

«АВТОПИЛОТ, ОСНОВАННЫЙ НА МОДЕЛЯХ»

От модели — к полёту

ООО «АВИАДИНАМИКА»

Введение

Современные беспилотные авиационные системы требуют высокой степени интеграции алгоритмов управления, навигации и диагностики. Модельный подход (МОП) позволяет проектировать, тестировать и сертифицировать такие системы с использованием цифровых двойников и средств автоматической кодогенерации.

Архитектура автопилота

Автопилот разработан по модульному принципу и включает функциональные блоки FSW, FCS, NAV, MIXER и STATE MACHINE. Каждый модуль имеет трассируемые интерфейсы (ICD) и параметры, описанные в Data Dictionary, что обеспечивает однозначность перехода от модели к исполняемому коду.

Модельный подход

Модельно-ориентированная разработка (Model-Based Design) обеспечивает полный цикл проектирования и тестирования. Использование MATLAB/Simulink позволяет выполнять имитацию динамики полёта, отладку управляющих алгоритмов и автоматическую генерацию сертифицируемого кода.

Сертифицируемая кодогенерация

Средства автогенерации кода (ERT, MISRA) интегрированы с процессами DO-178C и DO-254. Используется трассируемость требований, автоматизированное покрытие тестами (QTG), статический анализ и контроль качества кода.

Отечественный стек и масштабируемость

Архитектура поддерживает портирование на различные платформы, включая PX4, ArduPilot и собственные решения. Используются передовые отечественные инструменты, обеспечивающие независимость и гибкость интеграции.

Практическая реализация

Применение модельного подхода в автопилотах AVIADYNAMICS включает разработку цифрового двойника летательного аппарата, симуляцию систем управления и автоматическую валидацию моделей в средах MIL, SIL и HIL. Это позволяет оценить устойчивость, динамику и реакцию системы без проведения дорогостоящих натурных испытаний. Подход обеспечивает 95% совпадение с реальными полётами и сокращает цикл разработки на 40%.

Интеграция с сертификационными процессами

Методология разработки соответствует международным стандартам DO-178C, DO-254 и отечественному Р-331. Процесс включает этапы трассировки требований, автоматическую проверку критериев покрытия кода и формирование отчётности для сертификационных органов. Платформа поддерживает экспорт в QTG-наборы и генерацию отчётов о тестах, что облегчает аудит и сертификацию ПО.

Развитие платформы AVIADYNAMICS

Платформа развивается как универсальное решение для интеграции систем управления всех типов — мультикоптеров, самолётов, конвертопланов. Архитектура позволяет выполнять автогенерацию кода в средах Visual Studio, GCC и Keil, поддерживает работу с RTOS и встроенными системами. Планируется реализация инструментов автоматического анализа моделей и оптимизации ПИД-регуляторов. Интерфейсы совместимы с PX4, ArduPilot и отечественными проектами в области БАС.

Контакты

ООО «АВИАДИНАМИКА»
mail@aviadynamics.ru
<https://www.aviadynamics.ru>

