

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая школа электроники и компьютерных наук
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Разработка OPC-сервера и проекта SCADA-системы для конфигурации
и мониторинга параметров программного комплекса для производства следящих
гидроприводов с гидростатическими направляющими

Автор работы:
студент группы КЭ-406,
Ахминова Е.С.

Руководитель :
к.т.н., доцент каф. ЭВМ
Д.В.Топольский

АКТУАЛЬНОСТЬ

Следящие гидроприводы с гидростатическими направляющими применяются в испытательных стендах – обеспечивают нагрузку на объект испытания. В каждом стенде количество гидроприводов варьируется от 2 до 16, что объясняет высокую долю стоимости гидроприводов импортного изготовления относительно общей стоимости стенда, изготовленного в условиях Уральского инжинирингового центра (УрИЦ).

В состав диагностического вибростенда входит следящий гидропривод, включающий гидроцилиндр с гидростатическими направляющими, стендовое испытательное оборудование и персональный компьютер, на котором базируется программный комплекс для обеспечения мониторинга состояния гидропривода с гидростатическими направляющими.

Программный комплекс выполняет функции управления, наладки и диагностики параметров исполнительных механизмов следящего гидропривода с гидростатическими направляющими для обеспечения его автоматизированной работы в режиме близкому к реальному времени. Программный комплекс должен быть совместим с компонентами гидроприводов, производством которых занимается УрИЦ. Важным аспектом является кроссплатформенность и возможность работы на отечественных операционных системах.

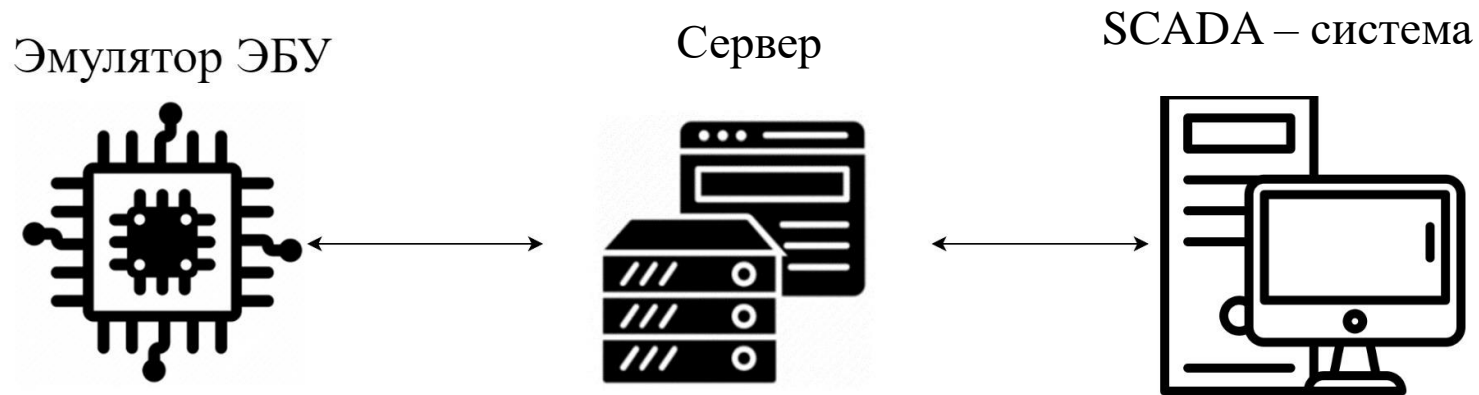


Цели и задачи

Цель: Разработка прототипа программного комплекса, что позволит сократить сроки создания производства следящих гидроприводов с гидростатическими направляющими.

Задачи:

- 1) Изучить и проанализировать современную научно-техническую литературу по различным SCADA-системам и выявить самую наилучшую для дальнейшей работы.
- 2) Разработать OPC – сервер для обмена данными с микроконтроллером семейства STM32.
- 3) Разработать проект в SCADA – системе для обмена данными, а так же управления и мониторинга параметров электронного блока управления (ЭБУ) семейства STM32.
- 4) Провести тестирование работоспособности проекта.

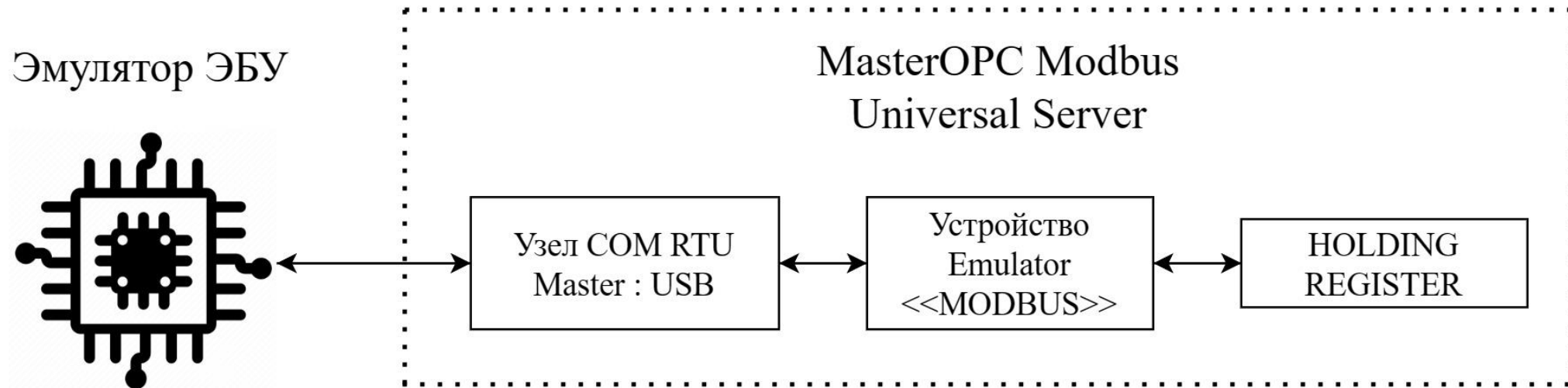


Компоненты прототипа программного комплекса

Аналитический обзор SCADA-систем

Критерии сравнения	Trace Mode	КРУГ-2000	САРГОН	Master-SCADA
Защита и надежность	+	+	+	+
Простота разработки	-	-	-	+
Простота интеграции	+	-	-	+
Параллельная разработка	-	+	+	+
Техническая поддержка (бесплатная)	-	-	-	+

Разработка OPC-сервера

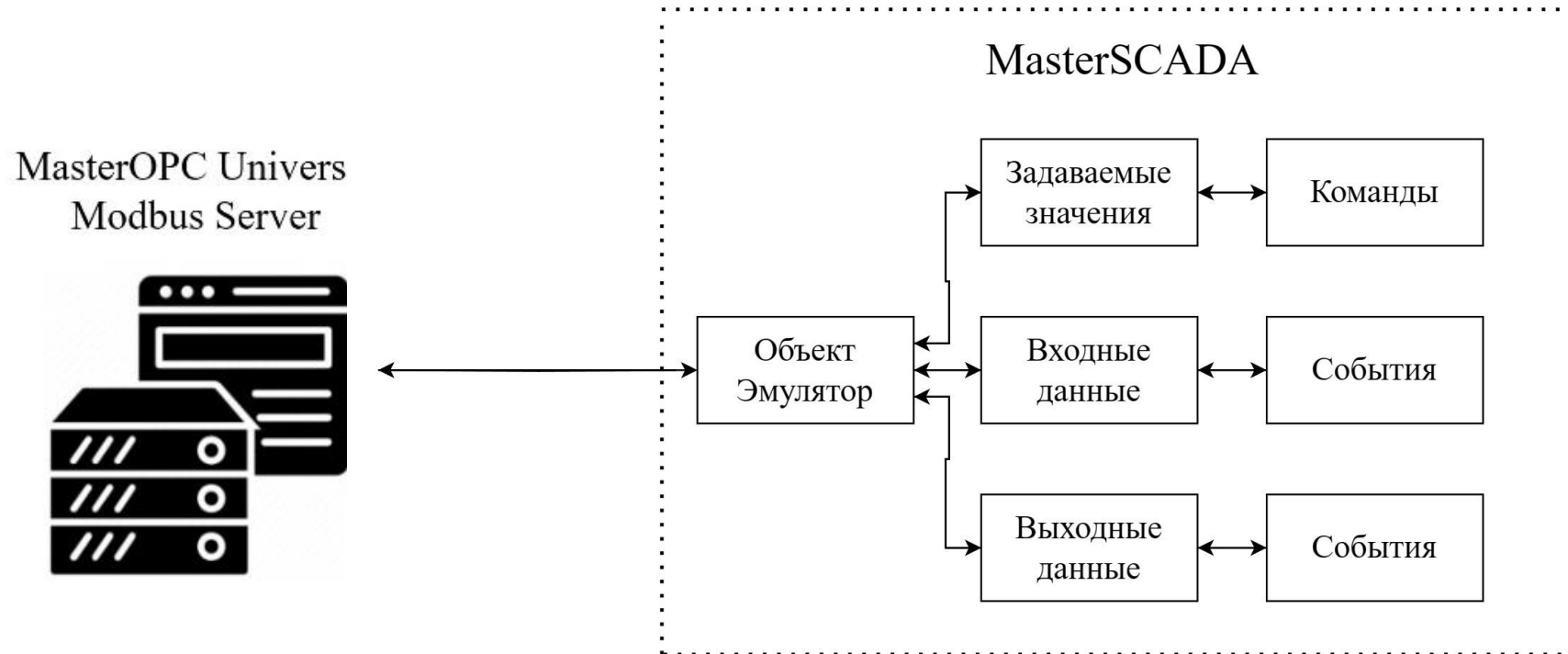


Структурная схема разрабатываемого OPC-сервера

Параметры настройки каждого элемента структуры OPC-сервера.

Элемент конфигурации	Параметры
Узел USB	Тип узла: COM. Скорость передачи: 9600. Контроль четности: четный. Стоп биты: 1.
Устройство Emulator	Тип передачи протокол MODBUS. Период опроса: 20 мс. Повторы при ошибке подключения 3. Повторы при ошибке записи 3. Сброс команд при разрыве соединения. Повторное соединение после ошибки: 10мс. Период опроса после ошибки: 10 мс. Задержка опроса после получения ответа: 20 мс. Использовать протокол Write Single Register.
HOLDING REGISTERS	См. приложение А.

Разработка проекта в SCADA-системе



Структурная схема разрабатываемого проекта SCADA-системы

Система

- Компьютер 1
 - InSAT Modbus OPC Server DA
 - USB
 - Emulator
 - Address_Modbus: 12
 - Address_Ethernet_0: 192
 - Address_Ethernet_1: 168
 - Address_Ethernet_2: 222
 - Address_Ethernet_3: 111
 - MAC_0: 201
 - MAC_1: 155
 - MAC_2: 93
 - MAC_3: 44
 - MAC_4: 45
 - MAC_5: 46
 - Parameters: 1111
 - Access: 1
 - Password_2: 222
 - Password_3: 333
 - Password_4: 444
 - Batch number: 111
 - Serial number: -695795694
 - Hardware version: 256
 - Software Version: 257
 - Time_termination_operation: 0
 - Current status: 1
 - Defects: 0
 - Fault flags: 0
 - Emergency shutdown: 1
 - Position hydraulic cylinder: 50
 - Control interface: 1
 - Operating mode: 0
 - Generation waveform: 1
 - Generation frequency: 0
 - Amplitude oscillations: 0
 - Amplitude oscillations the rod: 0

Объект

Эмулятор

- Задаваемые значения
 - Входные данные
 - Параметр записи: 1111
 - Пароль доступ 2: 222
 - Пароль доступ 3: 333
 - Пароль доступ 4: 444
 - Время ожидания запр: 0
 - Аварийное прекраще: 1
 - Безопасное положени: 50
 - Выбор интерфейса уп: 1
 - Режим работы: 0
 - Форма сигнала внутре: 1
 - Частота внутреннего г: 0
 - Заданное положение/: 0
 - Заданное положение/: 0
 - Выходные данные
 - Уровень доступа: 1
 - Номер партии устрой: 111
 - Серийный номер устр: -695795694
 - Версия устройства: 256
 - Версия ПО: 257
 - Текущий статус: 1
 - Неисправности: 0
 - Флаги неисправности: 0
 - Адрес Modbus: 12
 - Адрес Ethernet 0: 192
 - Адрес Ethernet 1: 168
 - Адрес Ethernet 2: 222
 - Адрес Ethernet 3: 111
 - MAC 0: 201
 - MAC 1: 155
 - MAC 2: 93
 - MAC 3: 44
 - MAC 4: 45
 - MAC 5: 46

Панели информации:

Параметры эмулятора ЭБУ

Номер партии устройства : 111
 Серийный номер устройства : -69579569
 Версия устройства : 256
 Версия ПО : 257

Статус эмулятора ЭБУ

Текущий статус : 1 Флаги неисправностей : 0
 Режим работы : 0 Неисправности : 0

Адрес в сети

Адрес Modbus : 12
 Адрес Ethernet 0 : 192
 Адрес Ethernet 1 : 168
 Адрес Ethernet 2 : 222
 Адрес Ethernet 3 : 111

Физический адрес

MAC 0 : 201
 MAC 1 : 155
 MAC 2 : 93
 MAC 3 : 44
 MAC 4 : 45
 MAC 5 : 46

Управление

Безопасное положение гидроцилиндра : 50
 Время ожидания запроса : 0
 Аварийное прекращение функционирования : 1
 Выбор интерфейса управления : 1
 Форма сигнала внутреннего генератора : 1
 Частота внутреннего генератора сигнала задания : 0
 Заданное положение/амплитуда колебаний гидроцилиндра : 0
 Заданное положение/амплитуда колебаний штока ЭМП : 0

Уровень доступа

Уровень доступа : 1
 Параметр записи : 1111
 Пароль доступ 2 : 222
 Пароль доступ 3 : 333
 Пароль доступ 4 : 444

Экранная форма проекта в MasterSCADA в рабочем состоянии

Итоги тестирования

Название теста	Ожидаемый результат	Полученный результат	Итоги
Опрос устройства	Период опроса устройства 20 мс	Период опроса устройства 20 мс	Тест пройден
Разрыв соединения	Сброс команд при разрыве соединения	Сброс команд при разрыве соединения	Тест пройден
Повторы при ошибке	Осуществляется 3 повтора при ошибке	Осуществляется 3 повтора при ошибке	Тест пройден
Задержка опроса подключения	Задержка опроса после подключения 20 мс	Задержка опроса после подключения 20 мс	Тест пройден
Параметры эмулятора ЭБУ	Отображение таких значений как: номер партии устройства равен 111, версия устройства 256, версия ПО 257.	Отобразились: номер партии устройства равен 111, версия устройства 256, версия ПО 257.	Тест пройден
Адрес сети	Отображение таких значений как: адрес Modbus - 12, адрес Ethernet 0 – 192, адрес Ethernet 1 – 168, адрес Ethernet 2 – 222, адрес Ethernet 3 – 111.	Получили: адрес Modbus - 12, адрес Ethernet 0 – 192, адрес Ethernet 1 – 168, адрес Ethernet 2 – 222, адрес Ethernet 3 – 111.	Тест пройден
Физический адрес	Корректное отображение таких значений как: MAC 0 - 201, MAC 1 - 155, MAC 2 - 93, MAC 3 - 44, MAC 4 - 45, MAC 5 - 46.	Получили : MAC 0 - 201, MAC 1 - 155, MAC 2 - 93, MAC 3 - 44, MAC 4 - 45, MAC 5 - 46.	Тест пройден

Заключение

1) Были проанализированы актуальные возможности использования SCADA-систем в работе, для организации сбора данных в реальном времени и диспетчерского контроля технологических процессов. Рассмотрены самые популярные SCADA-системы, выявлены их достоинства и недостатки, на основе которых был сделан вывод о самой подходящей системе для выполнения поставленной задачи – MasterSCADA.

2) Разработан OPC-сервер для обмена данными с микроконтроллером семейства STM32 в приложении Modbus Universal MasterOPC.

3) Разработан проект в системе MasterSCADA.

4) Тестирование программы основанное на прохождении разработанных сценариев показало полную работоспособность проекта в SCADA-системе с использованием микроконтроллера STM32F407VET6.

Спасибо за внимание!