

МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ПОСЛЕПОЛЕТНЫХ ДАННЫХ ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ БПЛА

Хотько А.К., Вербицкий В.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Кулага В.В. – канд. техн. наук, доцент

Развитие информационных технологий, методов записи и хранения данных привело к росту объемов собираемой информации. Часто среди собранных данных находятся информация, которая может оказаться крайне полезной для решения определенных задач, таких как обнаружение неполадок в работе устройств, прогнозирования погоды, распознавания спама и мошенничества и др. Объемы собираемых данных увеличились до таких размеров, что человеку просто не по силам проанализировать их вручную. Для того чтобы автоматизировать процесс анализа данных используются различные подходы, одним из которых является интеллектуальный анализ данных (англ. Data mining).

Одним из основных направлений технической эксплуатации авиационной техники является повышение надежности системы управления полетом. В гражданской и военной авиации обработка полетных данных играет важную роль в деле повышения безопасности полетов. Оценить работоспособность систем в полете возможно с помощью телеметрической информации, поступающей с устройств и датчиков систем. Авиационными правилами Республики Беларусь предусмотрена обязательная процедура анализа полетных данных предыдущих полетов перед выполнением новых полетов [1]. Очень часто выполнение подобных работ требует оперативности, минимизации времени, затрачиваемого на анализ данных полета. В связи с этим возникает необходимость в автоматизации процесса анализа послеполетных данных на предмет аномалий.

Аномалия – это отклонение поведения системы от стандартного, ожидаемого. В различных литературных источниках аномалия также упоминается как выброс, ошибка, отклонение или исключение. Анализ потока данных на обнаружение отклонений является одной из задач интеллектуального анализа данных.

Существует множество различных вариантов классификации существующих методов поиска аномалий. Были рассмотрены следующие группы методов обнаружения аномалий [2]:

- классификация;
- статистический анализ;
- алгоритм ближайшего соседа.

В результате аналитического обзора вышеперечисленных групп методов было определено, что

оптимальным методом обнаружения аномалий для использования в обработке данных объективного контроля полета беспилотного летательного аппарата является метод «опорных векторов» из группы методов «классификация». Данный метод был выбран исходя из того, что возможные аномалии во время исследования послеполетных данных, зафиксированных с помощью датчиков летательного аппарата в течение полета, будут заданы некоторыми границами критических значений параметров, что позволит однозначно, быстро и достаточно точно определять аномалии среди значений параметров, полученных с датчиков.

Возможно, метод статистического анализа в некоторых случаях дал бы более точные результаты анализа данных, однако построение достоверной модели поведения БПЛА является достаточно трудоемким процессом. Принимая во внимание сложность процессов, происходящих с беспилотным летательным аппаратом во время полета, становится очевидно, что такая модель будет зависеть от значительного числа параметров, такие как скорость и направление ветра, высота полета, атмосферное давление и др.

Список использованных источников:

1. Об утверждении *Авиационных правил «Выдача свидетельств и классификация авиационного персонала гражданской авиации Республики Беларусь»* [Электронный ресурс] : Постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, 19 апреля 2018 г., № 14 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: http://pravo.by/upload/docs/op/W21833443p_1538773200.pdf. – Дата доступа: 25.03.2020.
2. Обзор методов обнаружения аномалий в потоках данных : материалы II конф. по программной инженерии и организации информации, Санкт-Петербург, 21 апреля 2017 г. / Санкт-Петербургский гос. ун-т ; редкол.: Г. А. Чернышев (гл. ред.) [и др.]. – СПб., : СПбГУ, 2017. – 56 с.