



# СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ:

РЕВЕРС ИНЖИНИРИНГ, 3D-СКАНИРОВАНИЕ, ФОТОГРАММЕТРИЯ

АВТОР: ЧЕРЕЗОВ НИКОЛАЙ  
МИХАЙЛОВИЧ, ПЕДАГОГ ДО

ПГТ. СВОБОДНЫЙ

2020 Г.

# СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: РЕВЕРС ИНЖИНИРИНГ

Реверс инжиниринг (обратная разработка) - исследование некоторого готового устройства или программы, а также документации на него с целью понять принцип его работы; например, чтобы обнаружить недокументированные возможности (в том числе программные закладки), сделать изменение или воспроизвести устройство, программу или иной объект с аналогичными функциями, но без прямого копирования.

Так же применяется для контроля соответствия изготовленного образца исходной модели.

В 3D-моделировании используется когда нужно воссоздать модель реального объекта при отсутствии схем и чертежей.

# СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: РЕВЕРС ИНЖИНИРИНГ

Для создания модели необходимо снять все значимые размеры для создания чертежа объекта.

В зависимости от требуемой точности могут применяться различные способы и инструменты для измерения:

- Создание объекта без измерения, с сохранением пропорций – если нет необходимости в точном копировании
- Использование ручного измерения (линейки, угольники, штангенциркули, микрометры и т.д.) – если необходимо создание точной модели, но без сложных поверхностей.
- Использование специальных координатно-измерительных станков, способных провести миллионы измерений с высокой точностью для определения размеров всех поверхностей.



# СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: 3D-СКАНИРОВАНИЕ

Создание модели объекта посредством анализа отражения от объекта.

Могут использовать излучение различных диапазонов и типов: видимый свет, лазерное излучение, рентгеновские лучи, ультразвук.

Использование излучение различных диапазонов накладывает ограничения на сканирование отражающих поверхностей. Для их сканирования используют специальные матовые покрытия (если это допустимо для данного объекта).

Более быстрый способ, по сравнению с классическим реверс инжинирингом.

Точность зависит от типа излучения и приемника, а так же конструкции сканера и программного обеспечения.

# СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: 3D-СКАНИРОВАНИЕ

Самые простые сканеры используют маломощный лазер или проектор для создания линии или сетки из линий. В качестве приемника используется сотовый телефон или веб-камера. Объект чаще всего помещается на поворотную платформу.

Обладают достаточно высокой точностью (порядка миллиметра), но малой областью измерения (объекты размером в 10-20 см.).

Ограниченная область видимости из-за особенностей конструкции: невозможно сканировать нижнюю поверхность, верхнюю поверхность и иногда сложные конструкции на боковых поверхностях (например отверстия сложной формы).

Данные сканеры достаточно дешевы и обладают простой конструкцией. Многие из них можно собрать практически «на коленке» (например из лазерной указки, зеркала, листа с прорезью и сотового телефона).



# СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: 3D-СКАНИРОВАНИЕ

Более сложные сканеры используют сетку, образованную с помощью маломощных лазеров. Чаще всего сетка меняет свой размер для сканирования мелких деталей. Используют специальные камеры и дополнительные датчики для улучшения точности измерения.

Конструктивно выполняются в виде портативных устройств, действующих либо автономно, либо передающих изображение на компьютер.

Обладают высокой точностью (порядка долей миллиметра) и практически не ограниченной областью сканирования (от нескольких сантиметров до нескольких метров). Чаще все ограничения связаны с размерами создаваемого файла и возможностью его обработки.

За счет портативности конструкции можно сканировать объекты практически любой формы.



# СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: 3D-СКАНИРОВАНИЕ

Наиболее точные промышленные сканеры схожи с более простыми портативными сканерами (так же используют лазерные излучатели, специальные камеры и датчики), но обладают более сложной конструкцией. В зависимости от назначения могут использоваться рентгеновские лазеры (для измерения очень маленьких объектов), подвижные зеркала и камеры (для измерения объектов размерами до сотен метров).

Обладают очень высокой точность (порядка долей миллиметра) и практически не ограниченной областью сканирования.

Данные сканеры имеют очень высокую цену (порядка миллионов и десятков миллионов рублей).



# СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ: 3D-СКАНИРОВАНИЕ

Создание модели объекта посредством анализа отражения от объекта.

Могут использовать излучение различных диапазонов и типов: видимый свет, лазерное излучение, рентгеновские лучи, ультразвук.

Использование излучение различных диапазонов накладывает ограничения на сканирование отражающих поверхностей. Для их сканирования используют специальные матовые покрытия (если это допустимо для данного объекта).

Более быстрый способ, по сравнению с классическим реверс инжинирингом.

Точность зависит от типа излучения и приемника, а так же конструкции сканера и программного обеспечения.