

ARRIVAL СОЗДАЕТ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Компания Arrival (UK) разрабатывает транспортные грузовики, пассажирские электробусы, компоненты и программное обеспечение для легковых автомобилей с применением концепции модельно-ориентированного проектирования на базе продуктов MATLAB и Simulink. Автоматизация процессов анализа данных, настройки алгоритмов и проведения натурных испытаний сократило время разработки на 50%.



О компании

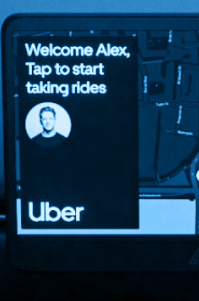
«Arrival» — компания из Великобритании с центрами исследований и разработки по всему миру (в том числе и в России, г. Санкт-Петербург), занимающаяся созданием полностью электрического автотранспорта гражданского применения. В линейке разрабатываемых устройств: транспортные грузовики, пассажирские электробусы, компоненты и программное обеспечение для легковых автомобилей.

Миссия компании — создание электротранспорта второго поколения, то есть конкурентоспособного высокотехнологичного продукта, сопоставимого по стоимости с автомобилями на бензиновой и дизельной тяге. Достигается эта цель за счет современного процесса разработки, позволяющего вносить изменения в проект за дни или недели и выпускать новые модели транспорта в кратчайшие сроки. В данной публикации мы рассмотрим особенности разработки бортового ПО.

«Модельно-ориентированное проектирование на базе MATLAB и Simulink сократило время разработки на 50% за счет использования готовых решений, удобства тестирования и визуализации, а также благодаря автоматизации получения таких артефактов проекта, как спецификации, документация или исполняемый код» –

*Юрий Лямин, руководитель
отдела систем управления
Arrival (UK)*





Трудности рабочего процесса

Программные алгоритмы в компании Arrival создаются в виде универсальных модулей, которые могут использоваться в различных частях автомобиля и на различных проектах. Модульное ПО с гибкой конфигурацией позволяет вносить изменения быстро, без ущерба качеству и функциональной безопасности.

Но подобный подход требует создания большого количества собственного переиспользуемых программных компонентов, а значит, рабочий процесс должен включать в себя обязательные этапы тестирования и верификации как отдельных модулей, так и интегрированной системы.

Помимо этого, новые экспериментальные данные или модификация существующих алгоритмов могут повлечь за собой изменения в коде самих модулей или их состава и конфигурации в рамках системы. Процесс внесения изменений по пути «спецификация-алгоритм-код-система» не должен отнимать значительного времени и по возможности не должен вносить дополнительных ошибок.

Решение

Использование MATLAB и Simulink в качестве основной среды разработки позволило преодолеть большинство описанных трудностей и построить эффективный рабочий процесс, включающий в себя моделирование, динамические симуляции, анализ экспериментальных данных, автоматическую генерацию исполняемого кода, тестовых сценариев и отчетов, организацию командной работы, а также интеграцию со сторонними средствами оптимизации разработки (инженерный DevOps).

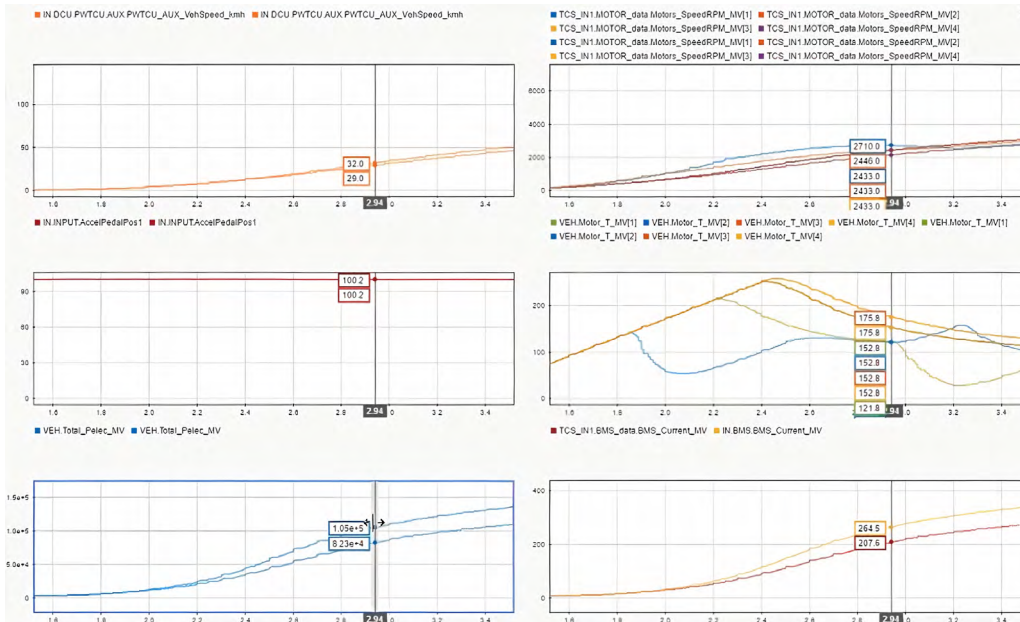
Выстроенный рабочий процесс также соответствует международным стандартам разработки, что сильно упрощает сертификацию транспортных средств, а значит, сокращает время до выпуска продуктов на рынок.

В рамках описываемого рабочего процесса представлена конкретная задача разработки и оптимизации системы управления тяговым усилием. Основная функция системы — ограничение степени пробуксовки при разгоне автомобиля и сохранение коэффициента скольжения для каждого из четырех колес в пределах значений, обеспечивающих максимальное сцепление с дорогой.

Для решения этой задачи в среде Simulink были созданы:

- поведенческая модель, включающая функциональные узлы пред- и постобработки данных, а также модель основного алгоритма управления, описанного с применением диаграмм Stateflow и вставок кода MATLAB;
- модель тестовой обвязки, содержащая подсистему динамики автомобиля и тестовые сценарии для динамической симуляции: как синтезированные, так и импортированные из логов натурных испытаний.





Результаты работ

Модели позволили установить, что алгоритм выполняет все требования по безопасности, и его применение улучшает разгонные характеристики: анализ результатов предварительного моделирования и испытаний на тестовом автомобиле показал адекватность модели объекта и повышения качества системы управления, тяговое усилие динамически корректируется для уменьшения пробуксовки и увеличения сцепления колес с дорожным полотном.

Стоит отметить, что проверка работы системы управления на реальном встраиваемом процессоре выявила необходимость модификации алгоритмической части. Но сквозной процесс проектирования позволил внести изменения в работу контроллера за минуты: сидя в автомобиле во время испытаний, инженер Arrival мог изменять алгоритм (структурно и параметрически), компилировать прошивку, заливать её на вычислитель, проводить новый разгон автомобиля, выгружать логи и быстро анализировать результаты при помощи заранее подготовленного скрипта MATLAB.

Используемые технологии:

- Системы управления
- Встраиваемые системы

Обсудите с нами ваш проект: info@exponenta.ru