



## МЕЖПРОТОКОЛЬНЫЕ ШЛЮЗЫ

С.В. Самойленко (ООО "Прософт-Системы")

Сформулированы основные проблемы, возникающие при построении систем управления и сбора данных. Показана актуальность задачи разработки программно-технических средств ("межпротокольных шлюзов" – МПШ), реализующих широкий спектр стандартных протоколов для поддержки различных видов вычислительных и технологических устройств.



Практика построения современных систем управления и сбора данных на объектах нефтегазовой отрасли традиционно сталкивается со следующими проблемами:

- несовместимость интерфейсов, протоколов передачи данных и форматов представления данных у существующих и вновь устанавливаемых программных и технических средств;
- малая пропускная способность и низкое качество каналов связи;
- узкая специализация решений по сбору данных для жестко ограниченного набора поддерживаемых устройств и протоколов ("неуниверсальность");
- недостаточный набор технологических параметров, передаваемых существующими компонентами на верхний уровень управления ("замкнутость");
- отсутствие или неполнота проектной и эксплуатационной документации на существующие компоненты таких систем.

Постоянная необходимость решать указанные проблемы делает актуальной задачу разработки программно-технических средств, реализующих широкий спектр стандартных протоколов для поддержки различных видов вычислительных и технологических устройств с целью:

- сбора данных телеизмерений (ТИ) и телесигнализации (ТС) от различных компонентов и систем АСУТП, АСКУЭ и т.д. в нефтяной и нефтеперерабатывающей отрасли (например, УПВСН, НПС, ДНС и пр.);
- передачи команд телеуправления (ТУ);
- обмена информацией между территориально-распределенными компонентами и передачи данных на верхние уровни управления.

Такие программно-технические средства принято объединять в отдельный класс под названием "межпротокольные шлюзы" (МПШ). Настоящая статья представляет собой обобщение опыта разработки ПО для МПШ.

### Модели и решения

В общем виде задача передачи данных ТИ и ТС для МПШ формулируется просто:

- принять данные от источника данных  $A$  по протоколу  $P_A$ ;
- передать данные приемнику  $B$  по протоколу  $P_B$ .

Простое решение этой задачи возможно только в том случае, когда существует проекция  $P_A \rightarrow P_B$  (рис. 1).

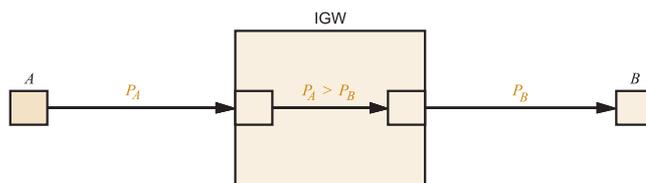


Рис. 1. Простая модель МПШ

Однако на практике возможность построить такую проекцию для произвольной пары протоколов из-за проблем совместимости их спецификаций существует далеко не всегда (например, у протоколов IEC 61850-9-1 и IEC 60870-5-104). Чтобы решить указанную задачу для произвольной пары протоколов в составе МПШ необходимо реализовать протокольно независимое внутреннее представление данных ( $IR$ ). Соответственно изменится и постановка задачи:

- принять данные от источника данных  $A$  по протоколу  $P_A$  и преобразовать их в  $IR$ ;
- преобразовать данные из  $IR$  согласно спецификации протокола  $P_B$  и передать приемнику  $B$ .

Для ее решения в рамках МПШ необходимо построить две проекции –  $P_A \rightarrow IR$  и  $IR \rightarrow P_B$  (рис. 2). Эту пару проекций с учетом ограничений, свойственных  $P_A$  и  $P_B$ , можно построить практически всегда (исключение составляют однонаправленные протоколы типа IEC 61850-9-1).

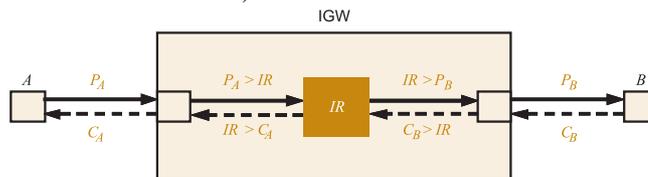


Рис. 2. Модель МПШ на базе протокольнонезависимого внутреннего представления данных

Передача команд ТУ представляет собой задачу обратную задаче передачи данных ТИ и ТС. Для ее решения в рамках МПШ необходимо дополнительно построить две следующие проекции –  $C_B \rightarrow IR$  и  $IR \rightarrow C_A$ , где  $C_B$  – поток команд ТУ от приемника данных  $B$ , а  $C_A$  – поток команд ТУ к источнику данных  $A$  (рис. 2, поток команд ТУ показан пунктирной линией).

Использование *IR* значительно расширяет возможности МПШ, поскольку позволяет произвольным образом группировать данные для использования в процедурах информационного обмена. На рис. 3 показано развитие предложенной модели МПШ для *m* источников и *n* приемников данных. Здесь также показано, что использование *IR* в структуре МПШ позволяет сделать произвольную выборку на объединенном множестве данных, полученных независимо от источников  $A_1$  и  $A_n$  (области, заштрихованные синим и зеленым цветом) и передать ее приемнику данных  $B_2$  (выборка заштрихована черным цветом).

*Если вы можете решить задачу - это упражнение; в противном случае - это проблема.*

Ричард Белламан

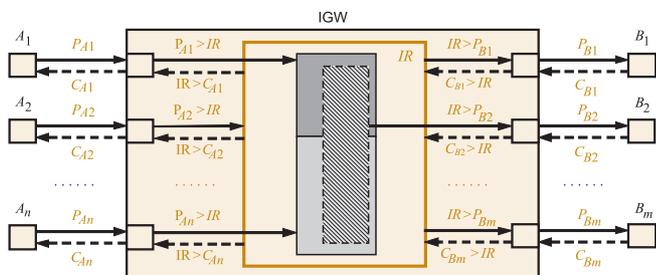


Рис. 3. Модель МПШ на базе протоколно-независимого внутреннего представления данных, для *n* источников данных и *m* приемников данных

В силу своей природы МПШ может выступать и в роли источника, и в роли приемника данных одновременно. Это позволяет строить информационные сети практически любой архитектуры, необходимой для решения задач как на уровне отдельной подстанции, так и при организации взаимодействия "Подстанция-Центр управления". Примерная архитектура такой сети показана на рис. 4.

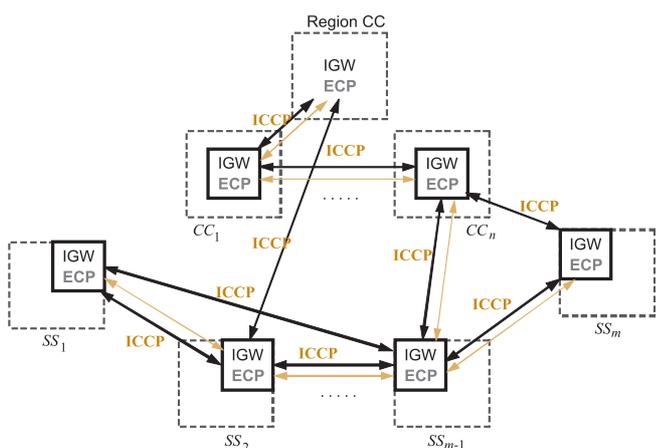


Рис. 4. Примерная архитектура региональной информационной сети для *m*-подстанций, где *SS* – подстанция; *CC*– центр управления; *ECP* – конкретная реализация МПШ (Energy Communication Processor); *ICCP* – протокол IEC 60870-6; черными стрелками показаны основные каналы связи, серыми – резервные

Необходимо отметить, что реализация связей типа  $SS \leftrightarrow SS$  или  $SS \leftrightarrow CC$  предъявляет дополнительные требования к средствам идентификации участников соединения и средствам разграничения доступа к данным.

Таким образом, в конкретной реализации МПШ, несмотря на формальное равноправие, используемые протоколы будут различаться на используемые преимущественно на уровне подстанции или для межстанционных соединений.

### Реализация

Предложенный подход реализован в рамках коммуникационного процессора ECP. Для межстанционных соединений и связи с различными центрами управления ECP использует протокол ICCP, также известный как TASE.2 (рис. 4). Протоколы, используемые ECP на уровне подстанции, включают: OPC; IEC 60870-5-101/103/104; Modbus; IEC 61850-8-1; IEC 61850 (GOOSE)<sup>1</sup>. Интерфейс пользователя ECP (рис. 5) включает следующие основные компоненты: главное меню (вверху); дерево подключений (слева); область просмотра (справа); окно журнала (внизу).

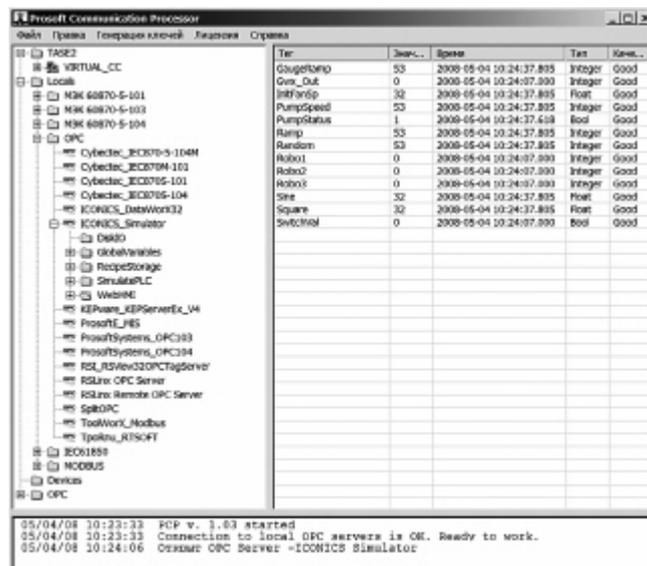


Рис. 5. ECP – Интерфейс пользователя (главное окно)

Конфигурация объекта (подстанции или центра управления) в рамках ECP представляется в виде древовидной структуры, которая отображается в дерево подключений (рис. 5) и включает как статические, так и динамические узлы. Статические узлы присутствуют в дереве подключений постоянно и представляют собой "разветвленный корень" конфигурации объекта. Каждый из этих узлов жестко связан с одним из ис-

<sup>1</sup>Мониторинг GOOSE-трафика находится в процессе тестирования.

<sup>2</sup> Источник данных (MASTER) или приемник данных (SLAVE).

пользуемых протоколов. Все процессы обмена данными в зависимости от протокола и роли ЕСР<sup>3</sup> отображаются относительно одного из статических узлов. Например, обмен информацией с источниками данных, работающими по протоколу IEC 61850-8-1, отображаются относительно узла "Locals ► IEC 61850 ► 8\_1". Подключения приемников данных по протоколам, построенным на основе TCP/IP, обнаруживаются автоматически.

Конфигурация всех подключений выполняется в интерактивном режиме. Для этого в локальное меню каждого статического узла включен пункт "Свойства"<sup>3</sup>.

Особое место в составе ЕСР занимает протокол TASE.2. Его реализация позволяет:

- обеспечить взаимную аутентификацию участников соединения либо с использованием пароля, либо с использованием пары ключей (public/private);
- ограничить доступ потребителей к собственной информации только теми данными, которые включены в таблицу доступа (BLT);
- просматривать BLT подстанций или центров управления, с которыми уже установлены соединения, и формировать необходимые наборы данных в интерактивном режиме;

- формировать описания логических устройств, принимать для них команды ТУ и передавать эти команды реальным физическим устройствам;
- формировать и передавать команды ТУ логическим устройствам, доступным у других участников, с которыми установлены соединения.

На сегодняшний день протокол TASE.2 – это один из немногих протоколов, позволяющий построить процесс обмена данными между подстанциями или центрами управления с использованием разнообразных механизмов защиты и разграничения доступа к информации.

### Заключение

Применение ЕСР на объектах нефтегазовой отрасли позволяет унифицировать процедуры сбора и обмена данными, поступающими как от различных устройств, так и от подсистем АСУТП, АСУЭ, АСКУЭ и т.д.

Предложенный подход к построению МПШ, основанный на использовании протоколно независимого внутреннего представления, обладает достаточной универсальностью для применения и в других предметных областях. Полнофункциональная версия ЕСР с 30-дневным ограничением периода эксплуатации доступна по адресу <http://www.splitopc.ru>

*Самойленко С.В. – канд. техн. наук, ООО "ПроСофт-Системы".  
Контактные телефоны: (343) 376-28-20, 356-51-11, факс (343) 376-28-30.  
[Http://www.prosoftsystems.ru](http://www.prosoftsystems.ru), E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)*

### Корпорация Epicor® выпустила новую версию системы iScala – iScala 2.3 SR1

В апреле 2008 г. компания Epicor Software Corporation, работающая в России под маркой Epicor iScala, выпустила новый релиз ERP-системы iScala – iScala 2.3 SR1. В iScala традиционно реализуются такие процессы, как управление финансовой, логистической, складской, сервисной деятельностью компаний, управление персоналом, расчет заработной платы и проектами. Версия iScala 2.3 SR1 стала очередным этапом развития системы. Работа над новой версией системы проходила в центре исследования и разработок в Москве.

В новом релизе появилась 64-битная версия iScala. Теперь пользователи системы могут работать, более эффективно и производительно используя аппаратные средства. Улучшения затронули и платформу Epicor Service Connect, которая является встроенной BPM-системой (специализированным механизмом для взаимодействия iScala с третьесторонними продуктами). В iScala 2.3 SR1 появилась возможность интеграции с MS SharePoint Portal Server, Microsoft Workflow Foundation, а также с сервисами, основанными на Windows Communication Foundation (WCF).

Функциональные новшества в новой версии относятся к реализации бизнес-процессов, связанных с контрактами на операционный лизинг. Существенные изменения были сделаны в модуле управления производством. Для ускорения расчетов процедура прогнозирования потребностей в материальных и произ-

водственных ресурсах была разбита на отдельные этапы. Также в новой версии добавлена возможность запуска автоматического расчета MRP по расписанию.

В версии iScala 2.3 SR1 был сделан двухсторонний обмен данными между модулем "Управление Проектами" и MS Project. Благодаря этому происходит передача и прием информации о ресурсах, деятельности и временных границах проектов и подпроектов. Это не первый опыт взаимодействия iScala с MS Project, но до сих пор интеграция ограничивалась модулем "Управление обслуживанием".

Существенные доработки в iScala 2.3 SR1 коснулись пользовательского интерфейса. В производственном модуле и в модуле управления запасами системы реализована функциональность "Список действий". Его можно сравнить со списком задач в почтовых и CRM-системах. В списках действий отображаются операции планируемые, находящиеся в стадии выполнения или выполненные. Используя новую версию, пользователи могут отслеживать выполнение производственных процессов и процессов восполнения запасов на складе.

Помимо этого, в iScala 2.3SR1 усовершенствованы интерфейсы контрактов, заказов на продажу, графического планирования производственных мощностей и предупредительного обслуживания, что позволяет пользователям более эффективно работать с системой.

[Http://www.epicor.ru](http://www.epicor.ru)

### Уважаемые читатели!

Начинается подписка на журнал "Автоматизация в промышленности" на второе полугодие 2008 г. Оформить подписку Вы можете:

**В России** – индекс в каталоге "Роспечать" **81874** и "Пресса России" **39206**

**В Белоруссии, Казахстане, Узбекистане, Украине** – индекс в каталоге "Пресса России" **39206**

**Все желающие**, вне зависимости от места расположения, могут оформить подписку, прислав заявку в редакцию или заполнив анкету на сайте **[www.avtprom.ru](http://www.avtprom.ru)**

<sup>3</sup> Возможно использование SCL-файлов, предоставляемых производителями оборудования.