**ОБ’ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНА МОДЕЛЬ ОПТИЧНОГО ПОТОКУ**

**ДЛЯ МІЖКАДРОВОЇ ОЦІНКИ РУХУ**

В.В. Мороз, [v.moroz@onu.edu.](mailto:v.moroz@onu.edu.)ua, Одеський національний університет

О.С. Чубач, [elenachubach@gmail.com](mailto:elenachubach@gmail.com), Одеський національний університет

Більшість двомірних алгоритмів оцінки руху ґрунтуються на концепції оптичного потоку, який може бути визначений як модель видимого руху об’єктів, поверхонь та границь в візуальній сцені. Оптичний потік і, відповідно, видимий рух можуть бути обчислені за допомогою градієнта, як міри зміни інтенсивності за одиницю часу. В результаті, отримане векторне поле (поле оптичного потоку) буде складатися з векторів руху елементів кадру (пікселів, блоків або макроблоків пікселів). Вони є кращою апроксимацією 3D руху точок об’єктів для 2D кадрів.

Існує взаємний зв’язок між рухом об’єктів та рівнями яскравості в зображеннях. Складність оцінки руху на основі зміни яскравості та кольору між двомірними послідовними кадрами полягає в наступному: реальна сцена і об’єкти в ній є тримірні, а оцінка руху обчислюється для двомірної моделі сцени і об’єктів; рух розглядається тільки у відносних термінах камери, заднього фону та об’єктів на ньому; апертурна проблема; рівень деталізації.

В багатьох випадках, наприклад в задачах комп’ютерного зору, де існує необхідність визначення траєкторії окремих об’єктів, було би доцільно перейти на об’єктний рівень деталізації. Тобто, визначати рух об’єктів в сцені, як окремих одиниць деталізації. Але такий підхід призводить до підвищення обчислювальної складності і вимагає для оцінки руху досить точної сегментації зображення, яка також є нетривіальною задачею, не дивлячись на широкий спектр існуючих методів.

Представимо модель зображення в кадрах відео у вигляді суми переднього та заднього планів, де передній план – рухомі об’єкти, а задній – фон. Тоді задача пошуку поля векторів може бути зведена до задачі визначення переднього плану з наступним призначенням єдиного вектора руху цілому об’єкту. Для розв’язання цієї менш складної задачі, ніж задача сегментації­, запропоновано метод, що ґрунтується на моделі зображення як зваженої суми кількох Гауссівських розподілів, серед яких один передбачається для фону, і функцією щільності розподілу:

де – Гауссівське ядро з шириною пропускання . Пікселі, які задовольняють умові , де − поріг, що обчислюється на основі оцінки гістограм сусідніх кадрів. На рисунку показано оригінальне зображення та результат обчислення рухомих об’єктів з урахуванням лише компоненти інтенсивності пікселів. Застосування даного підходу до інших двох хроматичних компонент дозволяє зменшити присутність шуму. Після

видалення шуму і чіткого окреслення об’єктів на наступному етапі отримане для рухомих об’єктів поле векторів накладається на поле векторів руху фону.



В результаті отриманий оптичний потік дозволяє уникнути багатьох помилок при визначенні векторів руху в порівнянні з методами погодження блоків.

1. T. Tanaka, A. Shimada, D. Arita, R. Taniguchi, Y. Tomiura, “Use of fast algorithm for adaptive background modeling with Parzen density estimation to detect objects “, Journal of the Institute of Image Information and Television Engineers, Vol. 62, Issue 12, pages 2045-2052, December 2008.
2. T. Bouwmans, F. El Baf, B. Vachon, “Statistical Background Modeling for Foreground Detection: A Survey”, Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision, Vol. 4, Part 2, Chapter 3, pages 181-199, January 2010.
3. P. Sadeghi-Tehran, P.  Angelov, R. Ramezani, “A fast approach to autonomous real-time novelty detection, multi objects identification and tracking in video stream using recursive density estimation” International Conference on Information Processing and Uncertainty Management, IPMU 2010, pages 30-43, Dortmund, Germany, July 2010.