

Система комп'ютерного зору для моніторингу поведінки тварин.

Комп'ютерний зір набуває широкого застосування в таких сферах, як спостереження за тваринами, дослідження поведінки, ветеринарія та управління сільським господарством. Одним із можливих застосувань є автоматизоване розпізнавання характеристик поведінки тварин, що дозволяє аналізувати їхні рухи, звички та стан здоров'я. Це значно покращує ефективність досліджень, дає змогу вчасно виявляти зміни у стані тварин та автоматизувати процеси моніторингу на фермах. Основна проблема полягає у необхідності створення ефективної, швидкої та масштабованої системи, здатної точно розпізнавати різноманітні поведінкові патерни у тварин.

Мета розробки – створити ефективну систему комп'ютерного зору для аналізу та моніторингу поведінки тварин, яка дозволить виявляти зміни в їхній активності та забезпечить точне розпізнавання ключових показників для досліджень і практичного використання..

Система базується на сучасних методах комп'ютерного зору, таких як глибокі нейронні мережі та алгоритми обробки зображень. Для сегментації та аналізу поведінки тварин використовуються такі методи:

- Метод HOG (Histogram of Oriented Gradients) – для виявлення контурів тіла та кінцівок тварин, що дозволяє точно відслідковувати їхні рухи;
- Optical Flow – аналізує зміни в потоці пікселів між послідовними кадрами, що дозволяє визначати напрямок і швидкість руху тварин;
- CNN (Convolutional Neural Networks) – для глибокого аналізу зображень і розпізнавання типових поведінкових моделей, таких як годування, відпочинок чи рух.

. Для реалізації системи використовуються багаторівневі нейронні мережі, що включають Convolutional Neural Networks (CNN) та Long Short-Term Memory Networks (LSTM). CNN застосовуються для виявлення ключових точок тіла тварин, таких як положення голови, лап та хвоста, тоді як LSTM дозволяють аналізувати послідовності кадрів, що допомагає ідентифікувати зміни у поведінці протягом часу, наприклад, тривале занепокоєння або активність. Крім того, OpenCV

забезпечує попередню обробку зображень та покращення їх якості, що підвищує точність розпізнавання в складних умовах освітлення та з різними фонами.

Система комп'ютерного зору для моніторингу поведінки тварин має широкий спектр практичних застосувань. У дослідницькій сфері вона дозволяє аналізувати поведінкові реакції тварин на різні умови середовища, що важливо для вивчення біології видів та їхніх адаптаційних механізмів. У сфері ветеринарії така система може допомогти виявляти ознаки захворювань на ранніх стадіях, відстежуючи зміну активності та поведінкові патерни тварин, що можуть сигналізувати про дискомфорт або біль. В агропромисловості система дозволяє автоматизувати процес моніторингу стану тварин на фермах, аналізуючи їхню активність, споживання корму та навіть соціальні взаємодії, що сприяє підвищенню продуктивності та ефективності господарства.

Висновок. Створено систему комп'ютерного зору для моніторингу поведінки тварин. Основні досягнення включають підвищену точність аналізу поведінки в різних умовах, а також можливість інтеграції системи в реальні дослідницькі та виробничі процеси. Перспективи подальшого розвитку полягають у покращенні адаптивності системи до різноманітних видів тварин та умов середовища, а також у розширенні функціоналу для розпізнавання складніших поведінкових реакцій і взаємодій, що сприятиме кращому розумінню стану та потреб тварин.

Література

- 1) Dalal, N., Triggs, B. "Histograms of Oriented Gradients for Human Detection." *IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2005.
- 2) Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. *Deep Learning*. MIT Press, 2016.
- 3) *OpenCV Documentation*. <https://opencv.org>.
- 4) Zhang, Z., Zhang, C., Zheng, Y. "Animal behavior recognition using deep learning: A review." *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2021.
- 5) Mathis, A., Mamidanna, P., Cury, K. M., et al. "DeepLabCut: markerless pose estimation of user-defined body parts with deep learning." *Nature Neuroscience*, 2018.

