РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ
Карасевой Елизаветы Олеговны
по теме “Уточнение GNSS позиционирования при помощи визуально-инерциальной одометрии”

В выпускной квалификационной работе рассматривается задача повышения точности позиционирования автономных транспортных средств в условиях нестабильного сигнала GNSS. Задача на данный момент актуальна в связи с развитием и распространением автономных устройств. При их передвижении в городской инфраструктуре, где здания и деревья затрудняют приём спутниковых сигналов, возрастает потребность в методах, обеспечивающих надёжную навигацию без устойчивого GNSS-сигнала. Проблема также актуальна для автономной сельскохозяйственной техники на этапе парковки или выхода из ангара в начале пути.

В ходе работы был проведен обзор подходов к интеграции GNSS и VIO, в процессе которого было обнаружено, что ни одна из существующих библиотек с открытым исходным кодом не подходит для коммерческого использования – это послужило основанием для самостоятельного внедрения GNSS-данных в выбранный алгоритм. Елизавета Олеговна изучила значительный объём статей по теме визуально-инерциальной одометрии, подробно рассмотрела классификацию SLAM-алгоритмов и провела анализ архитектуры библиотеки визуально инерциальной одометрии Kimera.

Результатом работы стал пулл-реквест с расширением библиотеки поддержкой возможности учёта GNSS данных: реализована загрузка, синхронизация и интеграция данных GNSS-приёмника в совместный граф факторов со стереокамерой и инерциальным датчиком. Код оснащен модульными тестами и проходит проверку линтером. Алгоритм тестировался на наборе данных EuRoC, было продемонстрировано гибкое поведение решения в зависимости от стабильности сигнала GNSS. Реализованное решение повысило точность построенной траектории: например, по результатам работы алгоритма на локации Machine_Hall_01_Easy среднеквадратичная ошибка снизилась с 0,11 до 0,07 метра.

К минусам работы можно отнести недостаточное обоснование выбора Kimera в качестве базового метода с точки зрения качества, а не только удобства – в тексте не хватает сопоставления с аналогами по точности и устойчивости. Кроме того, недостатком работы можно считать экспериментирование на относительно небольшом наборе синтетических тестовых данных. Хотелось бы увидеть результаты на других наборах, помимо EuRoC, а также с использованием реальных приёмников GNSS.

Несмотря на все замечания, работа соответствует заявленной теме и выполнена на хорошем техническом уровне. Структура работы обоснована задачами исследования, поставленные задачи достигнуты. В тексте использованы современные научные источники, выводы логичны, диаграммы оформлены качественно.

Данная выпускная квалификационная работа заслуживает оценки “отлично”.

«26» мая 2025 г.



Подпись

Смирнов Михаил Николаевич,
Генеральный директор
ООО “Системы Компьютерного Зрения”