



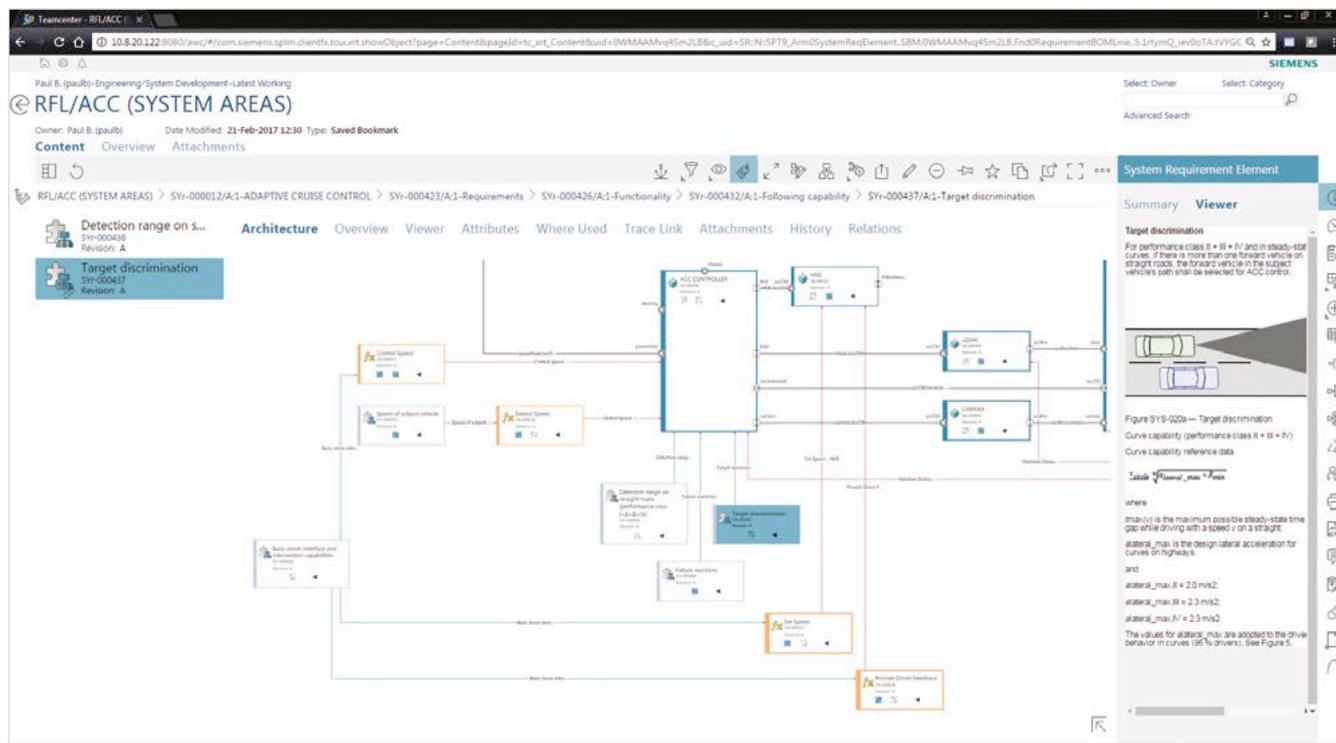
## Автомобиль – это сложная взаимосвязанная система

Электромобили, подключенные к глобальной сети, с автономными системами управления станут новой нормой, и программное обеспечение, более чем когда-либо, будет обеспечивать эти инновации. Тем не менее, это добавляет новые сложности в проектировании. Возьмем к примеру трансмиссию. Это одна из многих систем автомобиля, работающая в режиме реального времени, в которой используется электроника и программное обеспечение в тесной связи с другими компонентами автомобиля и с окружающей средой. Это больше не автономная подсистема. Например в электрических силовых установках для заряда аккумулятора используется энергия тормозной системы. Поэтому необходимо использовать датчики и обеспечивать оптимизацию использования энергии во всем транспортном средстве, поскольку любой компонент может влиять на

длину пробега на электротяге. Информационно-развлекательные системы в современных автомобилях являются еще одним примером сложных систем. Сегодня информационно-развлекательные системы предоставляют информацию о дорожных условиях и навигации. Крайне важно разработать такой интерфейс пользователя, чтобы он не перегружал водителя, не добавлял сложности, которые могут привести к несчастным случаям.

Интеграция всех этих систем без ущерба для ключевых функций и с соблюдением требований по безопасности является серьезной инженерной задачей. Автомобили, которые изначально считались чисто механическими устройствами, теперь представляют собой чрезвычайно сложные программно-аппаратные изделия с миллионами строк кода, которые к тому же имеют колеса. Сегодня до 90 процентов из 500 000 различных требований к новому автомобилю

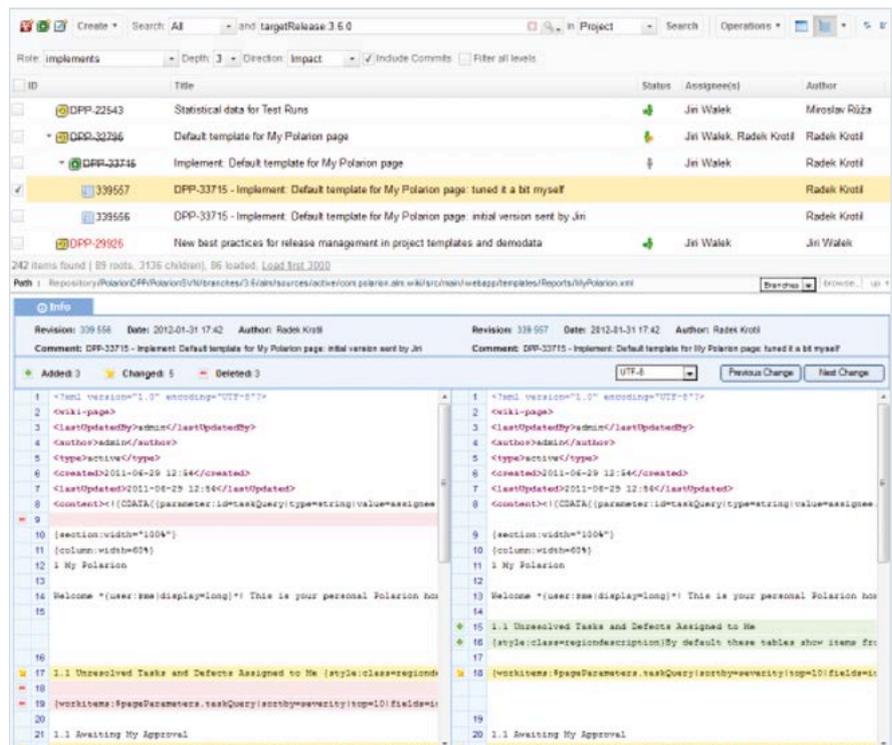
не относятся к механике. Это требования к электрической части и ПО. Все это добавляет сложности. Кроме того, поскольку автомобили будущего будут связаны с нашим домом, офисом и транспортной инфраструктурой, они становятся частью еще более сложной «системы систем».



Teamcenter предоставляет возможность междисциплинарного моделирования, описывающего поведение системы.

Это означает, что мы больше не можем рассматривать транспортно-средство как совокупность механических систем, которые мы разрабатываем отдельно на базе прототипов, а затем объединяем на заключительном этапе интеграции. Мы должны моделировать, тестировать и проверять физические системы в tandem с программным обеспечением, которое соединяет и управляет ими. Моделирование и разработка программных и аппаратных средств должны выполняться параллельно. Такая разработка на базе моделей означает, что системное проектирование отдельных модулей, таких как трансмиссия, системы безопасности и информационно-развлекательная система, теперь должно объединять все эти области.

В больших коллективах инженеров, которые работают над логикой и кодом нескольких систем, должно быть четкое понимание того, кто несет ответственность за тот или иной компонент. С ростом масштабов разработки требуется более методичное регрессионное тестирование, чтобы убедиться в том, что ни одно из изменений не приведет к каким-либо опасным побочным эффектам. В целях повышения эффективности этот процесс может потребовать автоматизации с непрерывной интеграцией, чтобы убедиться в том, что общая безопасность кода в различных вариантах платформы не ухудшилась из-за выполненных изменений. В любой момент необходимо знать, кто одобрил дизайн, какая комбинация компонентов была протестирована и каковы приоритеты устранения обнаруженных дефектов. Для этого нужны инструменты, которые позволяют получить четкое представление о всех областях разработки.



Трассировка от требований к исходному коду в Polarion ALM.

Сложность процесса разработки в автомобильной отрасли заключается в объединении механических и электрических систем, управляемых с помощью PLM-инструментов, и программных систем, поддерживаемых инструментами управления жизненным циклом приложений (ALM). Как интегрировать и объединить миры физических и алгоритмических моделей, придерживаясь при этом лучших инженерных практик в каждой области?

Мы полагаем, что интегрированные PLM и ALM системы смогут обеспечить единый процесс жизненного цикла цифрового двойника, соединяющий различные этапы разработки продукта: от проверки концепта до реализации и оптимизации всей системы, включая стадии послепродажного обслуживания и поддержки.

### Ускорять инновации сохраняя стабильность

Потребители привыкли к высоким темпам усовершенствований персональных электронных устройств с ежегодными обновлениями и частыми выпусками новых приложений. Того же они ждут и от своих автомобилей: появление новых функций или подключение новых компонент. При этом регуляторы требуют от автопроизводителей четкого соблюдения стандартов, число которых растет и охватывает вопросы безопасности, экологичности, эргономики, надежности, архитектуры, методов тестирования и т.п. К таким стандартам относятся, например, серия стандартов ISO или Automotive Open System Architecture (AUTOSAR). Чтобы соответствовать этим стандартам, автомобильные компании должны внедрить в том числе и сертифицированные процессы разработки программного обеспечения.

Единственный способ увеличить скорость инноваций при постоянной оптимизации стоимости, и при этом соответствовать растущему числу нормативов - это рассматривать разработку ПО как науку, как инженерную дисциплину, которая обладает большой гибкостью. Для этого требуются методы разработки программного обеспечения, которые соответствуют строгим, структурированным процессам, но при этом являются гибкими и адаптируемыми. Соответствующие инструменты и методы позволяют сократить растущие затраты на разработку ПО, которое становится все более важной частью процесса проектирования автомобиля. С помощью таких инструментов требования, спецификации и код будут представлены и увязаны таким образом, чтобы облегчить взаимодействие и понимание инженеров-программистов. Это также важно для оптимизации проектов путем повторного использования программных наработок.

### **Внедрять новое, используя цифровые методы, или уйти из бизнеса**

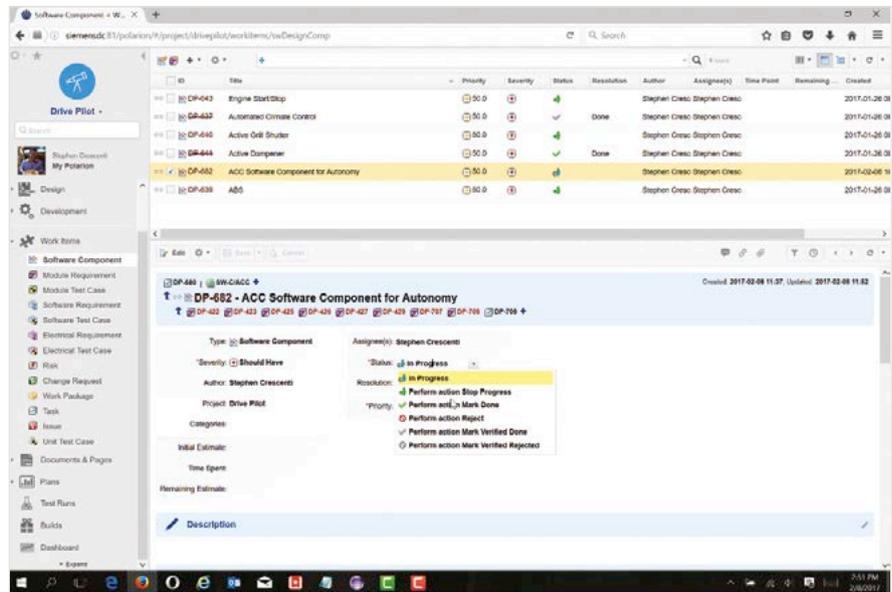
Традиционно автомобили проектировались и изготавливались на базе силовой установки. Однако, сегодня модель разработки меняется, и проектирование автомобиля выполняется по принципу «снаружи - внутрь». Это означает, что сначала необходимо смоделировать и спроектировать среду и взаимодействие автомобиля с водителем и пассажирами, с другими транспортными средствами. Для этого необходим интегрированный подход, поддерживающий комплексное системное проектирование, согласно которому разработка программного обеспечения является частью общего процесса проектирования автомобиля.

С того момента как автопроизводители начинают рассматривать себя как компании, обеспечивающие мобильность и реализацию

потребительских предпочтений клиентов, они неизбежно начинают принадлежать к категории компаний-разработчиков программного обеспечения. Этот бизнес требует интегрированных систем проектирования и разработки изделий, охватывающих весь их жизненный цикл, как механических, так и цифровых подсистем взаимосвязанных между собой, на всех стадиях от идеи до реализации, включая послепродажное обслуживание.



Возрастающие темпы изменений, как в технологиях, так и в бизнес моделях, требуют инструментов, которые поддерживают новые и более гибкие способы инноваций. Единственный способ реализовать новые идеи - это объединить цифровые двойники во всех аспектах разработки продукта. Когда целые рынки могут исчезнуть с внедрением новых технологий и бизнес подходов, повышение эффективности разработки продукта - единственный способ удержаться на плаву. Все больше и больше продуктов являются не только аппаратным устройством или программным обеспечением, а гибридом, включающим встроенное программное обеспечение и микропроцессоры для подключаемых и интеллектуальных компонентов. Поэтому автопроизводители должны переосмыслить свои стратегии цифровизации и адаптироваться к необходимости разработки ПО, интернета вещей и инноваций, основанных на больших объемах данных.



Teamcenter и Polarion позволяют унифицировать подход к управлению изменениями в изделии и программном обеспечении.

Siemens PLM Software  
[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

Россия +7 495 223 3646  
 Северная и Южная Америка  
 +1 314 264 8499  
 Европа +44 (0) 1276 413200  
 Азиатско-тихоокеанский регион  
 +852 2230 3308

© 2018 г. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Siemens и логотип Siemens являются зарегистрированными товарными знаками компании Siemens AG. D-Cubed, Femap, Fibersim, Geolus, GO PLM, I-deas, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Syncrofit, Teamcenter и Tecnomatix являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. или ее дочерних компаний в США и других странах. Все остальные логотипы, товарные знаки, зарегистрированные торговые марки и знаки являются собственностью соответствующих владельцев.  
 63809-A5 RU 1/18 o2e