



Развитие цифровых двойников: Секретное оружие для работы на новом уровне

#KingstonIsWithYou



Предисловие и содержание

Руководители компаний во всем мире все чаще признают важность применения цифровых двойников. В 2021 г. глобальная индустрия цифровых двойников оценивалась в 6,5 млрд долл. США, и ожидается, что к 2030 г. она достигнет 125,7 млрд долл.¹ США. А учитывая рост количества предприятий, использующих цифровых двойников, на 40% в период с 2020 по 2022 год², становится ясно, что многие считают эту новую технологию потенциально определяющей будущее организаций.

Но как именно цифровой двойник может обеспечить вашей компании конкурентное преимущество? Какие возможности он открывает для наращивания бизнес-потенциала? И может ли цифровой двойник обусловить успех снова?

Эта статья направлена на изучение данной области. Мы обратимся к ряду ведущих отраслевых экспертов, которые расскажут об ощутимых преимуществах и примерах использования, а также поделятся мыслями о том, что ждет эту сложную, но мощную технологию в будущем.

Содержание	Страницы
Авторы	3
Определение цифрового двойника	4-5
Борьба с проблемами глобальных цепочек поставок	6
Чем больше детализация, тем выше потребности в хранении данных	7-8
Кросс-вертикальное решение для повышения эффективности работы	9
Оптимизация, моделирование, прогнозирование: примеры использования в различных областях	10-11
Будущее цифровых двойников: улучшенная интеграция, более широкое внедрение в отраслях	12
Итоги и информация о компании Kingston	13

Развитие цифровых двойников: Секретное оружие для работы на новом уровне



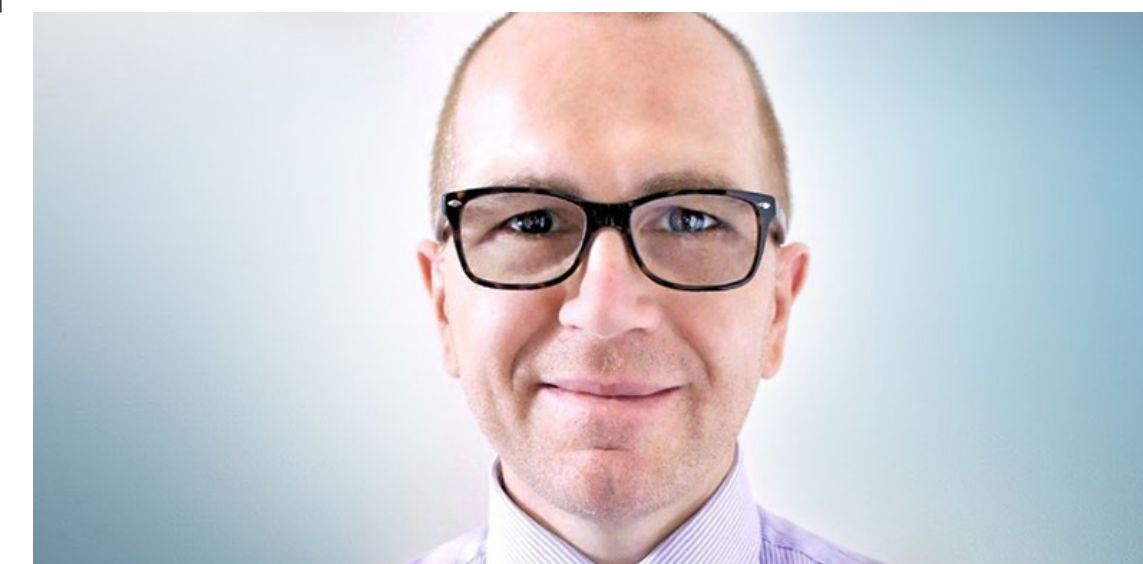
Авторы

В подготовке данного материала приняли участие два эксперта в области информационных и развивающихся технологий.



Rafael Bloom

Рафаэль занимал руководящие должности в сфере технологических продуктов, маркетинговых коммуникаций и развития бизнеса. Его консультативные услуги сосредоточены на новых проблемах в области организационной структуры, продукции и коммуникаций, связанных с технологическими и нормативными изменениями. Эта чрезвычайно разнообразная деятельность основывается на опыте в области управления информацией и методов проектирования с учетом нормативных требований, конфиденциальности данных и новых технологий, таких как AdTech, мобильная связь и 5G, ИИ и машинное обучение.



Giuliano Liguori

Джулиано Лигуори — открытый новым идеям, энергичный ведущий специалист мирового уровня в области цифровых технологий и инноваций, добившийся успешных результатов и специализирующийся на использовании цифровой трансформации за счет внедрения лучших стратегий и методов управления. В настоящее время он является директором по ИТ итальянской организации государственного сектора, членом совета директоров CIO Club Italia (Итальянская ассоциация директоров и менеджеров по ИТ), а также авторитетным профессионалом и представителем бренда в социальных сетях. Он сотрудничает со стартапами, цифровыми агентствами и предприятиями по всему миру.

Справедливо сказать, что пандемия сформировала большую часть подходов, которые мы используем сегодня для взаимодействия с технологиями. Но стало ли это катализатором внедрения цифровых двойников? В некоторых случаях это может быть и так, поскольку организации ищут новые способы работы удаленно и в цифровом формате. Однако цифровые двойники уже много лет используются в различных отраслях, и внедрение этой технологии произошло задолго до пандемии COVID-19.

Цифровые двойники имеют множество применений в разных отраслях, ведь они могут предоставлять ценные данные об устойчивости и функциональности продукта, а также о его ограничениях. И все это без физического воздействия на прототип. Когда для будущего успеха компании требуется сократить количество отходов, ускорить выход на рынок и получать обширную информацию о клиентах, применение цифровых двойников становится еще более привлекательным.

Конечно, сегодня мы слышим этот термин гораздо чаще. Однако это все еще «модное словечко», которому часто не хватает четкого определения. А без ясного представления об этом довольно сложно понять, как и где использовать цифрового двойника. И, что еще более важно, как получить от него максимальную отдачу, дающую вам преимущество.

По сути, цифровой двойник — это цифровая копия физического продукта, операции, функции или системы, которую можно использовать для моделирования, прогнозирования и оптимизации. Это компьютеризированное представление, которое выступает в роли цифрового аналога, воспроизводя собранные данные о данном физическом объекте. Эти данные можно использовать для моделирования и более точного прогнозирования того, как будет функционировать процесс или продукт. Они могут быть получены с помощью нескольких основных архетипов цифровых двойников:

- ❑ двойник продукта, представляющий физический продукт;
- ❑ двойник завода, который может воспроизводить целое производственное предприятие;
- ❑ двойник цепочки закупок и поставок, так называемый двойник сети;
- ❑ двойник инфраструктуры, который может воспроизводить в цифровом виде локальные или глобальные активы и процессы.



Развертывание 5G во многих случаях является активирующим слоем. Например, в цифровом двойнике производственного предприятия, где развертывание датчиков с поддержкой 5G позволяет осуществлять мониторинг в режиме реального времени. Технология 5G разрабатывалась в течение многих лет, и ее можно было скорее считать катализатором, чем многие другие элементы.

Rafael Bloom

Еще одно общепризнанное понимание цифрового двойника — это связь с системами автоматизированного проектирования или автоматизированного управления производством (САПР или АСУП). Хотя цифровые двойники могут использоваться в сочетании с САПР/АСУП (в частности, в механической промышленности для проектирования компонентов), это не одно и то же.

Существуют определенные отличительные особенности. Например, уровень подключения, который связывает физический актив с цифровым (этого нет в САПР/АСУП). Кроме того, программное обеспечение САПР/АСУП используется для проектирования и производства физических объектов, а цифровой двойник — для виртуального воспроизведения и анализа характеристик и поведения физических объектов.



Цифровые двойники можно создавать с использованием специализированного программного обеспечения и инструментов, таких как инструменты автоматизированного инжиниринга (CAE) и датчики Интернета вещей (IoT), и обычно включают такие процессы, как сбор данных, моделирование и симуляция.

Giuliano Liguori

Борьба с проблемами глобальных цепочек поставок



Многие отраслевые эксперты согласны с тем, что текущие проблемы с глобальной цепочкой поставок позволили цифровым двойникам как концепции проявить себя, а также что эти условия помогли выявить ранее неизвестные проблемы. Например, цифровой двойник можно использовать, чтобы изменить подход к работе цепочки поставок и помочь организациям более эффективно управлять своими ресурсами. Имея доступ к данным и моделированию в режиме реального времени, организации могут выявлять узкие места, повышать эффективность и сокращать потери. Цифровой двойник также можно использовать для прогнозирования и смягчения потенциальных сбоев в цепочке поставок, например, вызванных пандемией COVID-19.

В некоторых случаях внедрение цифровых двойников в цепочке поставок могло также выявить ранее неизвестные проблемы, такие как необходимость улучшить управление данными или интегрировать новые технологии. Однако цифровой двойник — это лишь один из многих инструментов, которые можно использовать для решения этих проблем. И эффективность этих инструментов будет зависеть от конкретных потребностей и возможностей организации.

Компания Kingston разрабатывает твердотельные накопители для центров обработки данных, которые соответствуют спросу на новые технологии. Еще больше

повышая быстродействие, емкость и надежность, мы добавили целый арсенал расширенных функций для улучшения стабильности на экстремальных скоростях и увеличения производительности там, где это необходимо больше всего. Мы помогаем нашим клиентам избежать значительного увеличения затрат в ближайшие годы за счет модернизации существующего ИТ-оборудования. Итак, если вы хотите внедрить стратегию цифровых двойников, 5G или новые возможности на базе ИИ, наши твердотельные накопители корпоративного уровня справятся с ресурсоемкими рабочими нагрузками и обеспечат необходимую вам долговечность и производительность. Кроме того, наши специалисты предлагают навыки, технические знания и прямую поддержку, необходимые для обеспечения успешного результата в долгосрочной перспективе.



Да, в этой логике что-то есть. Чтобы решать проблемы, необходимы точные и обширные данные для принятия обоснованных решений. Чем больше данных из разрозненных источников и чем дольше вы будете собирать, тем яснее будете понимать истину.

Giuliano Liguori



Чем больше детализация, тем выше потребности в хранении данных



Сбор данных будет охватывать больше отдельных источников и включать более детализированные данные в плане их точности, количества точек данных и частоты сбора. И эти данные будут доступны большему количеству пользователей и других заинтересованных сторон.

Rafael Bloom



В исследовании 2018 года компания IDC прогнозировала, что к 2025 году миру потребуется хранить 175 зеттабайт (1 ЗБ = 1 миллиард терабайт) данных, что соответствует среднему темпу роста 27%³. Похоже, мы находимся на пути к достижению или превышению этого значения, причем основным фактором выступает ускорение развития технологий. Но был ли какой-то значительный рост связан конкретно с использованием цифровых двойников, и если да, то каковы ключевые факторы этого?

Масштабы потребления и хранения данных

Сначала рассмотрим, как масштабы потребления и хранения данных могут увеличиться при работе в среде цифрового двойника. Цифровой двойник обычно использует данные из различных источников, таких как датчики, модели и исторические записи, для создания виртуальной копии физического объекта или системы. Ключевые факторы роста могут зависеть от конкретных потребностей и целей организации, например, от того,

насколько подробными или точными должны быть модели.

Необходимость отслеживать и анализировать больше точек данных

Если цифровой двойник используется для мониторинга и анализа производительности физических объектов или систем в режиме реального времени, объем собираемых и анализируемых данных будет зависеть от количества и типа используемых датчиков. Естественно, чем больше точек данных организации стремятся отслеживать, тем больше данных они потребляют и должны хранить.

Хранение и анализ накопленных данных

Цифровой двойник также можно использовать для анализа накопленных данных с целью выявления тенденций, закономерностей и возможностей для улучшения. Объем хранимых и анализируемых накопленных данных будет зависеть от конкретных потребностей и целей организации.

Итак, имея это в виду и учитывая текущие проблемы с экономикой и доступностью серверного оборудования, как организации могут добиться выгоды от внедрения цифровых двойников?

Чем больше детализация, тем выше потребности в хранении данных



В целом рост потребления и хранения данных в контексте цифровых двойников будет зависеть от конкретных потребностей и целей организации, а также от сложности и масштабов самого цифрового двойника.

Giuliano Liguori

Твердотельные накопители Kingston для центров обработки данных — это линейка решений, специально разработанных для самых ресурсоемких рабочих нагрузок. Наши продукты могут помочь организациям управлять и мгновенно получать доступ к большим объемам данных, созданных цифровым двойником, как в традиционных базах данных, так и в инфраструктурах больших данных.

Что касается памяти, Kingston предлагает одни из самых быстродействующих модулей памяти DDR4, доступных на сегодняшний день. Кроме того, наша серверная память DDR5 отвечает потребностям будущих рабочих нагрузок. Какое бы решение вы ни выбрали, оно должно выдерживать интенсивную рабочую нагрузку в сценариях, типичных для сервера центра обработки данных, которому требуется доступ к данным в режиме 24x7.

Также важно учитывать требования цифрового двойника к хранению, обработке и передаче данных, а также любые потенциальные ограничения вашей существующей инфраструктуры. Вот несколько основных моментов.

- 1. Четко определите бизнес-модель.** Прежде чем приступить к проекту цифрового двойника, важно определить четкую бизнес-модель и установить конкретные цели и задачи. Это помогает обеспечить соответствие проекта потребностям и приоритетам организации, а также точное определение выгоды.
- 2. Начните с небольшого проекта и масштабируйте его.** Часто бывает полезно начать с небольшого пилотного проекта или прототипа, чтобы проверить осуществимость и ценность цифрового двойника в конкретном контексте. Это может помочь выявить любые проблемы или ограничения и усовершенствовать подход вашей организации, прежде чем расширять использование цифрового двойника.
- 3. Используйте управление данными и администрирование.** Цифровой двойник опирается на данные из различных источников, и важно учитывать, как будет обеспечиваться их сбор, хранение и защита. Внедрение четких политик и процедур в области управления данными и администрирования может помочь обеспечить точность и надежность данных, используемых в цифровом двойнике, а также их соответствие нормативным требованиям.
- 4. Привлекайте заинтересованные стороны.** Сотрудники, клиенты и партнеры, участвующие в разработке и использовании цифрового двойника, могут помочь обеспечить соответствие потребностям и ожиданиям. Это может дополнительно облегчить использование этой технологии прозрачным и подотчетным образом.

Кросс-вертикальное решение для повышения эффективности работы



С точки зрения эксплуатации цифровой двойник также может использоваться для удаленного мониторинга и анализа физических систем. Это может быть особенно полезно там, где людям сложно или небезопасно находиться физически. Кроме того, использование цифрового двойника может помочь организациям повысить эффективность работы и принимать более обоснованные решения, предоставляя данные и модели в режиме реального времени. Цифровые двойники могут использоваться в различных отраслях и секторах. Но они также могут применяться кросс-вертикально, например, как в примерах ниже.

Строительство.

- ❑ **Оптимизация и управление проектом:**
Строения, инфраструктура и другие физические активы
- ❑ **Моделирование и оптимизация:**
Поток людей и товаров в здании
- ❑ **Прогнозирование и смягчение последствий:**
Стихийные бедствия в инфраструктуре

Розничная торговля.

- ❑ **Оптимизация проекта и рабочий процесс:**
Физические магазины и распределительные центры, движение товаров по цепочке поставок
- ❑ **Моделирование и оптимизация:**
Планировка магазина для улучшения качества обслуживания клиентов
- ❑ **Прогнозирование и смягчение последствий:**
Сбои в цепочке поставок

Государственный сектор.

- ❑ **Оптимизация проекта и рабочий процесс:**
Государственные услуги и инфраструктура, такие как дороги, школы и больницы
- ❑ **Моделирование и оптимизация:**
Движение транспорта по дорогам
- ❑ **Прогнозирование и смягчение последствий:**
Стихийные бедствия в важнейшей инфраструктуре



Нас постоянно окружают реальные проблемы, которые могут решить цифровые двойники. Даже в таких простых случаях, как подключение компьютера к Интернету, присутствует поставщик услуг, который заинтересован в наличии цифрового двойника IP-сети для управления трафиком, оптимизации пропускной способности и т. д. И от такого развития какого-либо горизонтального слоя, например, Интернета, выигрывает каждая вертикаль.

Rafael Bloom

В различных областях есть множество примеров того, как цифровой двойник может помочь предотвратить дорогостоящие ошибки, обеспечить четкое представление о меняющихся требованиях и скоординировать расписание для своевременного и экономичного завершения проекта.

Рассмотрим в качестве примера гражданское строительство. В этом секторе запущено множество амбициозных проектов, таких как Crossrail от Transport for London (TFL), который является одним из крупнейших текущих инфраструктурных проектов в Великобритании. Для его ветки Элизабет Line стоимостью 18,7 млрд фунтов стерлингов, включающей 73 мили маршрута и 41 станцию⁴, был использован цифровой двойник для решения проблемы разрозненности команд и данных.

Он состоял из более 250 000 моделей⁴, включая буквально всё: от лампочек до кабельных лотков. Каждая модель получила своего «двойника» и была промаркирована на основе информации из базы данных о физических активах Crossrail. 3D-модель дала руководству Crossrail возможность контролировать линию Elizabeth Line на различных устройствах сразу после начала строительных работ. При реализации такого масштабного проекта (с его собственными бюджетными проблемами) использование технологии цифровых двойников позволило повысить эффективность.

Это не только позволило заинтересованным сторонам сэкономить время и деньги. Это также означало, что работники Crossrail могли использовать планшет для просмотра коммуникаций, водопроводов и электрических линий в дополненной реальности (AR). Это можно сделать у стены или пола любой станции, устраняя потребность в картах и потенциально устаревших моделях.



При работе над подобным проектом гражданского строительства требуется сотрудничество огромного количества различных заинтересованных сторон. При этом необходимо единое достоверное представление, чтобы обеспечить точность с инженерной точки зрения, координировать логистику, а также предвидеть и сопоставлять факторы из нескольких источников, которые могут повлиять на сотни конечных результатов и подзадач.

Giuliano Liguori



С точки зрения производства, недавние исследования показывают, что использование цифровых двойников позволяет увеличить доход до 10 %, сократить время выхода на рынок на целых 50 % и повысить качество продукции до 25 %⁵. Еще одним важным вариантом использования, на который повлияла технология цифровых двойников, является эксплуатация и управление умными городами.

Предлагая важные преимущества в среде строительства, эта технология может сократить затраты на проект и строительство до 35 %. Устойчивая экономическая модель является еще одним важным аспектом: недавние исследования показали, что цифровые двойники могут помочь отслеживать выбросы углерода и сократить их на 50–100 % в поддержку перехода к чистой энергии⁶.

Давайте рассмотрим некоторые другие конкретные области применения.

Производство:

- ❑ **Оптимизация проекта и рабочий процесс:**
Заводы, производственные линии и другие производственные системы
- ❑ **Моделирование и оптимизация:**
Поток материалов и продуктов на заводе

- ❑ **Прогнозирование и смягчение последствий:**
Возможные неисправности и аварии производственного оборудования

Энергетика:

- ❑ **Оптимизация проекта и рабочий процесс:**
Электростанции, ветроэлектростанции и другие энергетические активы
- ❑ **Моделирование и оптимизация:**
Поток энергии через энергосистему
- ❑ **Прогнозирование и смягчение последствий:**
Аварии и их последствия

Здравоохранение:

- ❑ **Оптимизация проекта и рабочий процесс:**
Оказание помощи, снижение затрат и результаты лечения
- ❑ **Моделирование и оптимизация:**
Лечение сложных заболеваний, таких как рак и болезни сердца
- ❑ **Прогнозирование и смягчение последствий:**
Отказы оборудования

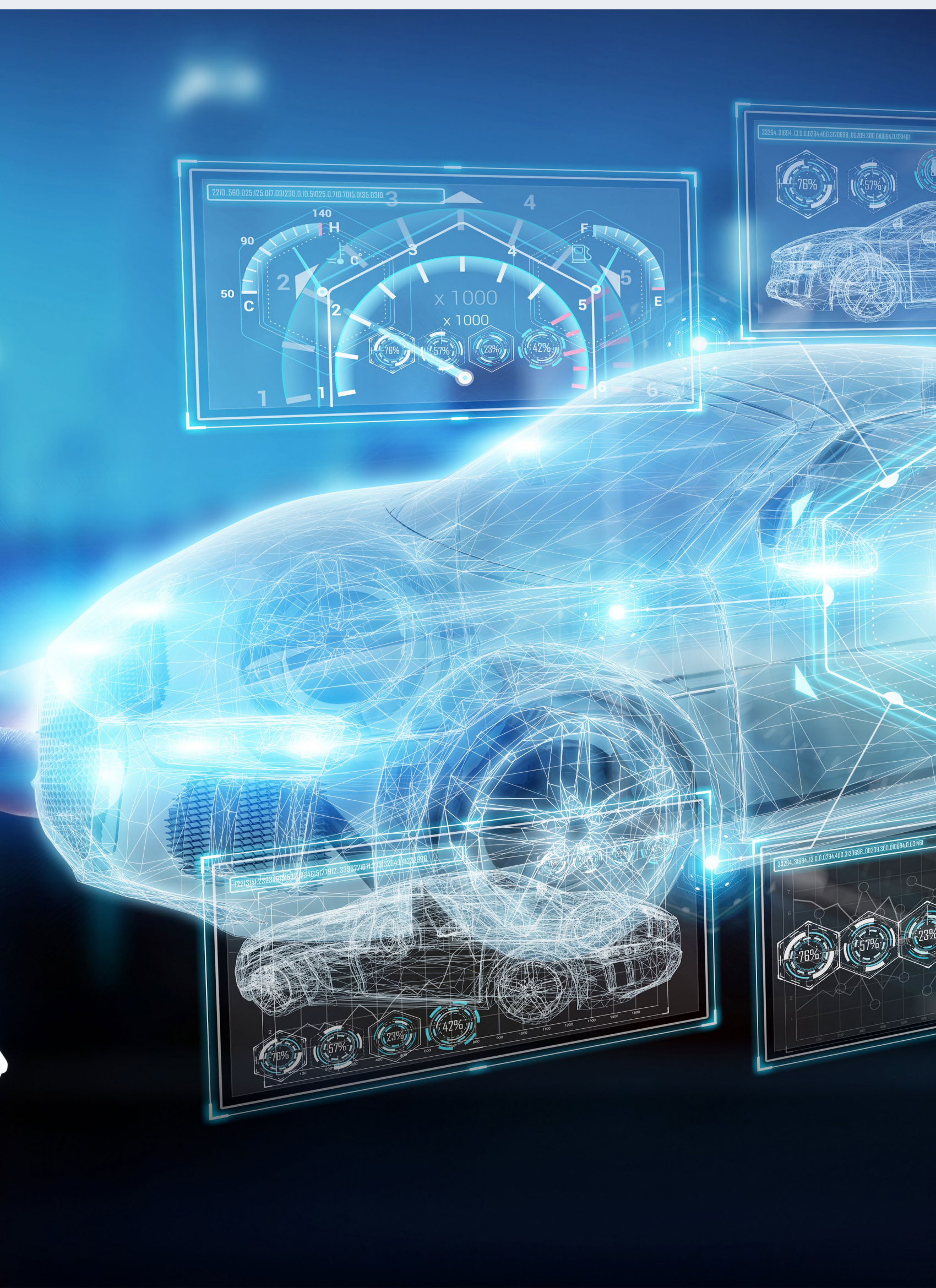


Цифровые двойники также можно использовать для оптимизации эксплуатации и обслуживания инфраструктуры водоснабжения, такой как резервуары, трубопроводы и очистные сооружения. Помимо умных городов, цифровые двойники могут оказать значительное влияние и на другие области, такие как производство, энергетика, здравоохранение и транспорт.

Giuliano Liguori



Будущее цифровых двойников: улучшенная интеграция, более широкое внедрение в отраслях



В целом, будущее цифровых двойников, вероятно, будет зависеть от технологических достижений и меняющихся потребностей организаций. Поскольку технология продолжает развиваться, вполне вероятно, что в будущем мы увидим еще более инновационные и разнообразные варианты применения цифровых двойников.

Giuliano Liguori



Технологии постоянно развиваются, и есть множество потенциальных областей применения. Поэтому трудно предсказать будущее цифровых двойников. Однако вполне вероятно, что внедрение будет продолжаться в более широком диапазоне отраслей и организаций, поскольку эта технология становится все более развитой и доступной.

Что мы знаем наверняка? Инфраструктура для поддержки цифровых двойников существует. Были созданы достаточно гибкие уровни подключения, чтобы их можно было адаптировать. И повсеместно распространены цифровые технологии. Тем не менее, организациям следует инвестировать в исследования, чтобы решить связанные проблемы с хранением и потреблением данных, а также найти продукты, которые лучше всего подходят для достижения конкретных бизнес-целей.

И в этом может помочь компания Kingston. Благодаря нашему проверенному опыту, признанным передовым методам и надежному лидерству в отрасли наши продукты являются разумным выбором для развития технологий, таких как цифровые двойники. От большой емкости до невероятной надежности, от общей производительности до непревзойденной защиты данных — наши модули памяти и накопители обеспечивают все необходимое для поддержки сложных технологических инициатив. А наша команда экспертов предлагает знания и ресурсы, необходимые для уверенного выбора решений для хранения данных.



Конечно, впереди нас ждет еще много инноваций, однако также существует фактор внешних изменений и эволюции: новые решения появляются в ответ на новые проблемы.

Rafael Bloom



Нет никаких сомнений в том, что использование цифровых двойников расширилось за пределы их первоначального предполагаемого использования в производстве и проектировании двигателей. И что во всех отраслях компании теперь могут прогнозировать и создавать продукцию с большей точностью, чем когда-либо прежде.

При правильном использовании цифровые двойники могут означать новый этап развития для многих организаций. Но в какой степени и как эта технология будет развиваться, нам еще предстоит узнать.

1. Allied Market Research

<https://www.alliedmarketresearch.com/digital-twin-market-A17185>

2. Strategic Market Research

<https://www.strategicmarketresearch.com/market-report/digital-twin-market>

3. TechTarget

<https://www.techtarget.com/searchstorage/feature/The-future-of-data-storage-must-handle-heavy-volume>

4. Verdict.co.uk

<https://www.verdict.co.uk/queen-elizabeths-digital-twin-the-technology-helping-crossrail-to-know-itself/>

5. McKinsey

<https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/digital-twins-the-art-of-the-possible-in-product-development-and-beyond>

6. Fast Company ME

<https://fastcompanyme.com/technology/why-does-a-smart-city-need-a-digital-twin/>

©2023 Kingston Technology Corporation, 17600 Newhope Street, Fountain Valley, CA 92708 USA.

Все права защищены. Все товарные марки и зарегистрированные товарные знаки являются собственностью своих законных владельцев.



О компании Kingston

Опираясь на более чем 35-летний опыт, компания Kingston обладает знаниями, гибкостью и постоянством, которые помогают центрам обработки данных и компаниям реагировать на вызовы и возможности, возникающие с внедрением технологий цифровых двойников, искусственного интеллекта, 5G, Интернета вещей и периферийных вычислений.

#KingstonIsWithYou