

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 Лаврушко Костянтин Тарасович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Розробка портативного SDR-комплексу для аналізу РЧ-середовища»

Керівник роботи Чернетченко Дмитро Володимирович, канд. техн. наук, доц. каф. КТС

Об'єкт дослідження: процеси автоматизованого радіомоніторингу та спектрального аналізу сигналів у широкій смузі частот.

Предмет дослідження: апаратно-програмні методи реалізації портативних SDR-систем з гетерогенною архітектурою обробки даних.

Мета роботи: створення автономного носимого програмно-визначеного радіокомплексу для виявлення, візуалізації та високошвидкісної реєстрації радіосигналів у польових умовах.

Методи досліджень: системний аналіз, параметричне 3D-моделювання, експериментальні вимірювання, натурні випробування.

Результати досліджень: можуть бути застосованими для завдань мобільної радіорозвідки, пеленгації БПЛА, пошуку джерел завад, збору наборів даних (datasets) для навчання систем машинного навчання, а також в умовах радіоелектронної протидії.

Кваліфікаційна робота містить у собі: 112 с., 52 рис., 15 джерел.

Ключові слова: SDR, RASPBERRY PI, ADALM-PLUTO, FPGA, NVMe, радіомоніторинг, спектральний аналіз, SigMF, Li-Ion.

Структура та зміст кваліфікаційної роботи:

У вступі наведене обґрунтування актуальності розробки автономного, портативного програмно-визначеного радіокомплексу з гетерогенною обчислювальною архітектурою для аналізу та реєстрації сигналів, сформульовані мета, задачі, методи дослідження, а також наукова новизна та практичне значення роботи.

В першому розділі проаналізовані структура та принципи побудови сучасних SDR-систем, фізичні особливості поширення радіохвиль та специфіка аналізу сигналів сучасних систем зв'язку і БПЛА (ППРЧ, широкосмугові сигнали). Розглянуто математичний апарат цифрової обробки сигналів, проведено аналіз існуючих портативних рішень на ринку та сформульовано постановку задачі на розробку універсального портативного SDR-комплексу подвійного призначення.

В другому розділі обґрунтовано вибір апаратної платформи на базі Raspberry Pi 5 та трансивера ADALM-PLUTO. Виконано вибір периферійних модулів (NVMe SSD, активної системи охолодження, HMI дисплея, автономного Li-Ion живлення, LPDA-антени) та базової програмної платформи (архітектура Maia SDR, ОС ADI Kuiper Linux, стандарт метаданих SigMF).

В третьому розділі розроблено структурно-функціональну схему комплексу та реалізовано розподілену схему потоків даних. Виконано апаратну та програмну інтеграцію, зокрема створено Python-рекордер для запису подій з використанням кільцевого буфера. Наведено результати конструкторського 3D-проекування ергономічного корпусу, а також результати лабораторних і натурних випробувань створеного прототипу в умовах складної електромагнітної обстановки.

У висновках наведені основні результати проведених теоретичних, конструкторських та експериментальних досліджень щодо створення діючого прототипу автономного портативного комплексу радіомоніторингу та спектрального аналізу.