

ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

Факультет Фізики електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра Телекомунікаційних систем та мереж

Рівень другий (магістерський)

Спеціальність 172 - Телекомунікації та радіотехніка

(шифр і назва)

РОЗШИРЕНА АНОТАЦІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач Звонарьов Дімітрій Ігорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПАСИВНОГО
РАДІОМОНІТОРИНГУ З АВТОМАТИЧНИМ ВИЯВЛЕННЯМ ДЖЕРЕЛ
ВИПРОМІНЮВАННЯ»

Керівник роботи: Чернетченко Д.В. канд. техн. наук, доц. каф. КТС

Об'єкт дослідження: процеси приймання й аналізу радіосигналів у системах пасивного радіомоніторингу.

Предмет дослідження: ефективні методи приймання та перехоплення інформації у системах пасивного радіомоніторингу.

Мета та завдання роботи

Розробка та обґрунтування архітектури системи пасивного радіомоніторингу, призначеної для приймання й аналізу радіосигналів та автоматизованого визначення напрямку на джерело випромінювання.

Методи досліджень: інформаційний пошук, порівняльний аналіз, математичне моделювання, комп'ютерне імітаційне моделювання.

Результати досліджень: можуть бути застосованими в процесі виконання науково-прикладних, експериментальних та навчальних проєктів, а також на етапах розробки, проектування, експлуатації та модернізації сучасних систем цифрового супутникового зв'язку.

Кваліфікаційна робота містить у собі: 83 с., 41 рис., 25 джерел.

Ключові слова

ПАСИВНИЙ РАДІОМОНІТОРИНГ, РАДІОВИПРОМІНЮВАННЯ, SDR, HACKRF ONE, RASPBERRY PI 3 MODEL B+, АВТОМАТИЧНЕ ВИЯВЛЕННЯ, RSSI-TRACKING, ПЕЛЕНГАЦІЯ, СЕРВОПРИВІД, FPV-ВІДЕОСИГНАЛ, ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ, FRITZING, AUTODESK FUSION 360, OPENCV, БПЛА.

Структура та зміст роботи

У роботі розглянуто призначення та принципи функціонування систем пасивного радіомоніторингу, а також особливості застосування технологій радіотехнічної розвідки й аналізу радіочастотного спектра. Окрему увагу приділено огляду сучасних промислових рішень і виробників, серед яких Rohde & Schwarz, Thales, Leonardo, IAI/ELTA, L3Harris та Aaronia AG. Аналіз таких систем дає змогу визначити їхні основні функціональні можливості та обґрунтувати доцільність розроблення доступнішого мобільного прототипу.

Апаратна архітектура проєкту передбачає використання одноплатного комп'ютера Raspberry Pi 3 Model B+ для керування системою та виконання програмних процедур, а також SDR-приймача HackRF One для роботи з радіочастотними сигналами. У межах обраної концепції розглядається діапазон

частот приймача від 1 МГц до 6 ГГц, що охоплює, зокрема, ділянки 2,4 ГГц і 5,8 ГГц, поширені в системах бездротового зв'язку та передавання відео.

Для механічного наведення антени передбачено сервопривід класу SG90/MG90S. Керування його положенням має забезпечувати послідовне сканування заданого сектора та зміну орієнтації антенної системи. У роботі також розглянуто підсистему приймання аналогового FPV-відеосигналу в діапазоні 5,8 ГГц із передаванням відео на комп'ютер для подальшого відображення й обробки.

Програмна частина орієнтована на мову Python та використання бібліотек і засобів цифрової обробки даних. Для роботи з відеопотоком передбачено застосування OpenCV. Одним із ключових підходів є RSSI-Tracking — оцінювання рівня прийнятого сигналу під час сканування напрямків із метою пошуку орієнтації, за якої рівень сигналу є найбільшим. Такий підхід розглядається як основа для автоматизованого наведення антени на джерело випромінювання.

У межах проєктування підготовлено структурні та функціональні рішення, а також передбачено використання Fritzing для оформлення електричних схем і Autodesk Fusion 360 для створення тривимірної моделі конструкції. Поєднання апаратних, програмних і конструктивних складових дає змогу описати систему як модульний комплекс, компоненти якого можуть налаштовуватися або замінюватися відповідно до вимог конкретного застосування.

У **Висновках** наведені основні результати проведених теоретичних та експериментальних досліджень у розробці системи пасивного радіомоніторингу