

image not found or type unknown



Суперкомпьютер представляет собой систему с чрезвычайно высокой вычислительной производительностью, основная сфера применения этих систем - математическое моделирование физических, биологических и любых других процессов. Переход на использование суперкомпьютеров для задач моделирования - это выход на новый уровень по скорости и эффективности разработки, поэтому количество научных коллективов и частных компаний, использующих в своей работе суперкомпьютеры, постоянно растет.

Моделирование с помощью суперкомпьютеров применяется в самых разных проектах, как чисто научных (моделирование природных процессов, исследования космоса, моделирование ядерных взрывов, исследования в области биологии, включая моделирование работы органов человека, фармакологии, и во многих других областях), так и вполне прикладных - например, обкатка новой модели двигателя для автомобиля, моделирование процессов деформации, температурных режимов и пр. Также суперкомпьютеры значительно ускоряют решение задач численными методами.

Первые суперкомпьютеры создавались для военных, которые применяли их в разработках ядерного оружия. В современную цифровую эпоху сложные вычисления требуются во многих областях человеческой деятельности. Суперкомпьютеры незаменимы там, где применяется компьютерное моделирование, где в реальном времени обрабатываются большие объемы данных и где задачи решаются методом простого перебора огромного множества значений. «Числодробилки» работают в статистике, криптографии, биологии, физике, помогают предсказывать погоду и глобальные изменения климата.

С развитием информационных технологий и применением их на практике появились новые направления на стыке информатики и прикладных наук - вычислительная биология, вычислительная химия, вычислительная лингвистика и многие другие. Суперкомпьютеры используются для создания искусственных нейросетей и искусственного интеллекта.

Именно сверхмощным компьютерам мы обязаны появлением точных прогнозов погоды. Суперкомпьютеры совершили революцию в медицине, в частности - в диагностике и лечении рака. С их помощью обрабатываются миллионы диагнозов и

историй болезней, выявляются новые закономерности развития заболевания и вырабатываются новые способы лечения. Сверхумные машины применяются для расчета химических соединений, на основе которых изготавливаются новые лекарства. Масштабные расчеты помогают в сферах, связанных с проектированием: строительстве, машиностроении, авиастроении и других.

Чтобы определить мощность суперкомпьютера, или, как его еще называют в английском языке, «числодробилки» (number cruncher), используется специальная тестовая программа, которая предлагает машинам решить одну и ту же задачу и подсчитывает, сколько времени ушло на ее выполнение.

Рынок суперкомпьютеров заметно отличается от рынка серверов общего назначения: здесь используются свои уникальные технологии, свои технические решения, свои серверные платформы и конфигурации, свои виды интерконнекта (связь между серверами) и т.д.

Средний размер системы на этом рынке относительно небольшой: проект в 1000 блейд-систем считается крупным. Но при этом каждый проект имеет свои уникальные особенности, потому что практически везде заказчик выдвигает особые требования: специфические конфигурации, особые виды интерконнекта, своя конструкция стоек, своя конфигурация СХД, особенности помещения и т.д. В результате, каждый проект требует отдельной работы архитекторов и инженеров кластерных решений, которые создают проект с учетом специфики заказчика.

Впрочем, уникальные особенности проекта редко составляют более 15% от общего объема работ. Выбор на рынке все же ограничен, поэтому с подавляющим большинством технологий, продуктов и решений, присутствующих на рынке, специалисты компании уже знакомы, так как сталкивались раньше. Хотя изредка, когда речь идет о совсем экзотических или ультрасовременных технологиях, приходится брать их отдельно и устраивать дополнительное тестирование на своих мощностях, чтобы понять, что это и как оно работает.

Без сильных затрат времени в мусорном интернете получилось найти хоть что-то, где на лёгких примерах получилось ассоциировать мощность суперкомпьютеров. Как ассоциировать скорость света, которая проходит длину экватора Земли 7,5 раз за 1 секунду.

Концепцию цифровых двойников впервые представил публике в 2002 году Майкл Гривз, профессор Мичиганского университета. В своем докладе, посвященном управлению жизненным циклом продукта (PLM), он рассказал о возможностях,

открывающихся при создании виртуального пространства, которое дублировало бы реальное пространство и обменивалось с ним информацией. Через год ученый опубликовал статью «Цифровые двойники: превосходство в производстве на основе виртуального прототипа завода». После этого термин «цифровой двойник» (англ. Digital Twin) прочно вошел в обиход и с каждым годом получает новое наполнение.

Итак, базовая концепция не сложна для понимания: цифровой двойник – это цифровая копия физического объекта или процесса. В принципе, сама идея не так нова, как кажется. Цифровые модели для производства новых изделий на предприятиях используются достаточно давно. Но раньше в большинстве случаев после получения готового продукта виртуальную модель отправляли в архив. В концепции «цифрового двойника» виртуальная модель не отбрасывается после создания изделия, а используется в связке со своим физическим двойником на протяжении всего жизненного цикла: на этапах тестирования, доработки, эксплуатации и утилизации.

«Цифровой двойник – это обучаемая система, состоящая из комплекса математических моделей разного уровня сложности, уточняемая по результатам натуральных экспериментов, позволяющая получить первый натуральный образец изделия, соответствующий требованиям технического задания, а также предсказывающая его поведение на всем жизненном цикле» – такое определение, например, сформировано специалистами Объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК), которая является одним из драйверов внедрения данной технологии у нас в стране.

Таким образом, важное свойство цифрового двойника заключается в том, что он должен быть постоянно обновляемым представлением реального физического продукта или процесса. Цифровой двойник – это динамическая, а не статическая модель реального объекта. При эксплуатации физического изделия информация с его датчиков, отчеты от пользователей и другие данные непрерывно передаются цифровому двойнику. Ответом из виртуального пространства в реальное становятся различные прогнозы и оценки, которые могут использоваться для улучшения работы и обслуживания реального объекта.

Вплоть до недавнего времени осуществить такое было сложно, но прорыв в развитии цифровых технологий (появление интернета вещей, сетей 5G, облачных вычислений) изменил ситуацию. Сегодня цифровые двойники – один из ведущих трендов технологического развития.

Считается, что драйвером развития рынка цифровых двойников в России является нефтегазовая промышленность. Использование цифровых двойников скважин помогает экономить компаниям до 20% капитальных затрат. Также технология востребована в двигателестроении, транспортной отрасли, машиностроении. К примеру, в 2017 году КАМАЗ заключил партнерское соглашение с Siemens с целью перехода к цифровизации и внедрения в производственные процессы решений Индустрии 4.0. В результате сотрудничества уже разработаны 3D-модели нескольких десятков станков. КАМАЗ использует их для моделирования сборки и других технологических процессов.

Из других примеров в сфере машиностроения – создание Augus Senat. Это первый российский автомобиль, который был изготовлен с использованием технологии цифрового двойника. Автомобиль был спроектирован всего за два года именно благодаря качественной виртуальной модели. Цифровой двойник позволил провести 50 тысяч краш-тестов. Их проведение в реальном мире потребовало бы огромных временных и материальных затрат.

Большое значение имеет внедрение цифровых двойников в двигателестроении. Вся современная продукция конструкторских бюро предприятий ОДК к настоящему времени уже полностью оцифрована. Цифровые двойники используются, в частности, при проектировании, производстве, эксплуатации двигателей SaM146, ПД-14, перспективного двигателя большой тяги ПД-35, морских газотурбинных двигателей, других изделий.

«Это связано, в первую очередь, с необходимостью сокращения сроков и затрат на создание нового продукта. Как известно, количество опытных образцов, а также объем и сроки инженерных и сертификационных испытаний, направленных на доводку конструкции и подтверждение характеристик двигателя, определяют не только сроки сдачи продукта заказчику, но и стоимость газотурбинного двигателя на всех этапах его жизненного цикла. А кто хочет платить больше?» – комментирует Юрий Шмотин, доктор технических наук, заместитель гендиректора – генеральный конструктор ОДК.

ОДК не только активно внедряет технологию цифровых двойников, но и постоянно совершенствует ее. В частности, за счет виртуальной реальности (VR). Пилотный проект по внедрению VR при создании цифрового двойника газотурбинного двигателя реализуется в рамках партнерства ОКБ им. Льюльки и ООО «Саровский инженерный центр». VR позволяет лучше визуализировать данные, получаемые при использовании цифровых двойников. Конструкторы и эксплуатанты могут

«увидеть» физический двигатель не просто в 3D-модели, а в режиме виртуальной или дополненной реальности.

На этапе проектирования это позволяет быстро находить и исправлять ошибки в геометрии деталей, а в ходе эксплуатации виртуальная графическая среда помогает оперативно выявлять риски потенциальных неисправностей и аварий, а также сокращать затраты на обслуживание. Что бы ни приключилось с двигателем, все это заранее отразит цифровой двойник.

Цифровые двойники, бесспорно, стали очень полезным инструментом для промышленных компаний. И статистика это подтверждает. К 2021 году половина всех крупных промышленных компаний, по прогнозу консалтинговой компании Gartner, будет использовать цифровых двойников. Deloitte прогнозирует, что к 2023 году мировой рынок цифровых двойников достигнет 16 млрд долларов.

«Цифровые двойники способны значительно усилить способность предприятий принимать проактивные решения на базе данных, повысить эффективность их деятельности и избавиться от потенциальных проблем. Они также могут предоставить возможность безопасным и экономным образом прорабатывать сценарии «что если», то есть, по сути дела, экспериментировать с будущим», – говорится в отчете Deloitte.

Эксперты предсказывают, что пользоваться цифровым двойником можно будет и в повседневной жизни. Например, автовладелец сможет просто навести мобильный телефон на машину и получить данные об уровне масла в двигателе, информацию о работе систем автомобиля или о сроках очередного техобслуживания.

Будет ли цифровой двойник иметь отношение только к технике или реально станет ближе к человеку? Специалисты утверждают, что цифровые двойники способны улучшить качество и продлить человеческую жизнь. Сегодня российские ученые уже ведут работы по созданию цифровой копии человека. Такой «близнец» сможет контролировать физическое состояние пациента, предсказывать заболевания и предупреждать риски их развития, позволит сделать лечение для каждого человека индивидуальным. В перспективе применение таких виртуальных моделей человеческого организма или органов позволит врачам в онлайн-режиме отслеживать данные о здоровье пациентов. Кстати, российские ученые участвуют также в масштабном международном проекте по созданию цифровых двойников – DigiTwins.

Технология цифровых двойников находит применение и в городской среде. Сегодня многие города обзаводятся своими цифровыми двойниками. Одними из первых были Сингапур, французский Ренн и индийский Джайпур. Виртуальная копия всех физических объектов города позволяет управлять им удаленно, а также решать городские проблемы. Например, в Сингапуре основная задача, которая решается с помощью цифровых двойников, – это управление водой. Для этого были оцифрованы все системы водоснабжения, контроля за количеством воды, счетчики и так далее.

«Цифровой двойник города – это такая сложная комплексная вещь, которая будет внедряться этапами. Для начала нужно будет выбрать ту городскую проблему, которую необходимо решить, которую невозможно решить традиционными способами. Первым этапом начинает формироваться двойник. Двойник начинает собирать информацию об объекте, накапливать эту информацию. Дальше к цифровому двойнику прибавляется интеллект, прибавляются различные сервисы, и он растет, развивается до целевой модели, когда он уже полностью повторяет физический объект, и на его основе уже можно производить анализ, мониторинг и управление», – рассказал «Газете.Ru» Артем Блинов, директор по развитию МГТС, которая занимается такими решениями в Москве.

По его мнению, одна из основных проблем российской столицы, с которой нужно начинать при внедрении цифрового двойника, – это транспорт. Так что вполне возможно, что новая технология поможет совершить практически невозможное – справиться с московскими пробками.

А что в современном мире возможно без паспорта - ни купить, ни продать. А капиталистический режим несёт самые высокие цели для потребителей.

Но вся информация бралась из статей о суперкомпьютерах, а есть квантовые. В ходе демонстрации работы китайского квантового компьютера, получившего название «Цзючжан», всего за несколько минут была решена задача по отбору проб гауссовских бозонов, которую классический суперкомпьютер решал бы около двух с половиной миллиардов лет. Группа ученых из Китая создала прототип квантового компьютера, обрабатывающий данные в 10 млрд раз быстрее 53-кубитного устройства от Google. Результаты исследования опубликованы в журнале Science.