



ПРАВЛЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ В СОСТАВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ



Новый подход в роботостроении: готовые программные модули FAST сокращают время разработки

С.Б. Давидович, А.Л. Полуэктов, К.А. Чибранов (ООО "Ленце")

В настоящее время растет многообразие продуктов, выпускаемых на автоматизированных производственных линиях, в сочетании со снижением объемов партий. Для производства становится важна гибкость и возможность модификации под новый продукт. Выгода использования роботов заключается в том, что они не привязаны к жестким алгоритмам работы и могут адаптироваться под конкретную задачу. Их роль в промышленном производстве, например, в упаковочной промышленности, неуклонно растет. Это ставит машиностроителей перед новыми вызовами: роботизированные комплексы, включающие систему управления или алгоритмы кинематики, должны встраиваться в существующие системы автоматизации. Это влечет значительные временные затраты на программирование и/или создание новых интерфейсов.

Компания Lenze расширила возможности уже зарекомендовавшей себя системы FAST и предлагает готовые робототехнические решения на основе готовых программных модулей, позволяющие быструю реализацию приложений. Такой подход существенно снижает время, необходимое для создания интерфейсов, обучения персонала, программирования, тестирования и ввода в эксплуатацию, то есть существенно снижает общее время инжиниринга.

Ключевые слова: роботизированные комплексы, готовые программные модули, сокращение временных затрат.

Не имеет значения вид движения, целью всегда является создание алгоритма перемещения в многомерном пространстве: или в линейной форме в портальной системе, или в нелинейной, как в дельта-роботе. От конкретного приложения зависит, какая модель является правильной для решения задачи автоматизации. Решения FAST позволяют машиностроителям эффективнее работать с различными робототехническими системами в различных отраслях.

Для машиностроителей стандартной практикой является покупка готовых систем кинематики, их самостоятельное программирование и интеграция в машинные системы. Там, где используются готовые роботы, для интеграции системы управления роботом важна совместимость ПО, методов коммуникации и инженерных инструментов. При использовании свободной кинематики необходимо ее программирование. В этом случае Lenze предлагает обратить внимание на инструменты FAST и взглянуть в целом на функции управления и движения. В аппаратной части объединяются традиционные принципы управления движением и роботом. Новые готовые робототехнические решения Lenze FAST упрощают интеграцию кинематики в общую систему автоматизации. Решения включают технологические модули для функций движения «поднять и переместить», а также соответствующую функцию преобразования координат для различных кинематических

систем на основе технологических модулей стандарта PLCopen Part 4. Данный стандарт представляет собой набор спецификаций, описывающих задание многоосевого движения в трехмерном пространстве. Стандарт ориентирован на использование функциональных модулей, объединенных между собой по функциональному признаку. Кроме того, используется концепция группировки осей. Таким образом, упрощается процесс диагностики системы, так как в случае появления ошибки ее легко можно локализовать в отдельной группе. Параметры технологического модуля используются для задания основных характеристик движения, скорости материала, разгона, системы координат. В кинематической модели настраиваются такие механические параметры, как длины рук робота, расстоя-

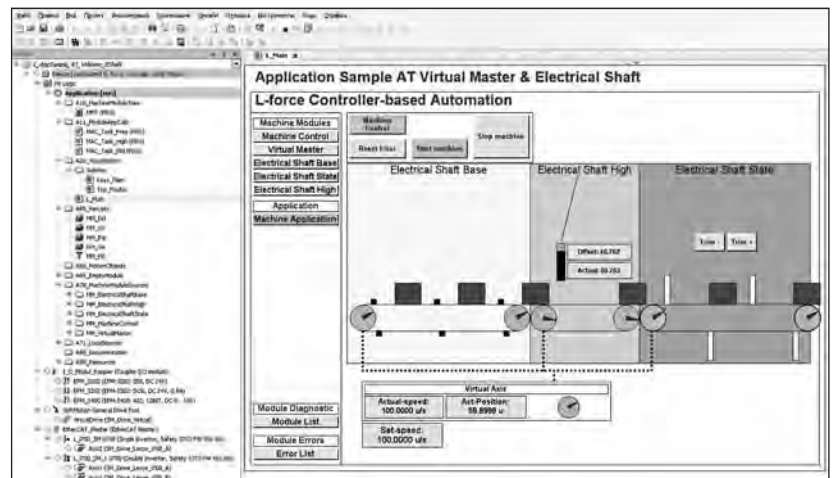


Рис. 1. Визуализация системы управления машиной

ния между параллельными опорами в порталной системе и т.п. Такой подход делает возможным простую и быструю реализацию робототехнических приложений. Приложение может настраиваться и функционировать без затрат на программирование. В данный момент существуют кинематические модули для порталных систем и ременной кинематики, а также для шарнирных роботов, Scara роботов и двуосных/трехосных дельта-роботов. Все необходимые элементы для решения этой задачи уже включены в технологический модуль и в модуль кинематики. В результате процессы с высокой динамикой, как например, склейка или сварка, оказываются просты в реализации, и в них могут использоваться все типы инструментов. Синхронизация робота с конвейером также возможна, например, для работы с движущимися объектами. Таким образом, можно заботиться только об общем дизайне системы управления, а не о программировании. Другим преимуществом является простота изменения используемой системы кинематики. Необходимо реализовать только механическую интеграцию, заменить соответствующую модель кинематики и задать необходимые механические параметры.

С модулями Lenze FAST процесс программирования контроллера заменяется простой параметризацией. Так как контроллер может управлять несколькими рабочими осями машины, больше не требуется программирование сложных интерфейсов. Инженерный процесс становится проще и надежнее, а время, необходимое для обучения персонала, программирования, ввода в эксплуатацию и тестирования, может быть значительно снижено. Этот подход к решению задач компания Lenze развивала в течение нескольких лет с помощью инструментов FAST Application Software Toolbox. Область применения включает приложения для намотки, резки, конвейеров, разделения и группирования продуктов или продольного и поперечного запечатывания. Текущее дополнение к FAST специально создано для робототехнических приложений. Ведется разработка новых машинных решений.

Решение FAST подразумевает разделение машины на модули. Комплексная задача делится на компоненты, а общая сложность в конечном итоге снижается. Благодаря стандартным технологическим модулям, разработанные решения могут впоследствии модифицироваться и повторно использоваться. Это сокращает время конструирования машин. Гибкость и уровень автоматизации ПО постоянно улучшаются. Шаблон приложения, содержащийся в Lenze FAST, помогает реализовывать задачи интеграции модулей FAST в программу управления. Версия шаблона приложения организации OMAC позволяет создателям упаковочных машин реализовывать свои идеи в соответствии со стандартом PackML. Индивидуально изготовленные программные компоненты могут встраиваться в шаблон приложения так же легко, как и технологические модули. PackML представляет собой язык программирования, разработанный организацией OMAC для создания систем управления упаковочных машин. Концепция языка основывается на широком применении готовых шаблонов, созданных при участии крупных машиностроительных компаний. Язык PackML формировался в качестве общей платформы для машиностроителей в области упаковочной промышленности.

Использование готовых шаблонов приложения позволяет использовать уже готовые основные программные модули, которые могут быть при необходимости расширены. Рассмотрим для примера шаблон AT VMaster&Shaft (доступен для скачивания на официальном сайте Lenze). Шаблон уже включает модули ввода/вывода контроллера (I/O 1000), три оси (X, Y, Z) серво-инверторов i700 на шине EtherCAT и виртуальную ось. Работу с приложением упрощает наглядное представление его структуры в левой части окна. Структура отражает: мехатронные связи в машине в форме машинных модулей, обращения программных модулей, элементы визуализации функций, объявления глобальных переменных, параметры движения, пустой шаблон для создания собственных модулей, уже созданные программные модули, программу визуализации, данные системы.

Отдельно стоит отметить возможности визуализации в шаблоне приложения. Например, на рис. 1. представлена визуализация системы управления машиной. На изображении отмечены три разных области, отображающие различные функциональные модули машины. В данном примере представлены три разных уровня сложности — Base, High и State. Модули выбираются в зависимости от сложности системы управления машиной. Рассмотрим информацию, представленную в окне визуализации L_Main после запуска приложения.

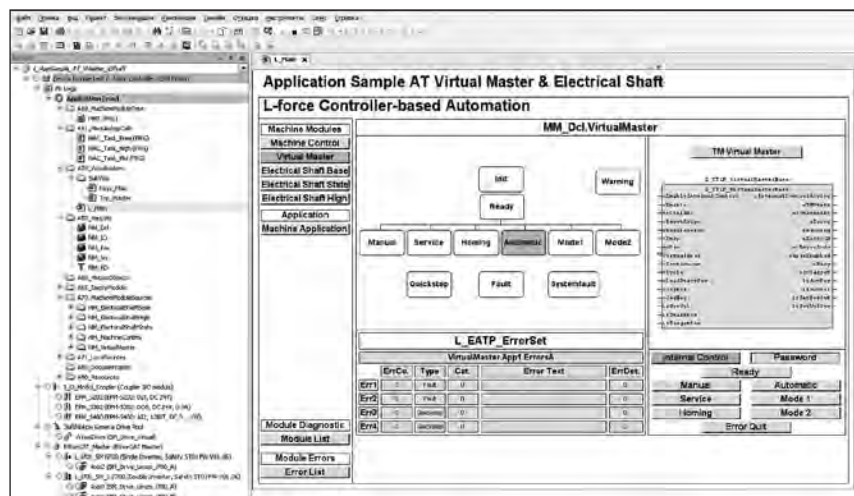


Рис. 2. Визуализация для управления машинным модулем в шаблоне проекта

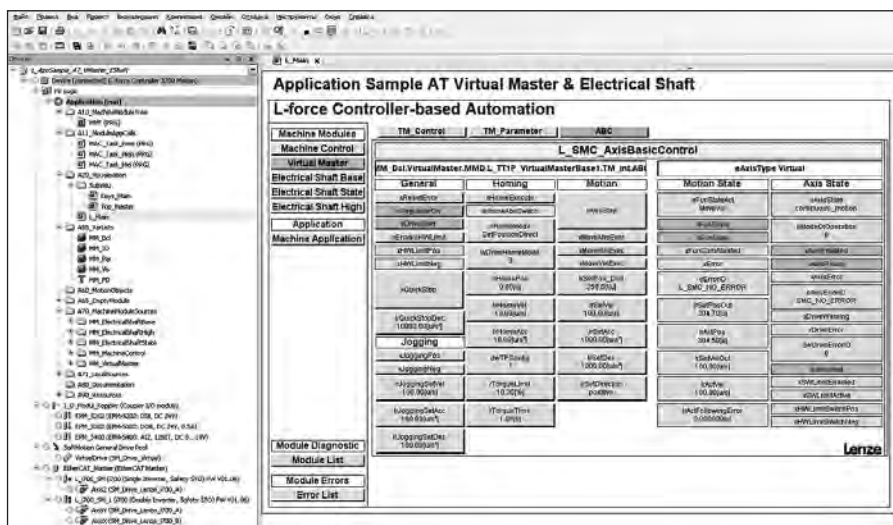


Рис. 3. Визуализация для базового управления движением оси, интегрированная в проект

В левой части вкладки L_Main расположены кнопки, которые позволяют переходить между окнами визуализации работы различных модулей. Основная часть окна отражает выбранную страницу визуализации. Кнопки выбора делятся на три группы: первая часть включает машинные модули, и нажатие по кнопке позволяет визуализировать работу программных модулей; вторая часть позволяет визуализировать работу всего машинного приложения; третья часть позволяет выводить списки машинных модулей и список существующих ошибок. Визуализация системы управления машиной позволяет увидеть приложение в действии, а также обеспечивает удобное представление основных параметров в реальном времени. При этом сохраняется наглядность представления машины с разделением на производственные этапы. Подобное разделение упрощает процесс анализа работы и рассмотрение функционирования отдельных машинных модулей. На рис. 2 представлены состояния всех машинных модулей, интегрированных в единую систему управления. Преимуществом данного подхода являются высокая наглядность и упрощение процесса создания системы управления. Каждый модуль, интегрированный в проект имеет соответствующую визуализацию, доступную сразу после добавления модуля в проект. Зеленым цветом выделяются текущие режимы работы машины, которые также называются «состояниями». Подобная цветовая индикация упрощает процесс работы с приложением. В нижней части окна расположены кнопки, позволяющие

изменять режим работы машины. В правой части окна представлено изображение модуля FAST в библиотеке технологических модулей. В окне модуля наглядно демонстрируются входные/выходные переменные этого модуля, что позволяет оценить взаимосвязи внутри структуры машины. Для примера на рис. 2 представлено изображение технического модуля Virtual Master. Это программная модель главного привода, задающего управляющие воздействия на ведомые приводы (Slave drive).

На рис. 3 представлен развернутый вид технологического модуля Axis Basic Control. Данный модуль является универсальным для управления движением отдельной приводной оси. В нем сочетаются все базовые модули Motion Control. Окно проекта, представленное на рис. 3, обеспечивает визуализацию текущего режима работы машины, рабочих параметров, а в случае появления неисправностей — легкий доступ к отчету ошибок.

Заключение

Использование стандартных технологических модулей FAST и шаблонов приложений дает программисту возможность сконцентрироваться на разработке и тестировании особенностей создаваемой машины — функций, обеспечивающих технологические преимущества продукта, привлекающих конечного пользователя и побуждающего его к покупке. Технологические модули FAST используют одинаковые стандартизированные интерфейсы, могут легко комбинироваться и сочетаться с компонентами, разработанными самим клиентом. Более того, технологические функции могут модифицироваться под требования приложения. ПО также включает интерфейсы для подключения систем камер, фиксирующих обрабатываемые роботом объекты.

В ближайшие годы использование подобных инноваций позволит роботам показывать высокие результаты в тех областях, где сейчас предпочтение отдается сложным машинным решениям. Даже задачи, которые слишком объемны для стандартных роботов, могут быть автоматизированы с помощью многоосной кинематики.

*Давидович Сергей Борисович — руководитель технического отдела
Полуктвов Антон Леонидович — технический переводчик
Чибранов Константин Александрович — инженер-проектировщик ООО «Ленце».
Контактные телефоны (495) 849-23-50, 849-23-59
E-mail: inforu@lenze.com
http://www.lenze.com*