

4. Light Reading. How war brought Kyivstar to AI and cloud [Internet]. Available from: <https://www.lightreading.com>

5. International Journal of Advanced Economics. AI-driven financial forecasting: innovations and implications for accounting practices. 2023 Dec;5(9).

6. McKinsey & Company. As organizations rapidly deploy generative AI tools, survey respondents expect significant effects on their industries and workforces [Internet]. Available from: <https://www.mckinsey.com>

Автоматизація пропускового режиму в установах за допомогою нейромереж YOLO

¹Гусаковський І.П., ²Слюсар В.І.

¹Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки ЗСУ,

²Інститут прикладних систем управління НАН України

У більшості сучасних установ та організацій контроль доступу (пропусковий режим) реалізовано на базі електронних магнітних ключів або RFID-карток. Хоча ці системи є поширеними, вони мають суттєві недоліки: ключі можна загубити, забути, передати третій особі або скопіювати, що створює ризики для безпеки. Актуальною задачею є модернізація цих систем шляхом впровадження біометричної ідентифікації. Автоматизація пропускового режиму за допомогою комп'ютерного зору та нейронних мереж дозволяє вирішити цю проблему, підвищивши рівень безпеки та зручність для персоналу.

Метою роботи є розробка програмного комплексу для автоматизації пропускового режиму на основі розпізнавання облич працівників у реальному часі.

Для досягнення мети як основний інструмент обрано архітектуру нейронної мережі YOLO (You Only Look Once), що добре себе зарекомендувала при вирішенні відповідних завдань [1 - 3]. Поточні версії цієї моделі YOLOv11, YOLOv12, YOLOv26 відомі своєю високою швидкістю детекції об'єктів та здатністю ефективно працювати в режимі реального часу. Пропонований підхід до реалізації включає:

1. Формування бази даних якісних фотографій облич всіх працівників, що мають доступ до приміщення з аугментацією зображень для різних ракурсів та рівнів освітлення.

2. Проведення fine-tuning (донавчання) попередньо навченої моделі YOLO на зібраній базі даних для точної ідентифікації конкретних осіб.

3. Підключення програмного забезпечення, що керує нейромережею, до існуючої інфраструктури пропускної системи (електронного замка чи турнікета) через реле або API.

В результаті розроблено систему, що функціонує повністю в офлайн-режимі. Це є ключовою перевагою, оскільки всі біометричні дані працівників зберігаються локально, не передаються в інтернет, що гарантує високий рівень конфіденційності.

Система працює на локальному комп'ютері, до якого підключена IP-камера, спрямована на зону проходу. Коли особа підходить до пропуску, камера передає відеопотік на комп'ютер. Нейромережа YOLO миттєво аналізує кадр, ідентифікує особу та, у разі збігу з базою даних, автоматично надає дозвіл на прохід або вихід, посылаючи сигнал на виконавчий механізм (замок чи турнікет).

Завдяки оптимізації та високій ефективності архітектури YOLO, система споживає не надто багато

обчислювальних ресурсів. Це дозволяє запускати її навіть на міні-ПК (Nvidia Jetson) або Raspberry Pi, що суттєво знижує вартість впровадження рішення. При багатопверховій будівлі розміщення мережі камер на різних поверхах дозволяє відстежувати переміщення керівного складу установи.

Використання нейромереж родини YOLO для автоматизації пропускового режиму є дієвим та економічно вигідним рішенням. Воно дозволяє повністю замінити застарілу систему на базі магнітних ключів на швидку, безконтактну та безпечну біометричну ідентифікацію. Можливість роботи в офлайн-режимі та низькі вимоги до апаратного забезпечення роблять таку систему доступною для широкого кола установ, які прагнуть підвищити рівень контролю доступу без значних капіталовкладень.

Список використаних джерел:

1. Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). DOI: 10.1109/cvpr.2016.91.

2. Vadym Slyusar, Mykhailo Protsenko, Anton Chernukha, Vasyl Melkin, Oleh Biloborodov, Mykola Samoilenko, Olena Kravchenko, Galina Kalinichenko, Anton Rohovyi, Mykhaylo Soloshchuk. Improvement of the model for detecting objects on aerial photos and video in unmanned aerial systems.// Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. - Vol. 1, No. 9(115). – 2022.- Pp.24 - 34. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.252876.

3. Слюсар, В.І. Застосування нейромережових технологій для виявлення підводних боєприпасів.// Вісті вищих навчальних закладів. Радіоелектроніка. - Т. 65, № 12,

2022. - 12 с. - URI:
radio.kpi.ua/article/view/S0021347023030020. DOI:
10.20535/S0021347023030020.

A shift- and rotation-invariant algorithm for recognizing graphic images

Myrontsov M.

*Institute of Applied Control Systems of the National
Academy of Sciences of Ukraine*

The problem of recognizing graphic images, which arose with the advent of digital computing, is becoming increasingly relevant. This problem is not new [1]. Especially during combat operations, when data from the battlefield is received in the form of graphic images in digital format. The formulation of the problem of recognizing graphic images is also relevant in text recognition. For example, the letters "O" and "Q" and the number zero are similar. But when rotating or shifting the image (Fig. 1.1,1,2) they cannot even be compared by standard algorithms. It is also difficult to distinguish and classify military equipment (Fig. 2.1., 2.2.) by graphic image.

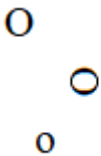


Fig. 1.1.



Fig. 1.2.



Fig. 2.1.



Fig. 2.2.