

Цифровой двойник: недостающее звено

Долгое время инженеры, конструирующие изделия, не имели никакой информации о том, как эти изделия затем работают в реальной жизни. Для них продукция отправлялась все равно что «на обратную сторону Луны». Управление полным жизненным циклом изделия — от идеи до вывода из эксплуатации — оставалось идеей из области фантастики.

Теперь все изменилось. Этим летом компания РТС представила технологическую концепцию «цифрового двойника» — компьютерный образ, соответствующий конкретному физическому изделию. Теперь, если изделие оснащено датчиками (на этапе проектирования или при модернизации), можно организовать полноценный контур обратной связи. Изделие будет собирать данные из реального мира и передавать их в мир цифровой.

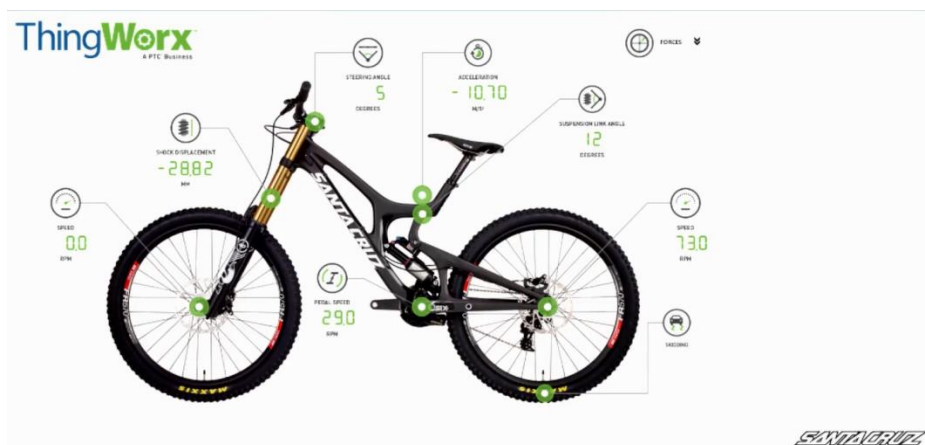


Что такое цифровой двойник?

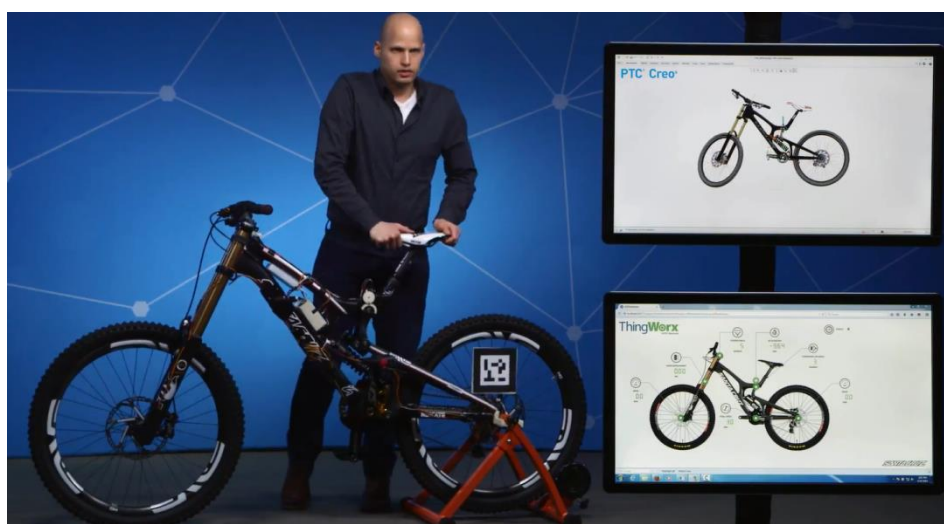
Цифровой двойник — это, попросту говоря, компьютерный образ конкретного физического изделия. Он может включать его геометрию, параметры (характеристики) и другую информацию. Цифровой двойник может быть очень детальным и отражать широкий спектр характеристик изделия. Он может содержать:

- цифровую модель изделия;
- спецификацию материалов;
- руководства и данные по обслуживанию изделия;
- информацию о поведении изделия в различных условиях.

Также сюда может входить связь изделия с подключенными к нему объектами, программным обеспечением, отвечающим за управление изделием, мониторинг рабочего состояния и эксплуатации и т.д. Цифровой двойник представляет особую ценность, когда наиболее точно отображает реальное состояние и рабочие характеристики своего физического двойника.



Уникальное сочетание корпоративных приложений и технологических платформ PTC позволяет нашим заказчикам создавать цифровые двойники и управлять ими, соединяя информацию, которая поступает от физических интеллектуальных взаимодействующих устройств, с информацией, которая создается или обрабатывается в инженерных решениях, отвечающих за автоматизированное проектирование (САПР) и управление жизненным циклом изделий (PLM), услуг (SLM) и приложений (ALM).



Пример цифрового двойника

Представьте предприятие, которое выпускает двигатели. Сначала двигатель разрабатывают традиционным способом, готовят требования и выполняют процедуры системного проектирования. Затем его моделируют в программе САПР. А когда двигатели изготавливают на заводе, вместе с ними рождаются цифровые двойники. Цифровой двойник создается для каждого физического двигателя в момент производства и становится его точной цифровой копией. Затем цифровой двойник проходит через все этапы жизненного цикла физического двигателя. В идеале цифровой двойник двигателя точно соответствует своему физическому двойнику и воспроизводит его состояние в любой момент на протяжении всего срока службы. Иными словами, цифровой двойник появляется при создании

двигателя, развивается и изменяется в ходе обслуживания и модернизации физического изделия, а в конце срока службы выводится из эксплуатации вместе с ним.

Цифровое представление позволяет управлять физическим двигателем на протяжении всего срока службы. Таким образом, заказчики получают полноценную технологию управления жизненным циклом продукции. Двигатель может использоваться активнее, чем предполагалось, ему может потребоваться ремонт или замена деталей, может случиться еще что-то — все это отразит цифровой двойник.

Стоит отметить, что двигатель может самостоятельно собирать и отправлять разработчикам разнообразные данные и даже выполнять самодиагностику.

В таком случае цифровой двойник позволит заказчику «увидеть» физический двигатель и получить о нем полную информацию. Для цифровых двойников доступно много представлений, отражающих разные подмножества данных. Поддерживаются как традиционные информационные панели, так и отображение информации в контексте 3D-моделей, а также в режиме дополненной реальности. В представлении дополненной реальности могут входить показания датчиков, PLM-информация, инструкции по обслуживанию и даже информация из других систем, например записи о владельцах из CRM-системы и т. д.

Цифровой двойник позволяет отличать ценные данные от менее полезных

Цифровой двойник — это информация, описывающая изделие и находящаяся в системах учета — PLM, SLM, ALM, CRM и т. д. У PTC есть платформа ThingWorx Converge, которая взаимодействует с такими системами через реализованные в них интерфейсы программирования приложений API. Она «понимает» взаимосвязь между изделиями и информацией о них, хранящейся в других системах.

То есть информация, из которой состоит цифровой двойник, «живет» в системах, доступ к которым обслуживает платформа Converge. Converge выступает посредником между цифровым двойником и приложениями, которые им пользуются. Приложения получают информацию цифровых двойников и могут управлять ими через API, который предлагает Converge.

Затем вступает в игру решение ColdLight, которое позволяет проводить прогнозирующий анализ собранных данных и фильтровать их для дальнейшей обработки с использованием методов интеллектуального анализа. Конечно, никакое приложение не сможет волшебным образом определить, что именно хочет увидеть заказчик, и не предложит универсального рецепта дальнейших действий. Но наше решение дает доступ ко всем данным, которые нужны, чтобы получить представление обо всех доступных возможностях и принять информированное решение.

Цифровой двойник создает максимально полное понимание работы конкретного экземпляра изделия

Цифровой двойник соответствует одному конкретному экземпляру изделия. Возвращаясь к примеру с двигателями: заказчик выпускает сотни тысяч двигателей в год, и для каждого из них существует свой цифровой двойник.

Принцип уникальности цифровых двойников отражает атомарный подход к организации информации. Фактически здесь принципы больших данных применяются к конкретной единице оборудования. Но информацию нескольких цифровых двойников одного продукта (или нескольких сходных продуктов) можно объединять, чтобы получить представление об общих эксплуатационных показателях изделий и целых модельных рядов.

Учитывая объемы выпуска двигателей, всего за один год мы получим огромный массив данных. Заказчик скажет: «Мы выпустили 500 000 двигателей этой модели, и для всех есть цифровые двойники. Нужно собрать информацию всех двойников». Например, можно оценить показатели цифровых двойников изделий, выпущенных на определенном заводе, изготовленных из компонентов определенных поставщиков, отправленных в определенную страну, прошедших через конкретного дистрибьютора, находящихся в определенных рабочих условиях или принадлежащих определенному клиенту. Наше решение должно давать заказчику возможность проводить интеллектуальный анализ данных так, как ему это нужно и полезно.

Хранение огромных объемов данных для цифровых двойников

Цифровой двойник выступает посредником между физическим изделием и важной информацией о нем, например данными по обслуживанию. Цифровой двойник — это не отдельно хранящаяся копия всех данных об изделии. Благодаря структуре данных в платформе Converge, бизнес-логике и связям между всеми системами, где хранятся ценные данные об изделии, цифровой двойник может объединить информацию из разных источников. Подробные данные, составляющие цифровой двойник, как правило, остаются в существующих системах хранения.

Цифровой двойник содержит расширенный набор данных, относящихся к конкретному физическому экземпляру, в том числе информацию из системы планирования ресурсов (ERP) о дате отправки изделия клиенту и информацию о проведенных операциях обслуживания из систем, предлагаемых компанией ServiceMax и другими вендорами. Заказчику также может понадобиться информация о владельце изделия из CRM-системы. Изделия и приложения, которые будут создаваться заказчиками, будут работать с отдельными элементами двойника, позволяя получить ценную информацию.

Пользователи цифровых двойников

Специалисты компании PTC полагают, что информация, содержащаяся в цифровом двойнике, будет полезна самым разным людям. Потребители и владельцы продуктов смогут пользоваться цифровым двойником в повседневной жизни. Например, хозяин автомобиля сможет просто навести мобильный телефон или планшет на него и узнать, когда потребуется очередное техническое обслуживание.

Цифровой двойник покажет потребителю важные данные: уровень масла в двигателе, информацию о работе систем автомобиля и т. д.

С другой стороны, инженер или техник смогут увидеть «рентгеновский снимок» двигателя и определить, какие части нуждаются в ремонте, сколько часов проработал двигатель, либо получить информацию совершенно другого рода. Некоторые заказчики видят большие перспективы, которые цифровой двойник открывает клиентам в работе с интеллектуальными взаимодействующими устройствами.

Обслуживание цифрового двойника, обновление данных

Чтобы цифровой двойник был актуальным, его нужно обновлять. Если цифровой двойник станет центральным компонентом, обеспечивающим доступ ко всей информации об изделии, то придется координировать работу множества людей, обновляющих двойник, будь то работники сервиса, производственный персонал или сторонние поставщики.

Например, представьте ситуацию, что заказчик проводит техническое обслуживание и заказывает детали через наш продукт InService. Тогда он также может зарегистрировать замену деталей и обновить записи их конфигурации. В этом случае сервисный специалист будет участвовать в обновлении цифрового двойника. С нашей технологией управления цифровым двойником это предельно просто.

Связь цифровых двойников с концепциями Интернета вещей (IoT) и дополненной реальности

Как уже говорилось ранее, цифровой двойник — это большой массив доступных данных, а значит, нужны удобные способы работы с ними. Для этого, конечно же, можно использовать панели мониторинга ThingWorx. Но для тех, кому близка среда САПР, будет удобно контекстное представление информации в трехмерном цифровом двойнике (в Creo или Creo View).

Если же пользователь находится рядом с изделием, эффективнее всего будет режим дополненной реальности, особенно для информации, которая наиболее полезна в контексте физического изделия.

Компания РТС находится в уникальном положении. Компания единственная из тех, кто располагает полным набором ресурсов для воплощения подобной дополненной реальности. Можно взять мобильное устройство, выбрать конкретный серийный двигатель, найти трехмерные данные и спроецировать их на реальные детали, именно туда, где они на самом деле находятся. Converge позволит получить все IoT-данные, поступающие от этого двигателя, и передать их на ваше устройство в режиме дополненной реальности.

Любопытно, что когда заказчики видят цифровой двойник, они начинают понимать, почему РТС занимается IoT-решениями и чего хочет достичь. Цифровой

двойник пробуждает интерес к базовым продуктам и к деятельности РТС на рынке IoT. Подразделения САПР, PLM, ALM и SLM играют свою роль в проекте.

Каким заказчикам цифровой двойник станет наиболее полезен

Специалисты компании РТС рассчитывают, что цифровым двойником в первую очередь заинтересуются заказчики, у которых уже есть оборудование, создающее большие объемы данных. Им, например, может потребоваться повысить качество обслуживания, опираясь на данные, собранные с взаимодействующих устройств. Это и есть развитая IoT-инфраструктура.

Многие заказчики собирают данные, но не знают, что с ними делать. Это — начальный этап, на котором инфраструктура еще недостаточно развита. Необходимо сосредоточиться на работе с заказчиками, у которых уже установлено и работает оборудование. Интеграция с приложениями РТС позволит им быстро получить коммерческий результат.

www.ptc.com

Эти и другие актуальные вопросы будут обсуждаться на конференции «Внедрение Интернета вещей как производственной практики современного предприятия» 25 сентября в Казани. Успеете зарегистрироваться по телефону: (843) 292-13-38.

16+