

Трещалин А.П.

Московский физико-технический институт

Определение трехмерных координат быстро движущегося объекта по видеопотокам от двух камер.

Определение трехмерных координат траектории движения объектов по видеопоследовательности, полученной от нескольких видеокамер - актуальная задача в таких областях как охранные системы, системы обеспечения безопасности, диспетчерские системы. В последнее время все чаще подобные системы стали применяться для технического обеспечения различных спортивных соревнований [4,5].

В настоящей работе рассматриваются алгоритмы и методы нахождения трехмерных координат быстро движущегося объекта по видеопотокам от двух камер.

Нахождение двумерной траектории состоит из следующих основных задач:

1. Выделение точек движущегося объекта.
2. Определение начала траектории в кадре и отслеживание траектории после нахождения начала.
3. Получение двумерных координат изображения траектории.

Нахождение трехмерной траектории состоит из следующих основных задач:

1. Калибровка камер (определение внутренних параметров).
2. Привязка камер (определение внешних параметров).
3. Нахождение соответствующих точек на двух изображениях траектории, полученных с разных камер.
4. Получение трехмерных координат траектории.

В работе предложены алгоритмы и методы, позволяющие получить трехмерные координаты траектории движения объекта из двух видеопоследовательностей:

- Сегментация объекта с использованием модели, основанной на нормальном

распределении [6,7];

- Определение внутренних параметров видеокамер с помощью плоской модели [2];
- Вычисление внешних параметров видеокамер по точкам перспективного схода [3];
- Нахождение соответствующих точек на двух изображениях траектории, полученных с разных камер, методами эпиполярной геометрии [1];
- Получение трехмерных координат траектории по парам соответствующих точек на изображениях.

Экспериментальная проверка методов и алгоритмов проводилась на разработанном макете электронного теннисного судьи. Показано, что точность определения координат траектории зависит от разрешения видеокамер, расположения камер, точности калибровки и привязки.

Ссылки

- [1] Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И., Спектор А.А. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ: Учебное пособие.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000.
- [2] Z. Zhang, "A flexible new technique for camera calibration", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.22, No.11, pages 1330-1334, 2000.
- [3] Z. Kim, "Geometry of Vanishing Points and its Application to External Calibration and Realtime Pose Estimation", Institute of Transportation Studies, Research Reports, Paper UCB-ITS-RR-2006-5, July 1, 2006.
- [4] Guangyu Zhu , Changsheng Xu , Qingming Huang , Wen Gao , Liyuan Xing, "Player action recognition in broadcast tennis video with applications to semantic analysis of sports game", Proceedings of the 14th annual ACM international conference on Multimedia, October 23-27, 2006, Santa Barbara, CA, USA.
- [5] Wayne Chelliah Naidoo , Jules Raymond Tapamo, "Soccer video analysis by ball, player and referee tracking", Proceedings of the 2006 annual research conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on IT research in developing countries, p.51-60, October 09-11, 2006, Somerset West, South Africa.

- [6] Виктор Гаганов, Антон Конушин. "Сегментация движущихся объектов в видеопотоке." Компьютерная графика и мультимедиа. Выпуск №3(7)/2004.
- [7] Александр Вежнев. "Выделение связанных областей в цветных и полутоновых изображениях." Компьютерная графика и мультимедиа. Выпуск №4(4)/2003.