

УДК 004.932.2

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ СОВМЕЩЕНИЯ И РЕГИСТРАЦИИ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Зацепина К.А. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Бойцев А.А.
(ИТМО)

Введение. Проблема регистрации сложных изображений является фундаментальной и имеет долгую историю. Регистрация изображений – это жизненно важная проблема в медицинской визуализации, в клинической диагностике (диагностика заболеваний сердца, сетчатки, органов малого таза, почек, брюшной полости, печени, тканей и т.д.), а также в картографии для получения снимков спутников. Регистрация изображений – это процесс приведения двух изображений в общую систему координат таким образом выравнивая их, чтобы отслеживать незначительные изменения между ними.

Точная субпиксельная регистрация изображений радаров с синтезированной апертурой (SAR) – это проблема, к которой вновь растет интерес с момента ее первоначальных разработок, связанных с двухпроходной интерферометрией. Недавний прогресс в области когерентной (многоканальной) обработки SAR повышает потребность в точной регистрации данных, полученных с большими базовыми интервалами, высоким временным охватом и с различной частотой и/или режимами работы.

Процедура регистрации изображения SAR основана на использовании внешних измерений, позволяющих получить очень точное выравнивание SAR изображений. Рассмотрим методы, которые используют цифровую модель рельефа и точную информацию о траекториях полета, полученных при съемке, для вычисления функций искажения, которые отображают положение каждого пикселя на разных снимках, таким образом избегая какой-либо аппроксимации.

Основная часть. Мультимодальная визуализация или мультиплексированная визуализация относится к одновременному получению сигналов для более чем одного метода визуализации.

В пакете OpenCV языка Python реализованы следующие дескрипторы:

- 1) SIFT – алгоритм преобразования масштабно-инвариантных признаков, который извлекает ключевые точки и вычисляет их дескрипторы. Алгоритм SIFT состоит в основном из четырех шагов: обнаружение экстремумов в масштабе пространства, локализация ключевых точек, назначение ориентации, дескриптор ключевой точки, согласование ключевых точек.
- 2) SURF – ускоренный алгоритм SIFT. В SIFT был аппроксимирован лапласиан Гаусса разностью Гауссиана для нахождения масштабного пространства. SURF идет немного дальше и аппроксимирует LoG с помощью бокс-фильтра.
- 3) BRIEF обеспечивает быстрый поиск двоичных строк напрямую, без поиска дескрипторов, используя сглаженный фрагмент изображения и выбирая набор пар местоположений уникальным способом. Затем для этих пар местоположений выполняются некоторые сравнения интенсивности пикселей.
- 4) ORB – это, по сути, слияние FAST детектора ключевых точек и BRIEF дескриптора с множеством модификаций для повышения производительности. Сначала он использует FAST для поиска ключевых точек, затем применяет измерение угла Харриса, чтобы найти среди них верхние N точек. Он также использует “pyramid” для создания многомасштабных объектов

Выводы. Проведен анализ регистрации и сопоставления признаков мультимодальных объектов с помощью алгоритмов OpenCV.

Список использованных источников:

1. What is image registration and how does it work? / Sourabh Mehta // AI Mysteries. – 2022. – URL: <https://analyticsindiamag.com/what-is-image-registration-and-how-does-it-work/> (дата обращения: 10.12.2023).
2. Feature Matching OpenCV / Jatin Kumar Singh // Codingninjas. – 2023. – URL: <https://www.codingninjas.com/studio/library/feature-matching-opencv/> (дата обращения: 01.12.2023).
3. Feature Matching methods comparison in OpenCV / Strahinia Zivkovic // OpenCV. – 2021. – URL: <https://datahacker.rs/feature-matching-methods-comparison-in-opencv/> (дата обращения: 10.12.2023).
4. Li, J. LNIFT: Locally Normalized Image for Rotation Invariant Multimodal Feature Matching / Jiayuan Li [и др.] // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. – 2022. – Vol. 60.