

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**

VII Міжнародна науково-практична конференція

**«Напівпровідникові матеріали,
інформаційні технології
та фотовольтаїка»**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

14-16 травня 2022 р.

Кременчук –2022

VII Міжнародна науково-практична конференція «Напівпровідникові матеріали, інформаційні технології та фотовольтаїка»: Тези доповідей. – Кременчук: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2022. 140 с.

ISSN 2222-4386

Посвідчення УкрІНТЕІ про реєстрацію конференції № 569 від 02.11.2015.

Друкується за рішенням Вченої ради Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (протокол № 6 від 14.05.2022 р.).

Збірник публікує тези доповідей, що містять нові теоретичні та практичні результати в галузі технічних наук.

Співголови конференції:
Оксанич А. П., Ключ М. І.

Співголови програмного комітету:
Кладько В. П., Лю Бінбін

Голова організаційного комітету
Притчин С. Е.
Відповідальний секретар
Когдась М. Г.

Члени програмного комітету:

Бахрушин В. Є.	Ізотов В. Ю.	Романюк А. Б.
Беляєв О. Є.	Ковтун Г. П.	Скришевський В. А.
Блонський І. В.	Корбутяк Д. В.	Сліпченко М. І.
Боднар І. В.	Лисенко В.	Стронський О. В.
Гученко М. І.	Мельник В. П.	Хан Вей
Єрохов В. Ю.	Неймаш В. Б.	Хрипунов Г. С.
Затовський І. В.	Рожин А. Г.	Шевченко І. В.

Відповідальний за випуск: д.т.н., проф. Притчин С. Е.

Адреса редакції:
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
Кафедра автоматизації та інформаційних систем,
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук Полтавської обл., 39600, Україна.
Тел. (05366) 30157. E-mail: kafius@kdu.edu.ua

UDC 621.9.048

RESEARCH OF OBJECT RECOGNITION IN THE WORKSPACE OF A MOBILE ROBOT BASED ON THE YOLO METHOD

Yevsieiev V., Tokarieva O., Starikova S.

Kharkiv National University of Radio Electronics,
Nauky Ave. 14, Kharkiv, 61166, Ukraine.
E-mail: vladyslav.yevsieiev@nure.ua

Introduction. One of the hallmarks of the advent of the new industrial revolution, Industry 5.0, is the synergy between autonomous robots and humans. All this is possible with the introduction of collaborative robots into all spheres of human activity [1]. The robot is designed to work together with a human, taking into account the safe work with him in his workspace. As a result, a difficult scientific and technical task arises to provide a reliable computer vision system with elements of artificial intelligence, which will allow real-time recognition and identification of objects.

The purpose of the work is to conduct an experiment on the recognition of objects of different geometric shapes in the working area of a mobile robot, depending on the tilt angle of the camera.

Program development and experiment. The YOLO method uses a linear activation function for the final layer and all other layers use the following linear activation. The architecture of the neural network, the principle of training and object definition are shown in Figure 1 [2].

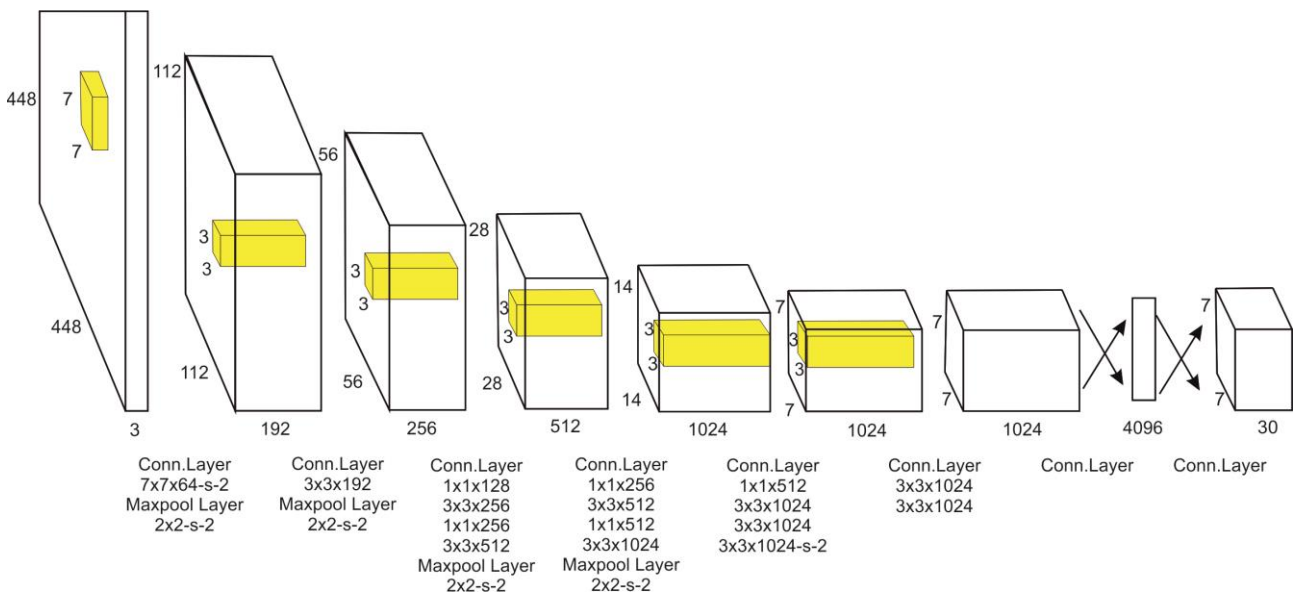


Figure 1 – Architecture of the neural network, the principle of training and the definition of the object of the YOLO method

YOLO provides several bounding rectangles per grid cell. During training, we only need one bounding rectangle, which will be responsible for each object. We assign one rectangle "responsible" for determining the object, based on which the forecast has the highest streaming Input output unit (IOU). It leads to specialization between the bounding box of the rectangle. Each rectangle becomes the best at the specified size, aspect ratio, or object class, improving overall consistency. Each rectangle allows you to define the boundaries of an object of a certain size, its aspect ratio or classes of objects, improving overall consistency.

Using the integrated development environment PyCharm for Python, NexiGo N960E 1080P 60FPS camera, it was developed a program based on the YOLO method and the experiment was carried out to identify objects in real time at early camera tilt angles. The result of the experiment is shown in Figure 2.

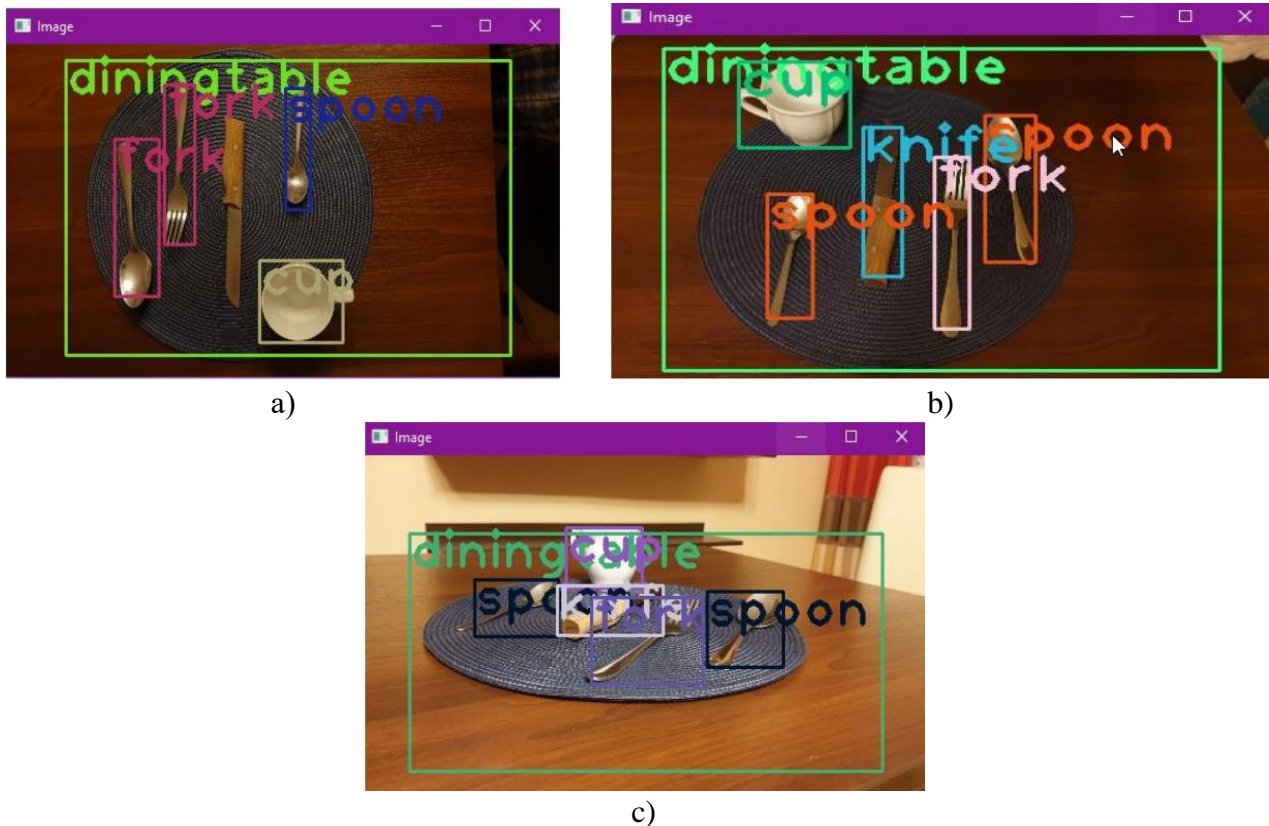


Figure 2 – The result of the experiment on the identification of test objects: a) an angle of 90 degrees; b) an angle of 45 degrees; c) an angle <15 degrees

Conclusions. At the first experiment (Fig. 2, a) we can observe that there is an error either in the speed of initialization and the search for elements in the image, or the slowness of the matching action with the object we need; the second experiment (Fig. 2, b) has an excellent result, as it was able to find even what has not been indicated yet (the table where all the objects are located); the third experiment (Fig. 2, c) the program still makes the maximum comparison with all the elements that are in the image and shows the correct identification of all objects. As a result of the research, it was revealed that, despite the speed and architecture of the neural network, there will still be an error in the angle at which the camera tries to initialize the objects and then correctly compare them so that the result is true.

References

1. Asmita Singh Bisen, Himanshu Payal. Collaborative robots for industrial tasks: A review. *Materialstoday:Proceedings*. 2022. Vol. 52. Part 3. P. 500–504. DOI: 10.1016/j.matpr.2021.09.263.
2. Yunong Tian, Guodong Yang, Zhe Wang, Hao Wang, En Li, Zize Liang. Apple detection during different growth stages in orchards using the improved YOLO-V3 model. *Computers and Electronics in Agriculture*/ 2019. Vol. 157. P. 417–426. DOI: 10.1016/j.compag.2019.01.012.