

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У ЗОБРАЖЕННЯХ ДЛЯ ЗАДАЧІ ВІДСТЕЖЕННЯ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація Проаналізовано та зроблено огляд способів представлення об'єктів у зображеннях з метою вибору оптимального рішення для застосування у методах відстеження об'єктів.

Ключові слова: способи представлення об'єктів, відстеження об'єктів, фільтр Калмана, нейронні мережі

Abstract Methods of representing objects in images were analyzed in order to choose the optimal solution for use in object tracking methods.

Keywords: methods of representing objects, object tracking, Kalman filter, neural networks

Вступ

Задача відстеження об'єктів полягає в автоматичному визначенні положення та шляху руху об'єктів відносно часу на відео або зображенні. Для розв'язання задачі відстеження об'єктів можна використовувати алгоритми, такі як фільтри Калмана та Партікл, які дозволяють передбачати майбутні положення об'єктів на основі попередніх вимірювань та оновлювати прогноз на основі нових даних. Також широко використовується глибинне навчання для розв'язання задачі відстеження об'єктів. Нейронні мережі можуть бути навчені розпізнавати та відстежувати об'єкти на відео та зображеннях, використовуючи відомості про їх форму, текстуру та рух. Задача відстеження об'єктів має широкі застосування в багатьох галузях, таких як автоматична транспортна система, безпека, медична діагностика, розпізнавання облич та багато інших.

Метою дослідження є аналіз способів представлення об'єктів у зображеннях, щоб встановити, які методи є ефективними для різних типів об'єктів та які параметри можуть бути змінені для досягнення найкращих результатів.

Результати дослідження

Об'єкт спостереження може бути визначений для подальшого аналізу. Наприклад, люди, машини на дорозі і тд. Способи представлення, що широко використовуються для відстеження, зображено на рисунку 1:

Точки. Об'єкти представляють собою точки, або набір точок (рис. 1 (b)). Підходить для стеження за невеликими регіонами на зображенні.

Примітивні геометричні форми. Форма об'єкта представлена прямокутником, еліпсом тощо (рис. 1 (c,d)). Рух об'єкта моделюється як переміщення, афінні чи проєктивні перетворення. Підходить для стеження за твердими об'єктами [1].

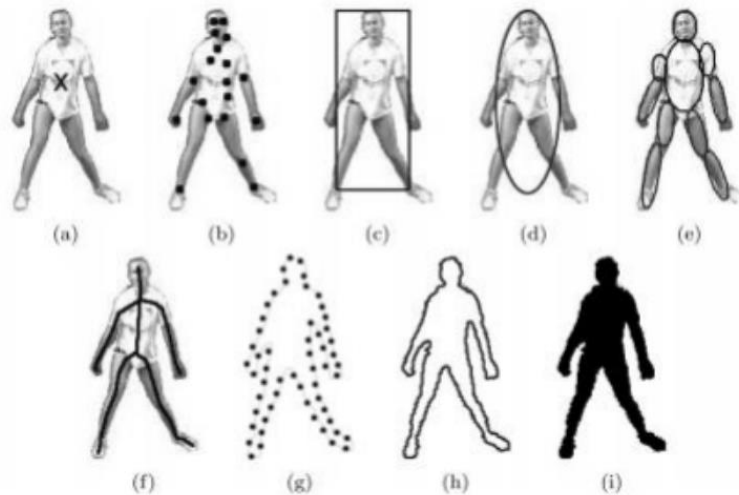


Рисунок 1 – Способи представлення об'єкта: а – центр об'єкта, b – особливі точки, c – форма об'єкта у вигляді прямокутник, d – об'єкт у формі еліпса, e – поєднання форм, f – скелетна модель, g та h – контур об'єкта, i – силует.

Силует об'єкта та контур. Контур представляє собою границі об'єкта (рис. 1 (g, h)). Силует знаходиться всередині контуру (рис. 1 (i)). Підходить для стеження за нетвердими об'єктами.

З'єднані між собою форми. З'єднані об'єкти складаються з частин тіла, що тримаються разом за рахунок суглобів. Наприклад, тіло людини - це з'єднаний об'єкт, що складається з торсу, ніг, рук, голови та суглобів (рис. 1 (e)). Відношення між частинами регулюється моделями кінематичного руху [2].

Скелетна модель. Ця модель часто використовується як форма для розпізнавання об'єктів.

Також є інші способи представити вигляд об'єкта. Найбільш широко використовуються такі:

Шаблони. Формуються з примітивних форм та силуетів. Їх перевага в тому, що вони несуть як просторову інформацію, так і про зовнішній вигляд. Використовуються, якщо положення об'єкта не змінюється [3].

Активна модель вигляду. Генерується одночасно форма і вигляд об'єкта. В основному, об'єкт представляє собою набір орієнтирів. Для кожного з орієнтирів зберігається вектор вигляду: колір, текстура, градієнт.

Багато-ракурсна модель. Ця модель описує об'єкт з різних ракурсів.

Виділення правильних рис грає критичну роль у відстежуванні об'єктів. В загальному випадку, характерні візуальні риси мають бути унікальними, щоб можна було виділити об'єкт відстежування порівняно з іншими. Виділення характерних рис тісно пов'язано з представленням об'єкта. Так границі об'єкта є характерними рисами для представлення контуром [4].

Висновки

Було проведено огляд способів представлення об'єктів у зображеннях, які використовуються при створенні алгоритмів відстеження об'єктів у зображеннях. Аналізуючи способи представлення об'єктів було виділено основні типи: точки; примітивні геометричні фігури; силует об'єкта та контур; з'єднані між собою форми; скелетна модель.

Покращення підходів відстеження об'єктів, за рахунок вибору способу представлення об'єктів може підвищити якість відстеження об'єктів у зображеннях в порівнянні з існуючими підходами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bernardin K. Stiefelhagen R., Evaluating Multiple Object Tracking Performance: The CLEAR MOT Metrics. Image and Video Processing, 2018
2. Gioele C., Deep Learning in Video Multi-Object Tracking: A survey, / Francisco L. S., Siham T., // 2019
3. Yi Li R-fcn: Object detection via region-based fully convolutional networks / Yi Li, Kaiming He, Jian Sun, [et al.] // In Advances in Neural Information Processing Systems, 2016.
4. A. Schumann, R. Stiefelhagen, Person re-identification by deep learning attribute-complementary information, in: The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, 2017.

Кириленко Олександр Михайлович — аспірант кафедри АІТ, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sasha.kyrylenko@gmail.com.

Науковий керівник: **Кветний Роман Наумович** — д-р техн. наук, професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kyrylenko Olexandr M.— АІТ graduate student, Department of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: sasha.kyrylenko@gmail.com.

Supervisor: **Kvyetnyy Roman N.**— Dr. Sc.(Eng.), Professor of Automation and Intellectual Information Technologies, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.