

Граничные вычисления в промышленности

Дмитрий Кабачник (kabachnik@advantix-pc.ru)

В статье рассказывается о концепции граничных вычислений и её связи с облачными вычислениями. Подробно рассматриваются преимущества и недостатки применения технологии для построения ИТ-инфраструктуры предприятия. Особое внимание уделено применению граничных вычислений в промышленной сфере.

Введение

Одной из основных тенденций ИТ-индустрии в последние годы стало постоянное увеличение количества данных, которое генерируется, передаётся и, соответственно, обрабатывается самыми различными электронными устройствами. Касается это в том числе и промышленности, где всё активнее применяются технологии IoT (Internet of Things).

Количество «умных» сенсоров, датчиков и других IIoT-устройств (Industrial Internet of Things) постоянно растёт. Компаниям необходимы новые решения, которые позволят «переварить» такое количество данных. При этом оптимальное использование этих самых данных становится всё более и более актуальным вопросом.

Во многих случаях (особенно в промышленности) использование облач-

ных вычислений является не совсем целесообразным. Ведь передача огромного количества данных, которые генерируются датчиками, контроллерами и другим промышленным оборудованием, создаёт огромный трафик, снижающий пропускную способность или банально в итоге слишком дорогой. С другой стороны, в современных цифровых производствах полный отказ от облака также невозможен, слишком много удобств создаёт такая централизованная обработка данных. Частичным решением этого вопроса стали так называемые «туманные» вычисления (см. рис. 1). Благодаря этой технологии сбор, хранение и обработка данных происходят в локальной сети между конечным устройством и центрами обработки данных.

Туманные вычисления подразумевают под собой децентрализованную

систему, которая фильтрует информацию, передающуюся в ЦОД. Расширением данной концепции стали периферийные или граничные вычисления, которые максимально органично дополняют концепцию облачного использования данных. Основным смыслом данной концепции в осуществлении различных вычислений в пределах досягаемости конечных устройств. Применению этой концепции в промышленности в целом и в АСУ ТП в частности посвящена настоящая статья.

Граничные вычисления

Для начала более подробно рассмотрим само понятие граничных вычислений. Под граничными вычислениями подразумеваются отдалённый мониторинг и обработка данных непосредственно на IIoT-устройствах или в пределах их досягаемости.

Самое важное и очевидное отличие граничных вычислений от облачных и туманных заключается в том, что анализ и сбор информации проводятся не в центрах обработки данных с централизованной вычислительной средой, а непосредственно в том месте, где происходит генерация данных.

Сферы применения туманных и граничных технологий во многом пересекаются, поэтому зачастую сложно сказать, по какой именно технологии построена ИТ-инфраструктура предприятия. Главное преимущество обеих концепций – существенное увеличение скорости передачи и анализа данных. Именно поэтому данные технологии применяются там, где важна обработка информации и данных в реальном времени, например в промышленном IoT, машинном зрении, интеллектуальном видеонаблюдении и др.

На производстве или в промышленности граничные вычисления позволяют своевременно реагировать на аварийные или нештатные ситуации, например на поломки и протечки различного оборудования. На такие сигналы необходима максимально быстрая реакция, которую не всегда возможно обеспечить при работе через удалённые облачные сервисы (из-за ограничений, связанных с пропускной способностью канала).

Также зачастую нет смысла передавать в облако различные «тяжёлый» тра-

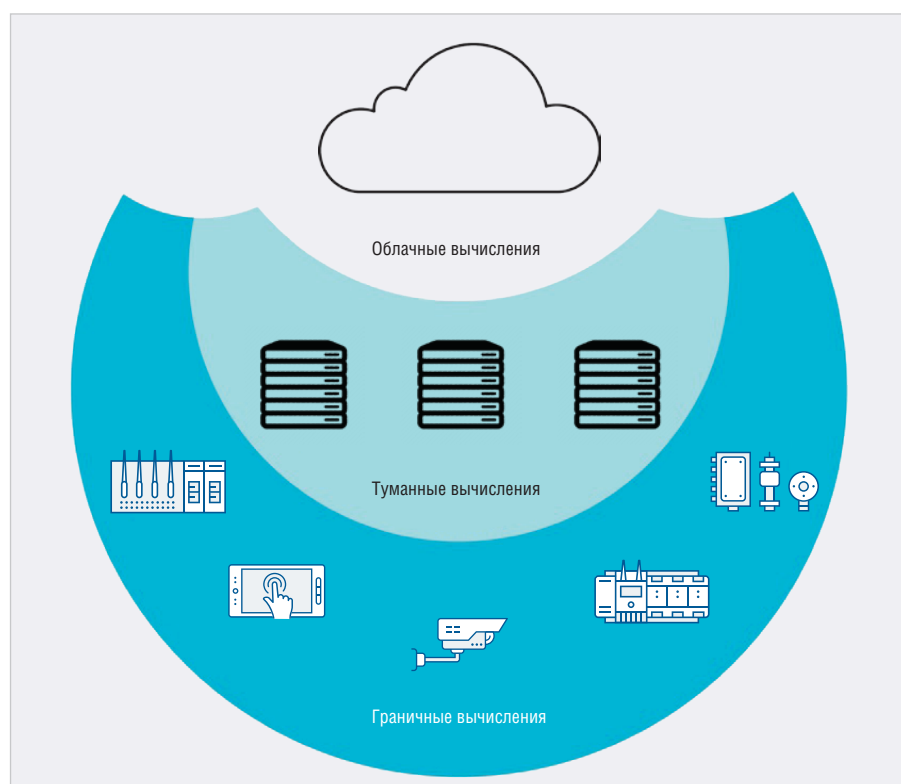


Рис. 1. Концепция облачных, туманных и граничных вычислений

фик, например потоковое видео высокого качества, получаемое с систем машинного зрения или видеонаблюдения объекта. Такие данные удобнее и, что немаловажно, зачастую дешевле обрабатывать либо в локальной сети здания, либо непосредственно на месте установки оборудования (актуально для систем машинного зрения). При граничных вычислениях в ЦОД (см. рис. 2) поступают на обработку лишь те данные, которые невозможно или нерационально обрабатывать по-другому.

В первую очередь термин граничных вычислений связан именно с данными IoT или его промышленным вариантом – IIoT (Industrial IoT), которые собираются с удалённых «умных» датчиков, сенсоров, мобильной техники и другого оборудования. Полученные данные анализируются, обрабатываются и передаются в готовом виде операторам на рабочие места. Именно в этом и состоит основное отличие граничных от традиционных распределённых вычислений, которые предназначены для распараллеливания вычислительных мощностей между центрами обработки данных и локальными сетями.



Рис. 2. Крупный центр обработки данных

Объём генерируемой IoT-устройствами информации слишком велик, он накапливается в режиме реального времени и может попросту «забить» канал передачи данных предприятия, будь то Интернет или частная сеть. В случае с IIoT обработка информации особенно критична для промышленных предприятий: каждый час простоя может быть связан с огромными финансовыми потерями. Поэтому

важно, чтобы аналитики могли максимально использовать потенциал данных, полученных с помощью таких устройств.

Преимущества и недостатки

Граничные вычисления обладают рядом важных преимуществ. Одним из самых важных именно для промышленности можно назвать столь актуальную сейчас безопасность кон-





SATADOM — ИДЕАЛЬНОЕ ЗАГРУЗОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Компактные твердотельные накопители с интерфейсом SATA III с высокой скоростью передачи данных

ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



ProSoft



Рис. 3. Транспортный встраиваемый компьютер Advantix ER-G800 для граничных вычислений и машинного зрения

фиденциальных данных. Если промышленное предприятие будет передавать все сырые данные с устройств IoT в облако, то это создаст риски (ведь, как правило, облако является публичным). При использовании граничных вычислений конфиденциальная информация предварительно обрабатывается на месте, и только данные, соответствующие политике конфиденциальности, передаются в облако для дальнейшего анализа и обработки.

Неоспоримым плюсом граничных вычислений можно назвать и практически нулевую задержку при передаче данных. Ведь вычисления производятся на конечных устройствах, поэтому информации не нужно преодолевать целые сети, чтобы попасть в ЦОД. Сейчас из-за огромного количества данных, передаваемых в облако, обрабатываемых там и передаваемых обратно на периферийные устройства, могут возникать задержки при получении выводов из анализа. Последнее может создать серьёзные последствия для функционирования предприятия. Большие задержки могут привести к простою производства со всеми вытекающими последствиями.

Также важным преимуществом использования граничных вычислений является снятие нагрузки с облака. Тут может быть два основных варианта:

2. компания арендует вычислительные мощности у сторонней организации.

При первом варианте компания может переориентировать свой ЦОД на другие задачи или изначально сэкономить при его строительстве. Но создание собственного центра обработки данных не самое дешёвое удовольствие. Далеко не у всех компаний ЦОД есть, даже у производственных. Гораздо чаще встречается второй случай: аренда вычислительных мощностей в виде PaaS (платформа как услуга) или IaaS (инфраструктура как услуга). В этом случае можно говорить о возможной существенной экономии в компании при использовании граничных вычислений.

Ещё одним преимуществом технологии граничных вычислений для промышленных применений является гарантированная надёжность хранения данных. Обработанные на самом устройстве или в непосредственной близости от него данные не будут утеряны в случае отключения устройства от Интернета. При этом работа не остановится и в случае прерывистого или сильно ограниченного сетевого подключения. Это особенно важно при внедрении IoT-технологий в труднодоступных местах или локациях с неустойчивой связью.

Недостатком использования концепции граничных вычислений является сильное усложнение устройства. Это влечёт за собой снижение надёжности

и безопасности: любой датчик становится, по сути, полноценным компьютерным устройством, которое может быть взломано.

Главный же недостаток проистекает из предыдущего: это затраты, которые вынуждено будет понести предприятие при внедрении такой технологии. С увеличением сложности устройств пропорционально растёт и стоимость внедрения.

В первую очередь потребуется закупить оборудование. Далее необходимо будет его корректно настроить и поддерживать в рабочем состоянии, что потребует привлечения квалифицированных специалистов и приведёт к расширению штата. Применение облачных технологий в качестве PaaS, IaaS или даже SaaS в этом плане гораздо проще.

Идеального решения, применимого для всех предприятий, в целом не существует. В каждом случае необходимо подходить индивидуально к проектированию ИТ-инфраструктуры предприятия и совмещать существующие облачные, туманные и граничные технологии максимально выгодным способом.

В промышленности

Технология граничных вычислений нашла применение в том числе и в промышленности. Диагностический алгоритм на периферийных или граничных устройствах позволяет проводить постоянный мониторинг самых различных технологических процессов на предмет ошибок или отклонений в работе.

Использование данных, полученных по технологии граничных вычислений, позволяет контролировать работу промышленного оборудования и машин в режиме реального времени. Благодаря быстрой интерпретации информации с помощью аналитических алгоритмов данные о любой возможной неисправности оперативно передаются сотрудникам, отвечающим за бесперебойную работу производства. Аналогичная система может информировать сотрудников, ответственных за качество продукции, например при обнаружении с помощью систем машинного зрения брака на производственной линии.

Системы, построенные по концепции граничных вычислений, в первую очередь нацелены на прогнозирование и предотвращение аварийных или проблемных ситуаций. Подобный подход позволяет реагировать на события до

того, как произойдёт сбой, который может привести к остановке всей производственной линии и огромным финансовым потерям для производства. Если взглянуть на концепцию граничных вычислений с такой точки зрения, то первоначальные вложения в закупку «умных» устройств и средств вычисления становятся оправданными.

Важным преимуществом для промышленности является лёгкая масштабируемость системы граничных вычислений. Передача части аналитики «умным» датчикам и различным сетевым устройствам существенно снижает нагрузку на сеть постоянно генерируемыми данными. Поэтому, когда количество подключённых устройств увеличится, создаваемый ими дополнительный объём данных не приведёт к необходимости немедленного увеличения вычислительного облака (что неминуемо произошло, если бы сбор данных осуществлялся только в облаке).

Учитывая постоянное развитие беспилотных, автономных транспортных средств, можно и их с некоторыми оговорками причислить к промышленному применению технологии граничных

вычислений. Такие транспортные средства нуждаются в получении огромного количества данных из окружающего пространства для корректной работы в режиме реального времени. Если использовать только облачные вычисления, то неминуемы различные задержки в работе такого устройства. Это существенно может повлиять на безопасность работы. Трафик, создаваемый большим количеством систем умного и машинного зрения, неминуемо забьёт каналы WAN, которые, как правило, применяются в транспортных средствах. Гораздо разумнее проводить большую часть аналитики непосредственно бортовым компьютером транспортного средства, а в облако и ЦОД отправлять уже наиболее критичную информацию: о неисправностях, ошибках, непредвиденных ситуациях и т.д. Для такого применения идеально подойдут различные бортовые GPU-вычислители (см. рис. 3), предназначенные специально для эксплуатации на транспорте.

Заключение

Важно понимать, что граничные вычисления – это не новое прорывное решение, а лишь один из вариан-

тов реализации ИТ-инфраструктуры. При этом такие вычисления даже не являются конкурентными или альтернативными технологиями, т.к. предназначены для решения разных задач.

Граничные вычисления – это в первую очередь подход, который дополняет или расширяет аналитические возможности, когда оперативная реакция на ошибку может быть крайне важна для функционирования инфраструктуры компании. Больше всего это касается промышленных применений, где простой линии может означать существенные финансовые потери.

Для решения сложных вычислительных задач, с которыми сталкиваются системные интеграторы и организации, облачные вычисления остаются подходящим и вполне актуальным решением. В некоторых случаях полностью оправдывает себя и комплексный подход, в котором комбинируются граничные, туманные и облачные вычисления. Комбинированный подход позволяет достичь максимальной эффективности и при этом сэкономить средства на определённых этапах обработки и хранения информации. ☺

ВАКУУМНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ДИСПЛЕИ ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

IEE INDUSTRIAL ELECTRONIC ENGINEERS

- Яркость 600 кд/м²
- Угол обзора 150° (конусный)
- Встроенные контроллеры управления
- Символы высотой 5 и 9 мм
- Вибрации от 10 до 500 Гц
- Удары до 20g (по каждой оси)
- Ресурс от 40 000 до 100 000 часов
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C

ВЛД с точечной матрицей
серии Century —
по-прежнему в строю!

ProCHIP
POWERED BY ProSOFT

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА
(495) 232-2522 • INFO@PROCHIPRU • WWW.PROCHIPRU

