

Рис. 1. Електронна палиця

Електронна палиця – це важливий інструмент, який допомагає людям з вадами зору вести більш самостійне та безпечне життя. Постійний розвиток технологій дає змогу створювати все більш досконалі моделі, застосування яких відкривають нові можливості для людей з обмеженими можливостями. Крім того, розробка таких моделей можлива і під час шкільного навчання. Це дає змогу розвитку STEM-освіти.

Список використаних джерел

1. Балик Н., Шмигер Г. STEM-освіта в контексті підготовки майбутніх педагогічних кадрів. Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка, 2021. Вип. 2. С. 67–74.
2. Стефанюк Я. О., Федчишин О. М., Чопик П. І. Дидактичні можливості використання платформи Arduino в освітній діяльності. The world of science and innovation : Abstracts of V International Scientific and Practical Conference (London, United Kingdom 9–11 December 2020). London : Cognum Publishing House, 2020. P. 823–829.
3. Balyk N., Shmyger G.; Vasylenko Y., Oleksiuk, V. Digital Educational Environment of Teachers' Professional Training in Pedagogical University. In *Proceedings of the 1st Symposium on Advances in Educational Technology*, 2022. Vol. 1. P. 154–166.

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У НАВЧАЛЬНИХ АУДИТОРІЯХ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ

Драбик Степан Ігорович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
stepandr2001@gmail.com

Балик Надія Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
nadbali@fizmat.tnpu.edu.ua

Зі зростанням кількості матеріальних цінностей у навчальних закладах постає проблема ефективного управління цими ресурсами [2]. Процес інвентаризації, який раніше виконувався вручну, займає багато часу і підвищує ймовірність помилок через людський фактор. В умовах цифрової трансформації освіти впровадження автоматизованих систем є не лише актуальним, але й необхідним для забезпечення ефективного управління активами та оптимізації витрат навчальних закладів. Технології комп'ютерного зору, які використовуються для автоматизації розпізнавання об'єктів, відкривають нові можливості для інвентаризації в реальному часі, що значно підвищує ефективність і зменшує навантаження на персонал.

У цьому контексті особливої актуальності набуває розробка системи розпізнавання об'єктів у навчальних кабінетах для автоматизації інвентаризації. Ця тема відкриває широкі можливості для оптимізації освітніх процесів та вдосконалення управління ресурсами, сприяючи підвищенню якості освіти та створенню більш комфортного та продуктивного робочого середовища для всіх учасників освітнього процесу [3].

Виокремимо аспекти, що обґрунтовують актуальність теми:

Зростання обсягу матеріальних ресурсів у навчальних закладах.

Сучасні навчальні заклади постійно оновлюють і розширюють матеріальну базу, що включає меблі, технічне обладнання, лабораторні прилади, комп'ютери та інше. Це ускладнює процес їх обліку та інвентаризації, особливо якщо він виконується вручну. Зі збільшенням кількості об'єктів виникає потреба в автоматизації, щоб уникнути перевантаження персоналу та забезпечити точний облік.

Висока трудомісткість традиційних методів інвентаризації.

Ручна інвентаризація вимагає значних затрат часу та людських ресурсів, що робить її неефективною. Людський фактор може призвести до помилок у обліку, що в свою чергу може викликати фінансові втрати або невідповідності у звітності. Автоматизація дозволяє мінімізувати ці ризики та підвищити ефективність процесу.

Нестача технічних рішень, що підходять для навчальних закладів.

Більшість готових рішень для автоматизації інвентаризації орієнтовані на промислові або комерційні галузі, і лише частина з них може бути адаптована до освітнього середовища. Навчальні заклади потребують спеціалізованих систем, здатних розпізнавати різні об'єкти (меблі, обладнання, книги тощо), які можуть бути різними за формою, розмірами і матеріалами.

Проблема точності та швидкості обліку.

У процесі інвентаризації важливо забезпечити високу точність розпізнавання об'єктів і швидке оновлення даних. Застарілі методи інвентаризації не відповідають сучасним вимогам щодо точності і швидкості. Використання алгоритмів машинного навчання та комп'ютерного зору дозволяє вирішити ці проблеми, забезпечуючи швидке й точне розпізнавання об'єктів у реальному часі.

Оптимізація витрат на управління ресурсами.

Автоматизація процесу інвентаризації дозволяє суттєво знизити витрати на облік і управління матеріальними цінностями. Це актуально для навчальних закладів, які мають обмежені бюджети і прагнуть оптимізувати витрати на адміністративні та управлінські процеси.

Цифрова трансформація освіти.

В умовах цифрової трансформації освітніх процесів навчальні заклади впроваджують сучасні технології для поліпшення якості навчання та управління. Інвентаризація на основі технологій комп'ютерного зору є важливою частиною цього процесу, дозволяючи створювати автоматизовані та інтегровані рішення для управління активами.

Отже, усі ці аспекти підкреслюють важливість та актуальність теми автоматизації інвентаризації в навчальних закладах, а також наявність проблем, які можуть бути вирішені за допомогою сучасних технологій, таких як комп'ютерний зір і машинне навчання.

Зупинимось на алгоритмах машинного навчання та комп'ютерного зору, що забезпечують високу точність розпізнавання об'єктів у різних умовах [1]. Серед них виділимо три основні підходи:

YOLO (You Only Look Once) – високошвидкісний алгоритм, що дозволяє розпізнавати об'єкти в реальному часі. Він ідеально підходить для задач, де

важлива швидкість обробки зображень, наприклад, під час інвентаризації великих об'єктів.

SSD (Single Shot Detector) – ефективний алгоритм, який забезпечує високий рівень точності та швидкості, балансує між цими характеристиками і підходить для завдань, що вимагають якості й оперативності.

Faster R-CNN – найточніший, але водночас найповільніший алгоритм, який забезпечує високу точність при роботі з детальними зображеннями, проте потребує більше часу на обробку.

Зазначимо, що вибір алгоритму для розробки системи залежить від вимог до швидкості й точності розпізнавання, а також обмежень обладнання.

Для розробки системи автоматизації інвентаризації нами було використано сучасні технології комп'ютерного зору та машинного навчання. Основними інструментами для реалізації системи стали бібліотеки OpenCV та TensorFlow, які забезпечують потужні засоби для обробки зображень і реалізації алгоритмів глибокого навчання. Основні етапи розробки включали:

Збір даних: Використовувались камери для фіксації зображень об'єктів у навчальних аудиторіях. Зібрані зображення були використані для навчання моделі.

Навчання моделі: Для розпізнавання об'єктів було використано навчальні вибірки, що містять зображення типових об'єктів, таких як меблі, технічне обладнання, навчальні матеріали. Модель навчалася на основі технологій глибокого навчання з використанням попередньо оброблених даних.

Обробка зображень: Алгоритми комп'ютерного зору обробляли отримані зображення в реальному часі для виявлення та класифікації об'єктів. Використання таких алгоритмів, як YOLO та SSD, дозволило досягти високої продуктивності системи.

Тестування та оптимізація: Після навчання моделі було проведено тестування на реальних даних з навчальних аудиторій. Під час тестування було виявлено деякі неточності, які були виправлені шляхом оптимізації моделі та її параметрів.

Отже, автоматизація інвентаризації за допомогою технологій комп'ютерного зору є перспективним напрямком розвитку управлінських процесів в освітніх установах. Розроблена система демонструє високу точність і ефективність, що дозволяє знизити витрати на ручну інвентаризацію та підвищити якість управління матеріальними ресурсами. Подальше вдосконалення алгоритмів і їхнє застосування в інших галузях може сприяти ще більшому поширенню технологій автоматизації в управлінні активами.

Список використаних джерел

1. Драбик С. І., Балик Н. Р. Огляд сучасних методів та алгоритмів розпізнавання об'єктів для автоматизованої інвентаризації: *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, (м. Тернопіль, 5 квітня, 2024). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2024. С. 193–195.
2. Олексюк В. П., Балик Н. Р., Балик А. В. Організація комп'ютерної локальної мережі. Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. 80 с.
3. Shmyger G., Balyk N. Approaches and features of modern STEM-education. *Physical-mathematical education*, 2017. № 2(12). P. 26–30.
4. Uzwyshyn R. J. From Open Science and Datasets to AI and Discovery. *Trends & issues in library technology*, 2023. P. 26–38.