Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції

**«СУЧАСНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТА
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

01 - 12 грудня 2021 р.

Мелітополь, 2021

Міністерство освіти і науки України
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Інститут програмних систем Національної академії наук України
Рівненський державний гуманітарний університет
Національна металургійна академія України
Харківський національний університет радіоелектроніки
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

СУЧАСНІ КОМП'ЮТЕРНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

**МАТЕРІАЛИ ПІ В СЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

01-12 грудня 2021 року

Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології: матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конф. (01-12 грудня 2021 р., м. Мелітополь) / ред. кол.: В.М. Кюрчев, О.А. Єременко, С.В. Шаров та ін. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. 175 с.

Редакційна колегія:

Кюрчев В.М. – доктор технічних наук, професор;

Єременко О.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор;

Назаренко І.П. – доктор технічних наук, професор;

Гнатушенко Вік. В. – доктор технічних наук, професор;

Дудар З.В. – доктор технічних наук, професор;

Малкіна В.М. – доктор технічних наук, професор;

Войтович І.С. – доктор педагогічних наук, професор;

Прийма С.М. – доктор педагогічних наук, професор;

Шаров С.В. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Махомета Т.М. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Медведєва М.О. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Розушина Ю.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології» вміщує результати досліджень науковців, докторантів, аспірантів, викладачів, здобувачів вищої освіти з актуальних проблем різних напрямків, що мають міждисциплінарні інтереси в області інформаційних технологій, комп'ютерних наук, розробки програмного забезпечення, прикладної науки і цифрового бізнесу. Напрямки роботи конференції: математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів; управління, обробка та захист інформації; автоматизація та управління технологічними процесами; нові інформаційні технології в освіті та управлінні освітнім процесом; проектування інформаційних систем; інтелектуальні інформаційні системи та системи штучного інтелекту, робототехніка.

ЗМІСТ

МАТЕМАТИЧНЕ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ

Гуда А.І., Станчиць Г.Ю., Румянцев О.В. Дослідження фрактальних розмірностей довільних зображень	6
Малкіна В.М., Засипко В.П. Програмний модуль аналізу розмірів плодів черешні на основі технологій комп'ютерного зору	9
Селівьорстова Т.В., Зражевська О.І Особливості реалізації процедури схрещування при розв'язку задачі комівояжера генетичним алгоритмом	15
Селівьорстова Т.В., Селівьорстов В.Ю. Математична модель визначення області допустимого тиску при реалізації технології газодинамічного впливу на розплаву у ливарній формі	18
Чернова О.В., Дмитрієва І.С. Дослідження комп'ютерної моделі коливань пластини у рідині	22

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Малюта С.І., Дмитрієв Ю.О. Обґрунтування вибору автоматизованої системи інженерних розрахунків	26
Мацулевич О.Є., Пихтєєва І.В. Визначення раціонального засобу швидкої і достовірної оцінки шорсткості обробленої поверхні	30
Мацулевич О.Є., Пихтєєва І.В. Результати експериментальних досліджень параметрів шорсткості з використанням програмного забезпечення Surusad	34
Сіциліцин Ю.О. Принцип розробки системи обміну даними між сервером підприємства та андроїд пристроєм	38
Темніков Г.Є., Терещенко В.В., Лубко Д.В. Аналіз розподілених мереж	40

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

Агатін Є.Л., Назаров О.С. Повторення матеріалу під час процесу навчання	44
Алксєєв Д.Д., Новіков Ю.С. Гейміфікація процесу навчання	46
Бондаренко Л.Ю., Вершков О.О. Залучення студентів до навчання через онлайн платформи	49
Бондаренко Л.Ю., Тетервак І.Р. Інтерактивне навчання у вищому навчальному закладі	53
Войтович І.С. Хмарний сервіс Google Classroom в освітньому процесі: досвід та перспективи використання	59
Гешева Г.В. Coursera як лідер онлайн-навчання	62

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Artem Kryvoshei, Yurii Novikov Game environment monster and character systems	67
Бузько М.С., Новіков Ю.С. Розробка античита для карточної колекційної гри	70
Бобришев А.Д., Новіков Ю.С. Застосування теорії ймовірності в ігровому дизайні або чому «рандом» в іграх не повинен бути чесним ...	72
Глотка В.О., Назаров О.С. Гейміфікація неосвітніх програмних систем	74
Daniil Suvorov, Yurii Novikov Game level and puzzle design	77
Daria Bidna, Yurii Novikov NPC`s schendule	80
Зінов'єва О.Г., Кучерков А.О. Проектування довідково-експертної системи з підбору персоналу	83
Івженко О.В., Антонова Г.В. Основи розробки спеціалізованих систем проектування	88
Івженко О.В., Антонова Г.В. Тривимірне параметричне проектування	90
Кондратьєв М.А., Назаров О.С. Генерація карти рівнів у грі з елементами жанру roguelike	93
Лубко Д.В. Актуальність та аналіз проектування інформаційної автоматизованої системи підбору персоналу	95
Лубко Д.В., Логвиненко Є.Г. Розробка етапів та виконання проектування автоматизованої системи підбору персоналу	100
Малюта С.І., Мацулевич О.Є. Алгоритм розрахунку на міцність проектної моделі	106
Неділько О.О., Шаров С.В. Проектування інформаційної системи для автоматизації діяльності менеджера туристичної фірми	110
Петрикіна А.С., Новіков Ю.С. Аналіз використання системи управління голосовими командами в мобільних іграх	116
Пілявський Д.І., Новіков Ю.С. Використання графів в комп'ютерних іграх на Unity	118
Хоменко О.В., Новіков Ю.С. Використання алгоритму телеграм-бота для тестування нарративно-орієнтованої гри	121
Шемрікович А.Д., Новіков Ю.С. Програмна система для профілактики хвороби Альцгеймера з використанням шоломів віртуальної реальності	123
Yuliia Sokolnikova, Oleksii Nazarov Hidden objects level design	126

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Гнатушенко Вік.В., Лисенко Д.В. Дослідження алгоритмів оцінки якості зображень після стиснення	129
---	-----

Лубко Д.В., Солодченко Р.К. Веб-довідкова система аналізу продажу товарів	131
Мозговенко А.А., Зінов'єва О.Г. Аналіз використання нейронних мереж в освітньому процесі	139
Мозговенко А.А., Костромін К.Ю. Аналіз використання інструментів нейронних мереж при класифікації навчальних текстів дисциплін	144
Островська К.Ю., Романченко О.І. Проектування додатку для інтелектуального аналізу відгуків користувачів	149
Рогущина Ю.В. Розробка розподіленої бази знань семантизованого Вікі-порталу: проблеми та перспективи	152
Селівьорстова Т.В., Шевченко О.Д. Оцінка спеціалізованого програмного забезпечення для розпізнавання номерних знаків на базі підходів системного аналізу	159
Строкань О.В., Верещага Ю.В. Підсистема управління освітленістю інтелектуальної системи «розумний будинок»	161
Строкань О.В., Коломоєць Д.А. Інтелектуальна система автентифікації користувачів за клавіатурним почерком	166
Шаров С.В. Застосування електронних систем в туризмі та готельно-ресторанній галузі	171

УДК: 004.93.1

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АВТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ

Строкань О.В.¹, к.т.н.

e-mail: oksana.strokan@tsatu.edu.ua

Коломоєць Д.А.¹

e-mail: dany1a20011@gmail.com

¹*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Мотороного*

Актуальність досліджень та постановка проблеми. Сьогодні однією із найпоширеніших та актуальних загроз безпеці інформаційних систем сучасного бізнесу є загроза витоку даних, яка постійно зростає пропорційно інтенсивності використання інформаційних технологій. При цьому впливу зовнішніх загроз витоку даних є можливість протидіяти за допомогою апаратних та програмних засобів, які стосуються захисту каналів передачі даних, захисту веб-ресурсів організації. Протидія же внутрішнім загрозам набагато складніше. Тому, забезпечення контролю доступу співробітнику компанії до ресурсів інформаційної системи організації дасть змогу значно підвищити рівень безпеки даних компанії.

Стандартні засоби автентифікації, такі як логін і пароль, вже не можуть забезпечити необхідний ступінь захисту, оскільки завжди існує ймовірність крадіжки або злому пароля. Тому все більш популярними стають інтелектуальні системи, які базуються на біометричному методі автентифікації. На сьогодні одним з найбільш перспективним шляхом вирішення задач вказаного напрямку є застосування технологій нейромережі. Таким чином пояснюється актуальність завдання та впровадження нейромережових технологій для удосконалення засобів аналізу параметрів клавіатурного почерку призначених для розпізнавання особи користувача.

Основні матеріали дослідження. Під поняттям «клавіатурний почерк» розуміється поведінкова біометрична характеристика, яка складається з патернів ритму і динаміки, характерних для цього оператора при наборі тексту [4, 5]. Клавіатурний почерк є унікальним для кожної людини стилем введення символів, які описуються динамікою введення символів з клавіатури та наявністю помилок, характерних для кожної людини.

Базовими параметрами, що характеризують індивідуальність клавіатурного почерку кожного користувача, параметри динаміки введення, до яких відносяться [7]: термін утримання клавіші; накладення натискань клавіш; пауза між натисканням; загальний термін вводу тексту, який розраховується від моменту натиску першої клавіші до моменту натиску останньої клавіші; чистий розмір тексту, без урахування видалених символів; мінімальна пауза між натисканням клавіш; середня пауза між натисканнями клавіш; максимальна пауза між натисканнями клавіш; кількість набраних символів за одиницю часу; різкість натискання; втрати від виправлень помилок (%) тощо.

Для інтелектуальних систем розпізнавання користувачів, які базуються на їх динамічних характеристиках, притаманні режими функціонування ідентифікації та навчання, які призначені для формування біометричного профілю користувача на основі параметрів клавіатурного почерку. В режимі ідентифікації система проводить аналіз параметрів клавіатурного почерку на предмет відповідності зареєстрованого профілю оператора з відомими профілями.

На рисунку 1 наведена типова послідовність функціонування системи автентифікації користувачів на основі клавіатурного почерку.

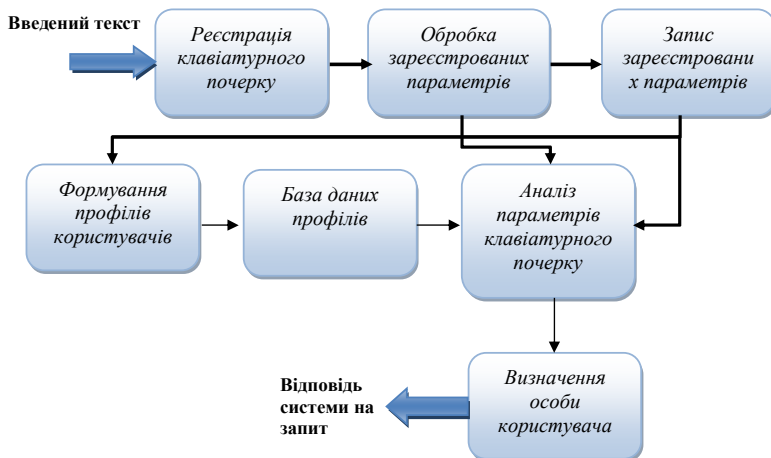


Рис. 1. Послідовність функціонування інтелектуальної системи автентифікації користувачів на основі клавіатурного почерку

Програмна реалізація ідентифікації користувача за клавіатурним почерком на сьогодні представлена на ринку програмних продуктів в обмеженій кількості.

Одним з найбільш відомих комерційних продуктів в цій області є розроблена компанією Net Nanny Software International Inc. (NNSII) технологія BioPassword (мережева і локальна версії). Ще однією програмною реалізацією системи ідентифікації клавіатурного почерку є програма BioKeyLogon (розробник AllMySoft), яка розповсюджується умовно-безкоштовно. Компанія BehaviorSec представляє програмний продукт для безперервної автентифікації.

Технологія BioPassword використовує статистичні дані, щоб виміряти різницю в тому, як людина пише та використовує це вимірювання під час перевірки різних людей. При такому підході користувач вводить текст, шаблони порівнюються із шаблонами користувача з бази даних паролів. Цей аналіз є безпечним і прозорим для користувачів.

BioKeyLogon - додає автентифікацію клавіш динаміки стандартною процедурою перевірки автентичності Windows при вході в систему. BioKeyLogon дозволяє збільшити захист паролем для Windows і працює в прихованому режимі. З BioKeyLogon дозволяє створювати нові біометричні паролі і управляти локальними мережі користувачів.

Головним недоліком проаналізованих систем автентифікації є англomовний інтерфейс, що може додати труднощів у використанні для деяких користувачів.

Для реалізації запропонованої у роботі інтелектуальної системи автентифікації користувачів за клавіатурним почерком пропонується скористатися методом на основі нейронних мереж.

Нейронна мережа - математична модель, а також її програмне або апаратне втілення, побудована за принципом організації та функціонування біологічних

нейронних мереж - мереж нервових клітин живого організму [2,4].

На рисунку 2 наведена діаграма варіантів використання інтелектуальної системи автентифікації особи користувачів за клавіатурним почерком.

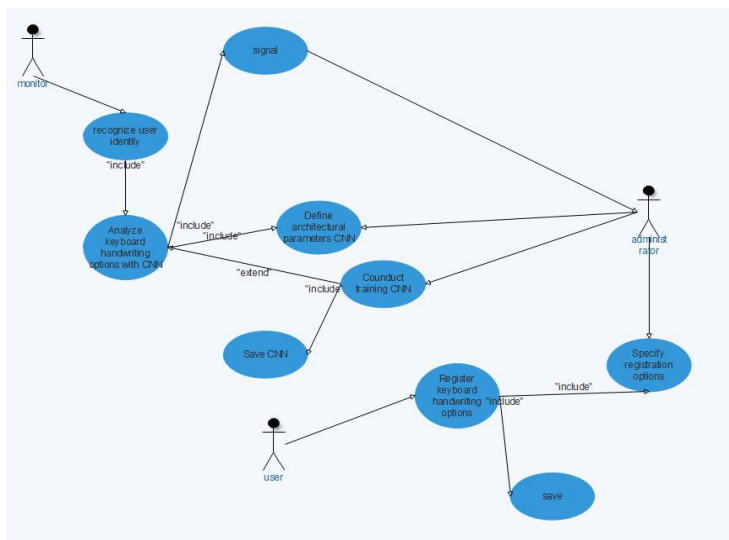


Рис. 2. Діаграма варіантів використання інтелектуальної системи

Головними користувачами системи є:

- administrator (Адміністратор);
- monitor (Монітор);
- user (Користувач).

Опис акторів-кінцевих користувачів системи наведений у таблиці 1.

Таблиця 1 – Опис акторів

Актор	Опис
Актор “administrator”	Представляє адміністратора системи та відповідає за налаштування параметрів системи розпізнавання особи користувача за клавіатурним почерком
Актор “user”	Співвідноситься з користувачем комп’ютерної системи, котрий вводить текст з клавіатури та чия особа підлягає розпізнаванню.
Актор “monitor”	Актор, що співвідноситься з блоком моніторингу користувачів комп’ютерної системи.

В функції адміністратора входить управління програмною частиною – налаштування програмного модулю на роботу, перевірка працездатності, керування базами даних системи, а саме формування значень вхідних і нормативних величин.

User співробітник є основним користувачем системи. В його функції входить лише робота за ПК, система сама розпізнає чи має він право.

Основними елементами системи є:

- пристрій для зчитування біометричної характеристики;
- зразок який тільки зчитали;
- блок по обробці зчитаних біометричних даних;
- контрольний шаблон біометричної характеристики;
- база даних, яка зберігає еталонні шаблони користувачів;
- сам еталонний шаблон;
- блок для порівняння контрольного та еталонного зразків.

Пристрій зчитування характеристик – являє собою клавіатуру персонального комп'ютера. Процес представлення характеристики зводиться до вводу тексту.

Зразок – являє собою два набори часових інтервалів: час утримання клавіші, інтервал між натисканням клавіші, виміряні при введенні тексту.

Обробка – виконує формування контрольного шаблону із отриманого зразка. Реалізується програмно, тобто як частина програмного комплексу системи.

Контрольний шаблон – єдиний масив часових зарубок. Представляється як для порівняння з еталонним шаблоном при проходженні аутентифікації.

База даних – набір текстових файлів, які містять в собі еталонні шаблони користувачів. База формується в навчальному режимі.

Еталонний шаблон – набір масивів характеристик часових зарубок. Формується при роботі користувача в режимі навчання. Зберігається у базі даних системи.

Порівняння – реалізація методики аналізу клавіатурного почерку.

Програмне забезпечення інтелектуальної системи автентифікації користувача за клавіатурним почерком розі'ємо на класи:

- клас KeyboardAuthProg призначений для реєстрації параметрів клавіатурного почерку та збереження зареєстрованих даних;
- клас FormImagePy призначений для обробки параметрів клавіатурного почерку та їх подання у вигляді матриць;
- клас Pr2_FormImages призначений для формування зображення із матриці параметрів клавіатурного почерку;
- клас Prog2 призначений для навчання нейронної мережі;
- клас Prog3 призначений для застосування навченої нейронної мережі для розпізнавання особи користувача.

Для програмної реалізації інтелектуальної системи автентифікації користувача за клавіатурним почерком було обрано декілька мов програмування: мова C++, пакет MATLAB та мова Python.

C++ – мова програмування високого рівня з підтримкою кількох парадигм програмування: об'єктно-орієнтованої, узагальненої та процедурної.

MATLAB - пакет прикладних програм для числового аналізу, а також мова програмування, що використовується в даному пакеті.

Мова Python – інтерпретована об'єктно-орієнтована мова програмування високого рівня зі строгою динамічною типізацією. Вибір саме цих мов програмування пояснюється необхідністю програмного забезпечення системи розпізнавання повинно вирішувати три специфічні та достатньо різнопланові задачі:

- реєстрацію параметрів клавіатурного почерку;
- необхідність представлення параметрів клавіатурного почерку у виді багатовимірної матриці;
- побудову неймережі типу SqueezeNet, яка в свою чергу передбачає реалізацію архітектури неймережевої моделі, її навчання та застосування для розпізнавання користувача;

Висновок. Важливим напрямком підвищення захисту інформації від витоків є впровадження інтелектуальних систем розпізнавання особи користувача за клавіатурним почерком. Перспективність вказаних засобів пояснюється можливістю реалізації прихованого моніторингу справжності особи користувача та можливістю підвищити ергономічність системи аутентифікації за рахунок використання в якості паролю довільних текстів. Доцільним для вирішення поставленого завдання є впровадження модулю аналізу параметрів динаміки клавіатурного почерку на основі нейронної мережі. Розроблено програмне забезпечення, що реалізує запропонований спосіб розробки системи розпізнавання особи користувача за клавіатурним почерком, дозволяє реєструвати параметри динаміки клавіатурного почерку, оброблювати зареєстровані параметри для забезпечення можливості їх неймережевого аналізу та реалізувати розпізнавання за допомогою згорткової нейронної мережі SqueezeNet.

Список використаних джерел:

1. Брагіна Є.К. Сучасні методи біометричної аутентифікації: огляд, аналіз і визначення перспектив розвитку. Вісник Астраханського державного технічного університету. 2016. №4. С. 40-45.
2. Ложников П.С., Сулавко А.Е., Бура Е.В. Аутентифікація користувачів комп'ютера по клавіатурного почерку і особливостям особи. Питання кібербезпеки. 2017. №4. С. 24-34.
3. Соколов Д.А. Використання клавіатурного почерку для аутентифікації в розподілених системах з мобільними клієнтами. Безпека інформаційних технологій. 2010. №2. С. 50-53.
4. Ali M.L., Thakur K., Tappert C. User authentication and identification using neural network. I-manager's Journal on Pattern Recognition, 2015. №2(2). pp. 28-39.
5. Abisado M., Gerardo B., Fajardo A. Towards keystroke analysis using neural network for multi - factor authentication of learner recognition in on - line examination. In Manila International Conference on Trends in Engineering and Technology, 2017, pp. 71-74.
6. Kanimozhi M., Puvirajasingam K., Avitha M.S. Survey on keystroke dynamics for a better biometric authentication system. International Journal of Emerging Technologies and Engineering (IJETE). 2014. №1(9), pp. 116-139.
7. Lin C.-H., Liu J.-C., Lee K.-Y. On neural networks for biometric authentication based on keystroke dynamics. Sensors and Materials, 2018. №30(3), pp. 385-396.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕРІАЛИ

**II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції
«Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і
технології»**

(01 грудня - 12 грудня 2021 р., м. Мелітополь)

Відповідальний за випуск: Шаров С.В.
Дизайн і верстка: Соловйова М.М., Лубко Д.В.

Адреси для листування:
Пр-т Богдана Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька область, 72312
e-mail: dmytro.lubko@tsatu.edu.ua
Сайт конференції: <https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/csconference2021/>

Підписано до друку 14.12.2021 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 10,29. Тираж 100 примірників. Замовлення. № 3876.

Надруковано ФО-П Однорог Т. В.
72312, м. Мелітополь, вул. Героїв Сталінграда, За, тел. (098) 243 96 51
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавництв, виробників і розповсюджувачів видавничої продукції від
29.01.2013 р. серія ДК № 4477

