

ПРОГНОЗ ПОГОДЫ НА ЗАВТРА — ОБЛАЧНО

ВАЛЕРИЙ МИЛЫХ
v.milykh@quarta.ru



0 1 0 1 0
1 0 1 0 1
0 1 0 1 0
1 0 1 0 1
0 1 0 1 0
1 0 1 0 1
0 1 0 1 0

— Как к тебе относится хозяин?
— Любит за содержимое!
(Из разговора двух холодильников)

Сегодня трудно найти специалиста из области промышленной автоматизации или иных смежных инженерных областей, который бы не слышал словосочетаний «Облачные вычисления» и «Интернет вещей». Эти слова имеют магическое очарование принципиально новых терминов, на самом же деле у них «за спиной» достаточно долгая история становления и развития. Приведенный в статье обзор позволяет сделать вывод, что в настоящее время создана технологическая база для дальнейшего качественного развития распределенных систем управления.

Процесс развития систем промышленной автоматизации можно представить как процесс непрерывного количественного и качественного наращивания функциональных возможностей используемых программно-аппаратных решений, создания вычислительных платформ, средств разработки, создания и развития специализированных протоколов передачи данных. Предприятия и здания, оснащенные такими комплексами управления, становятся поистине «интеллектуальными», так как подавляющее большинство операций, требующее ранее служб диспетчерского управления и технологических бригад, выполняются теперь автоматически, опираясь на сложные математические алгоритмы и сценарии управления системами.

Процесс развития систем промышленной автоматизации можно представить как процесс непрерывного количественного и качественного наращивания функциональных возможностей используемых программно-аппаратных решений, создания вычислительных платформ, средств разработки, создания и развития специализированных протоколов передачи данных.

Важным этапом стала реализация принципов распределенных систем управления, использование проактивного подхода к прогнозированию развития ситуации на объекте управления. Однако глобальный и транснациональный характер развития производств остро поставил вопрос о реализации принципов устойчивого управления объектами из любой точки мира, в любое время, оперируя при этом колоссальными потоками разнородной информации.

Параллельно с этим процессом шло развитие другой колоссальной распределенной инфраструктуры — Интернета. Крайне удачная реализация стека протоколов семейства TCP/IP стала инструментом для проникновения каналов связи, веб-сервисов, устройств, использующих Интернет, во все сферы жизни чело-

века. По сути, это та связующая нить, без которой современную жизнь уже невозможно представить.

ОБЛАКА — РАБОЧИЕ ЛОШАДКИ

Безусловно, многие сферы человеческой деятельности невозможно представить без систем обработки и хранения информации, важнейшей особенностью которых является наличие такого понятия, как «глубина хранения». К примеру, есть некий процесс, развитие которого зафиксировано как последовательность измерений его состояния и хранится в базах данных в виде, удобном для последующей выборки и обработки.

Все возрастающие потоки данных и ужесточение требований к качеству и надежности их хранения породили такое явление, как центры обработки данных (ЦОД). По мере своего развития ЦОД возникла необходимость масштабирования центров. Они становились не единичным объектом, а распределенной группой объектов, объединенных общим адресным пространством и предоставляемыми сервисами. В качестве отправной точки для очередного шага в развитии распределенных систем хранения и обработки данных стало осознание того, что ЦОД — это крайне дорогостоящий объект, который нужен далеко не всем организациям. Нужно другое: возможность аренды вычислительных мощностей и пространства для хранения накапливаемых и обрабатываемых данных, возможность использования на арендованном пространстве операционных систем, систем управления базами данных. Таким образом, появились сервисы типа SaaS (Software as a Service — программное обеспечение как услуга), PaaS (Platform as a Service — платформа как услуга), IaaS (Infrastructure as a Service — инфраструктура как услуга), что позволило говорить о создании инфраструктуры «облаков» или сред «облачных вычислений». Одним из примеров данного подхода может служить «облачная» платформа Microsoft Azure, надежность и работоспособность которой была убедительно показана в процессе обслуживания информационных потоков и вычислительной инфраструктуры Зимних Олимпийских игр-2014 в Сочи.

«Облачная» платформа Microsoft Azure убедительно доказала свою надежность и работоспособность в процессе обслуживания информационных потоков и вычислительной инфраструктуры Зимних Олимпийских игр-2014 в Сочи.

Не стояли на месте и сами программно-аппаратные комплексы. Совершенствовались процессоры различных архитектур, семейств (x86, АРМ) и производителей, росла производительность, снижалось энергопотребление и стоимость. Устройства приобретали все более развитые интерфейсные возможности разного уровня, проводные (RS232, RS484, USB, CAN, Modbus и т. п.) и беспроводные (Wi-Fi, Bluetooth, 3G, LTE, ZigBee и т. п.).

Кроме того, в области промышленной автоматизации появилось огромное количество датчиков, систем сбора исходной информации и исполнительных механизмов различных производителей (ABB, National Instruments, Siemens и др.). Устройства представляют собой удобные в управлении элементы, предназначенные для сбора данных и выдачи управляющих воздействий в различных инженерных системах — энергоснабжения, водоснабжения, измерения температуры, давления, влажности и проч. Говоря о стандартизации процесса сбора информации и управления исполнительными устройствами, необходимо подчеркнуть, что унификация все-таки не полная. Изделия различных производителей часто несовместимы, и собрать единую систему проблематично. Но и здесь произошли существенные изменения: например, создано и активно развивается семейство программных технологий (OLE for Process Control, OPC), предоставляющих единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами. Данные технологии предоставляют возможность создания универсальной среды обмена данными с устройствами различных производителей и с использованием разных протоколов.

Параллельно развивались операционные системы (ОС) и среды

разработки систем промышленной автоматизации. Яркий пример — семейство ОС Microsoft Windows Embedded различных поколений, программная платформа .NET Framework. Активно развивались и иные ОС и среды — Android, iOS.

Конечно, работа любой территориально распределенной сети программно-аппаратных систем невозможна без наличия систем управления. На рынке существует большое количество подобных систем (HP OpenView, Microsoft System Center, WanPulse и т. п.), ориентированных на работу с теми или иными ОС и опирающихся на различные протоколы сетевого управления (Пример, SNMP). В перечень задач подобных систем входит обеспечение автоматической установки приложений и обновлений систем безопасности, централизованный сбор и обработка инвентаризационной информации, управление специализированными возможностями ОС (например, в семействе операционных систем Microsoft Windows Embedded — управление фильтрами защиты от записи, клавиатурными фильтрами и т. п.).

Процесс постепенного накопления количественных изменений в разных отраслях человеческой деятельности сделал возможным появление такого феномена, как «Интернет вещей». В настоящее время это не просто красивая «фигура речи», но и реально работающая технологическая система.

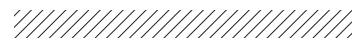
Таким образом, описанные выше события, системы и явления можно представить как процесс постепенного накопления количественных изменений в разных отраслях человеческой деятельности, которые послужили основой для количественного изменения и появления нового феномена — «Интернета вещей». В упрощенной форме данное понятие можно определить как совокупность устройств, объединенных общими принципами обмена информацией, общим порядком

и правилами адресации и обработки управляющих воздействий. Одной из особенностей «Интернета вещей» является возможность наследования ранее накопленной информации от однотипных устройств или о порядке их применения в схожих условиях. При этом важная роль отводится вычислительным алгоритмам (статистические алгоритмы в совокупности с нейронными сетями), в задачу которых входит поиск и накопление значимой информации о «схожих» условиях эксплуатации устройств системы управления объекта для последующего ее тиражирования. Таким образом, «Интернет вещей» — не просто красивая «фигура речи», но и реально работающая технологическая система.

ПРОБЛЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Возвращаясь к теме сложных распределенных систем промышленной автоматизации, нельзя не отметить несколько важных проблем:

- Настройка окончного оборудования, например при замене вышедшего из строя с последующей загрузкой на новое устройство сетевых настроек, применение к устройству ранее выработанных программных установок, причем автоматически, без использования квалифицированного персонала (Plug and Play).
- Необходимость уменьшать стоимость инсталлированного оборудования для снижения общей стоимости проекта, при сохранении, как минимум, ранее достигнутой функциональности в условиях стремительного увеличения количества точек сбора данных и точек промежуточной обработки данных.
- Поскольку современные объекты управления имеют сложную инфраструктуру, далеко не всегда возможно использование простых математических моделей объекта или его частей. Поэтому возникает необходимость использования сложных статистических моделей, оперирование большими массивами данных, обеспечение условий применения полных уточняющих моделей к объектам автоматизации.



Решение описанных проблем не только возможно, но и может быть выполнено с использованием всего арсенала накопленных к настоящему моменту решений.

Во-первых, использование «облачных вычислений» — удобный инструмент для выбора действительно необходимой модели предоставляемого сервиса и выполнения основного объема вычислений на «облаке», с последующим применением полученных уточненных данных к сети управляющих (эффекторных) устройств объекта управления.

Во-вторых, локальные вычислительные системы объекта управления могут работать с уже предварительно обработанными данными, что снижает требования к вычислительным ресурсам и может способствовать суммарному росту производительности управляющей системы за счет эшелонирования — сложные вычисления производятся с «сырыми» данными в «облаке» и далее передаются уже на локальную вычислительную систему.

В-третьих, хранение основного объема данных в «облаке» можно использовать для снижения издержек. Впрочем, это не исключает хранение и обработку оперативной и критически важной информации на локальных вычислительных устройствах.

В-четвертых, эшелонирование процесса обработки информации и выработки управляющих воздействий позволяет достичь высоких показателей надежности при отказе канала связи в отдельных сегментах распределенной сети управления.

В-пятых, использование унифицированных инструментов обмена данными (ОПС) обеспечивает свободу выбора/замены производителя того или иного вида оборудования при сохранении общих принципов управления объектом.

И, наконец, значительная унификация формы представления и хранения данных решает проблему наследования настроек и алгоритмов управления для однотипных конфигураций не только в рамках одного объекта, но и при тиражировании аналогичной программно-аппаратной конфигурации в другом месте и на другом объекте.

Еще большего эффекта можно добиться при разностороннем использовании преимуществ «облачных вычислений» и построенных на их базе сервисов:

- Использование облачных сервисов позволяет строить масштабируемые системы, по мере необходимости позволяющие включать в себя функции, которые невозможно (или сложно с точки зрения вычислительных ресурсов) выполнить на стороне локальной системы управления. Примером может служить дополнительный сервис, уточняющий описание «модели объекта управления» на базе моделей статистических расчетов и/или точного учета физических характеристик объекта управления. Уточненные характеристики (настроечные данные) передаются в систему управления конкретного сегмента управления и могут скорректировать его поведение для более точного учета характеристик внешней и внутренней среды.
- «Точная настройка» — механизм воздействия на существующие инженерные системы, выражающийся в выдаче таких воздействий на инженерные системы объекта, которые они сами не могут сформировать (по отдельности и не обладая полной информацией от других систем).
- Механизм «наследования» ранее полученных и накопленных данных позволяет использовать упрощенные процедуры запуска удаленных объектов, без использования квалифицированного обслуживающего персонала.
- Облачные сервисы, базирующиеся на использовании адаптивных математических моделей (в частности статистических), позволяют запомнить некоторые исходные (определенные

проектом) базовые установки и далее поддерживать их в автоматическом режиме, используя все ресурсы объекта управления во всех их взаимосвязях.

Наличие прототипов универсальных сред передачи данных, с одной стороны, и наличие устройств, имеющих унифицированный интерфейс, с другой, может стать отправной точкой в количественном росте рынка систем автоматизации.

Описанное выше позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время создана технологическая база для дальнейшего качественного развития распределенных систем управления. Существенным отличием вновь создаваемых систем может стать именно их «интеллектуальность», которая ранее была недоступна или присутствовала в минимальной степени. Теперь возможности «облачных вычислений» позволяют доставить возможности мощных вычислительных сред непосредственно к объекту управления. Наличие же прототипов универсальных сред передачи данных, с одной стороны, и наличие устройств, имеющих унифицированный интерфейс, с другой, может стать отправной точкой в количественном росте рынка систем автоматизации. Там, где пока нет возможности использовать готовые решения, есть возможность использования «интеллектуальных шлюзов»/конвертеров для унификации процессов обмена данными, что позволяет решить проблему унификации.

Все это позволит компаниям, занимающимся автоматизацией объектов, сосредоточиться именно на сути процесса управления и качественного оказания услуг автоматизации объектов — промышленных предприятий, зданий, коттеджных поселков и индивидуальных домов.

Таким образом, подводя итог, можно сказать, что «облачный прогноз» — это признак хорошей погоды. ●

Облачные сервисы, базирующиеся на использовании адаптивных математических моделей (в частности статистических), позволяют запомнить некоторые исходные (определенные проектом) базовые установки и далее поддерживать их в автоматическом режиме, используя все ресурсы объекта управления во всех их взаимосвязях.
