

ДР для  
Промышленного  
интернета вещей

## Лекция № 2

Подготовка к  
Лабораторной  
Работе №2

AR-проекты от компании РТС.  
Развитие концепции и инструментария для  
создания промышленных AR-приложений  
vuforia studio (часть 2)

# Как это работает → ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМПОНЕНТОВ

## thingworx experience service

### ✓ TARGETS

- Area Target **New**
- Image Target
- Model Target
- Spatial Target
- ThingMark

Публикация контента



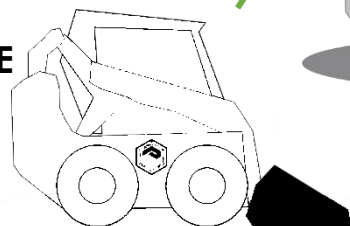
Scan ThingMark/ QR Code/ URL

Выбрать ваш AR experience



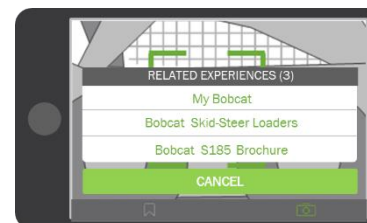
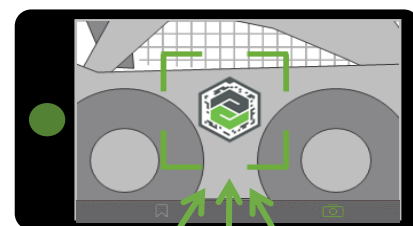
vuforia® studio™

ОТСЛЕЖИВАНИЕ  
МОДЕЛИ



ThingMark

Пространственное  
отслеживание



vuforia™ view



**New**

В контексте  
помещения

В составе программного обеспечения интернета вещей компания PTC предлагает платформу для разработки и публикации решений дополненной реальности, не требующее работы с программным кодом - **Vuforia Studio Enterprise Suite**.

**Vuforia Studio Enterprise Suite** интегрирован для визуализации и иллюстрирования с платформой Интернета вещей (IoT) **ThingWorx**. Это помогает встраивать компоненты дополненной реальности в подключенные к сети устройства. **Vuforia Studio Enterprise Suite** помогает разрабатывать приложения для создания, эксплуатации и обслуживания интеллектуальных сетевых изделий. ПО содержит все компоненты, необходимые для создания дополненной реальности. **Ядром платформы Vuforia Studio Enterprise Suite является рабочее место разработчика – редактор - отладчик решений дополненной реальности Vuforia Studio (ThingWorx Studio)**. **Vuforia Studio (ThingWorx Studio)** позволяет создавать сценарии работы с виртуальными информационными объектами **3D и 2D** в реальной среде индустриального применения. Результат разработки – приложение дополненной реальности – публикуется на «облачном» сервере **ThingWorx Experience Service**, который, в свою очередь, может быть интегрирован в базовый **IoT-сервер предприятия ThingWorx**. За счет такой архитектуры любое приложение дополненной реальности, разработанное на платформе **Vuforia Studio**, получает непосредственный доступ ко всем **информационным моделям** и, таким образом, дает пользователям возможность работать в приложении дополненной реальности с **цифровыми двойниками «умных вещей»**, обслуживаемых сервисами **IoT/IIoT сервера ThingWorx**. Разработчик имеет возможность использовать **Vuforia Studio** для создания **AR-приложений (проектов, Experience)** как для широкого круга устройств – смартфоны, планшеты, очки дополненной реальности, ноутбуки-трансформеры, так и для широкого круга операционных систем таких устройств – **MS Windows, Android, iOS**. Сама разработка в **Vuforia Studio** основана на применении графического интерфейса пользователя вместе с методами объектно-ориентированного проектирования ПО. При этом от самого разработчика практически не требуется глубоких знаний ни в языках программирования, ни в особенностях интеграции AR-разработок с серверами **IoT/IIoT**, поскольку в самой **Vuforia Studio** уже содержится большой набор настраиваемых **шаблонов 3D и 2D компонент AR-разработки («виджеты»)** и присутствует интуитивно-понятное дружественное оформление рабочего пространства, выполненное на основе **Web-интерфейса**. Результат разработки в **Vuforia Studio**, опубликованный на **ThingWorx-сервере**, просматривается пользователями на мобильных устройствах (смартфонах, планшетах, очках дополненной реальности и т.д.), на которые предварительно загружается **AR-просмотрщик Vuforia View**. **Vuforia View** – это бесплатное, доступное для загрузки через **Google Play Market, AppStore** или **MS Application Store** приложение, объемом ~4 МБ и не требующее особенных дополнительных технических и программных компонент мобильного устройства, кроме базовых. Применение **Vuforia Studio Enterprise Suite** в качестве платформы разработки **AR-приложений Интернета Вещей (IoT) и промышленного Интернета Вещей (IIoT)** значительно упрощает и сокращает сам процесс разработки AR-приложения, а за счёт облачного размещения результата разработки – облегчает доступ к самому **AR-приложению** в любом месте при наличии интернет-соединения.



# Операции

**Конфигурация («Иерархия»)**

- CONFIGURATION
  - Themes
  - Experiences
  - Info
- VIEWS +
  - Home
  - 3D Overlay
    - ThingMark-1
    - model-2
  - 3DGauge-1
  - 2D Overlay
    - Top Panel
    - 2D Body
      - Left Panel
      - Center Panel
      - footer-1
  - Right Panel
  - Bottom Panel

- STYLES
- Application

**Ресурсы**

- RESOURCES +
  - loaded +
    - Engine-2-vuf\_rja\_audio.igitt
    - Engine\_Low.pvz
    - I-Creo 3D - Figure 1.pvi
  - Default

**Виджеты**

- 3D Gauge
- 3D Image
- 3D Label
- Model
- Model Item
- ThingMark
- TML Text

**Поле (аналог канвы в Unity) 2D and 3D**

The central canvas area shows a 3D model of an engine with various components highlighted in different colors (yellow, green, purple). A 2D gauge widget is overlaid on the scene, displaying a needle and a scale. The background is a simple grid floor and a light blue sky.

**Свойства компонентов - Инспектор**

View

- Rename
- Remove

PROPERTIES

Class: Text

Studio ID: view-1

Friendly Name: Text

**Свойства Вещей и Сервисы IoT**

DATA

- APPLICATION PARAMETERS +
  - ThingMark
  - Thing Template
  - Thing
- EXTERNAL DATA +
  - Car1
    - Dynamic Entity Name
    - Properties +
      - RPM  Auto-refresh
      - Speed  Auto-refresh
    - Services +

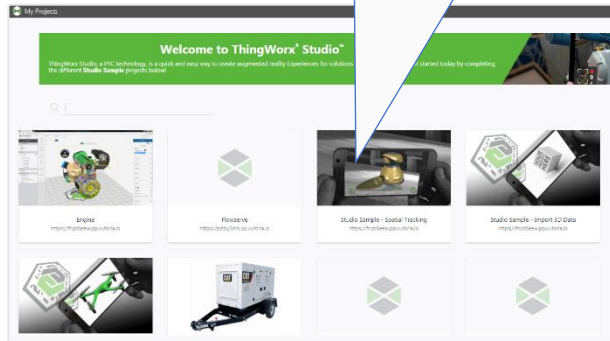
**СВЯЗИ**

Source	Target
Binding Expression: app.mdl[ 'Car1' ].properties[ 'RPM' ]	Widget: 3DGauge-1 Property: text
Name: button-2 Event: click	Handler Service: playAll Name: model-2 Type: ui

# Создание AR-Experiences в Vuforia Studio

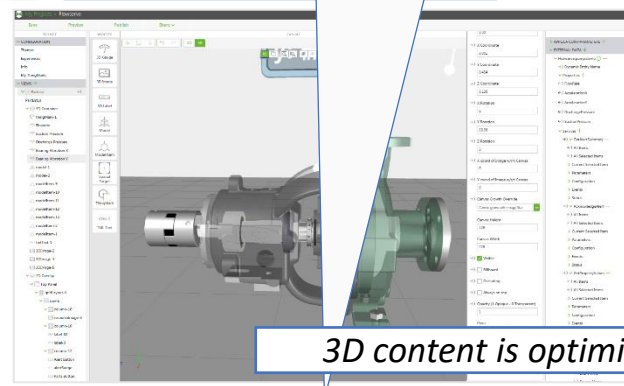
1

Запустить Vuforia Studio, войти и создать проект



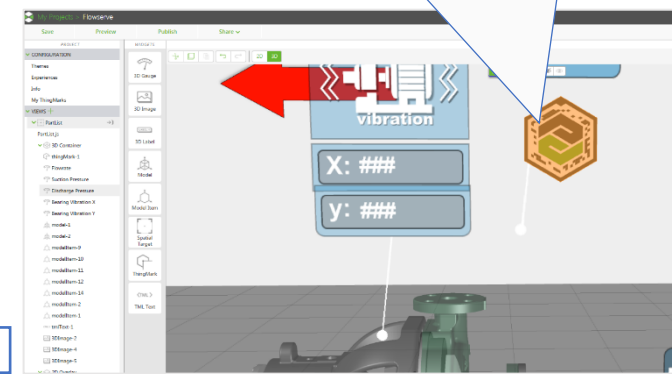
2

Открыть и поместить 3D данные



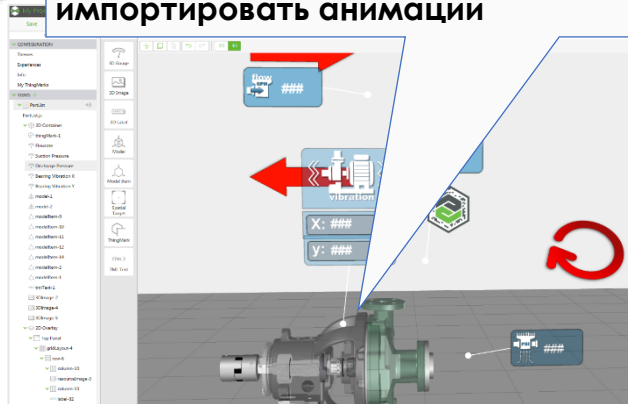
3

Поместить ThingMark на модель



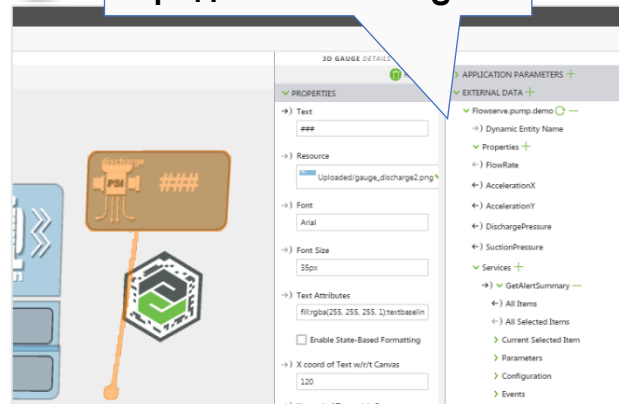
4

Оформить с дополнениями; установить UX, форм-фактор, импортировать анимации



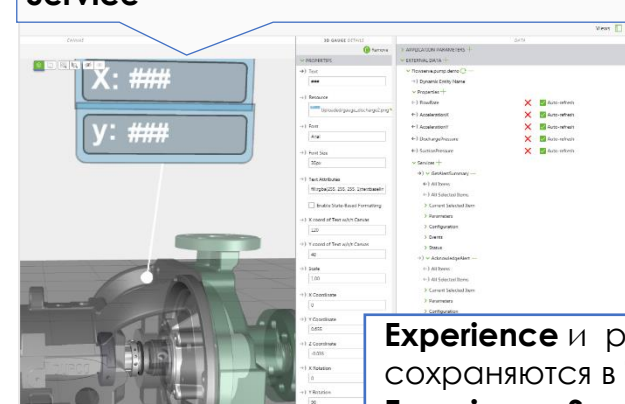
5

Связать дополнения к определенным Thing



6

Сохранить и опубликовать Experience в ThingWorx Experience Service



Experience и ресурсы сохраняются в ThingWorx Experience Service и ГОТОВЫ К передаче в Vuforia View

# Apps



**vuforia™ view**  
PTC, Inc **FREE**

Rating: 4+

### LINKS

- [Licence Agreement](#)
- [Privacy Policy](#)
- [Developer Website](#)

© 2016 PTC Inc. All rights reserved.

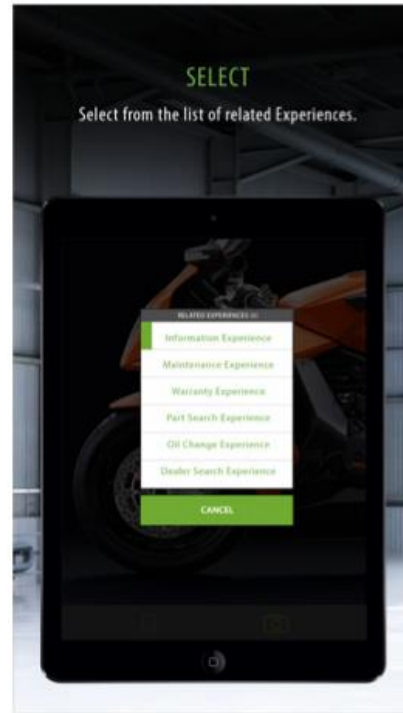
## vuforia® studio™ 4+

PTC Inc. >

Details Ratings and Reviews Related

## APPLE, GOOGLE, MICROSOFT See app info for compatibility

Screenshots iPhone iPad



### Description

Vuforia View

Get ready to View the world of Augmented Reality and IoT in the enterprise in an entirely new and exciting way!

# Значение Vuforia Studio

- Создание AR-Приложений без написания каких-либо кодов с помощью Author AR
- Промышленный IoT-Ready результат
- Легкое повторное использование 3D Контента
- Единое приложение AR Viewer-визуализатор AR
- Представление **анимированной** Последовательности в AR



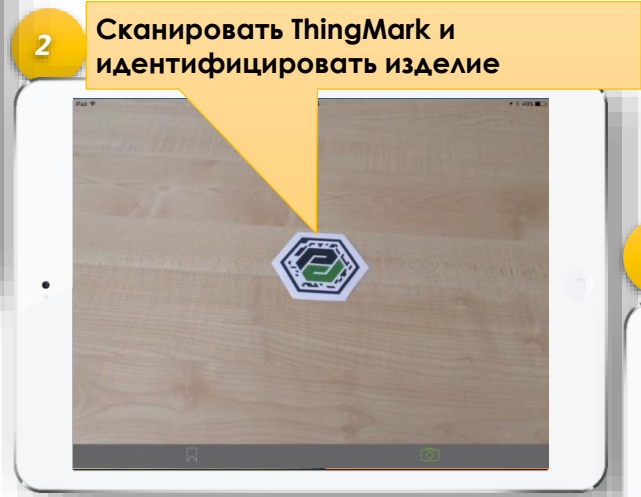
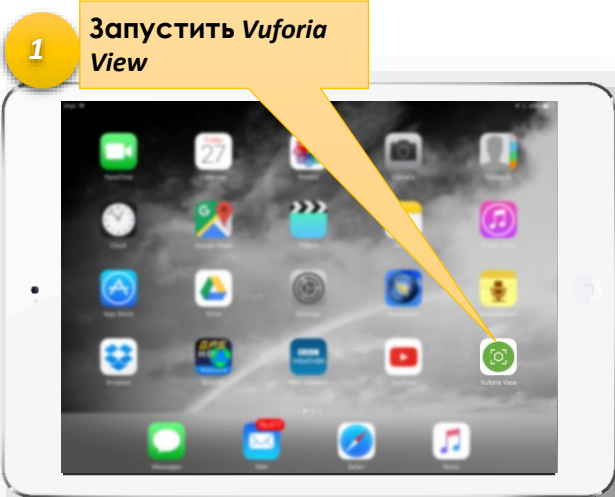
vuforia® studio™

# Значение Vuforia Studio

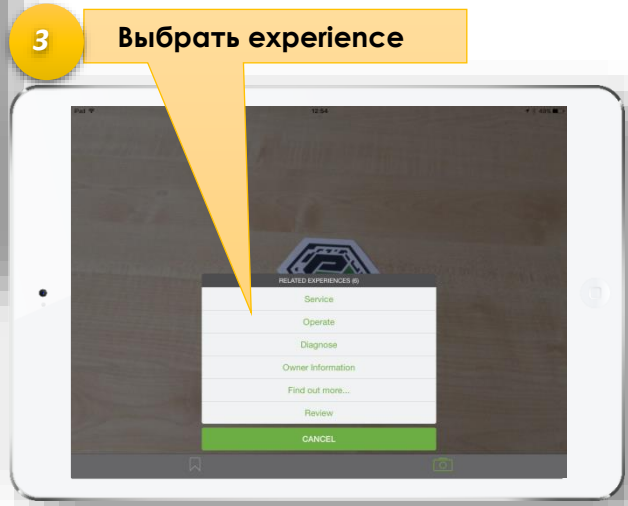
- **Создание AR-Приложений без написания каких-либо кодов с помощью Author AR** - интуитивно понятный пользовательский интерфейс «**drag & drop**» для удобной разработки промышленных приложений **AR** профессионалом в области применения (**Author**);
- **Промышленный IoT-Ready** - быстрая интеграция данных датчиков **IoT/IIoT** и корпоративных систем с платформы **ThingWorx**
- **Легкое повторное использование 3D Контента** - бесшовная интеграция существующего **3D**-контента из инженерных, сервисных и производственных источников
- **Единое приложение AR Viewer- Unified AR Viewer** - просматривайте **вещи/ AR experience** и взаимодействуйте с ними через приложения дополненной реальности в приложении **Vuforia View**
- **Представление анимированной Последовательности в AR** - анимированные, пошаговые инструкции, созданные с помощью **Creo Illustrate**



# Пример AR-experience: виртуальное изделие



Соответствующий experiences для этих вещей получен из ThingWorx Experience Service



**Быстро.  
Легко.  
Наглядно.**

**Использует технологии Vuforia's Leading AR**

# Пример AR-experience: возможность сближения виртуального и реального

1



Запустить Vuforia View

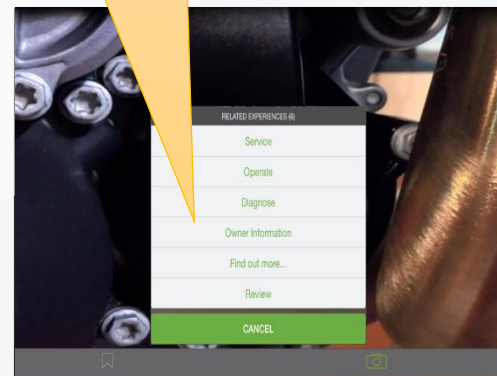
2

Сканировать ThingMark и идентифицировать изделие



3

Выбрать experience



4

Перемещение вокруг изделия - см. контекстная информация и 3D представление



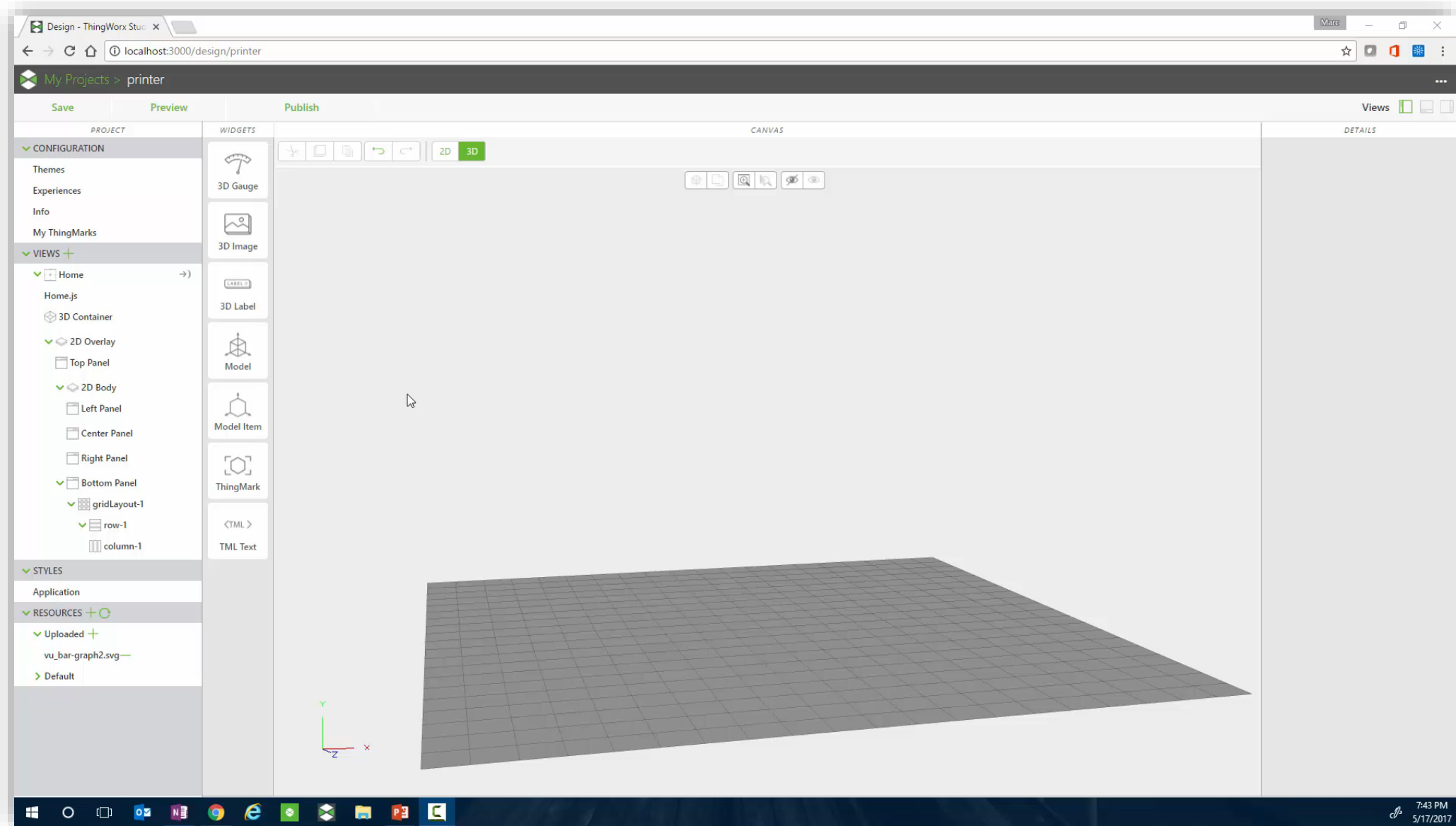
Соответствующий **experience** для этих вещей получен из **ThingWorx Experience Service**

#1

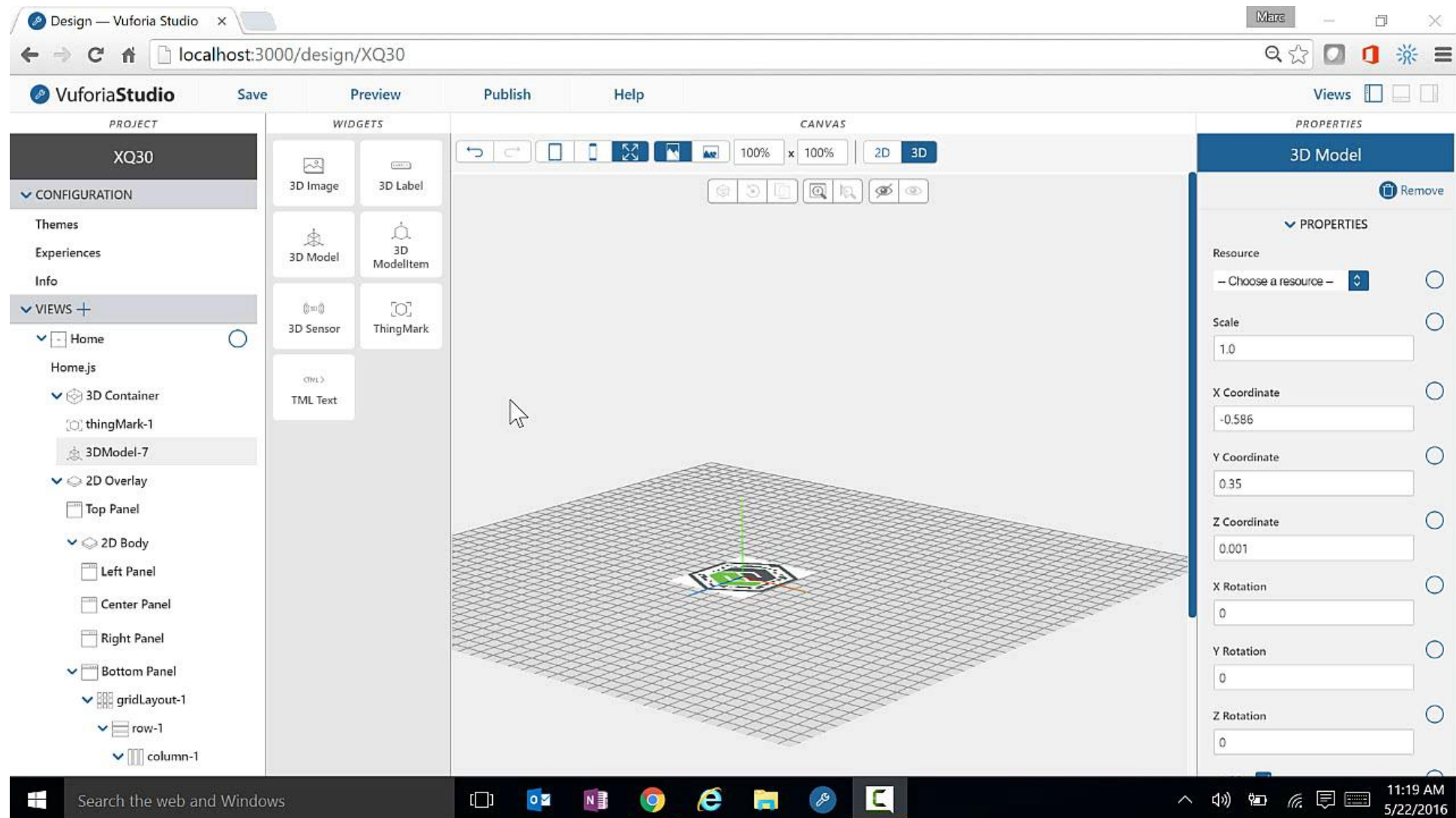
Industrial  
3D CAD

**Быстро.  
Легко.  
Наглядно.  
Использует PTC's 3D Knowledge**

# Использование Имеющихся 3D моделей



Что если бы вы могли создать и использовать **инструкции** с дополненной реальностью менее чем за одну минуту? ... С вашими Инженерными данными?





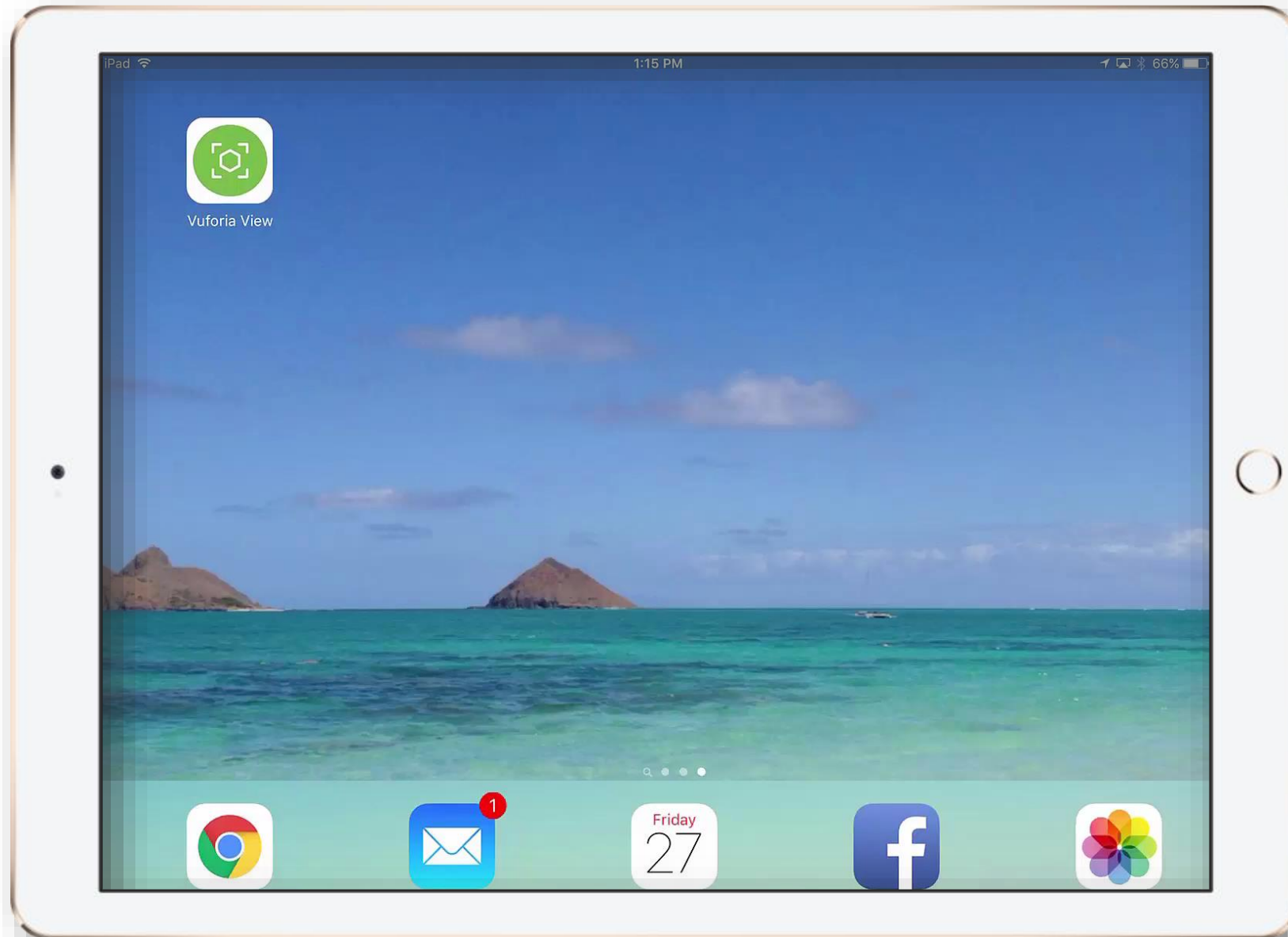
# Добавление ThingMark на изделие



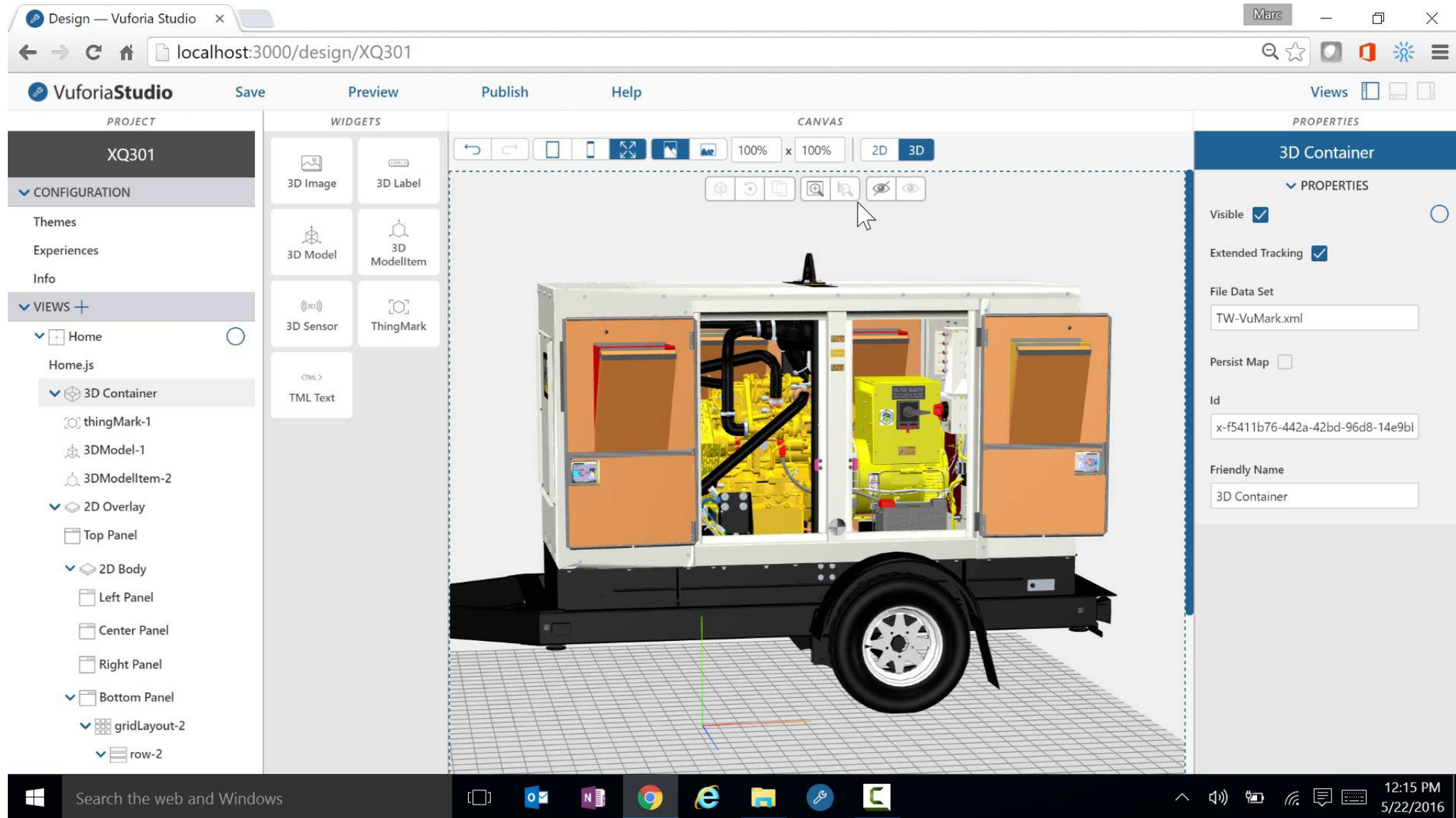
The screenshot displays the Vuforia Studio web application interface. At the top, the browser address bar shows 'localhost:3000/design/XQ301'. The main interface is divided into several sections:

- PROJECT:** Shows the project name 'XQ301' and a tree view under 'VIEWS +'. The 'Home' view is selected, containing a 'thingMark-1' widget.
- WIDGETS:** A panel on the left containing various widgets: 3D Image, 3D Label, 3D Model, 3D ModelItem, 3D Sensor, ThingMark, and TML Text.
- CANVAS:** The central workspace showing a 3D model of a white trailer with orange doors. A ThingMark widget is placed on the ground in front of the trailer. The canvas includes navigation and zoom controls.
- PROPERTIES:** A panel on the right titled 'ThingMark' with a 'Remove' button. It lists the following properties:
  - ThingMark:
  - 2:1
  - Marker Width:
  - X Coordinate:
  - 0.055
  - Y Coordinate:
  - 0
  - Z Coordinate:
  - 0.362
  - X Rotation:
  - 90
  - Y Rotation:
  - 0
  - Z Rotation:
  - 0

# Сервисная операция с дополненной реальью на физическом объекте



# Отображение данных Вещи на изделия

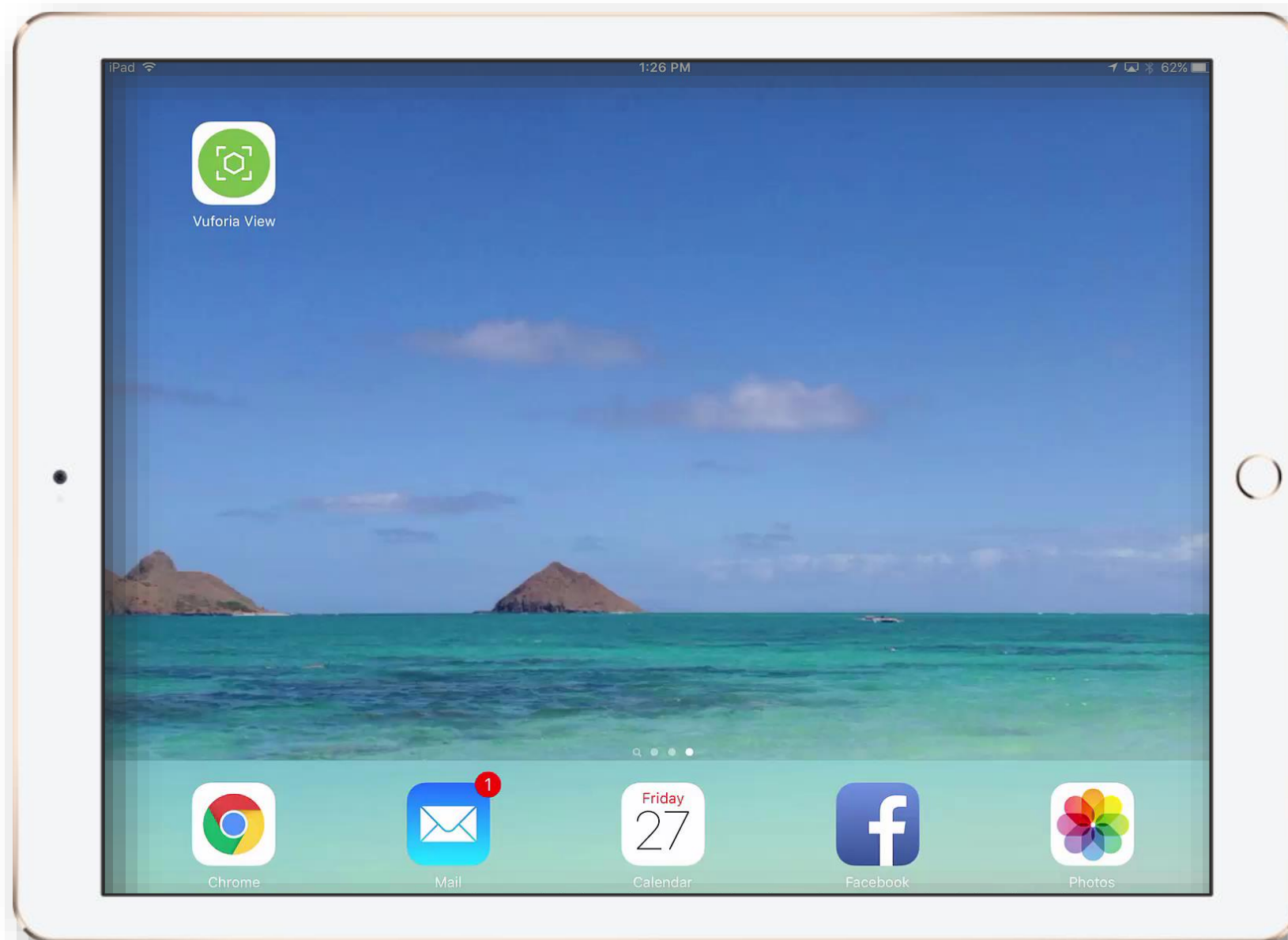


The screenshot displays the Vuforia Studio web application interface. At the top, the browser address bar shows the URL `localhost:3000/design/XQ301`. The application header includes the Vuforia Studio logo and navigation buttons for Save, Preview, Publish, and Help. The interface is divided into several panels:

- PROJECT:** Shows the project name "XQ301" and a tree view under "VIEWS +". The "3D Container" widget is selected, showing its sub-components: thingMark-1, 3DModel-1, 3DModelItem-2, 2D Overlay (Top Panel, Left Panel, Center Panel, Right Panel, Bottom Panel), gridLayout-2, and row-2.
- WIDGETS:** A grid of available widgets including 3D Image, 3D Label, 3D Model, 3D ModelItem, 3D Sensor, ThingMark, and TML Text.
- CANVAS:** The central workspace showing a 3D model of a truck with a yellow engine and orange doors. A toolbar above the canvas provides navigation and view controls (2D/3D, zoom, pan, etc.).
- PROPERTIES:** A panel on the right showing the configuration for the selected "3D Container" widget. Properties include:
  - Visible:
  - Extended Tracking:
  - File Data Set: TW-VuMark.xml
  - Persist Map:
  - Id: x-f5411b76-442a-42bd-96d8-14e9b1
  - Friendly Name: 3D Container

The Windows taskbar at the bottom shows the system clock as 12:15 PM on 5/22/2016.

# Отображение данных Вещи на изделия





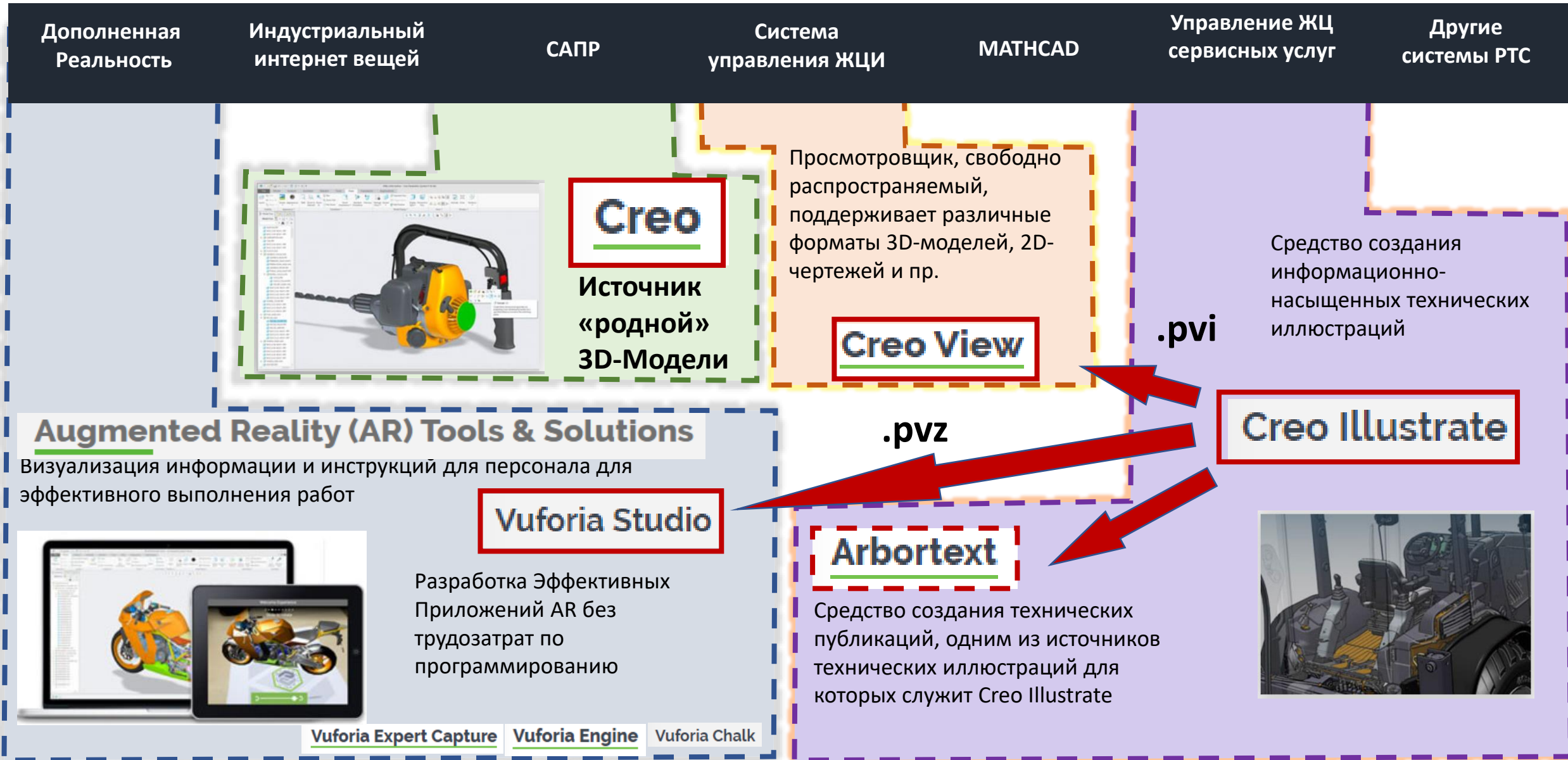
# Использование PTC's 3D Knowledge: повторное Использование существующих 3D-данных предприятия

## Импорт 3D-файлов различных форматов:

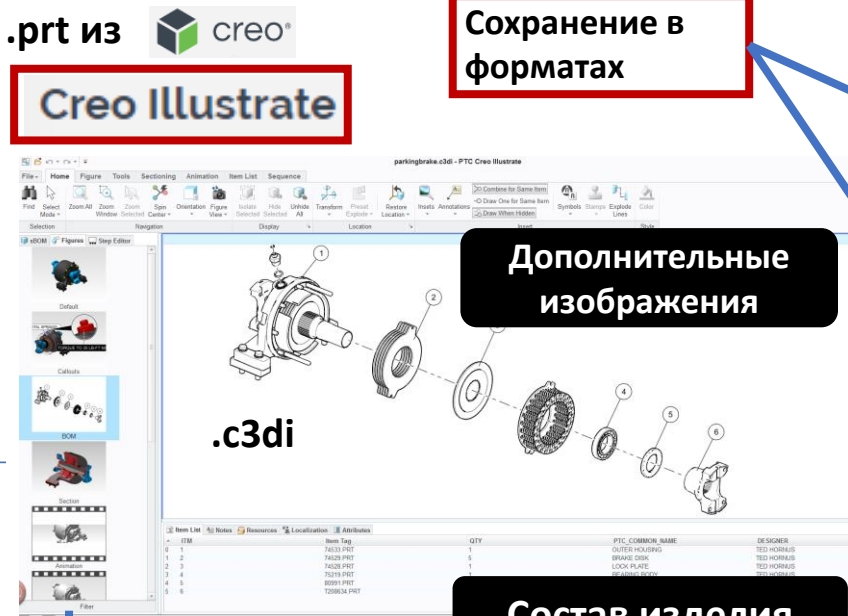
- Creo View PVZ
- STEP
- IGES
- STL
- OBJ\*
- VRML
- DGN
- Solidworks
- AutoDesk Inventor
- FBX

- **PTC** и партнеры также предоставляют адаптеры для перевода в **Creo View** данных следующих программ:
  - Siemens NX,
  - JT,
  - Creo Elements/Direct
  - Адаптеры для судостроения от Virtualis
  - CATIA V5 from Theorem

# МЕСТО CREO ILLUSTRATE В ЛИНЕЙКЕ ПРОДУКТОВ PTC



# Обзор типов файлов, с которыми работает **creo illustrate**



**.prt из** **Creo Illustrate**

**Сохранение в форматах**

для технических иллюстраций

- IDR
- ISO
- CGM
- SVG
- Save As Image File
- BMP
- GIF
- JPG
- PNG
- TGA
- TIF
- PDF

**Дополнительные изображения**

- CAD Software**
- STEP
  - IGS
  - VRML
  - PVZ
  - DWG
  - STL
  - .....

**Состав изделия**



**Среда разработки: ПО для разработки ИЭТР**  
(Arbortext Editor, Adobe Illustrator...)



Передача моделей в форматах других САПР (Catia, NX, SolidWorks, ...) в Creo Illustrate происходит под управлением Системы Управления ЖЦИ

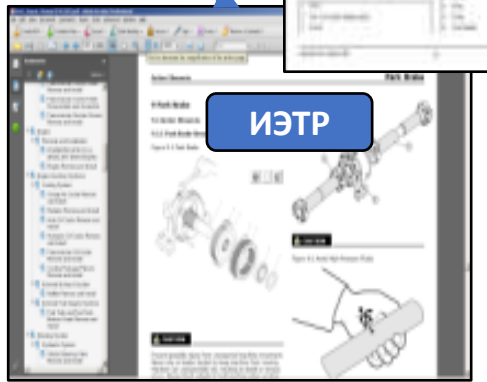
**Результат**  
**Последовательности**

- Технические иллюстрации
- Image File

**Анимации**

- Результат**
- PVZ
  - WMV

**Vuforia Studio**



Разрешенные для Creo Illustrate форматы входных данных из CAD

Сочетание различных объектов в Creo Illustrate для создания информационно-насыщенных, трехмерных, иллюстративных материалов

Разработчик ИЭТР получает результат из Creo Illustrate для использования в предпочтительных для него средах разработки

# Стратегия разработки Приложений ДР - эффективное объединение физического и цифрового миров

Augmented Reality  
раскрывает ценность  
КОНВЕРГЕНЦИИ  
ФИЗИЧЕСКОГО,  
ЦИФРОВОГО и  
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО  
МИРОВ

