

## ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ФАСАДНИХ НАПИСІВ НА МУНІЦИПАЛЬНИХ ОБ'ЄКТАХ

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

### Анотація

*З метою зменшення наслідків вандалізму, розповсюдження посилань на придбання несанкціонованих товарів та іншого пошкодження муніципальних об'єктів розроблено програмний модуль, який дозволяє звичайному користувачу звернутися до адміністраторів через кросплатформний додаток, відіславши зображення з підтвердженням виявлених правопорушень. Розроблені алгоритми штучного інтелекту визначають належність отриманого зображення до прояву умисного пошкодження муніципального майна з подальшим визначенням на інтерактивній карті місцезнаходження об'єкту, завдяки якій адміністратори можуть організувати міри знешкодження наслідків даного правопорушення.*

**Ключові слова:** програмний модуль, кросплатформний додаток, штучний інтелект, зображення, об'єкт, правопорушення, муніципальне майно.

### Summary

*A software module has been developed to reduce the effects of vandalism, the dissemination of links to the purchase of unauthorized goods and other damage to municipal facilities. It allows the average user to contact administrators through a cross-platform application, sending images confirming the detected violations. The developed artificial intelligence algorithms determine the affiliation of the obtained image to the manifestation of intentional damage to municipal property. It is determined on an interactive map of the location of the object, thanks to which administrators can organize measures to neutralize the consequences of this offense.*

**Keywords:** software module, cross-platform application, artificial intelligence, image, object, offense, municipal property.

### Вступ

В умовах сучасних реалій давно вже присутні випадки навмисного пошкодження різноманітних будівель, парканів та іншого муніципального майна [1]. За допомогою аерозольних та інших засобів зловмисники зображують графіті непристойних картин, висловів та інколи навіть посилань для збуту наркотичних та інших заборонених речовин [2]. Неодноразово кожен з нас бачив подібні написи і хотів поскаржитись, але не маючи відповідних зручних засобів не мав змоги це зробити. До поліції громадяни зазвичай вкрай рідко звертаються з подібними питаннями, адже це займає чимало часу і клопоту. Тому, з метою знешкодження та запобігання нових вандалістичних дій в майбутньому, було проведено дослідження та розробка програмного модуля, головною функцією якого є отримання вище зазначених скарг від громадян, їх опрацювання та відображення результатів на інтерактивній карті [3]. Це допоможе правоохоронним органам та волонтерам відслідковувати та відновлювати пошкодженні об'єкти [4].

### Результати дослідження

Основою нашого програмного модуля є засоби на основі штучного інтелекту [5]. За допомогою оригінального алгоритму розпізнання картинок [6] визначається належність отриманого зображення до типового вандалізму [7] чи посиланням на погані ресурси (наприклад, торгівля забороненими товарами). За результатами визначення типового вандалізму здійснюється програмна геолокаційна ідентифікація правопорушення за допомогою інтерактивної карти з подальшим інформуванням у відповідні муніципальні та правоохоронні органи [8].

Реалізація процесу розпізнання написів (зображень) здійснюється за допомогою мови програмування Python із-за високої обчислювальної потужності. За допомогою розробленої бібліотеки TensorFlow, що призначена для машинного навчання, виконується розпізнання зображень типу графіті, навчаючи нашу нейронну мережу [9].

Крім того Python успішно використовується для реалізації аналізу просторових даних за допомогою використання Географічних Інформаційних Систем [10]. Враховуючи те, що основною задачею проекту є створення інтерактивної карти на основі скарг пересічних громадян, ця властивість Python не може залишитися непоміченою.

З метою мережевого обміну даними веб-сторінки чи додатку із сервером (відправлення фотозображення) використовується Spring Framework [2, 6]. Це універсальний фреймворк з відкритим кодом, який широко використовується в парі з Java для вирішення великої кількості задач [5, 7]. У даному проекті основною задачею для Spring Framework є серверна частина додатку, тобто зв'язок клієнта із сервером для передачі зображення для описаного вище аналізу за допомогою нейронної мережі [4, 6].

На рівні із штучним інтелектом та клієнт-серверною технологією, також розроблений користувацький інтерфейс, що і є оболонкою для проекту. Враховуючи значення цієї програми для громадського життя та добробуту, створений кросплатформний додаток з підтримкою на веб-браузерах, що дозволяє користуватися можливостями програмного модуля на будь-якому пристрої. Для розробки клієнтської частини додатку використовується Xamarin Forms - фреймворк для кросплатформної розробки мобільних додатків під iOS, Android, Windows Phone, що здійснює розробку зручного та зрозумілого користувацького інтерфейсу [5].

Даний додаток максимально спрощений для інтуїтивного користування, і в основному має не значний, але потужний спектр можливостей, що і є одним із його переваг. Варто зазначити, що даний додаток потребує доступу до камери користувача, щоб мати можливість сфотографувати знайдене графіті і відправляти за допомогою одного натискання на кнопку. На цьому місця користувача і інтерфейсу є виконаною. За громадянську свідомість користувачу надається винагорода, яка обговорюється під час користування даним додатком [3].

#### **Висновки**

Підсумовуючи усе вище сказане можна з впевненістю сказати, що даний програмний модуль вартий уваги, адже є прикладом позитивного використання можливостей штучного інтелекту та клієнт-серверної технології для виявлення та усунення пошкоджень муніципальних об'єктів, що допомагає покращити зовнішній вигляд міст та підвищує громадянську свідомість наших співвітчизників.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/TensorFlow>.
2. <http://www.vitaliydoba.com/2015/06/python-application/>.
3. <https://alternativescience.net/programming/137-yakoyu-movoyu-pyshut-shtuchnyj-intelekt/>.
4. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Python#%D0%9C%D0%BE%D0%B6%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96>.
5. [http://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/18396/fkit\\_kkn\\_spzs\\_sipz\\_dpzgis\\_LEC.pdf](http://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/18396/fkit_kkn_spzs_sipz_dpzgis_LEC.pdf).
6. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C>.
7. <https://javarush.ru/groups/posts/spring-framework-java-1>.
8. <http://wiki.fizmat.tnpu.edu.ua/index.php/Spring>.
9. <https://coderlessons.com/tutorials/java-tehnologii/uchis-vesne/spring-framework-obzor>.
10. <https://hr-vector.com/java/klient-server>.

**Крикливий Кирило Юрійович** – студент групи ІКН-196, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sususik52@gmail.com

**Галяновська Анна Олегівна** – студентка групи ІКН-196, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annagalyanovskaya@gmail.com.

**Іванчук Ярослав Володимирович** – д-р техн. наук, доцент, професор кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

**Крыкльу Курыло У.** - Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sususik52@gmail.com

**Anna Halianovska O.** – Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: annagalyanovskaya@gmail.com.

**Ivanchuk Yaroslav V.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanchuck@ukr.net.