

ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЦЕНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕРЕОПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ КАДРОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Шевцов В. В.

Прытков В. А. – к. т. н. доцент

Одной из основных задач отрасли робототехники является разработка систем контроля положения в пространстве с применением машинного зрения. Машинное зрение с распознаванием объемных структур актуально в системах с применением самоуправления в БЛА и автомобильном транспорте. В статье рассмотрены основные этапы разработки программного комплекса для построения пространственной сцены.

Определение объемных объектов по их плоским проекциям включает в себя прохождение ряда основных этапов.

Первый этап включает в себя предварительную обработку изображений с обнаружением характерных областей. В данных областях выделяются характерные точки с обнаружением их объемных координат. Сопоставление характерных точек на стереопаре производится с применением метода Лукаса-Канеде с дальнейшим определением их положения в пространстве. Оценка объемных координат производится за счет спаренности кадров и наличия эффекта параллакса на изображении, при этом расчет выполняется с учетом данных матриц калибровки камер. Калибровка стереокамер в данном случае является одним из ключевых факторов, влияющих на точность определения трехмерных объектов. Для определения пространственных координат отдельных точек применяется метод триангуляции, вычисления производятся по координатам точки на двух проекциях и оптической оси камер.

Ввиду ограниченной производительности вычислительной техники, а также относительно больших размеров анализируемых изображений, имеет смысл выбора точек из характерной области с шагом, определяемым расстоянием до характерной области относительно позиции съемки. Также является целесообразным разбиение изображения на участки для параллельной обработки каждого участка в отдельности с дальнейшим объединением в структуру общей сцены.

Второй этап включает в себя воссоздание поверхностей по выделенным точкам с целью дальнейшей увязки поверхностей в отдельные трехмерные объекты. Исходя из особенностей определенной данной предметной областью задачи, в процессе обнаружения поверхностей требуется классификация выявленных объектов по типам для установления возможных типовых форм.

Применение предварительной классификации позволяет в достаточной мере снизить затраты машинных ресурсов для обработки информации и построения трехмерных моделей объектов.

На третьем этапе реализуется воссоздание трехмерных структур по имеющимся поверхностям, определяется взаимное положение компонентов сцены, относительно друг друга. Также производится предварительное выделение статических и динамических объектов сцены. Так как работа ведется с последовательностью кадров, анализ производится непрерывно, пересчет сцены в процессе изменения положения камеры сверяется с предыдущей модели и вносит соответствующие изменения в структуру сцены.

При наличии динамических составляющих в структуре сцены следует учитывать следующие характерные факторы:

- фактор перемещения в сферической системе координат относительно точки отсчета;
- фактор вращения объекта относительно остальных моделей сцены, вращение имеет три степени свободы;
- фактор смещения точки начала отсчета.

Выделение динамических составляющих совместно с разделением сцены на ближние и дальние зоны в задачах, сопряженных с поиском маршрута перемещения, позволяет производить раздельное построение статических и динамических составляющих сцены, а также осуществлять расчет схемы взаимодействия с элементами окружения.

Список использованных источников:

1. Hopcroft, John E.; Karp, Richard M. (1973), "An $n^2/2$ algorithm for maximum matchings in bipartite graphs", *SIAM Journal on Computing* 2 (4): 225–231
2. R. Hartley, P. Sturm, *Triangulation*, 1994
3. Hartley R. I., Zisserman A. *Multiple View Geometry*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.
4. Scharstein D., Szeliski R. A taxonomy and evaluation of dense two frame stereo correspondence algorithms // *International Journal of Computer Vision*. 2002. Vol. 47(1-3). P. 7–42.
5. M. Loaiza, A. Raposo, M. Gattass, *A Novel Optical Tracking Algorithm for Point-Based Projective Invariant Marker Patterns*, 2007
7. Y. Zhao, J. Westhues, P. Dietz, J. Barnwell, S. Nayar, M. Inami, M. Nol, V. Branzoi, E. Bruns, *Lighting Aware Motion Capture using Photosensing Markers and Multiplexed Illuminators*, 2007, *ACM TOG*, Vol. 26, Issue 3, Article 36