

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БПЛА

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація

Розглянуто програмне забезпечення БПЛА.

Ключові слова: безпілотники, літальний апарат, програмне забезпечення, штучний інтелект.

Abstract

UAV software is considered.

Keywords: drones, flying ararat, software, artificial intelligence.

Вступ

Безпілотний літальний апарат (БПЛА, дрон) — повітряне судно, призначене для виконання польоту без пілота на борту, керування польотом якого і контроль за яким здійснюються за допомогою спеціальної станції керування, що розташована поза повітряним судном, чи в автоматичному режимі [1-5]. БПЛА масово застосовуються при надзвичайних ситуаціях, у першу чергу для ведення повітряної розвідки — як тактичної, так і стратегічної. Крім того, дрони застосовуються для розв'язання широкого кола завдань, виконання яких пілотованими літальними апаратами з різних причин недоцільно.

Результати дослідження

Згідно огляду, підготовленого компанією J'son & Partners Consulting, в 2020 році світовий ринок БПЛА оцінюється в 9,6 млрд доларів.

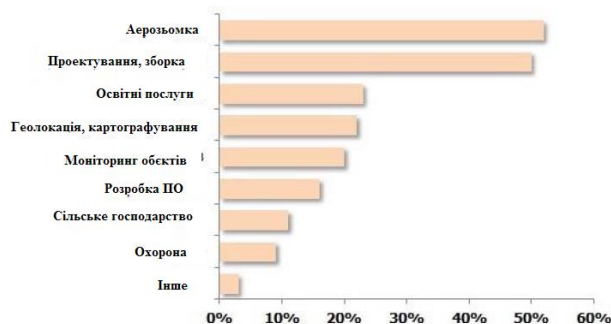


Рисунок 1 - Використання БПЛА в різних сферах громадської діяльності

Спочатку БПЛА створювалися переважно для військових цілей, але з розвитком технологій БПЛА знайшли своє застосування в цивільних сферах (патрулювання і спостереження, доставка товару, аерофотозйомка, відео- зйомка, сільське господарство та ін.) (рис. 1.1) [2].

Навігаційна система безпілотного літального апарату (являє собою апаратно-програмний комплекс, програмне забезпечення (ПЗ) забезпечує вирішення таких завдань: безперервне визначення координат і поточних параметрів руху методами навігації і прогноз стану апарату в просторі, а також видачу інформації в систему управління керуючими приводами для реалізації необхідних параметрів траєкторного руху апарату.

Програмне забезпечення БПЛА, як правило, має модульну структуру і включає до свого складу набір драйверів, обробників переривань від зовнішніх пристроїв і таймерів, програмні модулі, що реалізують алгоритми навігації і управління, а також програму-диспетчер, що контролює виконання циклограми роботи апарату. ПО повинно володіти необхідним рівнем надійності, що забезпечує можливість виконання апаратом поставленої перед ним завдання.

Використання ПЗ на основі штучного інтелекту дозволяє проводити більш глибокий і ефективний аналіз великих даних (Big Data), що генеруються з використанням безпілотників.

Важливою функцією БПЛА є ідентифікація та класифікація різних об'єктів на зображеннях місцевості, отриманих з безпілотних літальних апаратів. Сучасні системи комп'ютерного зору основані на штучному інтелекті та машинному навчанні, що дозволяє ідентифікувати технічні дефекти та аномалії за результатами аерофотозйомки. Програма обробляє зображення значно швидше людини, і з рівнем точності, який перевершує людський. Програмне рішення на основі штучного інтелекту для виявлення змін місцевості, що сталися за різні періоди часу. Програмне забезпечення надає докладну інформацію про стан наземної поверхні за різний час і дозволяє оцінити всі зміни. Застосовувані алгоритми дозволяють проводити багатоступінчастий аналіз по виявленню та класифікації змін десятків різних типів. Система має множини корисних функцій, таких як: фільтрація масок змін по їх характеристикам, пошук за координатами, вимір розміру змін, пошарове відображення даних, виділення ділянок інтересу для точкового аналізу та інші. Система глобального моніторингу об'єднує в собі функції обробки, зберігання та передачі даних. Програма надає доступ до інформації на всіх етапах повітряного патрулювання: перегляд онлайн трансляції, перегляд результатів автоматичної дешифрування, ортофотопланів, фото та відео матеріалів, перегляд виявлених змін. Замовник отримує оперативний доступ до всіх матеріалів моніторингу своєї інфраструктури для своєчасного вжиття заходів щодо усунення виявлених порушень.

Використання системи глобального моніторингу в технологічних процесах підприємства дозволяє збільшити швидкість прийняття управлінських рішень, поліпшити взаємодію між виробничими підрозділами, а також організувати роботу з виконавцем. Дані технології, в тому числі, призначені для інформаційного моделювання і аеромоніторингу на всіх етапах виконання інженерних вишукувань, будівництва та експлуатації об'єктів капітального будівництва.

Нижче наведені програми, які розроблені для БПЛА:

Pix4D [3] — це професійне програмне забезпечення, що використовується для картографування на основі дронів. Програма робить знімки, зроблені з дронів, і перетворює їх в карти і моделі.

3dr [3] — це компанія, яка полегшує користувачам і розробникам запуск дронів. Його вихідний код відкритий для громадськості. Таким чином, розробники та любителі дронів можуть налаштувати його компоненти відповідно до їх побажань і дизайном. Програма має назву 3dr Solo App.

У компанії Microdrones є два основних компоненти програмного забезпечення. Перший mdCockpit а другий -mdFlightSim. MdCockpit. Перший призначений для планування польоту, другий отримує дані про політ, а останній виконує аналіз даних польоту.

MdFlightSim [3]— це програма для тих, хто погано знайомий з польотом дронів і не хоче ризикувати своїми безпілотниками через свою недосвідченість. Програмне забезпечення надає їм реальні сценарії на екрані їх комп'ютера. Як тільки вони будуть впевнені, що зможуть керувати ним без артефактів, вони можуть відправитися в реальний світ і управляти своїми безпілотниками.

Розглянемо більш детально програмне забезпечення фірми ZALA AERO [4].

ZUAV GCS - Програмне забезпечення для управління БЛА. ПО дозволяє:

- Проводити передпольотну перевірку БПЛА;
- Складати польотні завдання для БПЛА на електронно-топографічній карті (ЕТК);
- Зчитувати і записувати польотні завдання БПЛА;
- Здійснювати запуск і посадку БПЛА;
- Управляти БПЛА в процесі польоту в автоматичному та напівавтоматичному режимах;
- Управляти цільовими навантаженнями БПЛА в процесі польоту;
- Управляти антенно-фідерними пристроями в автоматичному та ручному режимах;
- Приймати та відображати інформацію, що отримується з борту БПЛА, в тому числі можуть відображатися місця розташування БПЛА на ЕТК;
- Приймати та відображати інформацію про місцезнаходження НСУ, в тому числі можуть відображатися місця розташування НСУ на ЕТК.

- Відображати на знімках, завантажених з картографічного сервісу, власне місцерозташування та місце розташування інших груп і маяків;
- Вказувати координати цілі з командного пункту;
- Відображати місце розташування, азимут і видалення мети.
- Дозволяє за допомогою БПЛА координувати дії наземних загонів.

Всі групи, оснащені мобільним пристроєм, можуть оперативнo взаємодіяти між собою і пунктом управління. А командир пункту управління, маючи дані про координати, напрямку і швидкості руху груп, може керувати їхніми діями.

ZALA Mobile - програмне забезпечення для дистанційного керування і посадки БПЛА.

ПО встановлюється на мобільний телефон з підтримкою Bluetooth, Java і дозволяє управляти БПЛА, підключившись до маяка через Bluetooth:

- Вибирати номер БПЛА;
- Відображати місце розташування БПЛА, точки старту і центру фігури щодо місця розташування маяка;
- Підтримувати зв'язок в режимі реального часу з іншими НСУ або операторами ZALA Mobile;
- Управляти БПЛА.

Систем керування БПЛА мають ієрархічну структуру [5]. Виділяються такі шари розподіленої архітектури комплексу управління БЛА з програмної точки зору:

а) шар зберігання даних, відповідальний за асинхронний прийом даних від інших систем комплексу та збереження їх в базі даних, а також відправку запитуваних даних; б) шар обчислювальних модулів, відповідальний за масштабовану реалізацію алгоритмів обробки даних від БЛА; в) комунікаційний шар з БЛА, відповідальний за реалізацію інтерфейсів і протоколів управління БЛА; г) інтерфейсний шар, відповідальний надання користувачу віддаленого доступу до комплексу управління БЛА через web- інтерфейс; д). шар, який реалізує функції балансу навантаження, відповідальний за розподіл запитів користувачів між серверами управління БПЛА. На рисунку 2 зображено архітектуру [5] розподіленої хмарної системи управління БПЛА із зазначенням серверів кожного шару. Кожен сервер реалізує необхідну функціональність за рахунок множини спеціалізованих вузлів і взаємодії між ними за рахунок асинхронної посилки повідомлень і синхронних викликів.

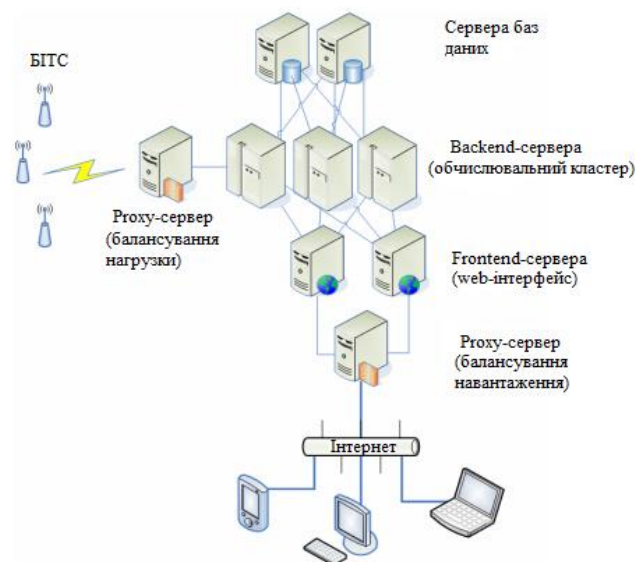


Рисунок 2 - Архітектура розподіленої хмарної системи управління БПЛА

Безпілотники, які бувають різних форм і розмірів, використовують як у військових, так і в цивільних цілях, наприклад, для наукових досліджень, для промислових спостережень. Також їх використовують правоохоронці. Проте основне призначення безпілотників все ж військово – розвідка та бойові операції [1].

Безпілотники виробляють багато країн. Лідерами у виробництві військових БПЛА є США та Ізраїль. США випускає і використовує найбільшу кількість безпілотників. Американський літак Predator («Хижак») коштує від 4,5 до 11 мільйонів доларів. Не менш відомим є Reaper («Жатка»), більший, технологічно досконаліший і дорожчий – до 30 мільйонів доларів[1].

Висновки

Програмне забезпечення БПЛА дозволяє інтелектуалізувати процеси використання безпілотних апаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке безпілотні літаки і хто їх використовує? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.radiosvoboda.org/a/24469467.html>.
2. Спеціалізований апаратно-програмний комплекс на базі БПЛА для моніторингу районів надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/student-work/CZ/BPLA.pdf>.
3. Обзор аппаратных компонентов и программного обеспечения БПЛА [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://cloud.kiev.ua/obzor-apparatnyh-komponentov-i-progr/>.
4. ZUAV GCS - Программное обеспечение для управления БПЛА [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zala-aero.com/production/software/upravlenie/>.
5. Яковлев К.С., Петров А.В., Хитков В.В. Программный комплекс навигации и управления беспилотными транспортными средствами. Информационные технологии и вычислительные системы №3, 2013. с.72-83

Романюк Олександр Никифорович — д.т.н, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Коваль Леонід Григорович — к.т.н, доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет

Бажан Вікторія Михайлівна — студентка групи 2ПІ-196, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: bazhan.viktoriya@icloud.com

Науковий керівник: **Романюк Олександр Никифорович** — д-р техн. наук, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Romanyuk Olexandr N. — PhD (Eng.), Professor of Department for Programming Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bazhan Victoria M. — Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: bazhan.viktoriya@icloud.com

Koval Leonid H. — Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University

Supervisor: **Romanyuk Olexandr N.** — PhD (Eng.), Professor of Department for Programming Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia