

Е.В. Дубиковская, магистрант (БГТУ, г. Минск)
Д.А. Гринюк, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ИНТЕГРАЦИЯ ВНЕШНИХ СКРИПТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ПЛК

Современные промышленные контроллеры (ПЛК) играют ключевую роль в автоматизации производства, обеспечивая управление процессами в реальном времени. Однако стандартные функциональные возможности таких устройств, как правило, имеют ограничения, которые могут препятствовать выполнению сложных вычислений, интеграции с современными ИТ-системами или подключению к облачным сервисам. Для преодоления этих ограничений и расширения возможностей ПЛК разработчики все чаще используют сторонние решения, такие как интеграция внешних скриптов.

Среда программирования CODESYS, являющаяся одной из самых популярных платформ для разработки ПЛК-программ, предоставляет множество инструментов для управления промышленными процессами. Тем не менее, в некоторых случаях возникает потребность в дополнительной гибкости, которая может быть достигнута за счет вызова внешних программ. Такие подходы позволяют реализовывать сложные вычислительные алгоритмы, взаимодействовать с базами данных, подключаться к веб-API, а также обмениваться данными с облачными платформами, значительно расширяя функционал стандартных ПЛК.

Настоящая статья посвящена рассмотрению методов интеграции внешних скриптов в среде CODESYS. В ней демонстрируется, как такие решения могут повысить эффективность управления, обеспечить адаптацию к сложным производственным задачам и интеграцию с современными цифровыми технологиями.

Разработанная компанией 3S-Smart Software Solutions, платформа CODESYS реализует стандарт IEC 61131-3 и предлагает широкий функционал для автоматизации промышленных систем любой сложности. Среда предоставляет полный набор инструментов для разработки программного обеспечения ПЛК, включая проектирование, тестирование и отладку. Она поддерживает более тысячи моделей контроллеров и устройств ведущих производителей, таких как Beckhoff, WAGO, Siemens, Schneider Electric и других.

Программная платформа поддерживает основные промышленные протоколы связи, такие как EtherCAT, Modbus, PROFIBUS, CANopen, EtherNet/IP и OPC UA. Это делает возможной интеграцию

контроллеров с различным оборудованием и налаживание эффективного обмена данными между уровнями автоматизированной системы. Хотя CODESYS предоставляет гибкие решения для управления промышленными процессами, интеграция внешних скриптов открывает новые перспективы для расширения функционала контроллеров. Это позволяет добавить в систему инструменты для анализа данных, взаимодействия с облачными платформами и интеграции с различными API, что значительно улучшает возможности автоматизации.

Для запуска внешних команд и скриптов CODESYS использует библиотеку SysProcess, которая предоставляет функции для инициализации и управления внешними процессами. С помощью этой библиотеки разработчики могут запускать Python-скрипты, программы на других языках или исполняемые файлы (.exe на Windows или исполняемые файлы на Linux). Она позволяет дополнить стандартные функции CODESYS внешними задачами, которые проще или удобнее реализовать через сторонние программы.

Внешние скрипты, написанные на Python с использованием таких библиотек, как NumPy, Pandas или Scikit-Learn, позволяют запускать сложные алгоритмы для анализа данных и прогнозирования. Например, CODESYS может передавать данные в Python-скрипт, который выполнит необходимые вычисления с использованием моделей машинного обучения, а затем вернет результат и рекомендации для дальнейших шагов.

Библиотека SysProcess включает несколько ключевых функций для управления внешними процессами:

- SysProcessExecuteCommand – выполняет внешнюю команду и возвращает её результат. Это особенно полезно для запуска скриптов и исполняемых файлов, включая Python.
- SysProcessGetState – позволяет отслеживать состояние работающего процесса, что важно для мониторинга длительных операций и получения статуса их выполнения.
- SysProcessExit – даёт возможность завершить процесс принудительно, если он завис или требуется остановить его по какой-то другой причине.

Для работы с файлами, которые могут использоваться во внешних скриптах, полезна библиотека SysFile. Она позволяет эффективно управлять файловой системой устройства, обеспечивая операции чтения и записи данных, создание и удаление файлов и папок, а также мониторинг изменений в файловой системе. Эта библиотека особенно полезна для регистрации данных, создания логов и архивирования информации на ПЛК.

Использование библиотек SysProcess и SysFile в CODESYS значительно расширяет возможности системы, позволяя эффективно работать с внешними процессами и управлять файловой системой. Это открывает новые перспективы для создания более сложных и адаптивных автоматизированных решений.

Использование внешних скриптов предоставляет значительные возможности для преодоления ограничений традиционных функций ПЛК, расширяя их функциональность и повышая гибкость системы. Это открывает новые пути для решения более сложных и специализированных задач, которые невозможно или крайне сложно реализовать с использованием только стандартных возможностей ПЛК.

Одной из таких задач является анализ и обработка данных. Внешние скрипты, написанные на языках программирования, таких как Python, позволяют выполнять сложные вычисления, анализировать большие объемы данных, применять методы машинного обучения или искусственного интеллекта для прогнозирования или оптимизации процессов. Например, данные с сенсоров и устройств могут быть переданы во внешний скрипт для обработки и принятия решений на основе алгоритмов, что значительно улучшает точность и эффективность управления.

Кроме того, интеграция с базами данных является важным аспектом, который существенно расширяет возможности ПЛК. Внешние скрипты позволяют подключаться к различным базам данных, таким как SQL или NoSQL, для хранения и обработки данных. Это может включать запись показаний сенсоров в базы данных для последующего анализа, создание отчетов и проведение долгосрочных исследований, что невозможно сделать эффективно в пределах традиционной среды ПЛК.

Подключение к облачным сервисам и взаимодействие с веб-API также являются важными возможностями, которые открываются при использовании внешних скриптов. ПЛК может обмениваться данными с облачными платформами (например, AWS или Azure), что позволяет использовать ресурсы облака для более сложной аналитики, хранения больших объемов данных и управления оборудованием на удаленных объектах.

Также внешние скрипты могут взаимодействовать с различными веб-сервисами через REST API, что открывает возможности для интеграции с другими системами и устройствами, а также для создания решений в области Интернета вещей (IoT).

Автоматизация процессов и управление в реальном времени также становятся значительно более гибкими с использованием внешних скриптов. Например, обработка данных и принятие решений в реальном времени, мониторинг состояния оборудования и системы в целом, а также оперативное вмешательство при возникновении неисправностей становятся возможными через интеграцию с внешними программами и скриптами.

Таким образом, использование внешних скриптов позволяет значительно расширить потенциал ПЛК и системы автоматизации в целом, предоставляя дополнительные инструменты для анализа данных, интеграции с другими системами, улучшения принятия решений и повышения эффективности управления промышленными процессами.

Таким образом, CODESYS является мощной и универсальной платформой для разработки программного обеспечения для ПЛК, поддерживающей множество промышленных стандартов и протоколов связи.

С использованием CODESYS можно создавать высокоэффективные автоматизированные системы для различных отраслей, от машиностроения до энергетики и логистики, что подтверждает его востребованность на рынке. Возможности интеграции с внешними программами и системами, включая поддержку Python-скриптов, делают его одним из самых перспективных решений для автоматизации промышленных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. CODESYS Development System V3.5 SP16 Documentation: <https://www.codesys.com/>
2. Heß, Manfred и Baumeister, Thomas. Introduction to CODESYS V3 for PLC Programming. CODESYS Group, 2021.
3. Python Documentation: <https://docs.python.org/>