

досягнути раніше.

Список літературних джерел.

1. Мартін Гілберт, Прісцилла Лопез. "The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information", 2011.
2. "Data, data everywhere". The Economist. 25 лютого 2010.
3. Філ Вебстер. "Supercomputing the Climate: NASA's Big Data Mission". CSC World. Computer Sciences Corporation. 4 січня 2013.
4. "DNAstack tackles massive, complex DNA datasets with Google Genomics". Google Cloud Platform. 1 жовтня 2016.
5. Аміт Рой Клаудхарі. "Gov in the Time of Corona". Gov Insider. 27 березня 2020.

**УДК 004.6:004.82**

*Сірков О. О., студент курсу спеціальності  
122 «Комп'ютерні науки»*

*Антонов Ю.С. кан. фіз.-мат. наук, доцент,  
доцент кафедри інформаційних технологій*

## **ДЕТЕКТУВАННЯ ЗБРОЇ НА ФОТОГРАФІЯХ АБО У ВІДЕОПОТОЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ БІБЛІОТЕК КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

Системи комп'ютерного зору в багатьох випадках вирішують завдання по доповненню або заміні людини в областях діяльності, пов'язаних зі збором і аналізом зорової інформації [1-2]. Розпізнавання зброї на фотографіях або кадрах відеопотоку може дозволити попереджати кримінальні злочини або знаходити заборонений контент у мережі Інтернет. Тому дослідження у даній галузі є актуальними. Серед існуючих аналогів систем розпізнавання зброї можна виділити програмне забезпечення від компаній “СпецЛаб” та “PatriotOne”, а також систему “ZeroEyes”, яку було інтегровано в школах в Америці [3].

Для задач розпізнавання в умовах використання великих об'ємів даних необхідно, щоб модель мала високу здатність до навчання та великий відсоток правильних припущень щодо ознак зображення. У порівнянні з традиційними нейронними мережами прямого поширення зі схожою кількістю шарів, згорткові нейронні мережі мають вищу здатність до навчання, оскільки містять набагато менше параметрів та зв'язків [4].

Нейронна мережа Mask R-CNN концептуально проста: нейронна мережа Faster R-CNN має два виходи для кожного об'єкта-кандидата, мітку класу та зміщення обмежувальної рамки; до цього додається третя гілка, що виводить маску об'єкта [5].

Для отримання хороших результатів від застосування архітектури CNN для вирішення поставленого завдання потрібен великий обсяг даних, який, однак, далеко не завжди є в розпорядженні, оскільки створення нового маркованого набору даних є дорогим і тривалим процесом.

Алгоритм штучного збільшення (доповнення) набору даних полягає в створенні нових навчальних прикладів шляхом застосування штучних геометричних перетворень до вихідних об'єктів, наприклад, таких як обертання і відображення [6].

Для навчання моделі було використано мову програмування Python, а також бібліотеки Tensorflow, Keras та середовище інтерактивного виконання Google Colab. Для розробки програми для детектування зброї на фотографіях та відеопотоці було використано мову програмування Python та бібліотеку OpenCV.

У процесі навчання збирались такі метрики: втрати навчання (loss), втрати перевірки (val\_loss) та точність (accuracy). Графік зміни розміру втрат відносно номеру епохи навчання наведено на рисунку 1, синім кольором відображена втрати навчання, а помаранчевим - втрати перевірки.

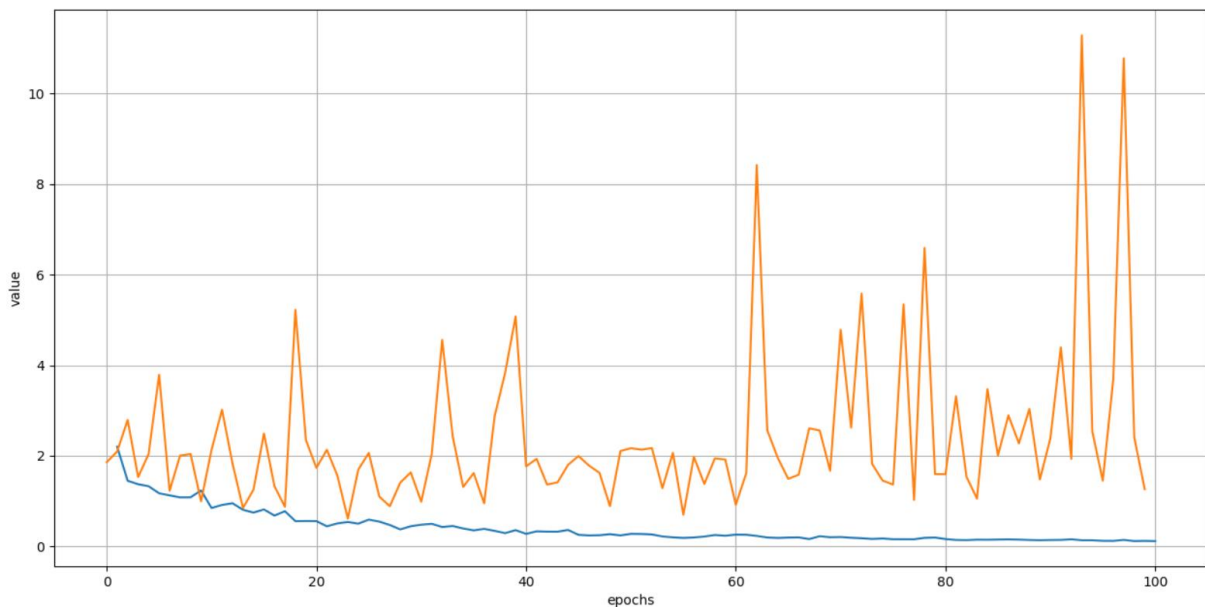


Рисунок 1. Графік зміни розміру втрат відносно номеру епохи навчання

З графіку можна зробити висновок, що нейронна мережа стає оптимально навченою на 23 епосі, так як величини втрат при навчанні та перевірці набувають мінімальних значень одночасно.

Приклад детектування зброї, під час роботи програми наведено на рис. 2.



Рисунок 2. Приклад роботи програми для детектування зброї

На початку роботи програми завантажуються модель, та в неї завантажуються файл вагів. Після цього завантажуються зображення та виконується детектування. В результаті детектування зберігаються координати знайдених об'єктів, класи об'єктів та полігон маски об'єкту, які потім накладаються на зображення.

#### Список літератури

1. Stockman G. C., Shapiro L. G. Computer Vision. Prentice Hall, 2006.
2. Черненко К. С., Макаров М. В., Антонов Ю. С. Бібліотеки комп'ютерного зору та проблеми керування транспортними. Наукова конференція професорсько-викладацького складу, наукових працівників і здобувачів наукового ступеня за підсумками науково-дослідної роботи за період 2017–2018 рр.: матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і здобувачів наукового ступеня за підсумками науково-дослідної роботи за період 2017–2018 рр. (16–17 травня 2019 р.): у 2-х томах. Том 2. Вінниця: Донецький національний університет імені Василя Стуса, 2019. С. 115–117
3. ZeroEyes installation and first responder drills - South Pittsburg High School. - 2020. [Електронний ресурс] - URL: <https://www.milestonesys.com/globalassets/marketplace/uploaded-assets/0010o00001kiw2mqac/south-pittsburg-operational-case-study-3.6-2-22.pdf> Дата звернення: 06.11.2021
4. Bengio Y., Lecun, Y. Convolutional Networks for Images, Speech, and Time-Series. [Електронний ресурс] - URL: [https://www.researchgate.net/publication/2453996\\_Convolutional\\_Networks\\_for\\_Images\\_Speech\\_and\\_Time-Series](https://www.researchgate.net/publication/2453996_Convolutional_Networks_for_Images_Speech_and_Time-Series) Дата звернення: 28.09.2021
5. He K., Gkioxari G., Dollar P., Girshick R., Mask R-CNN., arXiv:1703.06870v3 - 2018. [Електронний ресурс] - URL : <https://arxiv.org/pdf/1703.06870.pdf> Дата звернення: 06.10.2021

6. Сафонова А. Н., Методы машинного обучения при обработке изображений сверхвысокого пространственного разрешения на примере задач классификации растительности. - 2019. [Електронний ресурс] - URL : [http://research.sfu-kras.ru/sites/research.sfu-kras.ru/files/Dissertaciya\\_Safonova.pdf](http://research.sfu-kras.ru/sites/research.sfu-kras.ru/files/Dissertaciya_Safonova.pdf) Дата звернення: 16.10.2021

**УДК 004.6:004.82**

*Чернійчук Г. П., студентка 1 курсу СО  
«Магістр» спеціальності 113 «Прикладна  
математика»*

*Потапова Н. А., к.е.н, доцент, доцент  
кафедри інформаційних технологій*

## **СИНЕРГЕТИЧНІ ПРОЯВИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ**

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

Сучасний світ розвивається у супроводі із процесами глобалізації, динамічними змінами в інформаційній, політичній та соціально-економічній сферах.

У своєму розвитку системи можуть переходити із одного стану в інший. Прогнозувати зміни в системах досить складно, оскільки вони проходять в точках розгалуження (біфуркації) системи. Система вищого рівня організації іноді можуть поводити себе як системи нижчого рівня. Такий стан системи називається станом рівноваги. Коли йде відхилення від стану рівноваги та система намагається адаптуватися до іншого – це нестійкий стан. В подальшому вона буде еволюціонувати до нового стійкого стану із новими якостями.

Соціально-економічні системи вимушені функціонувати в умовах емерджентних, нелінійних змін, що є актуальним для появи нової концепції управління соціально-економічними системами. Однією із головних особливостей підходу до управління соціально-економічними системами є врахування принципів синергетики.

Синергетика – це міждисциплінарний напрям науки, мета якого полягає у виявленні загальних методів, закономірностей виникнення впорядкованих структур у відкритих нелінійних дисипативних системах.

На думку Г. Хакена [1], сутність змісту синергетики має наступні положення:

- системи, що досліджуються, складаються з декількох або багатьох однакових чи різнорідних частин, що взаємодіють одна з одною;
- дані системи є нелінійними;
- системи можуть стати нестабільними;
- у системах відбуваються якісні зміни;