

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ OPC-СЕРВЕРОВ И OPC-ТУННЕЛЕЙ

Пермитин Б.В., студент гр. МРб-161, IV курс

Научные руководители: Чичерин И.В., заведующий кафедрой информационных и автоматизированных производственных систем, к.т.н., доцент;
Любимов О.В., к.т.н., доцент.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Центральной частью технологического процесса является автоматизированная система управления (АСУ), являющаяся комплексом аппаратных и программных средств, созданным для управления различными процессами в рамках производства. Большинство сфер применения АСУ предполагают обязательное взаимодействие с компьютером, что в свою очередь обуславливает использование огромного числа различных протоколов, программных пакетов и языков программирования. Поэтому у разработчиков индустриального программного обеспечения появилась необходимость в универсальном решении проблемы взаимодействия устройств различных производителей или по разным протоколам. С целью предоставления разработчикам промышленного программного обеспечения производства универсального интерфейса обмена данными между любыми устройствами был разработан стандарт OPC. Его задача - обеспечить независимость потребителя от наличия/отсутствия протоколов или драйверов, что позволило бы выбирать программное обеспечение и оборудование, наиболее полно отвечающее реальным потребностям производства.

OPC - это набор спецификаций, предоставляющих универсальный механизм обмена данными в АСУ. Основным её преимуществом является возможность соединения в единый узел систем, функционирующих на разных платформах, но поддерживающим стандарт OPC. На практике это выражается в выводе информации от нескольких промышленных сетей автоматизации на единую SCADA систему¹.

Основой технологии являются такие понятия, как сервер и клиент. Сама технология в большинстве случаев основана на Windows-технологиях: OLE, ActiveX, COM/DCOM². OPC-сервер и OPC-клиент выполнены в виде СОМ-объектов, их взаимодействие происходит на системном уровне по локальной вычислительной сети. OPC-сервер – программа, получающая данные во внутреннем формате устройства или системы и преобразующая эти данные в формат OPC. OPC-сервер – источник данных для OPC-клиентов, по сути – это некий универсальный драйвер физического оборудования, обеспечивающий взаимодействие с любым OPC-клиентом.

На практике передача данных осуществляется по Ethernet (рис. 1). В этом случае на устройстве должен быть установлен коммуникационный модуль Ethernet, при отсутствии возможности установки его используется стандартный порт контроллера (рис. 2), который в большинстве случаев располагаются на

процессорном модуле. При необходимости в некоторых случаях используют преобразователи интерфейсов (рис. 3).

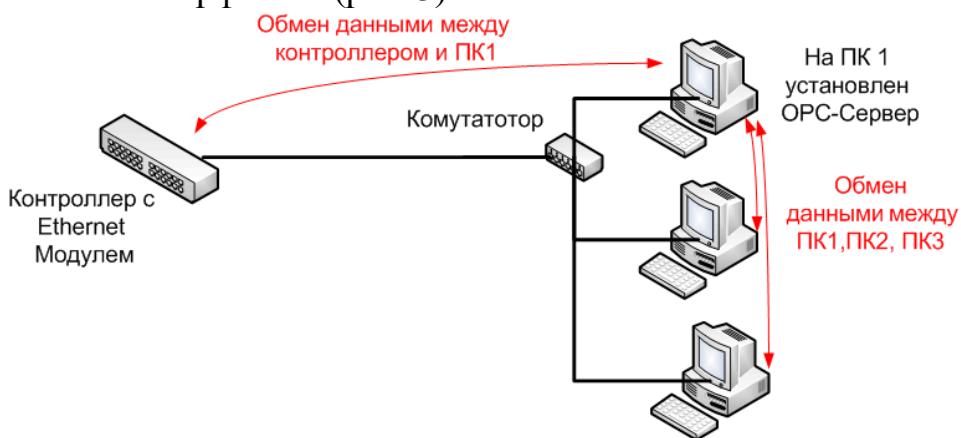


Рис. 1 – Схема обмена данными по Ethernet с помощью OPC-сервера.

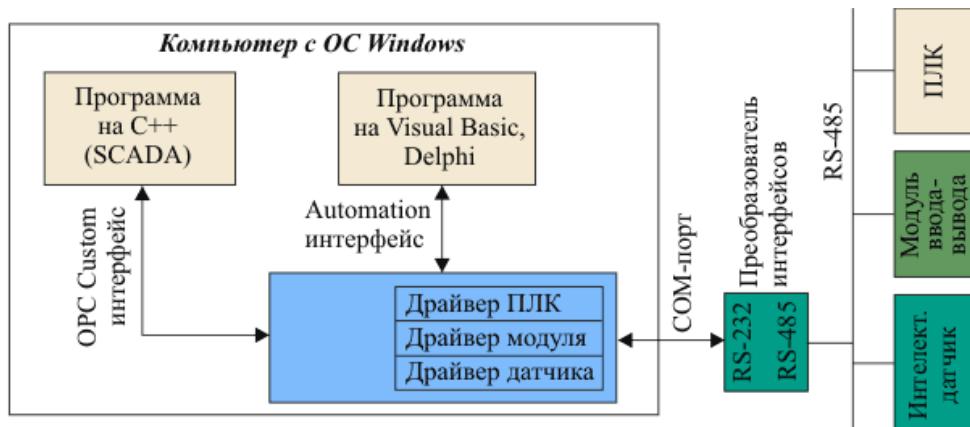


Рис. 2 - Простой пример взаимодействия прикладных программ и физических устройств через OPC сервер на одном компьютере.

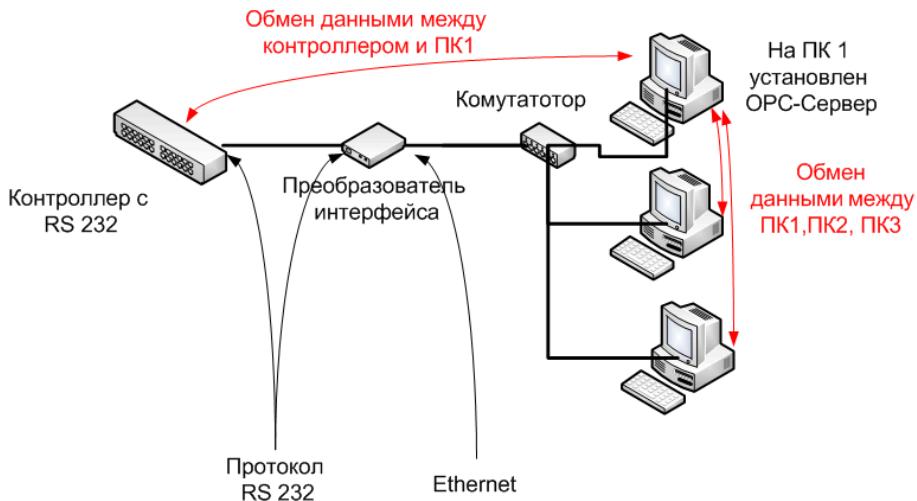


Рис. 3 – Схема обмена данными через преобразователь интерфейса с помощью OPC-сервера.

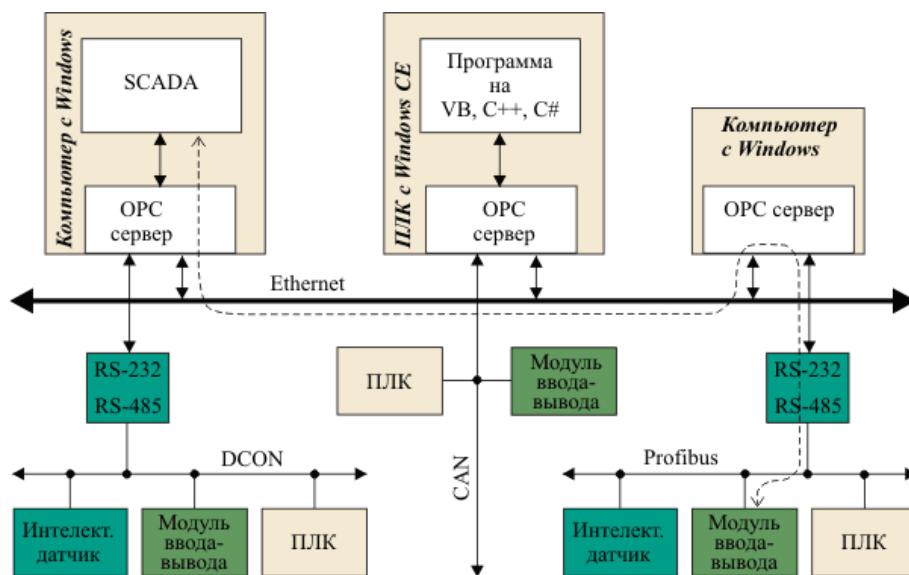


Рис. 4 - Пример применения OPC-технологии для сетевого доступа к данным в системе автоматизации.

При построении комплексных систем автоматизации производства возможно создание РСУ (распределенных систем управления) – когда к OPC-клиенту подключены несколько OPC-серверов, расположенных на разных компьютерах (рис. 4). Технология OPC предполагает решать данную задачу стандартными свойствами – настройка на компьютерах DCOM по специальным инструкциям или применение двухкомпонентных OPC-серверов в случае, когда компьютер не поддерживает COM/DCOM.

При всех своих преимуществах, такие решения обладают существенным недостатком – полная реализация требуемых СОМ-компонентов является самым трудоемким способом поддержания встроенной системной технологии OPC. Стандарт OPC указывает, каким должно быть поведение OPC-серверов и OPC-клиентов, но не указывает, как они должны быть реализованы. Множественные реализации имеют те или иные особенности, обусловленные внутренней архитектурой встроенной системы или её компонент.

Еще одно решение состоит в использовании готовых библиотек компаний OPC. Некоторые фирмы занимаются разработкой модулей, библиотек, представляющих собой программные интерфейсы OPC. Эти библиотеки предоставляют интерфейс, упрощенный по сравнению с интерфейсами OPC, что облегчает работу с ними. Однако, стоимость программных модулей таких библиотек составляет 500-1000 \$, а приобретение их вместе с исходными текстами обойдется в 2000-3000 \$.

Различные корпорации-разработчики ПО для индустриальных систем предлагают собственные решения проблем с опросом удаленных серверов, опирающиеся на один из различных стандартов. В настоящее время из-за открытости документации общепризнанными являются только стандарты OPC DA (описывает набор функций обмена данными в реальном времени с ПЛК, РСУ, ЧМИ, ЧПУ и другими устройствами) и OPC HDA (осуществляет доступ к сохраненным данным), остальные спецификации только начинают активно развивать-

ся. Чаще всего такие стандарты основываются на кроссплатформенных технологиях, что гораздо сокращает время настройки соединения, поддерживают шифрование и аутентификацию что повышает безопасность и надежность соединения (к примеру, исключает подключение к OPC-серверу неавторизированных пользователей).

Также для обхода сложностей и ограничений при реализации подключения удаленных OPC-серверов через маршрутизируемые сети некоторые компании выпускают специальные программные пакеты, обычно называемые «туннелями» или «мостами» (Tunneler, Bridge). Само по себе подключение OPC в сеть – проблематично, так как сетевой протокол для OPC – это DCOM, не предназначенный для передачи данных в режиме реального времени. DCOM трудно и долго настраивается, плохо реагирует на перебои в работе сети и имеет серьезные проблемы в системе безопасности. Использование DCOM между разными локальными вычислительными сетями, например, при подключении заводской локальной сети к корпоративной, иногда невозможно настроить. Использование OPC через DCOM также требует больше трафика, чем некоторые сети могут поддерживать либо из-за ограничений пропускной способности, либо из-за уже имеющейся нагрузки на систему.

Суть технологии - на компьютере с OPC сервером устанавливается первая часть туннеля - OPC клиент, опрашивающий сервер и передающий данные далее по протоколу, который, в отличие от OPC, совместим с маршрутизируемой сетью. На удаленном компьютере устанавливается программа, принимающая данные по протоколу и выдающая их через интерфейсы так, что OPC-клиент на этом компьютере считает, что получает их от локального OPC сервера (рис. 5). Цель туннелирования OPC – исключить из настройки DCOM, что обычно достигается путем замены его на сетевой протокол TCP. Вместо подключения клиента к подключенному к сети серверу клиентская программа подключается к локальному приложению туннелирования, которая работает как локальный сервер OPC. Приложение туннелирования принимает запросы от клиента OPC и конвертирует их в сообщения TCP, которые затем пересыпаются по сети другому приложению туннелирования на компьютере-сервере OPC. Там запрос конвертируется обратно и отправляется серверному приложению OPC для обработки. Любой ответ сервера пересыпается по туннелю обратно клиентскому приложению OPC таким же образом. Данная схема решает как проблему настройки DCOM, так и проблему безопасности передачи³.

OPC – это качественное решение вопроса обмена данными между различными встроенными системами, сделавшая большой вклад в решение проблемы автоматизации взаимодействия промышленных систем. Данная статья может стать стартом для проектирования системы, обеспечивающей передачу данных о технологическом процессе и позволяющей осуществлять задачи управления. Благодаря внедрению такой системы в учебный процесс, полученные таким образом данные могут использоваться студентами для тестирования и отладки ра-

боты приложений человека-машинного интерфейса, алгоритмов работы промышленного контроллера, SCADA-систем и других применений.

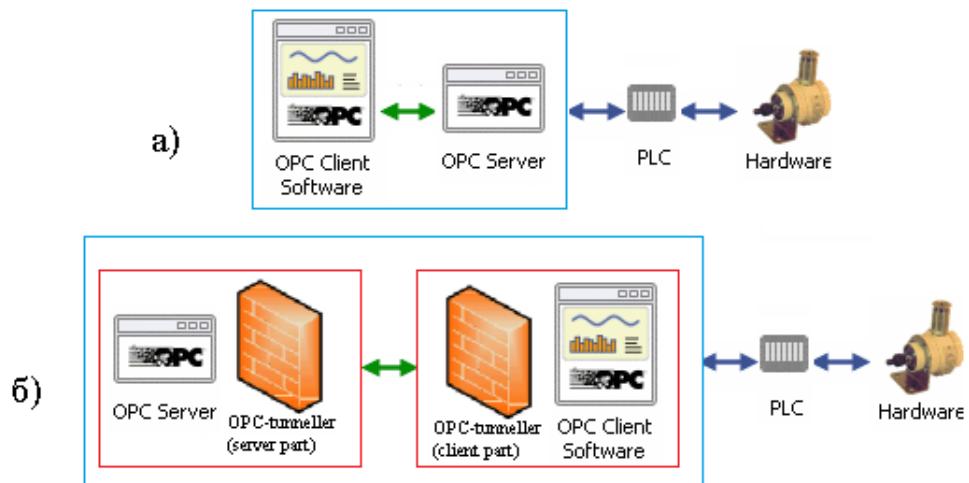


Рис. 5 – Архитектура технологий а) OPC-сервера; б) OPC-туннеля.

Наиболее перспективным из дальнейших направлений развития является реализация на основе проведенных исследований реальной системы удаленного доступа. Требуется продемонстрировать практические задачи, которые могут решать студенты, используя запрашиваемые посредством OPC-сервера данные и описать процесс настройки подобной системы получения доступа к ней.

Именно с появлением OPC технологии реализация диспетчерских функций в созданных на разных платформах системах стала быстрее и эффективнее. Сейчас практически нет ни одной массово выпускаемой SCADA системы, которая не поддерживает один из стандартов OPC. Однако, несмотря на то, что довольно много оборудования уже охвачено OPC-технологиями, корпорация Microsoft больше не развивает COM/DCOM, который заменяется более современными технологиями, например, .NET. Организация OPC Foundation своей политикой сдерживает развитие стандарта. Документация с описанием интерфейсов доступна только членам данной организации. Технология OPC предлагает стандарты для обмена данными, в которых заложены широкие возможности. Хотя процесс становления еще не завершен и существует много проблем, которые необходимо решить, учитывая авторитет вовлеченных в развитие OPC-технологии фирм, можно ожидать, что технология OPC будет набирать силу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

¹ URL: <https://opcsrv.ru/services/opc-tehnologiya/>

² URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/OPC>

³ URL: <http://cogentdatahub.ru/support/technical-reviews/ops-tunnelling>