РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу

Титкова Романа Евгеньевича
на тему
«Семантическая реконструкция 3D-сцен в реальном времени с использованием гауссовского сплаттинга»

Выпускная квалификационная работа Титкова Романа Евгеньевича представляет собой актуальное исследование в области робототехники и компьютерного зрения. Актуальность темы обусловлена растущей потребностью в эффективных методах семантической реконструкции трёхмерных сцен для навигации и планирования траекторий мобильных роботов и в других приложениях.

Целью работы является разработка метода семантической 3D-реконструкции сцен в реальном времени с использованием гауссовского расщепления (сплаттинга) и семантической сегментации с открытым словарем (на открытом множестве классов).

Изложение материала логично и последовательно. Во введении раскрыта значимость темы, сформулированы цель и задачи, а также обозначены ключевые недостатки современных методов — их высокие вычислительные затраты и ограниченная способность работать с новыми или ранее неизвестными категориями объектов. Первая глава посвящена обзору литературы, форм представления 3D-сцен и SLAM-систем, подчёркивая выявленные ограничения. Во второй главе описана архитектура предложенного метода LEG-SLAM: извлечение и сжатие семантических признаков, интеграция семантики в гауссовский сплаттинг и механизм рендеринга. Третья глава содержит эксперименты на датасетах Replica и ScanNet, сравнение с похожими алгоритмами и оценку влияния различных компонентов программного конвейера на работу всей системы (исследование абляций).

К достоинствами данной работы можно отнести использование современного методологического базиса и инструментария и практическую ориентированность исследования. Следует отметить, что студент разработал и экспериментально проверил алгоритм, функционирующий в реальном времени, который превосходит альтернативные решения по скорости и одновременно поддерживает сегментацию с открытым словарём, позволяя выделять объекты произвольных классов без дополнительного обучения.

Работа алгоритма верифицирована на двух наборах данных: синтетического Replica и собранного из реального окружения ScanNet, однако было бы полезно расширить эксперименты на оригинальные данные, получаемые сенсоров в режиме

реального времени. Кроме того, более глубокое исследование альтернативных методов формирования и сжатия карт признаков позволило бы полнее оценить компромисс между скоростью и точностью реконструкции. Указанные предложения не снижают научной и практической значимости работы.

Работа заслуживает оценки «отлично» (9 баллов).

Рекомендуется присвоение студенту квалификации магистра.

Рецензент:

Колюбин Сергей Алексеевич,

доктор технических наук, профессор,

профессор Факультета систем управления и робототехники Университета ИТМО

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность)

/ Колюбин С.А.

(подпись рецензента, заверенная по месту работы)

17 июня 2025 г.

Подпись Колюбина С.А.
удостоверяю
менеджер ОПС
Шишик В.А.