

## **НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ СИСТЕМИ БІОМЕТРИЧНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ**

В сучасному світі, коли злочинці намагаються завладіти інформацією за допомогою високих технологій, розробки в галузі захисту інформації є надзвичайно актуальними. Найбільш актуальним напрямом розробок є використання біометричних технологій, які мають низку переваг порівняно з традиційними методами ідентифікації осіб для надання їм права доступу до інформації. У теперішній час існує велика кількість методів біометричної автентифікації користувачів комп'ютерних систем, які можна розділити на дві великі групи: статичні і динамічні. Динамічні системи біометричної ідентифікації/автентифікації особи засновані на використанні в ролі автентифікаційних ознак деяких динамічних параметрів і характеристик особи (хода, рукописний і клавіатурний почерки, мова).

Для системи біометричної автентифікації особи за клавіатурним почерком побудованої на основі нейронної мережі необхідно зібрати дані для навчання. Нейромережі можуть працювати з різними типами даних, однак, у залежності від задачі потребують певного масштабування у відповідний для мережі діапазон. У даному випадку, для потреб автентифікації використовується поєднання двох нейромереж. Перша – самоорганізована нейронна мережа, названа шаром Кохонена. Структура дуже проста і становить собою один шар адаптивних лінійних суматорів, що працюють за принципом WTA – Winner Takes All, або «Переможець забирає все». Іншими словами, нейрон, що має найбільший сигнал на вхідному векторі, ідентифікує клас, до якого нейронна мережа відносить цей вхідний вектор. Основне завдання, яке вирішується за її допомогою, – це завдання кластеризації. Вихідні дані даної мережі стають вхідними для наступної нейромережі – імовірнісної (PNN-мережі), завдання якої – класифікація. В даній мережі щільність ймовірності приналежності класам оцінюється за допомогою ядерної апроксимації. Дані мережі мають шарувату структуру. Є три шари - вхідний, радіальний і вихідний.

Для мережі PNN не потрібно навчання в звичному розумінні, тому що всі параметри мережі PNN, такі як число елементів та значення ваг, визначаються безпосередньо навчальними даними. Імовірнісна нейронна мережа має єдиний керуючий параметр навчання, значення якого вибирається користувачем, – ступінь згладжування (або відхилення Гауссової функції). Як і у випадку RBF-мереж, цей параметр вибирається з тих міркувань, щоб «шапки певне число раз перекривалися»: вибір занадто маленьких відхилень призведе до нездатності мережі до узагальнення, а при дуже великих відхиленнях не будуть виявлені деталі. Необхідне значення нескладно знайти дослідним шляхом, підбираючи його так, щоб контрольна помилка була якомога меншою. PNN-мережі не дуже чутливі до вибору параметра згладжування.

Найбільш важливими перевагами PNN-мереж є те, що вихідне значення має імовірнісний сенс (і тому його легше інтерпретувати), і те, що мережа швидко навчається. При навчання такої мережі час витрачається практично тільки на те, щоб подавати їй на вхід навчальну вибірку даних, яка складається із часових характеристик клавіатурного почерку, а саме час утримання кожної клавіші. Така вибірка може подаватись у двох варіантах: безпосередньо часові характеристики або попередньо опрацьовані різними статистичними методами аналізу даних.