

Стоит так же заметить, что возможная частота импульсов может ограничивалась 1мс за такт или 1000Гц, что зависит именно от такта работы программно-реализованного контроллера в среде Windows NT. Таким образом, при установке значения 400 дискрет на оборот максимальная скорость вращения равна 2.5 об/с или 150 об/мин. При использовании же систем реального времени (расширение RTX для Windows NT, Unix системы и др.) и периода в 100мкс или 10 кГц это значение увеличивается до 1500 об/с. И это не является пределом: с использованием, например, RTX разделяемой памяти возможности доходят до 25-30 мкс, что является оптимальным для обеспечения устойчивости системы управления гидроприводом. Для сравнения: так работы L65 Bosh Rexroth достигает лишь 100-125 мкс и, следовательно, получение хороших динамических характеристик для решения поставленной задачи является затруднительным [5].

Таким образом возможно получить систему управления гидроприводами с использованием программно-реализованного контроллера автоматизации, которая будет обладать следующими плюсами: бюджетность, гибкость в модернизации и программировании для различных задач, удаленная настройка и диагностика (за счет использования программного подхода логической задачи).

Список использованных источников

1. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учеб. Пособие. – М.: Логос, 2005.-296с.
2. Мартинов Г.М., Козак Н.В., Абдуллаев Р.А., Ковалев И.А. Построение специализированной распределенной системы управления прецизионным обрабатывающим центром VMG 50 // Автоматизация в промышленности. 2014. № 6. С. 16-20.
3. Козак Н.В., Нежметдинов Р.А. Применение программно-реализованных логических контроллеров в системах автоматизации упаковочного оборудования // Автоматизация в промышленности. 2012. № 11. С. 23-28.
4. Нежметдинов Р.А., Кулиев А.У., Николушкин А.Ю., Червоннова Н.Ю. Управление электроавтоматикой токарных и токарно-фрезерных станков на базе Soft PLC // Автоматизация в промышленности, №4, 2014. с. 49-51
5. Пушков Р.Л., Абдуллаев Р.А., Николушкин А.Ю., Червоннова Н.Ю. Средства диагностики SoftPle контроллера // В сборнике: Компьютерная интеграция производства и ИИИ-технологии Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургский государственный университет". 2013. С. 76-81.

РАЗРАБОТКА И ОТЛАДКА КОМПОНЕНТОВ КОММУНИКАЦИОННОГО ETHERNET КАНАЛА С СИСТЕМОЙ ЧПУ ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ ПОСТРОЕННЫХ НА ПЛАТФОРМЕ CODESYS SP¹

Н.В. Козак, А.В. Лукьянов

Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Взаимодействие между системой ЧПУ «АксиОМА Контрол» и программируемым логическим контроллером (ПЛК) периферийного оборудования, происходит в общем случае через локальную вычислительную сеть [1]. К процессу обмена данными в данной задаче предъявляются жесткие требования, такие как:

- обеспечение надежности доставки сообщений,
- широкая поддержка разнообразных программных и аппаратных составляющих,
- передача данных объемом до 1 мегабайта в одном сообщении,
- возможность циклической передачи данных,
- универсальность адресации устройств.

Так же в структуру протокола должны быть заложены принципы позволяющие достичь характеристик относящихся к системному уровню, принципам разработки, поддержки и развития:

- Универсальность – возможность использования в ряде типовых задач;
- Масштабируемость – возможность настройки набора передаваемых циклических данных;
- Расширяемость – возможность включения и спецификации дополнительных блоков данных для решения новых задач управления.

Наиболее полно перечисленные требования удовлетворяет стек протоколов TCP/IP. Он имеет открытую архитектуру, стандартизированные высокоуровневые протоколы и получил широкое применение в области сетевых технологий, в том числе в сфере автоматизации производств.

Целью публикации является описание результатов разработки компонентов коммуникационного Ethernet канала с системой ЧПУ для контроллеров электроавтоматики построенных на платформе CoDeSys SP¹.

Под платформой CoDeSys SP понимается базовый программное обеспечение реального времени (PB) для контроллеров электроавтоматики (ПЛК). Немецкая компания 3S разработчик системы программирования CoDeSys и системы исполнения управляющих программ (УП) на ПЛК CoDeSys

¹ Работа выполнена в рамках программы государственной поддержки ведущих научных школ: НШ-3890.2014.9 и при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках государственного задания в сфере научной деятельности и по договору № 14.124.13.6495-МК об условиях использования гранта Президента РФ, для государственной поддержки молодых российских ученых.

SP, своей политикой разработки программного обеспечения (ПО) обеспечила широкое распространение своей платформы. Более 200 компаний производителей аппаратных средств ПЛК поддерживают одинаковые функциональные возможности по разработке кода УП, в том числе и функций для сетевой коммуникации и обмена данными.

Для организации обмена данными между ПЛК и ЧПУ «АксиОМА Контроль» в формате специализированного протокола на стороне ПЛК был реализован TCP сервер, ожидающий подключения единственного клиента – системы ЧПУ. С совою очередь, система ЧПУ подключается к серверу данных ПЛК по указанному в машинных параметрах IP-адресу и номеру порта. После подключения инициируется циклический обмен данными.

Базовым принципом в управлении станками сложившимся на предприятиях машиностроения [2] является приоритет команд и сигналов от ПЛК над управляющими командами от ядра системы ЧПУ. Проще говоря, без получения разрешения от контроллера электроавтоматики система ЧПУ не имеет возможности выполнять какие-либо движения или переходы в различные состояния управления. Если в процессе обработки ПЛК определит неисправность какого-либо узла обрабатывающего центра, он может скомандовать ядру системы ЧПУ приостановить процесс обработки или вообще запретить дальнейшую работу станка.

Согласно принципам объектно-ориентированного подхода формат интерфейсных данных, используемый для взаимодействия по универсальному каналу связи «АxiOMA TCP», имеет «блочную» структуру (рис. 1). Набор блоков интерфейсных данных формируется в соответствии с конфигурацией системы ЧПУ (число каналов, осей, шпинделей и т.п.). Канал связи обеспечивает циклическую передачу и обновление интерфейсных данных между ЧПУ и ПЛК. Подобное решение, используется в системах ЧПУ Siemens, протокол обмена ЧПУ – ПЛК конфигурируется как набор блоков данных (DB – data block) и содержит в спецификации более 1000 их специализированных вариантов [3].

Название	Заголовок пакета		Заголовок набора данных в пакете				Заголовок группы данных			Таблицы данных		Заголовок группы данных	...		
	Идентификатор	Размер пакета данных	Счетчик пакетов	Размер данных общей части	Сдвиг группы глобальных данных	Сдвиг данных каналов	Сдвиг данных N	Сдвиг таблицы ошибок	Размер группы данных	Тип группы	Количество таблиц данных в группе			Размер таблицы данных	
Размер	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	«Размер таблицы» × «количество»	5	...

Рис. 1 - Структура данных в интерфейсе ЧПУ-ПЛК

Для работы с интерфейсными данными ЧПУ в управляющей программе ПЛК реализованы функциональные блоки, предоставляющие набор входных/выходных сигналов интерфейса с ЧПУ. Каждый функциональный блок представляет абстракцию объекта управления или данных станка – канал, ось, шпиндель и т.п.

Представленный подход к составлению интерфейсных данных ЧПУ позволяет сделать обмен информацией между системой управления и устройствами электроавтоматики более динамичным. Расшифровка пакета интерфейсных данных осуществляется последовательным считыванием данных при помощи полученных в заголовках пакета смещениях. Ошибки расшифровки связанные с доставкой «испорченного» пакета исключает протокол физического уровня (TCP). Такой подход позволяет, не выходя за рамки стандартизированных промышленных протоколов обмена (например, Modbus TCP), варьировать число и размер блоков данных.

Обобщенная структура процесса отладки коммуникационного протокола предоставлена на рис. 2.

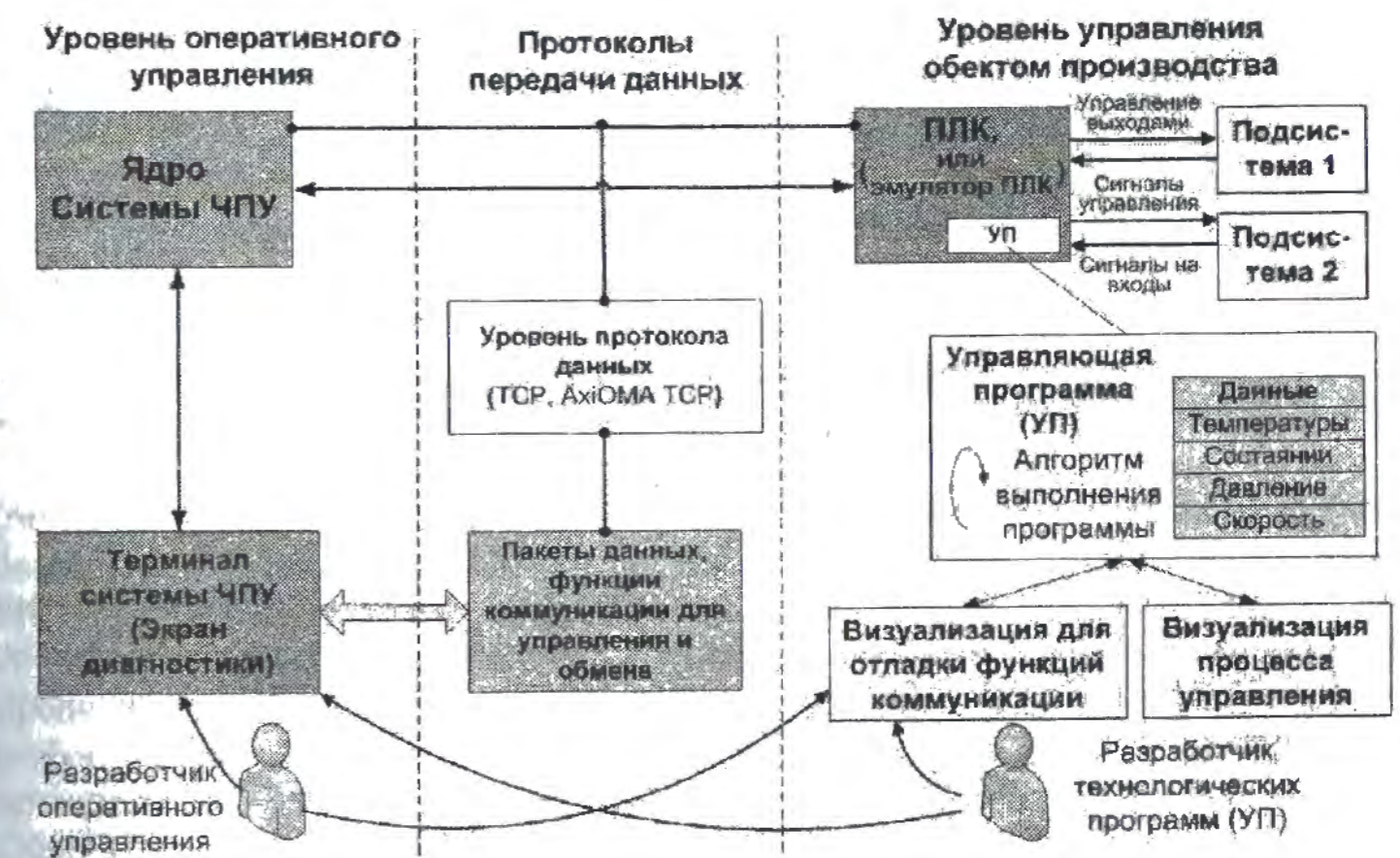


Рис. 2. Отладка коммуникационного канала связи

Как представлено на схеме ядро системы ЧПУ и терминальная часть располагаются на уровне оперативного управления. На уровне управления производством расположен ПЛК и подсистемы электроавтоматики станка. Коммуникационный канал построен на основе протокола TCP, который является транспортом пакетов данных системы ЧПУ.

Разработчикам оперативного управления (как технологам программ ЧПУ так и разработчикам компонентов системы) предоставляется инструментарий

экрана диагностики ПЛК [4] (рис. 3). В этом экране оператор может с помощью имени переменной задавать те области памяти, значения которых необходимо выводить.

Как пример, на рисунке представлена конфигурации просмотра значений из пакета данных, идущего от ЧПУ к ПЛК. Так же представлены данные заголовков входных и выходных пакетов. Красным выделены номера пакетов. Поскольку номера пакетов одинаковые – это показывает, что потери пакетов в канале связи не происходит.

Диагностика памяти ПЛК					Добавить переменную
Имя переменной	Страна	Текущее значение	Планируемое значение	Статус	
PLC IN DATA					
MSB0	D	3			Удалить
MSW1	D	605		Размер пакета входных данных в ПЛК	
MSO3	D	410895		Номер позиции пакета входных данных	Переместить вверх
PLC IN AXES					
MSB02	D	4		Канал 1 - Режим работы ЧПУ: 2-Auto, 6-MD, 4-IDB	
MSB37	D	1		Канал 1 - NC Ready - готовность канала	Добавить группу
MSB76	D	0		Канал 1 - Overload - коэффициент подачи 5%	Создать группу
MSB77	D	1		Канал 1 - Overload 100 - коэффициент подачи 100%	Удалить описание
PLC IN AXES Y					
PLC IN AXES Z					
PLC OUT DATA					
MSB0	D	3			
MSW1	D	412		Размер пакета выходных данных на ПЛК	
MSO3	D	410895		Номер позиции пакета выходных данных	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> Старт Пауза Загрузить конфигурацию Сохранить конфигурацию Записать приворот значения Обращение ПЛК Возврат </div>					

Рис. 3. Экран диагностики для канала связи ЧПУ – ПЛК

Практическим результатом проделанной работы является построение коммуникационного канала на основе транспортного протокола TCP между ЧПУ «АксиОМА Контрол» и ПЛК и решение задачи его отладки и диагностики состояния.

Список использованных источников

1. Мартинов Г.М., Козак Н.В., Абдуллаев Р.А., Ковалев И.А. Построение специализированной распределенной системы управления прецизионным обрабатывающим центром VMG 50 // Автоматизация в промышленности. 2014. №6. с.16-20.
2. Мартинов Г.М., Мартинова Л.И. Формирование базовой вычислительной платформы ЧПУ для построения специализированных систем управления // Вестник МГТУ "Станкин", №1(24), 2014, с. 92-97.
3. Нежметдинов Р.А., Никишечкин П.А., Евстафиева С.В., Волкова Ю.С. Разработка редактора по созданию управляющих программ для

электроавтоматики станка с ЧПУ на базе программно-реализованного контроллера. Тезисы 13-й Международной конференции, с.69.

4. Пушков Р.Л., Абдуллаев Р.А., Никулушкин А.Ю., Червонова Н.Ю. Средства диагностики SoftPLC контроллера. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции "Компьютерная интеграция производства и ИПИ - технологии" с.76-81.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В.Н. Костин

Оренбургский государственный университет

В настоящее время все больше проявляет интерес философская категория – информация. С помощью понятий информация (энтропия) описывают степень структурной организованности и упорядоченности любой системы, вводят информационные показатели оценки эффективности функционирования систем и т.д. Т.е. информационные показатели и оценки проникают во все новые сферы математического анализа систем.

Рассмотрим понятие информации с точки зрения защиты охраняемого объекта информатизации от воздействия внешних и внутренних угроз. Информационные показатели защищенности объектов особой важности опишем в виде критерия $I_{сфz}(t) \rightarrow \min$ и $I_{угp}(t) \rightarrow \max$. Т.е. утечка информации о деятельности объекта и системы физической защиты стремится к минимуму, а информация о деятельности (намерениях) угроз стремится к максимуму.

Для анализа информационных процессов, происходящих в системе (объекте информатизации), представим информационное поле в виде матрицы, одним входом которой является содержание информации (дезинформации), а другой в виде носителей этой информации - объектов, которыми могут быть специалисты различных уровней специализации и т.д. Поле матрицы представляет величина содержания информации: 3 - объект владеет информацией; 2 - имеет представление; 1 - не владеет. Таблица формируется с помощью анкетирования, инструкции о должностных обязанностях и т.д. Обработав данную таблицу методом главных компонент, получим объединение информационных признаков в компоненты по важности. В результате определили признаки, которые объединились в одну компоненту, а также выявляем незначимую информацию, и с какой информацией объединяется конфиденциальная, секретная информация и дезинформация. Чтобы уменьшить утечку (движение) информации необходимо исключить или уменьшить обмен информацией в компоненте между объектами - носителями этой информации и, наоборот, в той компоненте, где находится дезинформация - носителей этой информации объединить в один технологический процесс для увеличения взаимодействия и тогда скорость распространения дезинформации будет