

УДК 629.7.072.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЛЬТРАЦІЇ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ ЗА ДОПОМОГОЮ АЛЬФА-БЕТА, АЛЬФА-БЕТА-ГАММА., АЛЬФА-БЕТА-ГАМА-ЕТТА ФІЛЬТРІВ

Оверчук Євген

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Іван Отроумов, д.т.н., проф.

Ключові слова: Альфа-бета фільтр, Обробка сигналів, Прогнозування, Фільтрація, Інтерполяція, Екстраполяція

Дослідження полягає в необхідності вдосконалення систем фільтрації для точного визначення траєкторії руху повітряних суден. Сучасні наукові джерела підкреслюють важливість застосування альфа-бета, альфа-бета-гамма та альфа-бета-гама-етта фільтрів у цьому контексті [1, 2]. Дослідження спрямоване на аналіз ефективності цих фільтрів у визначенні траєкторії руху, що є ключовим аспектом у сучасних системах навігації [3, 4].

Дані про траєкторію руху повітряного судна (latitude, longitude, altitude) були отримані з сайту FlightAware для рейсу DAL1245. Для отримання плавних траєкторій використовуємо інтерполяція даних за лінійною регресією зі сплайн функціями [5, 6]. Інструментарій картографічної бібліотеки на мові МАТЛАБ використовуємо для візуалізації географічних даних траєкторій.

Для вхідних даних застосуємо різні типи фільтрів (альфа-бета, альфа-бета-гамма, альфа-бета-гама-етта) для покращення точності визначення траєкторії. Результати фільтрації наведено на Рис. 1.

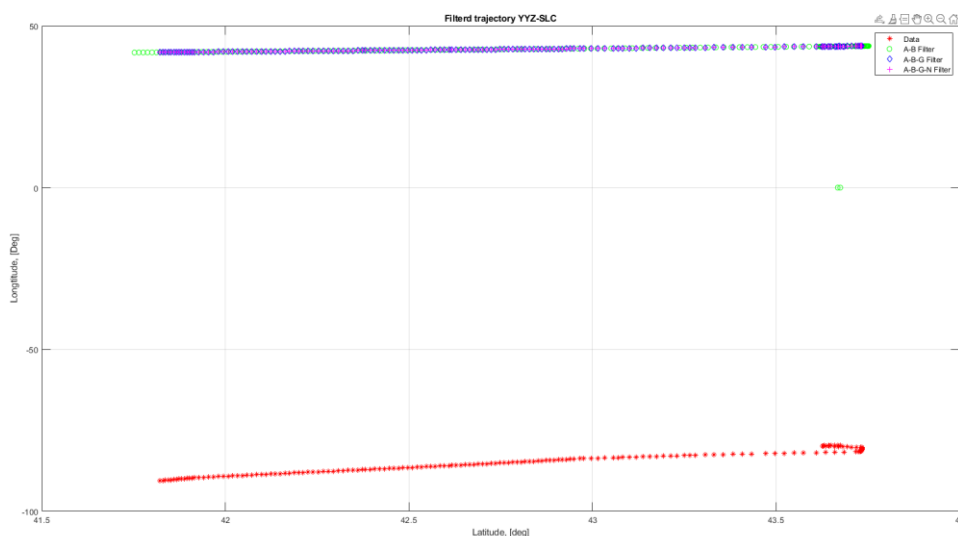


Рис.1. Фільтрація даних за допомогою вказаних фільтрів

Фільтри альфа-бета, альфа-бета-гамма, та альфа-бета-гама-етта можуть бути успішно застосовані для покращення точності прогнозування траєкторії польотів. Згладжування даних координат польотів виявилось ефективним завдяки використанню вказаних фільтрів. Застосування різних комбінацій фільтрів дозволило виявити оптимальний підхід до обробки даних траєкторій повітряних суден. Отримані результати показали, що використання фільтрів сприяє покращенню якості аналізу та прогнозування траєкторій польотів.

У підсумку, виявлено, що фільтр альфа-бета-гамма-етта виявився найбільш ефективним у визначенні траєкторії руху повітряного судна порівняно з іншими використаними фільтрами. Отримані результати можуть бути використані для удосконалення систем навігації та автопілоту в авіаційній галузі.

Список використаних джерел:

1. Ostroumov I.V. Performance Evaluation of Positioning Methods Used in the Flight Management System. Ostroumov, I., Zaliskyi, M. (eds) Proceedings of the International Workshop on Advances in Civil Aviation Systems Development. ACASD 2023. Lecture Notes in Networks and Systems. 2023. № 736. P. 3-16 DOI: 10.1007/978-3-031-38082-2_1.
2. Ostroumov I.V., Larin V., Averyanova Yu., Sushchenko O., Zaliskyi M., Bezkorovainyi Y. Performance Analysis of Alpha-Beta-Gamma Filter for Airplane Tracking Using Automatic Dependent Surveillance-Broadcast. Ostroumov, I., Zaliskyi, M. (eds) Proceedings of the International Workshop on Advances in Civil Aviation Systems Development. ACASD 2023. Lecture Notes in Networks and Systems. 2023. № 736. P. 60-72 DOI: 10.1007/978-3-031-38082-2_5.
3. Ostroumov I.V. Recovery of airplane trajectory data by orientation angles and velocity information. 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine. 2023. P. 1-4. DOI: 10.1109/CSIT61576.2023.10324036.
4. Ostroumov I.V., Galabir T., Hryshchenko O. Airplane Trajectory Analysis for Round-Trip Flights with ADS-B Data. 2023 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece. 2023. P. 1-5. DOI: 10.1109/DESSERT61349.2023.10416505.
5. Ostroumov I.V., Kuzmenko N.S. Outliers detection in Unmanned Aerial System data. 2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT). 2021. P. 591-594.
6. Ostroumov I.V. Pitch and Heading Angles Estimation by Airplane Trajectory Data Available in ADS-B. 2023 IEEE 13th International Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT), Lviv, Ukraine. 2023. P. 222-226. DOI: 10.1109/ELIT61488.2023.10310671.