

УДК 004.04

**ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ЗЛИТТЯ ДАНИХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
РОБОТИ БПЛА**

Радченко Андрій Васильович

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Авер'янова Юлія Анатоліївна, д.т.н., професор

Ключові слова: БПЛА, злиття даних, програмний модуль, система навігації

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) в сучасному світі займають важливе місце в різних сферах, від військового застосування до цивільної авіації та моніторингу навколишнього середовища. Одним із ключових аспектів їх ефективної роботи є здатність ефективно обробляти та аналізувати великі обсяги даних, отриманих з різних датчиків та сенсорів. У цьому контексті виникає необхідність розробки програмного модуля, який забезпечуватиме ефективне злиття даних для поліпшення роботи БПЛА.

Розроблюваний програмний модуль злиття даних призначений для об'єднання та обробки інформації, отриманої з різних датчиків та сенсорів на БПЛА. Його основні завдання включають:

- збір даних з різних джерел, таких як GPS, інерціальні датчики тощо.
- фільтрація та обробка даних з метою забезпечення їхньої точності та достовірності;
- інтеграція даних з різних джерел для отримання комплексної інформації про місцезнаходження та стан БПЛА;
- адаптація до змінних умов роботи та оточення для забезпечення стабільної та ефективної роботи.

Програмний модуль складається з таких компонентів:

- підмодуль збору даних: відповідає за отримання та передачу вхідної інформації з датчиків.
- підмодуль обробки даних: здійснює фільтрацію, аналіз та обробку даних для подальшого використання.
- підмодуль інтеграції даних: відповідає за поєднання інформації з різних джерел та формування комплексних даних.
- підмодуль адаптації: забезпечує адаптивну роботу модуля до змінних умов роботи.

Для реалізації модуля проаналізовано низку алгоритмів:

– калманівський фільтр (для обробки інерціальних даних та інтеграції їх з іншими датчиками, який є потужним і широко використовуваним алгоритмом для фільтрації та прогнозування динамічних процесів на основі нелінійних спостережень);

– фільтр Рао-Блеквелла (дає статистичну оцінку стану системи на основі отриманих даних з різних датчиків);

– адаптивні фільтри (базуються на принципах машинного навчання та штучного інтелекту).

В програмному модулі вирішено використовувати фільтр Калмана, тому що він оптимально комбінує інформацію з попередніх вимірів і прогнозів, враховуючи нестабільність даних та шуми вимірювань. Його застосування значно підвищило точність визначення місцеположення та орієнтації безпілотних літальних апаратів.

Висновки

Програмний модуль злиття даних для підвищення ефективності роботи безпілотних літальних апаратів є важливим компонентом системи, що дозволяє оптимізувати використання отриманих даних та покращувати якість навігації та управління. Шляхом інтеграції і обробки різноманітних даних з різних датчиків, таких як GPS, інерціальні датчики, камери, модуль забезпечує надійність та точність визначення місцеположення та стану БПЛА. Використання адаптивних алгоритмів та гнучкої архітектури дозволяє модулю пристосовуватися до змінних умов роботи та оточення, забезпечуючи стабільну та ефективну роботу в різних ситуаціях.

Програмний модуль злиття даних для БПЛА є ключовим елементом для досягнення високої ефективності та стійкості роботи в автономних системах навігації. Його розвиток та оптимізація мають велике значення для подальшого розвитку безпілотних технологій та їхнього впровадження в різні сфери застосування.

Список використаних джерел:

1. Javed Y., Mansoor M., Shah I. A. A review of principles of mems pressure sensing withits aerospace applications. *Sensor Review*, 39(5), 2019, 652-664.
2. Wang D., Lv H., Wu J. In-flight initial alignment for small uav mems-based navigationvia adaptive unscented kalman filtering approach. *Aerospace Science & Technology*, 61(FEB.), 2017, 73-84.
3. Zhang, Y.; Wang, Y.Z.; Si, G.Y. Analysis and Modeling of OODA Circle of Electronic Warfare Group UAV. *Fire Control Command Control* 2018, 43, 31-36.
4. Yin H, Li D, Wang Y, Hong X. Adaptive Data Fusion Method of Multisensors Based on LSTM-GWFA Hybrid Model for Tracking Dynamic Targets. *Sensors*. 2022; 22(15):5800.