

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ІНСТИТУТ АЕРОКОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра систем керування літальними апаратами
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ **О.В. Збруцький**
(підпис) (ініціали, прізвище)

“ ___ ” _____ 2020 р.

Дипломний проєкт
на здобуття ступеня бакалавра

зі спеціальності (спеціалізації) _____ **173 «Авіоніка»** _____
(код та назва спеціальності)

на тему: «Система технічного зору для навігаційної системи»

Виконав: студент IV курсу, групи _____ **ВЛ-г61-1**
(шифр групи)

_____ **Пахольченко Марія Олександрівна** _____
(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник _____ **к.т.н., доцент, Бобков Ю.В.** _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Консультант _____ _____
(назва розділу) (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному
проєкті немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Київ – 2020 року

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ СТЗ БЕЗПІЛОТНИХ

ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ

1.2 КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ

1.3 ПРИКЛАДИ

1.4 ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ

2.2 РОЗРАХУНОК ВИМОГ ДО КАМЕРИ

2.3 РОЗРАХУНОК ВИМОГ ДО ВИМІРЮВАЧА ВИСОТИ

2.2 РОЗРАХУНОК ВИМОГ ДО МІКРОКОНТРОЛЕРА

РОЗДІЛ 3. ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

ТА ФОРМУВАННЯ СИГНАЛІВ ДЛЯ НАВІГАЦІЙНОЇ

СИСТЕМИ

РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ

СТЗ

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

					ВЛг61113.16.73.00.00ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат	Система технічного зору для навігаційної системи	Лім	Арк	Акрюшів
Розробив	Пахольченко М.О.						2	50
Перевірів	Бодков Ю.В.					НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. СКЛА Гр.		
Реценз.						ВЛ-г61-1		
Н. Контр.								
Затвердив	Збруцький О.В.							

ВСТУП

Розвиток технологій є нерозривно пов'язаним з збільшенням автономності вирішення різноманітних прикладних задач. В свою чергу технічний зір є одним з перспективних напрямів автоматизації. Основне призначення систем технічного зору (СТЗ) полягає у отриманні загального візуального зображення оточуючого середовища, визначення окремих об'єктів, в тому числі їх розпізнавання та класифікацію, визначення необхідних характеристик виділених об'єктів.

Серед галузей, де має місце збільшення автономності роботи систем, включаючи використання технологій технічного зору, є в тому числі авіація. Це пов'язано з ростом попиту на інтеграцію безпілотних літальних апаратів(БПЛА) в наше життя. Так в наш час активно поширюється їх використання з метою виконання різноманітних задач, починаючи з моніторингу лісових угідь, контролю стану технічних об'єктів, складання топографічних мап та закінчуючи розважальними цілями.

Відомо, що для визначення положення БПЛА як правило використовуються супутникові навігаційні системи – GPS або ГЛОНАСС. Проте такі системи мають свої вразливості, в зв'язку з чим є актуальним питання розробки таких навігаційних систем, які не будуть залежати від сигналів супутників. Крім того використання супутникових систем не скасовують потребу в операторі апарата для деяких режимів польоту, наприклад виконання задач, до яких можна віднести подолання перешкод або виконання спеціальних маневрів, таких як посадка. Саме тому СТЗ можуть розглядатись не тільки в якості засобу спостереження, а й отримання певної навігаційної інформації.

Метою дипломного проектування є розроблення структурної схеми СТЗ та алгоритмів обробки зображень та формування сигналів для навігаційної системи та розробка програмного забезпечення для СТЗ БПЛА.

Розділ 1 містить в собі огляд та аналіз саме загальні відомості про СТЗ, їх класифікацію та приклади використання СТЗ.

В розділі 2 виконано розробку структурної схеми.

В розділі 3 був проведений вибір та обґрунтування технічних рішень.

В розділі 4 розроблено алгоритми обробки зображень та формування сигналів для навігаційної системи БПЛА.

В розділі 5 виконано розробку програмного забезпечення.

					<i>ВЛг61113.16.73.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВКИ

В ході виконання даного проєкту було проведено аналіз існуючих систем технічного зору, розглянуто їх класифікацію та методи розпізнавання.

Проєкт включає в себе розроблення структурної схеми, визначення вимог до складових системи, вибір технічних рішень. Було розроблено алгоритми роботи системи, за якими виконано розробку програмного забезпечення за допомогою MATLAB. Програмне забезпечення виконує прийом відеопотоку в режимі реального часу, вилучає окремі кадри, обробляє їх, знаходить еталонні об'єкти та розраховує їх положення на зображенні.

					ВЛг61113.16.73.00.00ПЗ	Лист
Змн.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A. J. Kerns, D. P. Shepard, J. A. Bhatti, and T. E. Humphreys, “Unmanned aircraft capture and control via GPS spoofing,” *Journal of Field Robotics*, vol. 31, no. 4, pp. 617–636, 2014.
2. Проценко М.М. Аналіз структури та варіантів побудови безпілотних авіаційних комплексів / М.М. Проценко // Вісник ЖДТУ. – Житомир : ЖДТУ, 2012. – № 61(2). – С. 113–117.
3. Lidia María Belmonte, Rafael Morales and Antonio Fernández-Caballero. *Computer Vision in Autonomous Unmanned Aerial Vehicles—A Systematic Mapping Study*.
4. <https://sites.google.com/site/stingrayslistofrotorcraft/csiro-mantis> - [Електроний ресурс].
5. Волосатова Т. М., Яблоков В. Е. Слежение за выделенными объектами на протяжении видеоряда.
6. С.М. Соколов, А.А. Богуславский, Н.Г. Фёдоров, П.В. Виноградов. Система технічного зору для забезпечення взльоту і посадки.
7. А.В. Вазаев, В.П. Носков, И.В. Рубцов, С.Г. Цариченко. Распознавание объектов и типов опорной поверхности по данным комплексированной системы технического зрения.
8. Мультиспектральная видеосистема RT-700Combo Версия 2.1 Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
9. Al-Kaff, A., Q. Meng, D. Martín, A. de la Escalera, and J. M. Armingol. 2016. “Monocular Vision-based Obstacle Detection/Avoidance for Unmanned Aerial Vehicles.” *Intelligent Vehicles Symposium, IEEE, Gothenburg, Sweden, June*.
10. Yuncheng Lu, Zhucun Xue, Gui-Song Xia & Liangpei Zhang (2018) A survey on vision-based UAV navigation, *Geo-spatial Information Science*.
11. «Аналіз основних параметрів АЦП» <http://inmad.vntu.edu.ua/portal/static/51B881F7-23B4-421B-A5B7-B87459E2CC3E.pdf> - [Електроний ресурс].
12. http://aco.ifmo.ru/el_books/introduction_into_specialization/glava-4/glava-4-1.html - [Електроний ресурс].
13. А.П. Чупахін. Ю.І. Луцков. Похибки відеоапаратури. *Известия ТулГУ. Технические науки*. 2014. Вып. 9. Ч. 1.
14. Гренандер, У. Лекции по теории образов. В 3 т. Т.2. Анализ образов / У. Гренандер. – М.: Мир, 1981. – 448 с.

15. https://www.mathworks.com/help/vision/feature-detection-and-extraction.html?category=feature-detection-and-extraction&tid=CRUX_gn_documentation_feature-detection-and-extraction –
[Електроний ресурс].

					ВЛз61113.16.73.00.00ПЗ	Лист
Змн.	Арк	№ докум	Підпис	Дата		