

## **ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ ЗА РИСАМИ ОБЛИЧЧЯ**

**Сергій Олександрович КОЛОМІЙЦЕВ,**

*аспірант Харківського національного  
університету внутрішніх справ*

Штучні нейронні мережі – це математичні моделі, а також їх програмне та апаратне втілення, побудовані за принципом організації біологічних нейронних мереж живих організмів. У сучасному світі нейронні мережі активно використовуються в різних галузях, включаючи комп'ютерний зір, обробку природної мови та, зокрема, ідентифікацію особи.

Ідентифікація особи - це процес встановлення людини ( підтвердження особистості людини) на основі її унікальних ознак чи характеристик її обличчя. Ця процедура використовується для того, щоб визначити, хто є конкретна людина, або для підтвердження того, що людина є тією, за кого себе видає.

Традиційний метод візуальної ідентифікації особи за зовнішністю, має ряд суб'єктивних та об'єктивних недоліків:

- людський чинник, що проявляється у помилках під час порівняння облич або фотографій;
- залежність чіткості, зміни обличчя від зовнішніх факторів. Освітлення, старіння або навмисної зміни зовнішності (використання штучної бороди, окулярів);
- тривалий час перевірки;

При використанні нейронних мереж для ідентифікації особи за зовнішністю перелічені проблеми майже повністю нівелюються. Нейронна мережа не робить помилок через втому або поганий настрій. Швидкість роботи нейронної мережі обмежується лише розрахунковою потужністю апаратного середовища, і навіть при необхідності порівняння конкретної особи з сотнями тисяч інших облич у базі даних цей процес може займати лічені секунди.

Перший крок ідентифікації особи за допомогою нейронної мережі - це виявлення обличчя на зображенні. Для цього використовується алгоритм MTCNN (Multi-task Cascaded Convolutional Networks) або інші методи комп'ютерного зору. Система знаходить область, де розташоване обличчя, і вирізає її для подальшого аналізу.

Після виявлення обличчя проводиться нормалізація. Це включає вирівнювання обличчя так, щоб ключові риси (очі, ніс, рот) були на відповідних позиціях. Це важливо для того, щоб нейронна мережа могла адекватно порівнювати різні обличчя. Нормалізація також може включати масштабування і корекцію освітлення, щоб забезпечити єдині умови для аналізу.

Основний етап ідентифікації особи - це екстракція ознак, яка виконується за допомогою згорткових нейронних мереж (CNN). CNN працює шля-

хом застосування фільтрів (ядер), які проходять через зображення обличчя, виділяючи важливі характеристики.

Нейронна мережа застосовує кілька згорткових шарів, щоб виділити ключові деталі зображення. На початкових етапах ці фільтри виявляють базові елементи, такі як краї об'єктів, контури або текстури шкіри. Глибші шари CNN виділяють складніші характеристики, такі як форма очей, носа, лінії підборіддя. Після кожного згорткового шару виконується операція pooling, яка зменшує розмір даних, зберігаючи найважливіші ознаки. Це допомагає мережі фокусуватися на ключових деталях, одночасно знижуючи кількість обчислень.

На виході згорткової мережі формується унікальний вектор ознак, який фактично є математичним представленням обличчя. Цей вектор складається з чисел, які відповідають різним аспектам обличчя, наприклад, відстані між очима, формі носа, контурам щелепи та іншим ключовим рисам. Цей вектор можна уявити як "цифровий відбиток" обличчя, оскільки він є унікальним для кожної людини.

Після того як вектор ознак (матриця маркерів) обличчя згенерований, він порівнюється з іншими векторами ознак у базі даних вже зареєстрованих відомих чи невідомих осіб. Для порівняння зазвичай використовують метрику схожості, наприклад, косинусову схожість або евклідову відстань. Ці алгоритми оцінюють, наскільки близькими є два вектори в багатовимірному просторі. Якщо відстань між ними менша за певний поріг, система визначає, що обличчя належить тій самій особі.