

ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ИЗОБРАЖЕНИЯМ С РАЗЛИЧНЫХ КАМЕР

И.Н. ГУБЧИК

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
gubchikin@gmail.com*

В сообщении описана модель реконструкции объектов городских и природных ландшафтов по изображениям, полученным при разных условиях съемки и с использованием различных некалиброванных фотокамер.

Ключевые слова: трехмерная сцена, калибровка камеры, стереоизображение, реконструкция объекта.

В текущее время в связи с бурным развитием картографических сервисов существует задача построения трехмерных моделей объектов как городских, так и природных ландшафтов. Изображения со спутников предоставляют необходимую информацию для этого, однако возможность съемки для многих объектов ограничена. Ставится задача создания программного обеспечения для построения точных трехмерных моделей как для картографических сервисов, так и под специализированные задачи.

Одним из распространенных подходов в построении трехмерных объектов ландшафта является использование 3D-сканеров, однако недостатком данных устройств является их дороговизна. Альтернативой данному методу выступает построение трехмерных объектов по группе снимков.

Предлагаемая модель построения трехмерных объектов акцентирует внимание на предположении, что изображения одного объекта поступают с различной фотоаппаратуры в отличие от предлагаемых методик получения изображений с одной фотокамеры [1] при существовании ограничений по съемке [2]. В модели присутствует модуль анализа полученных снимков, их сортировки по качеству и информационной насыщенности (наличие достаточного количества точек интереса), а также модуль обнаружения брака среди изображений: размытые снимки, некорректное освещение, наличие шумов и т.п. Для построения трехмерной сцены по изображениям с разных камер учитываются условия съемки, искажения различных объективов, место съемки, а также снимаемую часть объекта. Считается, что для построения детализированной трехмерной модели объекта необходимо большее число двумерных снимков, поэтому описываемая модель реконструкции использует пирамидальную математическую модель построения трехмерных сцен [3] для последующего уточнения отдельных деталей сцены.

Поскольку модель работает с изображениями с различных камер, обязательна калибровка каждой отдельной камеры. В качестве калибровочных объектов могут выступать как непосредственные изображения объекта (самокалибровка) [4], так и существующие априорные данные об искажениях, вносимых камерой и объективом. Калибровка по изображениям сцены возможна для корректировки дисторсии объектива, если на изображениях присутствуют объекты известных геометрических форм: линии, окружности. В качестве калибровочной информации выступают известные геометрические размеры объектов на изображении, калибровка выполняется итерационным методом с использованием нескольких изображений, которые содержат объекты потенциально геометрических форм: здания, автомобили, дороги и т.п.. В случае отсутствия

объектов геометрических форм, например, при съемке природных ландшафтов, необходимо заранее знать параметры искажений объектива и камеры, которые могут быть предоставлены пользователем или выбраны из существующей базы данных.

Одной из проблем построения трехмерных сцен является наличие на изображениях динамических объектов. Предлагаемая модель включает в себя метод сегментации динамических объектов при обработке группы снимков. Данный метод определяет соответствие множеству точек, принадлежащих отдельному динамическому объекту, множеству на других снимках.

При построении трехмерной сцены определяются параметры геометрических (пространственных) преобразований (масштаб, вращение, смещение) между двумя скорректированными изображениями, содержащими одинаковый объект ландшафта. Отдельным множествам точек на одном изображении, которые относятся к разным объектам или разным частям объекта, разнесенным в пространстве, определяется однозначное соответствие другому множеству точек на втором изображении. Для каждой пары множества точек на двух снимках определяются параметры геометрических преобразований. По найденной совокупности параметров пространственных преобразований вычисляются параметры общего преобразования между двумя снимками.

Описанная модель построения трехмерных моделей позволяет использовать изображения с различных камер. Применяемые изображения для реконструкции объектов могут быть сделаны разными людьми и разнесены по времени, что подразумевает не целенаправленную съемку ландшафтов, а сбор изображений, предоставляемых случайными пользователями, например, фотографирование исторических зданий посетителями. Модель использует итерационный метод калибровки по предоставляемым изображениям с одной камеры, обходя необходимость использования калибровочных объектов.

Список литературы

1. *M. Vergauwen, L.V. Gool* Web-based 3D Reconstruction // *Machine Vision and Applications*, Volume 17, Issue 6 - December 2006. – pp. 411–426.
2. *A. Koutsoudisa, B. Vidmarb, G. Ioannakisa and others.* Multi-image 3D reconstruction data evaluation // *Journal of cultural heritage* – 17 January 2013 – pp. 7.
3. *N. Indhumadhi, G. PadMavathi* Enhanced Image Fusion Algorithm using Laplacian Pyramid and Spatial frequency based Wavelet Algorithm // *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, Volume 1, Issue 5 – November 2011 – pp. 298–302.
4. *P. Armand, A. Kiselev, O. Marcotte and others.* Self Calibration of a Pinhole Camera // *Mathematics-in-Industry Case Studies Journal*, Volume 1 – 2009 – pp. 81–89.