

Wärtsilä ускоряет разработку системы управления двигателем при помощи генерации готового программного кода

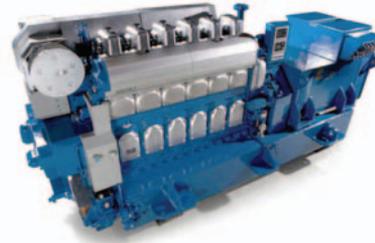
Производство энергии и морская двигательная тяга, которые являются основными сегментами рынка для крупных дизельных и газовых двигателей, сегодня сталкиваются с экологическими и коммерческими проблемами для разработки более чистых и эффективных двигателей. Как первый в мире производитель общей электронной топливной рампы впрыска на больших, мазутных дизельных двигателях, Wärtsilä находится на переднем крае инноваций встроенных микропроцессорных систем. Ключом в этой инновации является их программное обеспечение управления двигателем, разработанное командами стратегий управления, инженерами программного обеспечения и разработчиками аппаратного обеспечения по сокращению выбросов, повышению производительности и обеспечению надежности.

С ростом размеров и сложности программного обеспечения подход принятого в Wärtsilä ручного написания С-кода помешал своим инженерным командам разработки четко определять требования и эффективного взаимодействовать. Используя инструменты MathWorks для модельно-ориентированного проектирования, Wärtsilä приняла более естественную парадигму на базе моделирования и симуляции.

«Графическое программирование с исполняемыми спецификациями и автоматической генерацией кода необходимо для разработки сложного встроенного программного обеспечения наших систем управления двигателем», объясняет Ари Сайконен, эксперт в области автоматизации Wärtsilä. «Simulink и Embedded Coder являются нашими основными инструментами для применения модельно-ориентированного проектирования и успешно применяются в наших производственных программах».

Задача

Продвинутые стратегии управления растут в их использовании во всех системах двигателя, особенно в развивающихся технологических областях. Распределенные среды производства электроэнергии, которые изолируют объекты клиента от проблем с сетью, теперь в значительной степени зависят от программного обеспечения, повышающее качество и



Двигатель Wärtsilä

надежность электроэнергии. Также растет популярность систем двигателя на основе природного газа, которая полностью зависит от электроники системы управления работой двигателя.

Компании Wärtsilä требуется проверенный процесс разработки встроенного программного обеспечения для реализации этих новых стратегий, поддержки надежности систем и удовлетворения потребностей времени выхода на рынок. Для воплощения этого нового процесса им потребовались графические средства проектирования, которые обеспечивают исполняемые диаграммы и автоматическую генерацию кода. Эти средства также необходимы для работы в рамках принятых формальных процессов разработки, которые включали строгую верификацию и валидацию.

«Разработка на базе языка С стала крайне сложной и требовала слишком большого количества испытаний двигателей», - говорит Сайконен. «Нам требовалась интегрированная динамическая симуляция для тестирования приложения на детальной модели программного обеспечения с такой высокой степенью точности, что бы при первом же запуске приложения на реальном двигателе оставалось не много вопросов».

Решение

После оценки нескольких вариантов Wärtsilä выбрала Simulink для проектирования и моделирования своих моделей систем и Embedded Coder® для автоматической генерации готового кода из модели. Такой подход позволил им легко перейти от разработки до реализации, проводить проверку и подтверждение модели на ранних стадиях проектирования, удовлет-

Задача

Разработать встроенные элементы управления для больших дизельных и газовых двигателей, который снижают выбросы и увеличивают производительность и надежность.

Решение

Использовать инструменты MathWorks на основе модельно-ориентированного проектирования для разработки, тестирования и автоматической генерации встроенного кода для инновационного программного обеспечения контроллера.

Результаты

- Переиспользуемость моделей
- Программный код на 20% быстрее
- Увеличение производительности 200-300%

воря жесткие графики выпуска продукции вместе со снижением расходов на разработку и уменьшением стоимости за счет небольшого количества испытаний настоящего двигателя.

«Продукты MathWorks поддерживают проектирование на этапах реализации и охватывают значительную часть стадии тестирования», объясняет Том Каас, эксперт в области автоматизации Wärtsilä. «Инструменты MathWorks обеспечивают полный пакет программного обеспечения по разработке систем управления, а не только решение одной проблемы».

Инженеры Wärtsilä использовали инструменты MathWorks для модельно-ориентированного проектирования, чтобы структурировать и представить сложные функции и алгоритмы при помощи иерархических блок-схем и конечных автоматов. Они уточнили и подчистили диаграммы для включения такой информации по разработке программного обеспечения, как типы данных, секционирование функций и информацию о шаге дискретизации.

Инженеры использовали Simulink для моделирования таких функций управления, как ПИД регулирование, топливные ограничения и опережающее управление. Stateflow помог им разработать логически управляемые конечные автоматы, например, для переключения режимов. Используя Simulink и Stateflow, Wärtsilä создала полную библиотеку компонентов в качестве основы реализации для широкого спектра приложений, в том числе для таких, как контроллер скорости/нагрузки. Используя компоненты модели, инженеры быстро собирают и управляют большими приложениями.

С этой базой блоков и моделей Wärtsilä легко и методично развивает последующие проекты разработки и больше не создает новые приложения с нуля. Используя спиральный подход разработки, инженеры сначала определили бизнес требования и продолжали длительно поддерживать приложение после первоначального выпуска продукции. Основывая этот процесс на инструментах MathWorks для модельно-ориентированного проек-

«Современные особенности управления известны своими сложностями в разработке и часто включают тщательное тестирование двигателя. Simulink и Embedded Coder позволяют разрабатывать и оптимизировать функции в начале нашего процесса, экономя большое количество испытаний дорогостоящих двигателей»,
Йохан Пензар, Wärtsilä

тирования, итерации выполняются легче из-за прозрачного процесса разработки и точной реализации.

«Результаты с Simulink и Embedded Coder впечатляют», говорит Каас. «Мы увидели значительные улучшения во всех аспектах наших метрик разработки программного обеспечения: качество, эффективность и инженерное время».

Сегодня регулятор скорости / нагрузки Wärtsilä находится в продаже. В настоящий момент компания находится в активной разработке нескольких новых производственных программных приложений, основанных на инструментах MathWorks.

Результаты

Переиспользуемость моделей. «Мы достигли все наши цели в течение первого проекта и создали прочную базовую линию многоцветных моделей для будущих проектов», говорит Каас.

Код на 20% быстрее. «Автоматически сгенерированный код был лучше, чем рукописный по ОЗУ, ПЗУ и скорости выполнения», отмечает Сайконен. «Мы оценили сокращение размера кода до 30% и снижение времени выполнения на CPU почти на 20%».

На 200-300% увеличение производительности. «Более высокий уровень абстракции, улучшение структуры и автоматическая генерация кода, обеспечиваемые Simulink и Embedded Coder, позволили, по нашей оценке, быть в 2-3 раза более продуктивными», говорит Сайконен.

Инструменты и решения

- [MATLAB](#)
- [Simulink](#)
- [Embedded Coder](#)
- [Simulink Coder](#)
- [Stateflow](#)

Дополнительная информация и контакты

Информация о продуктах
matlab.ru/products

Пробная версия
matlab.ru/trial

Запрос цены
matlab.ru/price

Техническая поддержка
matlab.ru/support

Тренинги
matlab.ru/training

Контакты
matlab.ru

E-mail: matlab@sl-matlab.ru

Тел.: +7 (495) 232-00-23, доб. 0609

Адрес: 115114 Москва,

Дербеневская наб., д. 7, стр. 8

