

СЕКЦІЯ 5. ARTIFICIAL INTELLIGENCE. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

*Щербина В. О.,
Криворізький національний університет
Шаповалова Н. Н.,
ст. викладач, Криворізький національний університет*

ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧА СИСТЕМИ ЗА ВІДБИТКАМИ ПАЛЬЦІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Розроблено алгоритм класифікації відбитків пальців за основними їх типами (дуга, ліва петля, права петля, півсфера, завиток тощо) на основі методу машинного навчання – градієнтного бустінгу для прискорення подальшого процесу ідентифікації відбитків пальців клієнта за методом контрольних точок у системі дистанційного банківського обслуговування.

На сьогоднішній день біометрія отримала найбільш широке поширення серед комплексу технік і знарядь захисту даних. Біометрична верифікація є засобом, за допомогою якого людину можна ідентифікувати завдяки однієї або декількох відмінних біологічних ознак. До унікальних біометричних ідентифікаторів можна віднести: відбитки пальців, геометрію рук, геометрію мочки вуха, структуру сітківки та діафрагму ока, голосові хвилі, ДНК та підписи [1].

Задача ідентифікації полягає у пошуку з великої кількості образів відбитків єдиного вірного образу, тому є сенс звужувати область пошуку, виокремлюючи серед всієї бази класи відомих типів відбитків. Введений відбиток пальця спочатку може бути віднесений на грубом рівні до одного із відомих типів (дуга, ліва петля, права петля, півсфера, завиток), на наступному етапі пошук зводиться до порівняння з підмножиною в базі даних, що відповідає цьому типу відбитка пальця. Задачу класифікації пропонується вирішити за допомогою методу машинного навчання – градієнтного бустінгу.

Метод градієнтного бустінгу є одним з кращих способів спрямованої побудови композиції [2]. Бустінг – це спосіб побудови композицій з дерев рішень, в рамках якого базові алгоритми будуються послідовно, один за одним і кожен наступний алгоритм будується таким чином, щоб виправляти помилки вже побудованої композиції (1).

$$a_N(x) = \sum_{n=1}^N b_n(x), \quad (1)$$

де $b_n(x)$ – базові алгоритми (дерева рішень) на просторі ознак x .

Існує функція втрат $L(y, z)$, де y – істинна відповідь для кожного об'єкту з вибірки x , z – прогноз алгоритму для того ж об'єкту. У задачах класифікації використовується логістична функція втрат (2).

$$L(y, z) = \log(1 + \exp(-y \cdot z)) \quad (2)$$

Перший базовий алгоритм композиції будується за формулою (3).

$$b_0(x) = \arg \max_{y \in Y} \sum_{i=1}^l [y_i = y] \quad (3)$$

Він повертає мітку найпоширенішого класу з вибірки.

Навчання алгоритму, що додається до композиції на кожному наступному кроці зводиться до задачі навчання за прецедентами (4)

$$b_N(x) = \arg \min_b \frac{1}{l} \sum_{i=1}^l (b(x_i) - s_i)^2, \quad (4)$$

де $\{(x_i, s_i)\}_{i=1}^l$ – вибірка, на якій виконується навчання, вектор s – вектор здвигов (5).

$$s = -\nabla F = \begin{pmatrix} -L'_z(y_1, a_{N-1}(x_1)) \\ \dots \\ -L'_z(y_l, a_{N-1}(x_l)) \end{pmatrix}, \quad (5)$$

який має мінімізувати функцію втрат (2) для кожного наступного алгоритму.

Для вирішення поставленого завдання було побудовано композицію з 63 дерев глибиною 3. Ці параметри були підібрані емпірично, виходячи з міркувань розумного співвідношення витрат

часу на навчання моделі і прийнятної величини якості класифікатора (рис. 1).

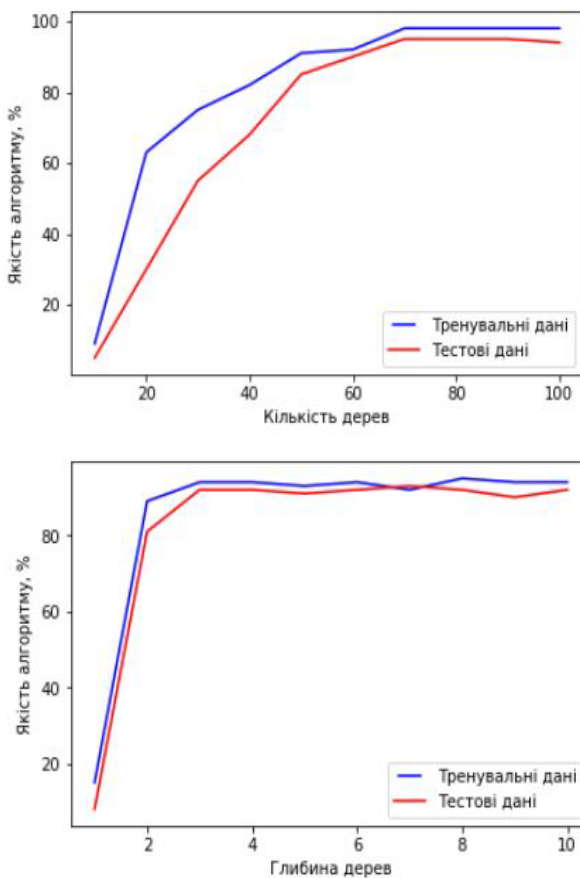


Рис. 1. Графіки залежності якості алгоритму від: а) кількості дерев; б) глибини дерев

Прийнята в роботу модель дає якість класифікації у розмірі 93.57%, і дозволяє прискорити процес знаходження образу відбитку пальця у вже структурованій за класами множині даних. Алгоритм тестовано на даних з відкритого джерела, дата-сет складається з 1679 зображень відбитків пальців.

ВИСНОВКИ

Використання біометричної верифікації, як засіб захисту інформації та надання доступу до неї справжньому власнику, являється новим етапом зберігання даних. За рахунок використання технологій штучного інтелекту, яка стала можлива завдяки зростанню обчислювальних потужностей, ця задача реалізується зі збереженням точності ідентифікації і надійності системи за розумний час.

ЛІТЕРАТУРА

1. Biometric identification systems [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.technovelgy.com/ct/TechnologyArticle.asp?ArtNm>.
2. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект. – видання 1-е. – Издательский центр «Академия», 2005. – 176 с.

*Соколов А. Є.,
к.т.н., доц., докторант, Херсонський національний технічний
університет
Веселовська Г. В.,
к.т.н., доц., доцент кафедри ІТ, Херсонський національний
технічний університет*

АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ПИТАНЬ УДОСКОНАЛЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ЯК СКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ЗАСАДАХ ЕКСПЕРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Досліджено перспективні проблеми підвищення ефективності інформаційної діяльності в середовищах комп'ютеризованих систем навчання з урахуванням їхньої специфіки як складних інформаційних систем. Запропоновано підходи до вдосконалювання вказаної діяльності, що базуються на застосуванні експертних технологій систем штучного інтелекту.

Для сучасного стану та тенденцій подальшого розвитку світових і вітчизняних соціально-економічних процесів є характерним постійне підвищення актуальності завдань інтенсифікації підготовки та підвищення кваліфікації фахівців, в особливості, на базі