

УДК 625.717

**Ю. Скоренький, Л. Цьока**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## **АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ЖЕСТОВОГО КЕРУВАННЯ КВАДРОКОПТЕРОМ**

UDC 626.717

**Yu. Skorenkyu, L. Tsoka**

(Ternopil I.Pulyu National Technical University, Ukraine)

### **COMPUTER SYSTEM OF QUADCOPTER GESTURE CONTROL**

Технології розпізнавання жестів дозволяють контролювати компоненти кіберфізичних систем з відстані без застосування комунікаційних приладів та легко передавати контроль від одного оператора до іншого. Вже певний час експлуатуються засоби керування, дія яких базується на використанні системи, вбудованої в рукавицю, що складається з акселерометрів для детектування рухів руки та передавального пристрою для комунікації. До переваг такої системи слід віднести легкість освоєння та інтуїтивність керування. Однак, така система має всі недоліки стандартного способу керування з пульта і не використовує технології розпізнавання жестів.

Жестове керування польотом дронів на даний час є актуальною задачею, яка привертає увагу багатьох дослідників [1, 2]. Встановлено, що для реалізації всього спектру завдань, необхідно розпізнавати не більше 300 жестів [3]. На практиці, базовий функціонал може бути реалізований значно меншою кількістю жестів (до 20) що суттєво спрощує задачу проектування комп'ютерної системи для такого типу керування. Значна кількість задач контролю та управління може бути розв'язана комп'ютерною системою квадрокоптера самостійно, оскільки дані з його гіроскопів, акселерометрів, інфрачервоних та ультразвукових датчиків доцільно опрацьовувати за допомогою бортового процесора. Для розпізнавання складних жестів та їх комбінацій вже необхідне застосування нейронних мереж, які треба реалізовувати через хмарні сервіси, що пов'язано із здорожчанням, затримками та збоями. Альтернативний підхід може бути реалізований за допомогою плати розширення Intel Movidius Neural Compute Stick чи технології OpenCV та програмного коду, написаного мовою Python для захоплення фреймів з зображення, отриманого камерою квадрокоптера та відділення області для аналізування від фону. Система може і повинна бути двофункціональною, одночасно забезпечуючи уникання перешкод та запобігання зіткненням квадрокоптера з нерухомими чи рухомими об'єктами (наприклад, в рою дронів).

В доповіді обговорено принципи побудови та функціонування комп'ютерної системи жестового керування квадрокоптером та запропоновано архітектуру такої системи, яка може бати практично реалізована на базі компонентів бюджетного класу.

#### **Література**

[1] Y. Ma et al. Hand gesture recognition with convolutional neural networks for the multimodal UAV control. 2017 Workshop on Research, Education and Development of Unmanned Aerial Systems (RED-UAS), Linkoping, pp. 198–203, 2017. doi: 10.1109/RED-UAS.2017.8101666.

[2] R. V. Krishna et al. Design of voice and gesture controlled Quadcopter. 2015 International Conference on Innovations in Information, Embedded and Communication Systems (ICIIECS), Coimbatore. Pp. 1–6, 2015. doi: 10.1109/ICIIECS.2015.7193152

[3] M. Obaid et al. How would you gesture navigate a drone?: a user-centered approach to control a drone. Proceedings of the 20th International Academic Mindtrek Conference, pp. 113–121, 2016.