

Компьютерное моделирование алгоритмов склейки плоских изображений

Чекунов Алексей Юрьевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра дифференциальной геометрии и
приложений, Москва, Россия

E-mail: alexey.chekunov@mail.ru

В настоящее время проблема построения алгоритмов склейки плоских изображений одного и того же плоского объекта, полученных в результате центрального проектирования из различных точек трехмерного пространства, имеет место в таких отраслях как медицина, космические исследования и робототехника. Решение данной проблемы очень важно и для фундаментальной науки.

С геометрической точки зрения, проблема сводится к вычислению проективного преобразования, переводящего одно изображение в другое. Предполагается, что на изображениях уже найдены с заданной точностью некоторое количество пар соответствующих друг другу (сопряженных) точек. В настоящей работе рассматриваются наиболее важные алгоритмы, с помощью которых можно находить проективное преобразование по набору пар сопряженных точек, заданных, вообще говоря, приближенно. Это простой линейный, нормализованный линейный и прямой алгоритмы. Идея линейных алгоритмов заключается в поиске нормированного собственного вектора у квадратной матрицы специального вида размерности 9×9 , отвечающего ее минимальному собственному значению. Прямой алгоритм основан на идее решения некоторой системы уравнений численными методами линейной алгебры.

В работе Г.В. Носовского и А. Толченникова показано, что обычно применяемые линейные алгоритмы имеют существенный недостаток - потеря устойчивости в случае неточно найденных координат сопряженных точек. В работе Г.В. Носовского и А. Скрипки была выдвинута гипотеза о том, что прямой алгоритм является более устойчивым и быстрым по сравнению с известными линейными алгоритмами. Целью данной работы является проверка этой гипотезы или нахождение условий ограничения на ее применение.

В данной работе методами компьютерного моделирования мы полностью подтвердили данную гипотезу в части быстродействия прямого алгоритма, что показали все проведенные эксперименты. Гипотеза имеет место быть и при условии больших возмущений начальных координат сопряженных точек, составляющих 5-10 размеров экрана. Основной частью работы является проведение четырех экспериментов с использованием большого количества сопряженных точек, позволяющего применять методы математической статистики для вычисления усредненного проективного преобразования. Написанные Чекуновым А.Ю. программы на языке C++, безусловно, позволяют получать новые результаты в области склейки плоских изображений.

Источники и литература

- 1) Castleman K. R., Digital Image Processing, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1979.
- 2) Green W. B., Digital Image Processing: A Systems Approach, Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1983.
- 3) Pratt W., Digital Image Processing, John Wiley&Sons, New York, 1978. [Имеется перевод: Прэтт У., Цифровая обработка изображений. - М.: Мир, 1982].
- 4) Хорн Б.П. Зрение роботов. - М.: Мир. 1989.
- 5) Н.Н.Голованов, Д.П.Ильютко, Г.В.Носовский, А.Т.Фоменко Компьютерная геометрия, 2006 - 512 с.

- 6) Богачёв К.Ю., Методы решения линейных систем и нахождения собственных значений. Практикум на ЭВМ.