

винахідливості, ознайомлення зі STEM-галузями та професіями, стимулювання інтересу учнів до подальшого вивчення STEM-суміжні курси [7].

Навчання за принципами STEM-освіти передбачає проходження учнями таких етапів: постановка запитань, обговорення завдань, проектування, структурування, тестування та вдосконалення. Ці фази є основою системного проектного підходу [1]. Впровадження STEM-освіти в початковій школі є дуже важливим. Міжпредметна інтеграція, як засіб навчання, має бути втілена в навчальній дисципліні у вигляді єдності та загального представлення навчальних дисциплін, тобто побудувати інтегрований навчальний план, а потім на його основі розпочати навчальний процес [6]. Цей метод спрямований на інформаційно-емоційне збагачення сприйняття, мислення та почуттів учнів шляхом використання цікавого матеріалу, щоб діти мали можливість усвідомити окремі явища, поняття, усвідомити цілісність знань, сформувати навчальні здібності..

Отже, з метою ефективного формування ранньої професійної самосвідомості та професійного відбору, популяризації інженерних спеціальностей, підтримки видатних студентів, поширення інноваційного педагогічного досвіду та освітніх технологій, широкої популяризації науково-технічних інноваційних досягнень дітей необхідно реалізувати концепцію STEM-освіти, адже креативність і Креативність дуже важливі для розвитку сучасних дітей. Талант, технології, інклюзія – це ключ до 21 століття.

Список використаних джерел

1. Кириленко С. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти. *Рідна школа*. 2016. № 4. С. 50–54.
2. Коваленко О. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США *Рідна школа*. 2016. № 4. С. 46–49.
3. Козловська І. М. Виховний потенціал інтегративного підходу в освіті. *Педагогічний альманах: Збірник наукових праць*. Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2012. С. 6–12.
4. Копняк Н. Б. Реалізація міжпредметних зв'язків у системі формування інформатичної компетентності учнів загальноосвітньої школи. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2012. № 1. С. 17–19.
5. Корнієнко О. Р. Про актуальність запровадження STEM URL: <https://informaciaforall.blogspot.com/2016/01/blog-post.html> (дата звернення: 5.11.2022).
6. Патрикеева О. STEM-освіта : умови впровадження у навчальних закладах України *Управління освітою*. 2017. № 1. С. 28–31.

ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ OPENCV ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ В КУРСІ «СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ»

Мазур Іван-Станіслав Володимирович

кандидат педагогічних наук, асистент кафедри комп'ютерних технологій,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
s.mazur@tnpu.edu.ua

Сучасний етап розвитку суспільства тісно пов'язаний з стрімким технологічним прогресом, де завдяки широкому використанню інтелектуальних

систем комп'ютерного зору, виникає потреба у відповідних фахівцях з розробки програмного забезпечення.

Дефіцит кваліфікованих працівників інженерною та технічної сфери, виводить STEM-освіту на перший план. Одним з напрямків STEM є освітня інженерія, яка включає в себе розробку інтелектуальних систем комп'ютерного бачення, що створює можливості для розвитку у студентів: критичного мислення, комунікаційних та організаторських здібностей, а також практичних навичок у розробці розумних систем комп'ютерного зору.

Комп'ютерний зір – теорія та технологія створення машин, які можуть проводити виявлення, ідентифікації та визначення об'єктів [2].

Комп'ютерне бачення як інтелектуальна система вже є невід'ємною частиною у сферах: безпеки, надання адміністративних послуг, медицини та навіть відеоігор, але всі галузі потребують відповідних програмних засобів для розробки інтелектуальних систем.

Однією з найбільш поширених програмних бібліотек комп'ютерного бачення є OpenCV, яка містить в собі готові функції для обробки графічної інформації. Наприклад, при наданні муніципальних послуг, платформа OpenCV може використовуватись для розпізнавання різного роду документів, а в медицині для обробки зображень.

Створення програмного продукту OpenCV, відбувалось поетапно, перша в історії альфа-версія OpenCV була оприлюднена компанією «Intel Research», на міжнародній науковій конференції з комп'ютерного зору й розпізнавання образів у 2000 році, і п'ять бета-версій було випущено у період між 2001 і 2005 роками. Другий великий випуск OpenCV відбувся у жовтні 2009 року. OpenCV 2 включала у себе серйозні зміни у інтерфейсі C++. Ці зміни спрямовані на більш прості, тип-безпечні моделі, додавання нових функцій, і кращу реалізацію існуючих моделей в плані швидкодії (особливо на багатоядерних системах) [1].

Структура OpenCV включає п'ять основних компонентів, показані на рисунку 1:

- компонент CV містить основні алгоритми обробки зображень і високорівневі алгоритми комп'ютерного зору;
- MLL бібліотека машинного навчання, яка включає засоби статистичної класифікації і кластеризації
- HighGUI містить функції введення, виведення для зберігання і завантаження відео і зображення
- CXCore містить структури даних
- CVAux містить вбудовані команди для розпізнавання образів та експериментальні алгоритми [3, с. 117].

Слід зазначити, що OpenCV є найбільш поширеною та універсальною програмною бібліотекою з алгоритмами комп'ютерного бачення. На даній платформі майбутні фахівці ІТ, можуть ознайомитись з різними видами обробки фото та відео файлів, виконати ідентифікацію об'єктів, сегментацію, кластеризацію медіа файлів.

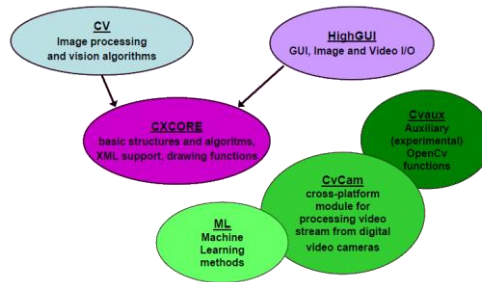


Рис. 1. Базові компоненти структури OpenCV

У курсі «Основи розпізнавання образів», ознайомлення студентів з програмною бібліотекою OpenCV відбувається шляхом виконання наступних навчальних проєктів:

1. Проектування інтелектуальних систем з розпізнавання елементів на зображенні в OpenCV.
2. Програмна розробка системи з розпізнавання об'єктів на відео за допомогою бібліотеки OpenCV.
3. Обробка зображення: альфа-змішування, граничне перетворення, морфологічні перетворення.
4. Розробка та застосування «розумної» системи з пошуку об'єкта у медіа файлі за кольором палітри HSV та RGB.
5. Обробка зображень операторами Собеля та Лапласа.
6. Робота з алгоритмом ROI в середовищі OpenCV.

Наступним етапом курсу є практична реалізація створених інтелектуальних систем в середовищі Visual Studio, де студенти можуть побачити результат розроблених проєктів. Особливо, акцентується увага на системах із розпізнавання об'єктів.

Як бачимо, реалізація STEM-освіти сприятиме більш кращому формуванню професійних компетентностей майбутніх фахівців з розробки програмного забезпечення, а практична реалізація власних проєктів студентами, дозволить розвивати у них критичне мислення, практичні навички та творчий потенціал.

Список використаних джерел

1. OpenCV. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenCV> (дата звернення: 29.09.2022).
2. Комп'ютерний зір. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Комп'ютерний_зір (дата звернення: 29.09.2022).
3. Мазур І-С. В. Про доцільність вивчення систем комп'ютерного зору фахівцем з розробки програмного забезпечення. Science, Research, Development Pedagogy № 2. Monografia pokonferencyjna. Warszawa, 2018. 172 p.