

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ 3D-СКАНИРОВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ
Нгуен Ньы Куанг (Университет ИТМО), Ван Цинь (Университет ИТМО)
Научный руководитель – кандидат технических наук, Быковский С.В.
(Университет ИТМО)

Введение. Авторами разрабатывается система 3D-сканирования, которая представляет из себя программно-аппаратный комплекс для захвата геометрических характеристик объектов и преобразования этих данных в цифровую 3D-модель. Это может быть использовано для решения задач навигации и распознавания объектов окружающей среды. Такая система актуальна в таких областях, как дефектоскопия, в системах управления беспилотным транспортом, в системах виртуальной и смешанной реальности. В данной работе рассматривается гибридная система 3D-сканирования помещений на основе лазерной подсветки и стереопары (метод стереорекострукции).

Основная часть. Разрабатываемая система 3D-сканирования помещений состоит из двух частей:

1. Верхняя часть – это поворотная платформа с камерами, лазером и вычислительным модулем на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi Compute Module с подключенным модулем StereoPi. Камеры установлены таким образом, чтобы их объективы были направлены параллельно, а расстояние между ними составляло 100 мм. Источник лазерного излучения расположен между двумя камерами, чтобы служить общей точкой света между двумя изображениями для сравнения пикселей.
2. Нижняя часть – состоит из шагового двигателя, датчика угла, системы питания и платы управления вращением на базе микроконтроллера STM32.

Система вращается и снимает изображения с двух камер под разными углами, чтобы получить изображения всех точек окружающей среды. Команды для управления вращающейся платформой отправляются с Stereo Pi на STM32 по протоколу UART. Данные о вращающемся угле передаётся из STM32 в Stereo Pi. Захваченные изображения отправляются на компьютер для создания 3D-модели. На компьютере выполняется расчет карты глубины по стереоизображению, расчет несоответствия между изображениями двух камер и построение 3D модели с помощью методов компьютерного зрения. После создания 3D-модели ее можно визуализировать через web-интерфейс в браузере. Таким образом, пользователи могут получить доступ к моделям и просматривать их.

Выводы. В ходе проекта было рассмотрено как работает система 3D-сканирования помещений на основе метода стереорекострукции. Было разработано программное обеспечение для управления нижней и верхней частями и синхронного сбора данных с камер и датчика угла. Далее на основе полученных данных будут разработаны методы мультисенсорной обработки данных и построения 3D-модели.

Список использованных источников:

1. Oleg Mirsky, Sergei Bykovskii, Aleksei Denisov, Dmitry Zhdanov, Andrey Zhdanov, Igor Potemin, Yan Wang. Adaptive scanning methods for 3D scene reconstruction // Proc. SPIE 12317, Optoelectronic Imaging and Multimedia Technology IX, 1231719 (4 January 2023).
2. L. Lipson, Z. Teed and J. Deng, "RAFT-Stereo: Multilevel Recurrent Field Transforms for Stereo Matching," 2021 International Conference on 3D Vision (3DV), 2021, pp. 218-227.
3. Phuong Ngoc Binh Do, Quoc Chi Nguyen. Review of Stereo-Photogrammetry Method for 3-D Reconstruction in Computer Vision // 2019 19th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT), pp. 138-143.

4. M.F. Abu Hassan, A. Hussain, M.H. Md Saad, K. Win. 3d distance measurement accuracy on low-cost stereo camera // ISSN: 1013-5316; CODEN: SINTE 8. Sci.Int.(Lahore), 29(3), pp. 599-605, 2017.

5. Stereo Pi: официальный сайт. – URL: <https://stereopi.com/> (дата обращения: 30.01.2023) – Текст : электронный.

Нгуен Ньы Куанг (автор)

Ван Цинь (автор)

Быковский С.В. (научный руководитель)