

РУХ КВАДРОКОПТЕРУ ЗА ТРАЄКТОРІЄЮ, ЗАДАНОЮ КОНТРОЛЬНИМИ ТОЧКАМИ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлено основу для моделювання квадаторних безпілотних літальних апаратів з використанням операційної системи роботів ROS та симулятора Gazebo.

Ключові слова: безпілотний авіаційний комплекс, рух за траєкторією, безпілотний літальний апарат.

Annotation The basis for modeling quadrotor unmanned aerial vehicles using the ROS robot operating system and the Gazebo simulator is presented.

Key words: unmanned aerial vehicle, trajectory movement, unmanned aerial vehicle.

Вступ

В останні роки все більшу популярність набирають безпілотні літальні апарати (БПЛА). Одним з них є квадрокоптер - компактний чотирироторний гелікоптер. Основними перевагами цих пристроїв є простота і надійність конструкції, а також невелика вага і висока маневреність. В авіації Повітряних сил Збройних сил України до безпілотних бойових систем відносяться безпілотні авіаційні комплекси.

Результат дослідження

Основною частиною квадрокоптера є рама, центр якої служить для розміщення датчиків, мікроконтролерів та силових пристроїв. На кінцях рамки розташовано чотири ротора, одна пара яких обертається за годинниковою стрілкою, а інша проти годинникової стрілки (1).



Рис. 1 – Модель яка використовується в «Gazebo»

Сучасне використання квадрокоптерів дуже різноманітне: від фото- та відеозйомки, доставки легких вантажів і розваг, до їх використання в пошуково-рятувальних роботах, а також для праці у важкодоступних місцях, в непридатних для людини умовах. Зокрема, вирішення проблем у багатьох областях застосування квадрокоптера може бути пов'язане з управлінням руху БПЛА по заданій траєкторії.

Метою даної роботи є створення системи управління польотом квадрокоптера по траєкторії, заданій контрольними точками. Є декілька різних способів орієнтування БПЛА в просторі.

Перший спосіб використання супутникових навігаційних систем: Global Positioning System (GPS) і глобальна навігаційно-супутникова система (ГЛОНАСС). Ці системи можуть не давати точних даних при застосуванні засобів радіоелектронної боротьби. Тоді майже неможливо визначити ваше точне місцезнаходження в приміщенні, оскільки сигнал може не дійти до приймача, або прийти зі значним спотворенням або затримкою.

Другий спосіб використання інерційної навігаційної системи – блоком датчиків на квадрокоптері, включаючи акселерометр, гіроскоп, магнітометр, барометр, далекомір і оптичний датчик потоку. Для виконання цієї роботи був обраний другий метод, оскільки він дає найбільш точні дані і є простим для моделювання. Розробка велася в тренажері «Gazebo» - середовищі для імітації роботи віртуальних роботів з різними датчиками в оточенні різних об'єктів(2).

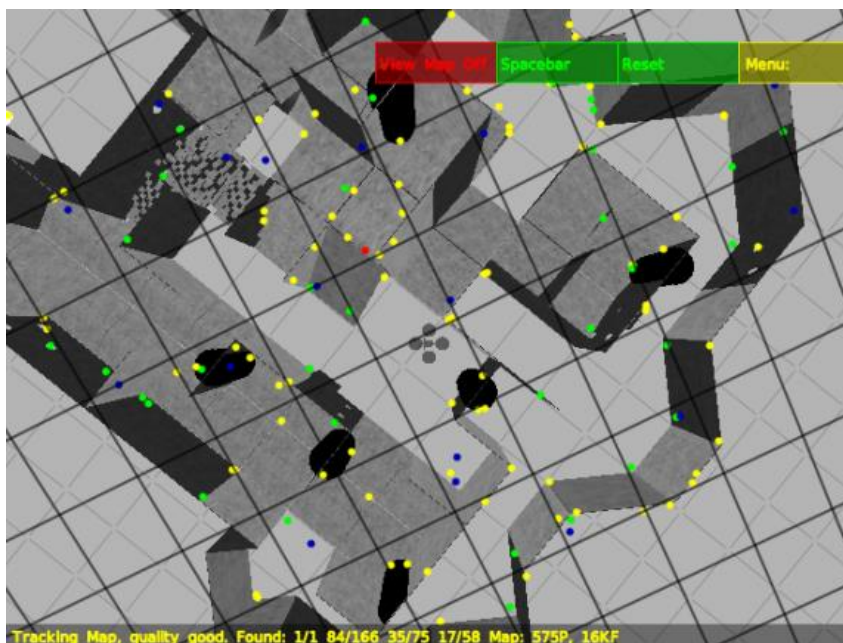


Рис.2 - Знімок екрана, на якому PTAM використовується для візуального SLAM на квадрокоптері, що ширяє над імітованою стандартною ареною NIST для роботів реагування

Результатом цієї роботи є перевірена в симуляції «Gazebo» модель управління квадрокоптером для виконання польоту по різним траєкторіям, яка задана кінцевими точками.

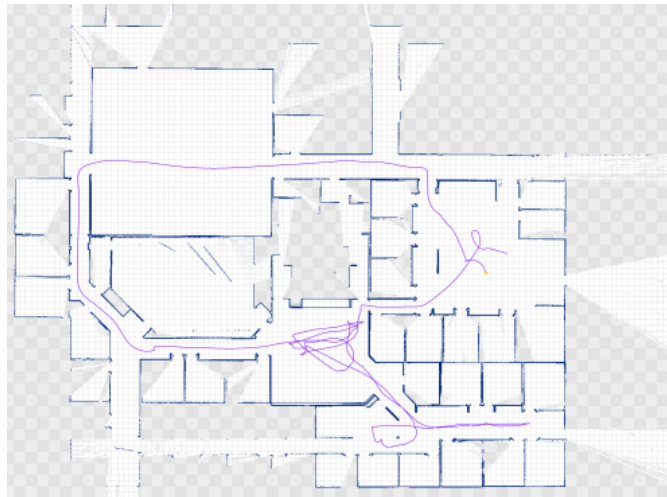


Рис.3 - Остаточна карта, створена після телеоперації БПЛА за сценарієм

Висновки

Було представлено основу для моделювання квадаторних БПЛА з використанням ROS та симулятора Gazebo. Тісна інтеграція з існуючими (і майбутніми) інструментами ROS дозволяє комплексне моделювання квадаторних БПЛА, включаючи зондування низького рівня, динаміку польоту та зовнішнє зондування, використовуючи будь-які датчики, із доступних для моделювання Gazebo. Рівень деталізації можна адаптувати залежно від застосування, напр. шляхом використання наземних істинних даних для контролю або обходу моделі двигуна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Johannes Meyer, Alexander Sendobry, Stefan Kohlbrecher, Uwe Klingauf¹, and Oskar von Stryk, "Comprehensive Simulation of Quadrotor UAVs using ROS and Gazebo". In: IEEE International Conference on Simulation, Modeling, and Programming for Autonomous Robots, pp. 400-411 (2012)
2. Адамов Олександр Петрович, Адамова Аріна Олександрівна, Герасимов Микита В'ячеславович - Аналіз експлуатації мультикоптерів з позиції надійності та безпеки // НІКС. 2017. №3(19).
3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0031-17#Text>
4. <https://nau.edu.ua/site/variables/news/2018/12/disert%20Tachinina.pdf>

Палій Олексій Миколайович, студент Кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alexey.paliy1337@gmail.com

Віщун Ігор В'ячеславович, викладач Кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vishchunihor@gmail.com

Paliy Oleksiy Mykolayovych, student of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alexey.paliy1337@gmail.com

Vishchun Igor Vyacheslavovich, Lecturer, Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vishchunihor@gmail.com