

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ

Згідно з статистикою, на території України щорічно реєструють більше 27 тис. звернень до поліції щодо розбоїв та більш ніж 5 тис. щодо грабежів. Протягом 2019 р. Національна поліція України зафіксувала 1,6 тис. вбивств, з яких лише 44% було розкрито. У більшості випадків особу злочинця неможливо було встановити через відсутність відеоспостереження або низьку якість фотознімків з місця злочинів.

Окремим випадком цієї проблеми є організація безпечних прибудинкових територій у великих містах. З цією метою співвласники багатоквартирних будинків намагаються обмежити доступ сторонніх осіб до приміщень та/або відстежувати їх дії у дворі за допомогою відеонагляду. Ведення бази даних осіб, які мешкають у будинку, і зберігання їх фотографій надають змогу ефективно використати можливості новітніх методів розпізнавання образів. Додатковими можливостями таких систем є зберігання відеозаписів, керування камерами, інтеграція з системою керування ОСББ, формування довідок і звітів.

В основі сучасних програмних засобів розпізнавання людей лежать нейромережі, що їх слід навчити ідентифікувати риси обличчя. Їх прикладами є:

- «FindFace» – алгоритм розпізнавання обличчя NtechLab працює із глобальними базами даних обличчя, повне розпізнавання відбувається лише за умови, що людина дивиться у камеру і база даних містить 1,5 млрд образів;
- «FaceNet» працює на основі «сіамської» нейронної мережі, яка складається з двох абсолютно однакових нейронних мереж з однаковими вагами. Під час навчання «FaceNet» добуває риси обличчя і перетворює їх в евклідов простір, де відстані між точками вектора безпосередньо відповідають мірі подібності осіб. Порівнюючи два зображення з двох мереж під час навчання, коефіцієнти змінюються так, щоб збільшити евклідову відстань, якщо зображені різні люди, і мінімізувати його, коли зображений одна і та сама людина.

Алгоритм розпізнавання обличчя і процес навчання самої нейромережі відбувається за кілька етапів:

1. відеокамера системи одержує на вході зображення, що його слід опрацювати;
2. відбувається зміна кольору на матрицю яскравості;
3. система накладає на отримане фото одну з квадратних масок, що їх називають ознаками Хаару, відбувається прохід по всьому зображенню;
4. система накладає цифрові значення яскравості з тих осередків матриці, які потрапили під білу частину маски. Якщо хоч в одному з випадків різниця білих і чорних зон виявилася вище певного порогу, цю ділянку зображення обирають для подальшого опрацювання. Якщо у фінальному варіанті обробки результат негативний, це і стає відповіддю нейромережі;
5. власне ідентифікація – найпростіший і навіть тривіальніший крок. Він зводиться до того, щоб оцінити схожість отриманого списку ознак з тими, які вже наявні у базі даних. Це означає пошук у просторі ознак відстані від цього вектору до найближчої ділянки відомих осіб. Так само можна вирішити й інше завдання – знайти схожих один на одного людей.

Набір особливостей, що його нейромережа видає як результат своєї роботи, формується за методом трійок. Трійки – це набори зображень, в яких перші два є фотографію однієї і тієї самої людини, а третє – знімок іншої. Нейромережа вчиться знаходити такі ознаки, які максимально зближують перші зображення між собою, і при цьому виключають третє.

Весь процес навчання виконується завдяки математичному апарату, а саме функції активації. Функція активації в алгоритмі повинна мати декілька важливих характеристик – бути безперервною, диференційованою і постійною. Більш того, заради ефективності

обчислень, бажано, щоб її похідна легко обчислювалась. Найчастіше активаційна функція також є функцією з насиченням. Однією з найбільш часто використовуваних активаційних функцій є бінарна сигмоїдна функція з областю значень в (0, 1) і визначена як:

$$F_1(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

$$, f'_1(x) = f_1(x) * [1 - f_1(x)]$$

Використання нейромережі надає змогу з високою точністю ідентифікувати обличчя людини, на основі чого можуть працювати системи надання доступу до будинку, інших помешкань або території. Недоліком таких систем є висока ціна, але їх використання є безумовно корисним для забезпечення високого рівня життя людей.

Список використаних джерел

- 1 https://focus.ua/ukraine/449216-v_2019_godu_v_ukraine_zafiksirovano_1428_ubiistv_samyi_nizkii_uroven_za_gody_nezavisimos_tii;
- 2 https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit_2019/zvit-npu-2019.pdf;
- 3 <https://findface.pro/en/>;
- 4 <https://sud.ua/ru/news/ukraine/134506-ubiystva-v-ukraine-natspolitsiya-raskryla-statistiku>.

Науковий керівник: Денісова, О.О., к.е.н., доцент.

Івченко Р. А., аспірант
Криворізький національний університет
ivchenko.ra@gmail.com

ПОБУДОВА БАГАТОШАРОВОЇ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БІБЛІОТЕКИ TENSORFLOW

На сучасних великих промислових підприємствах (кількість співробітників це тисячі осіб, кількість номенклатури обладнання десятки тисяч, тощо) велика кількість достатньо складного обладнання, наприклад, механічного (млини, конвеєра) або електричного (електроприводи, насоси, електродвигуни і т.д.). На таких об'єктах як правило є служби та / або головного механіка (ОГМ) і відділи головного енергетика (ОГЕ), які займаються обслуговуванням і ремонтами (наприклад, планові та позапланові). З огляду на досить велику номенклатуру обладнання різного терміну служби, різноманітність і складність, а також зважаючи на те, що ці агрегати випускалися в різний час є необхідність застосування сучасних ІТ і систем управління, які спростили б проведення діагностики, прогнозування відмов, ремонтів, управління ТП.

Для прогнозування імовірності безвідмовної роботи та інтенсивності відмов було вирішено обрати нейромережеві структури. Розглянуто RBF (радіально базисну мережу) та багатошаровий перцептрон. У всіх випадках мережі продемонстрували здатність до фільтрації шумів. RBF в усіх випадках демонструвала трохи більше відхилення. У разі мережі радіального базису кількість нейронів збільшується в процесі навчання з метою досягнення заданої точності моделі. Однак число нейронів RBF-мережі значно (в даному дослідженні – на порядок) більше, ніж в перцептроні, що знижує швидкість роботи з RBF-мережею. У завданнях, які вимагають прогнозування поведінки функції за межами діапазону навчання, вигідніше застосовувати багатошаровий перцептрон, так як він має здатність екстраполювати функцію [1].

Було вирішено побудувати обрану модель у TensorFlow. Це відкрита програмна бібліотека для машинного навчання, розроблена компанією Google для вирішення завдань