

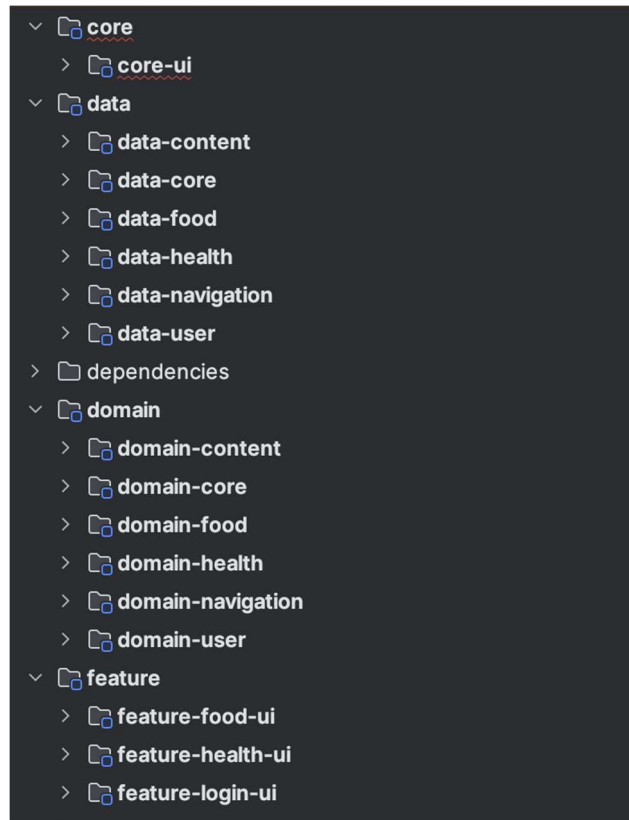


Рис. 1. Приклад багатомодульної архітектури дипломного проекту

Висновок. Багатомодульна архітектура - це відмінний спосіб досягнення розділення коду та надання легкого для тестування коду та високого рівня розуміння структури проекту. Однак потрібно бути обережними і використовувати цей підхід лише тоді, коли це необхідно, оскільки це може бути зайвим для невеликих проектів. Також потрібно бути обережними під час впровадження та виділити достатньо часу на підготовку.

Список використаних літературних джерел

- [1] Мартін, Р.К. (2017) Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design.
- [2] "Android Architecture Blueprints" by Google.
- [3] "Effective Android" by Adam McNeilly and Marko Devcic.
- [4] "Mastering Android Development with Kotlin" by Miloš Vasić.

Б.М. Панчишин, І.Б. Борецька*, А.В. Нечепуренко*

магістрант кафедри КН НЛТУ України, Львів, panchushun@nltu.lviv.ua.

*к.т.н., зав. кафедри КН, НЛТУ України, Львів, <https://orcid.org/0000-0002-6767-104X> boretska@nltu.edu.ua.

Розроблення програмно-алгоритмічного забезпечення навігації для БПЛА

Анотація – Робота присвячена створенню та дослідженню алгоритму управління безпілотного літального апарата. В роботі буде розглянуто кінцевий автомат а також генетичний алгоритм і їх роботу у складі автопілоту. Результат роботи може бути застосований як для розробки нових програмних комплексів для побудови автопілотів так і для покращення існуючих рішень.

Ключові слова – автопілот, БПЛА, мікроконтролер.

Стрімкий розвиток комп'ютеризованих технологій наприкінці ХХ ст. створив передумови до виникнення нових принципів побудови літальних апаратів, що дозволило відмовитись від присутності пілота на борту літального апарату. Цей надзвичайно важливий крок призвів до виникнення та швидкого поширення безпілотних літальних апаратів (БПЛА) нового покоління. З іншого боку потреби сучасного світу у виконанні складних та небезпечних завдань пришвидшили розвиток безпіотної авіації. Використання БПЛА є великим кроком сьогодення з революційним потенціалом у військовому застосуванні та нових цивільних завданнях.

Незалежно від завдання БПЛА, їх кількість і використання стрімко зростає. Безпілотний літальний апарат (БПЛА) – це літальний апарат без присутності людини на борту з метою керування. Автопілот – найважливіший елемент керування БПЛА.

Безпілотні літальні апарати та дрони є вже практично у всіх великих господарствах. Розробники постійно збільшують функціональність продукції, розширюючи коло завдань, вирішуваних з допомогою. Це потребує оснащення літальних апаратів складним та дорогим обладнанням. Автопілот - найважливіший елемент керування БПЛА. В основі його роботи лежить алгоритм, що складається з дій:

- Визначення положення літального апарату;
- Порівняння дійсного становища із заданим;

- Коригування положення шляхом вироблення команд у вигляді управляючих сигналів.

Якщо дистанційне управління БПЛА вимагає значної професійної підготовки, завдяки автопілоту завдання спрощується. З'являється можливість нічної експлуатації (що особливо важливо для сільського господарства), виконання завдань на великій відстані від місця базування, знижуються вимоги до персоналу, що обслуговує пристрій.

До складу автопілота входить: інтегрована навігаційна система, приймач супутникової навігаційної системи (GPS), модуль автопілота.

Існує ряд завдань, які ефективно вирішуються за допомогою кінцевих автоматів. У більшості випадків побудова автоматів виконується евристично, що є складною і тривалою в реалізації задачею. У зв'язку з цим актуальним є завдання розробки методів автоматизованої генерації автоматів. Генетичні алгоритми є потужним підходом, що дозволяє отримувати точні або досить близькі до них рішення для широкого спектру завдань. Вони можуть бути застосовані й у випадках, коли рішенням завдання є кінцевий автомат.



Рис.1 Узагальнена схема генетичного алгоритму

На рис.1 наведено загальну схему роботи генетичного алгоритму. У цій роботі як стратегію відбору особин для побудови наступного покоління використовується відбір відсіканням. При застосуванні такої стратегії відбору батьківські рішення вибираються із групи найкращих рішень поточного покоління.

Розмір цієї групи (порог відсікання) зазвичай становить від 1/100 до 1/3 розміру покоління. Усі автомати з групи найкращих рішень мають однакові шанси бути обраними як батьківські особини.

Висновок. У роботі запропоновано генетичний алгоритм, що дозволяє автоматично побудувати автопілот для спрощеної моделі БПЛА.

Розроблено програму, що реалізує зазначений алгоритм і дозволяє проводити експерименти з моделями БПЛА та навколишнього середовища. Запропоновано додатковий оператор мутації, що дозволяє покращити генетичний алгоритм. Наведено експериментальні дані, що підтверджують ефективність цього алгоритму.

Побудовано автопілот із 12 станами, який проводить БПЛА через перші 18 цілей із 20 за відведений час. Встановлено, що зі збільшенням часу польоту на 33 умовні одиниці отриманий автопілот забезпечить проходження всіх 20 цілей.

Список використаних літературних джерел

- [1] Saripalli, S. Roberts, J.M. Corke, P.I. Buskey, G. Sukhatme, G.S. A tale of two helicopters, Intelligent Robots and Systems, 2003. (IROS 2003). Proceedings. 2003 IEEE/RSJ International Conference on 27-31 Oct. 2003.
- [2] S. N. Sivanandam and S. N. Deepa, “Applications of Genetic Algorithms,” in Introduction to Genetic Algorithms, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2008, pp. 317–402.
- [3] E. Wirsansky, Hands-On Genetic Algorithms with Python. Packt Publishing, 2020, ISBN: 9781838557744.