

## **НЕЙРОМЕРЕЖЕВА АРХІТЕКТУРА DETECTNET В ЗАДАЧАХ ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ**

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет;

### ***Анотація***

Проведено аналіз архітектури моделі нейронної мережі DetectNet. Здійснено навчання моделей для використання в задачах виявлення об'єктів у відеопослідовностях. Отриману модель було перевірено на валідаційних даних KITTI.

**Ключові слова:** виявлення об'єктів, глибоке навчання, DetectNet, DIGITS, Jetson TX2, KITTI.

### ***Abstract***

An analysis of the architecture of the DetectNet neural network model was conducted. The training of models for use in tasks of detection of objects in video sequences is carried out. The resulting model was tested on KITTI validation data.

**Keywords:** object detection, deep learning, DetectNet, DIGITS, Jetson TX2, KITTI.

### **Вступ**

В наш час швидко набирають популярності задачі обробки зображень в реальному часі. Це зумовлено використанням штучного інтелекту в автономних системах багатокамерної зйомки розташованих в автомобілях, роботах, дронах та ін.

Jetson TX2 спеціалізований високопродуктивний обчислювальний модуль, який використовується при створенні дронів, роботів та смарт-пристроїв. Завдяки вбудованим елементам штучного інтелекту, модуль Jetson TX2 прискорює роботу нейронних мереж, підтримує системи машинного зору, графіки, навігації. Він може використовуватися для створення безпілотних літальних апаратів, роботів і різних електронних пристроїв. [1].

Метою дослідження є аналіз моделі нейронної мережі DetectNet та її навчання за допомогою використання засобу глибокого навчання NVIDIA DIGITS [2] та вбудованим модулем Jetson TX2.

### **Результати дослідження**

В результаті аналізу архітектури нейронної мережі DetectNet [3] було досліджено етапи навчання мережі DetectNet, які складаються з: навчання мережі на тренувальних зображеннях та перевірки на валідаційних зображеннях.

Для навчання мережі було обрано набір даних KITTI [4]. Обраний набір містить зображення, що були отримані із стереокамер розміщених на даху автомобіля. Набір містить 7481 навчальних зображень та 7518 валідаційних зображень, що в цілому мають близько 80 тисяч позначених об'єктів.

За допомогою модуля Jetson TX2 було проведено навчання моделі нейронної мережі DetectNet. Навчання моделі здійснювалося при таких параметрах: кількість епох навчання – 30, solver type – Adam, policy – Exponential decay, gamma – 0.99. Результат навчання моделі та візуалізація показників якості моделі (mAP, precision, recall) зображено на рисунку 1.

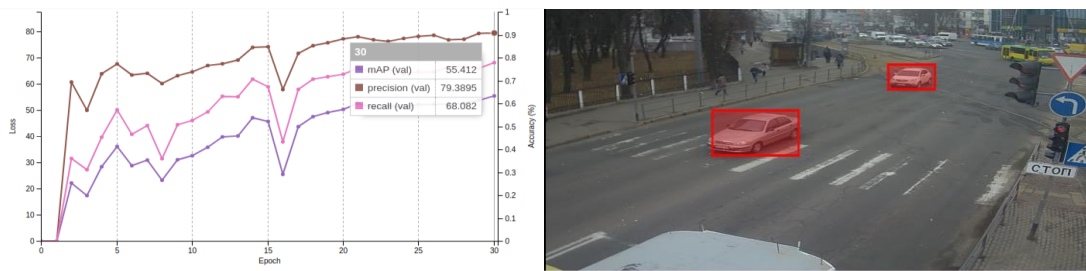


Рис. 1 – Результат навчання та тестування роботи моделі

## Висновки

У проведеному дослідженні, було проаналізовано архітектуру нейронної мережі DetectNet. Розглянуто етапи навчання моделей. Проведено навчання нейронної мережі на 30 епохах. Досягнуто таких показників якості моделі на валідаційному наборі зображень KITTI: precision (val) = 79.38%, recall (val) = 68%, mAP (val) = 55.4%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Jetson TX2 – суперкомп'ютер для глибокого навчання [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.computerworld.ru/articles/Jetson-TX2--superkompyuter-dlya-glubokogoobucheniya>. – Назва з екрану.
2. NVIDIA DIGITS [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.nvidia.com/digits>. – Назва з екрану.
3. DetectNet: Deep Neural Network for Object Detection in DIGITS. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://devblogs.nvidia.com/detectnet-deep-neural-network-object-detection-digits/>
4. Zhang, S. Fcn-rlstm: Deep spatio-temporal neural networks for vehicle counting in city cameras. / Wu, G., Costeira, J. P., & Moura, J. M. // In Computer Vision (ICCV), IEEE International Conference. – 2017. pp. 3687-3696.

**Маслій Роман Васильович** - к.т.н, доцент кафедри АІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: romas4580@gmail.com.

**Киряченко Олександр Михайлович** — аспірант кафедри АІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: sasha.kyrylenko@gmail.com.

Науковий керівник: **Квєтний Роман Наумович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Maslii Roman V.** – Phd, Associate Professor, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: romas4580@gmail.com.

**Kyrylenko Alexander M.** - AIT graduate student, Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: sasha.kyrylenko@gmail.com.

Supervisor: **Kvyetnyy Roman N.** - Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of Automation and Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.