

B&R Industrial Automation улучшает производительность сервопривода, используя виртуальные датчики и алгоритмы, разработанные с помощью модельно-ориентированного проектирования



Система ACOPOSmulti от компании B&R

Сервоприводы B&R Industrial Automation широко используются в различных процессах промышленной автоматизации, включая упаковку, печать, наполнение бутылок и литье с раздувом. Для улучшения производительности сервопривода B&R недавно добавила технологию виртуальных датчиков в линейку сервоприводов ACOPOS. Эта технология использует продвинутые алгоритмы для определения положений нагрузок, которые могут изгибаться при ускорении и замедлении мотора.

Инженеры B&R используют модельно-ориентированное проектирование с MATLAB® и Simulink® для реализации виртуальных датчиков и создания набора блоков, который позволяет заказчикам компании B&R моделировать и симулировать процессы автоматизации, включающие новую технологию сервопривода.

«Моделирование и симуляция в MATLAB и Simulink позволили нам на ранних этапах быстро оценить возможность использования виртуальных датчиков, — говорит Энгельберт Грюнбахер (Dr. Engelbert Gruenbacher), руководитель группы разработки встраиваемого программного обеспечения в B&R. — Уточняя и оптимизируя проект контроллера в Simulink, мы максимизировали точность привода и скорость, минимизировав при этом потребление энергии».

Задача

Заказчикам компании B&R часто требуется точно определить положение конца гибкой сцепки, прикрепленной к сервоприводу B&R. Поскольку добавление датчиков для этих целей увеличило бы затраты, команде из трех инженеров B&R было поручено найти альтернативное решение, более эффективное по стоимости.

Для реализации задачи сначала потребовалось определить, можно ли использовать математические модели для расчета положения конца сцепки на основании текущего положения мотора и крутящего момента. В случае, если это решение является жизнеспособным, у команды будет меньше шести месяцев на проектирование контроллера и реализацию полностью функционального прототипа.

B&R хотела выделить себя среди конкурентов, дав своим заказчикам ресурсы, которые они могли бы использовать для моделирования и симуляции системы автоматизации, основанной на сервоприводах B&R с виртуальными датчиками.

Решение

B&R выбрала модельно-ориентированное проектирование с MATLAB и Simulink для ускорения разработки технологии виртуальных датчиков для сервоприводов ACOPOS.

Работая с MATLAB и System Identification Toolbox™, команда инженеров создала математическую аппроксимацию нагрузки на мотор на основании измеренных данных «вход — выход».

Используя Simulink и Control System Toolbox™, они разработали модель контроллера в переменных состоянии, который включает фильтр Калмана для оценки состояния.

Они запускали симуляции контроллера и объекта управления в Simulink, варируя параметры объекта управления, чтобы понять, как различные нагрузки влияют на поведение системы, и настраивали параметры контроллера для получения максимальной производительности.

Задача

Улучшить точность позиционирования и скорость сервоприводов с помощью виртуальных датчиков

Решение

Использовать модельно-ориентированное проектирование с MATLAB и Simulink для моделирования виртуальных датчиков и проектирования контроллера, который использует эти датчики для оптимизации производительности сервопривода

Результаты

- Время разработки сокращено на 70 %
- Ключевые характеристики производительности сервопривода улучшены на 30 % или более
- Процессы проектирования у заказчика поддерживаются специализированным набором блоков Simulink

«Без модельно-ориентированного проектирования у нашей небольшой команды не было никаких шансов уложиться в шестимесячный срок. Если бы нам пришлось делать это все на C, мы бы даже не приступили к проекту. Быстрый анализ, визуализация и проектирование контроллера в MATLAB и Simulink сделали этот проект возможным», — ЭНГЕЛЬБЕРТ ГРЮНБАХЕР, B&R.

Последующая обработка результатов симуляции в MATLAB показала, что виртуальные датчики могут обеспечить существенное увеличение производительности, включая значительное сокращение времени переходного процесса (периода между подачей команды на положение и завершением колебаний гибкой сцепки).

Команда инженеров интегрировала код C, основанный на их моделях Simulink, в контроллер сервопривода. Они осуществили верификацию этого кода, вставив его в системную модель Simulink в виде C MEX S-функции, запустив симуляции и сравнив результаты симуляции с результатами, полученными в оригинальной модели контроллера в Simulink.

Промышленная автоматизация

Инженеры создали набор блоков для Simulink, который включает параметризованные блоки для сервопривода ACOPOS и синхронного сервопривода V&R. Данный набор блоков был верифицирован с помощью всесторонних системных симуляций и поставляется в виде C MEX S-функций. Заказчики компании V&R используют его для моделирования и симуляции систем автоматизации, в которых используются эти продукты V&R.

Результаты

Время разработки сокращено на 70 %.

«Разработка и отладка алгоритмов виртуальных датчиков на языке C или подобном языке потребовали бы огромных временных затрат и усилий», — говорит Грюнбахер. — С использованием MATLAB

и Simulink мы сократили время разработки как минимум на 70 %».

Ключевые характеристики производительности сервопривода улучшены на 30 % или более.

«Контроллер, который мы спроектировали и уточнили в Simulink, сократил время переходного процесса на 30 % и увеличил точность позиционирования как минимум на 50 %, — отмечает Грюнбахер. — Эти преимущества позволили нашим заказчикам сократить производственные циклы и улучшить качество».

Процессы проектирования у заказчика поддерживаются специализированным набором блоков Simulink.

«Все больше и больше наших заказчиков используют модели в собственных процессах разработки, и набор блоков V&R для ACOPOS, который мы создали в Simulink, упрощает использование наших продуктов такими заказчиками», — замечает Грюнбахер. — Инженеры заказчика в процессах автоматизации могут использовать данный набор блоков вместе с Simulink для симуляции машин еще до того, как будет готово оборудование, и запускать тесты, которые слишком опасны на реальной машине».

Индустрия

- Промышленная автоматизация и машиностроение

Области применения

- Встраиваемые системы
- Системы управления
- Мехатронные системы

Возможности

- Математическое моделирование
- Разработка алгоритмов
- Системное проектирование и симуляция

Используемые продукты

- [MATLAB](#)
- [Simulink](#)
- [Control System Toolbox](#)
- [System Identification Toolbox](#)

Узнайте больше о B&R Industrial Automation

www.br-automation.com

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

