

РАЗРАБОТКА ЕДИНОГО ПРОТОКОЛА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕТЕРОГЕННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Бондаренко А. И., Любимов А. Б.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет
СТАНКИН», г.Москва*

Построение распределенных систем управления предполагает использование ряда разнородных исполнительных компонентов, в качестве которых могут выступать как традиционные системы управления (системы ЧПУ, ПЛК или контроллеры движения), так и промышленные компьютеры и специализированные системы управления [1]. Организация распределенного управления высокоэффективными технологическими комплексами осуществляется посредством включения таких компонентов в общую информационно-вычислительную среду через промышленные сети.

Ключевыми модулями распределенной гетерогенной системы управления являются следующие объекты: NC сервер, реализующий функции ядра системы числового программного управления (numerical control kernel, NCK); NC клиент (терминал системы управления), реализующий функции человеко-машинного взаимодействия (human-machine interface, HMI); и контроллер электроавтоматики (программируемый логический контроллер (ПЛК), programmable logic controller (PLC)), реализующий логическую функцию управления.

На рисунке 1 показаны способы взаимодействия ключевых модулей системы. Терминал (равно как и удаленный терминал на базе web-сервера) подключается к ядру системы управления по протоколу TCP/IP. При этом, как ядро, так и терминал могут быть реализованы на разных платформах, об этом более подробно будет сказано далее. Исполнительные элементы системы, такие, как ПЛК и привода, как правило, включаются в единую коммуникационную среду посредством использования специализированных промышленных интерфейсов. Для контроллеров электроавтоматики обычно это интерфейсы RS 232/485, для приводной части – предпочтительно использование быстродействующих промышленных интерфейсов (EtherCAT, SERCOS II/III[2],...).

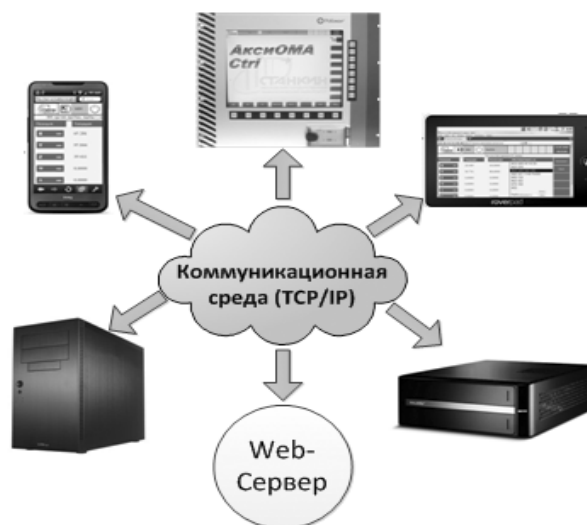


Рис.1. Взаимодействие ключевых компонентов гетерогенной системы

Поясним свойство гетерогенности системы (рисунок 1). Описанные ключевые объекты могут быть представлены совершенно разными устройствами (как на программном уровне, так и на аппаратном). Например, в качестве терминала может выступать панель оператора станка, планшетный компьютер на базе ARM-архитектуры или карманный персональный компьютер (КПК), подключенный по Wi-Fi к веб-серверу ядра системы управления. Сам web-сервер тоже является коммуникационным клиентом системы, в том плане, что он работает все по тому же интерфейсу. То же касается и ядра системы управления, программный код которого написан таким образом, чтобы обеспечить компиляцию и запуск на следующих платформах: Win32 (семейство Windows NT/2000/XP), RTX (расширение реального времени для Windows NT), RTLinux (Linux реального времени) [2].

Рассмотрим взаимодействие на примере каналов связи между терминалом и ядром СУ.

Стандартизация протокола взаимодействия терминала и ядра позволяет использовать в одной системе различные ядра и терминалы. Если все терминалы и ядра сложной системы поддерживают один протокол взаимодействия, то любой терминал может управлять любым ядром в меру своих возможностей. В качестве ядра системы управления может выступать ядро системы числового программного управления, ядро системы управления промышленным роботом и т.д.

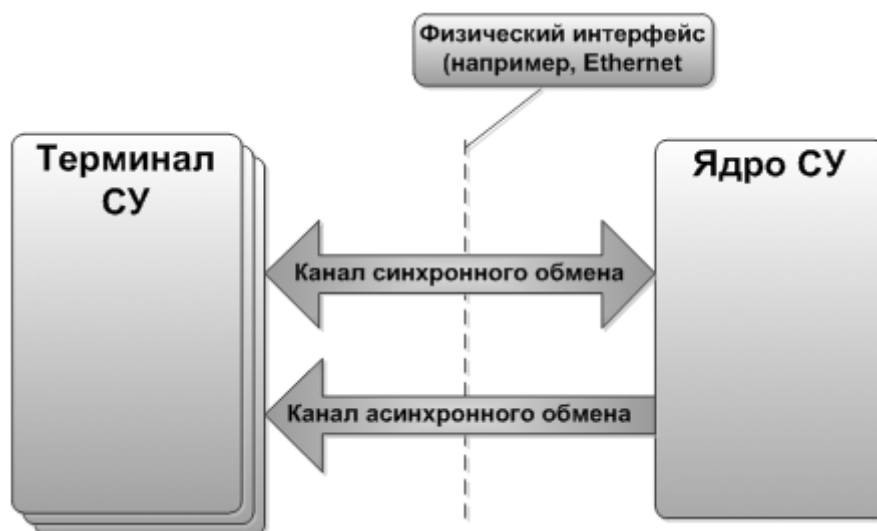


Рис.2. Общая структура каналов связи ядра и клиентов СУ

Непосредственно протокол взаимодействия описывает наборы данных, команд и уведомлений и их кодирование в пакете, что делает подобное решение независимым от физической реализации. Реализованы два основных канала обмена (синхронный и асинхронный)

Терминалом может служить любая программа, поддерживающая указанный выше протокол. В самом простом варианте, это может быть приложение с двумя кнопками: «старт» и «стоп» для запуска и останова работы. В наиболее сложном – приложение с разветвлённой структурой окон, позволяющее осуществлять подготовку, запуск и контроль исполнения управляющих программ, а также редактирование всевозможных параметров. При этом возможно подключение одного терминала к нескольким различным ядрам, и наоборот – отслеживать работу одного ядра с разных подключенных к нему терминалов.

Таким образом, использование единого протокола взаимодействия компонентов распределенной гетерогенной системы позволяет решить значительное количество

проблем, связанных с подключением разнородных устройств в рамках единой архитектуры.

Библиографический список

1. Григорьев С.Н., Мартинов Г.М. Перспективы развития распределенных гетерогенных систем ЧПУ децентрализованными производствами // Автоматизация в промышленности. 2010. №5. С. 4-8.
2. Любимов А.Б., Бондаренко А.И. Архитектура кроссплатформенного драйвера приводов для систем ЧПУ // Современные средства диагностики металлорежущих станков. Всероссийская научная школа. Сборник тезисов выступлений 6-7 сентября 2011 г., Москва, - М: НИИ РЛ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – С.11-13

Сведения об авторах

Бондаренко А. И.- ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН», г.Москв, bondarenko.ncs@gmail.com

Любимов А. Б.- ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН», г.Москв

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ОТ ВИБРАЦИИ В КОЖУХОТРУБНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТАХ

Люлькин М. С., Сарилов М. Ю.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», г. Комсомольск-на-Амуре

В последние годы среди основных факторов, которые необходимо учитывать при расчете кожухотрубных теплообменников, наряду с интенсивностью теплообмена и гидравлическим сопротивлением заняла место вибрация. Трубы вибрируют с собственными частотами в результате протекания жидкости в межтрубном пространстве. Когда скорость потока становится достаточно большой для того, чтобы вибрирующие трубы ударялись о перегородки, кожух теплообменника или друг о друга, в трубах или трубных соединениях могут появляться утечки. При этом необходимо прекращать эксплуатацию теплообменника для ремонта и устранения конструктивных недостатков.

Продолжительные вибрации труб с большими амплитудами приводят к их механическим повреждениям, которые затем вызывают утечки жидкостей, находящихся в кожухотрубном пространстве и внутри труб.

Для расчетов кожухотрубных теплообменников с целью минимизации вероятности возникновения нежелательных проблем с вибрациями, вызванными потоками теплоносителей предлагается четырехступенчатая первичная оценка. Данную оценку следует производить для входной, центральной и выходной частей теплообменника отдельно. Что бы обеспечить высокую вероятность отсутствия вибрации, считают, что она не должна появиться ни на одном из этапов оценки. При первичной оценке рассматриваются следующие четыре этапа.

1. Для случаев течения газа или пара в межтрубном пространстве сравнивают частоту возникновения вихрей или турбулентной вибрации, рассчитанной для скорости поперечного потока, с акустической частотой.