

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ

Ємельянова К.О.

Науковий керівник – к.т.н., доцент Каук В.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ,  
м. Харків, Україна  
тел.: (057) 702-13-06

This study examines image processing and object detection methods, highlighting the transition from traditional techniques to advanced machine learning and deep learning models like CNNs. Despite CNNs' flexibility in complex scene analysis, their high data and computational demands present challenges. The Segment Anything Model (SAM) addresses these limitations by excelling in diverse conditions and continuously improving with new data. This work focuses on innovative automatic segmentation algorithms and simplifying complex image analysis by using point coordinates for input to produce segmented objects.

В епоху цифрових технологій, область обробки зображень постійно еволюціонує, пропонуючи нові виклики та перспективи. Завдяки прогресу в області штучного інтелекту та машинного навчання, вдалося значно розширити можливості аналізу та інтерпретації візуальних даних.

Основна увага цього дослідження зосереджена на методах визначення об'єктів у зображеннях, критичному компоненті у різних застосуваннях – від систем автоматичного візуального виявлення до розробки інтерактивного мультимедійного контенту. Ефективне визначення об'єктів відіграє ключову роль у розвитку інтелектуальних систем, що можуть адаптуватися та реагувати на своє візуальне середовище.

У цьому дослідженні розглядаються різні алгоритми та підходи, зокрема, використання нейронних мереж для точного визначення об'єктів. Метою є оцінка ефективності цих методів та їхнього потенціалу для вирішення практичних завдань.

У сфері обробки зображень існує множина підходів до сегментації сцени, кожен з яких має свої унікальні переваги та обмеження, залежно від конкретних завдань і умов застосування. Традиційні методи, такі як порогова сегментація, кластеризація та морфологічний аналіз, дозволяють ефективно виділяти об'єкти на зображеннях з відносно простими або однорідними фонами. Однак, вони часто зазнають невдач при роботі зі складними сценами, де об'єкти та фон можуть мати схожі характеристики або коли об'єкти перекривають один одного. З іншого боку, сучасні методи, засновані на машинному навчанні та глибокому навчанні, такі як конволюційні нейронні мережі (CNN), пропонують більш гнучкі та потужні рішення для аналізу та розуміння складних зображень за допомогою вивчення високо-

рівневих абстракцій в даних. Використання таких методів відкриває шлях до створення адаптивних систем, здатних точно ідентифікувати та сегментувати об'єкти незалежно від зовнішніх умов або рівня складності сцени. Однак, попри потужність та гнучкість, які пропонують конволюційні нейронні мережі (CNN) у області обробки зображень, вони мають деякі недоліки. Великі обсяги даних та високі обчислювальні вимоги для ефективного навчання можуть обмежувати їх застосування, особливо в умовах з обмеженими ресурсами. Крім того, CNN можуть зіткнутися з труднощами при адаптації до нових умов або варіацій у зовнішності об'єктів, що вимагає частого перенавчання моделі для підтримки високої точності розпізнавання. Ці обмеження підкреслюють потребу в розробці більш адаптивних методів сегментації, здатних ефективно працювати в динамічних або непередбачуваних візуальних умовах.

Застосування технологій штучного інтелекту відкриває нові горизонти у розумінні візуального контенту, забезпечуючи революційні підходи до його обробки та аналізу. Однією з передових розробок у цій галузі є модель Segment Anything Model (SAM), яка демонструє вражаючі результати у сегментації об'єктів на зображеннях. Ця модель використовує принципи глибокого навчання для адаптації та визначення об'єктів у різноманітних умовах, роблячи її незамінним інструментом у широкому спектрі застосувань. Основна перевага SAM полягає в її здатності навчатися з широкого діапазону даних, постійно покращуючись з обробкою нових зображень.

Ця робота зосереджена на вивченні та застосуванні інноваційних моделей автоматичної сегментації об'єктів на зображеннях. Вхідними даними до розроблюваної системи є координати певної точки на зображенні, а виходом є повністю сегментований об'єкт, ідентифікований цією точкою. Цей підхід дозволяє точно визначати об'єкти на складних зображеннях, значно спрощуючи процес обробки та аналізу візуальної інформації. Використання глибокого навчання в моделях сегментації, як-от SAM, відкриває нові можливості для створення адаптивних систем, здатних ефективно працювати з різноманітними типами зображень і сценаріями застосування.

Список використаних джерел:

1. Image Segmentation: Principles, Techniques, and Applications / Tao Lei, Asoke K. Nandi, 2022. – 297 с.

2. Segment Anything [Електронний ресурс] / [Alexander Kirillov, Eric Mintun, Nikhila Ravi та ін.]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/abs/2304.02643>.