

Фундаментальная матрица

1 Задание

Задача

Посчитать фундаментальную матрицу, используя семиточечный алгоритм (7-points algorithm). Соответствия между точками считать с помощью написанной в прошлой лабораторной работе программы. Также экспериментальным путём выяснить ответы на следующие вопросы:

1. Что будет, если получить изображения с помощью движения камеры прямо, а не горизонтально?
2. Что будет, если все точки, для которых найдены соответствия, лежат на одной плоскости?
3. Что будет, если установить точность в 10^{-1} – 10^{-3} пикселя?

Возможный ход работы

1. Сфотографировать сцену, с которой хотите работать, с двух положений, стараясь переместить камеру максимально ровно горизонтально.
2. Посчитать векторное поле сдвигов и сохранить в виде цветного изображения.
3. На вход программе подсчёта фундаментальной матрицы подать поле сдвигов и две исходные фотографии.
4. Для улучшения точности и сходимости алгоритма желательно, чтобы сцена содержала пёстрые объекты разной формы.
5. Для ускорения работы алгоритма можно отфильтровать карту сдвигов, оставив только те сдвиги, которые совпадают с их соседями в определённом радиусе, но не равны нулю.
6. Используя RANSAC, наперёд заданную точность (1–3 пикселя) наперёд заданное количество необходимых итераций, посчитать фундаментальную матрицу.
7. Визуализировать эпиполярные линии.

2 Попутная задача

Доказать (или опровергнуть), что для обратимых матриц $A, B \in \mathbb{R}^{3 \times 3}$

$$|A + B| = |A| + |A| \cdot \operatorname{tr}(A^{-1} \cdot B) + |B| \cdot \operatorname{tr}(B^{-1} \cdot A) + |B|.$$

Желательно использовать автоматизированные средства для символьных вычислений: Wolfram, SymPy и прочие, так как вручную эти вычисления достаточно громоздкие.