

3D-технологии в 2009 году

Пётр Михайлов (Санкт-Петербург)

В современном мире сложно переоценить значимость внедрения новых технологий в различных отраслях. Одной из наиболее активно развивающихся и востребованных технологий являются высокоточные лазерные измерения, позволяющие создавать цифровые трёхмерные модели практически любого материального объекта.

Развитие промышленного производства, необходимость ускорения вывода на рынок новых продуктов, постоянный рост требований к качеству изделий со стороны потребителей, потребность в контроле параметров, определяющих работоспособность инженерных сооружений, – всё это требует применения новых подходов к проектированию и моделированию, использования новых средств контроля качества и передовых измерительных технологий.

Так, например, отсутствие чертежей более не является препятствием для копирования и/или модификации формы практически любых де-

талей из металла, пластмасс и многих других материалов. Технология лазерного сканирования позволяет быстро создать точную 3D-модель существующего изделия, произвести в цифровом виде необходимые модификации, а затем автоматически подготовить конструкторскую документацию, необходимую для производства.

Другой пример: необходимо изменить износ (изменение формы) деталей, например пресс-форм, с целью оценки возможности дальнейшей эксплуатации или восстановления. При помощи лазерного сканера и современного программного обеспечения можно построить точную 3D-модель изношенной детали и осуществить её сравнение с эталонным цифровым образом или результатом предыдущего сканирования. Уже сегодня подобный способ применяется в дефектоскопии турбинных лопаток и стоматологии.

Задачи подобного рода актуальны для производственных, дизайнерских и медицинских целей. Современная технология позволяет их эффективно решать. Вместе с тем многообразие средств и методов лазерного сканирования и цифровой трёхмерной обработки данных зачастую ставит организацию, предполагающую внедрить эту технологию, перед непростой проблемой выбора оптимального решения. Необходимость выполнения грамотной декомпозиции задачи и поиска решения, а также спрос на услуги внедрения привели к появлению нового вида высокотехнологичных услуг: разработки комплексных решений прикладных задач на основе технологий высокоточных измерений.

Решения, предлагаемые компанией «3D-Технологии.РУ», основаны на применении уникальных ручных лазерных 3D-сканеров Handyscan про-

изводства канадской компании Creafom.

Уникальность ручного сканера (см. рис. 1) состоит в его портативности и в отсутствии жёсткой привязки сканера к объекту с помощью внешних позиционирующих устройств. Для обеспечения самопозиционирования сканера в пространстве относительно сканируемого объекта применяются специальные отражающие метки, которые наносятся на объект (наклеиваются, намагничиваются или используется специальная сетка с нанесёнными на неё метками). Сканер непрерывно осуществляет автоматическое наведение на объект по этим меткам и может свободно перемещаться относительно объекта, который также может изменять своё положение в пространстве, в том числе из-за вибрации. При этом сканирование объекта возможно проводить в несколько сеансов, без потери данных и снижения точности измерений.

Во время сканирования результаты отображаются на экране ноутбука в режиме реального времени, для чего используется программное обеспечение, входящее в комплект сканера. Результатом сканирования является полигональная модель объекта (STL-файл), которая затем может быть обработана во многих стандартных средствах трёхмерного моделирования, например, программных пакетах SolidWorks, Rapidform, Catia, Geomagic и др.

Сканеры семейства Handyscan обладают высокой точностью измерений и разрешающей способностью до 50 мкм, что позволяет распознавать мельчайшие детали поверхности объекта. Небольшой вес сканера (около 1 кг) позволяет работать практически в любых условиях. Для использования сканера в труднодоступных местах и полевых условиях (например, при инспекции несущих конструкций с помощью промышленных альпинистов) специалистами компании был разработан «полевой» комплект (см. рис. 2). Это набор, состоящий из жилета оператора с смонтированными в него сенсорным ноутбуком, комплектом бата-



Рис. 1. Ручной лазерный 3D-сканер Handyscan



Рис. 2. Использование сканера с полевым комплектом для инспекции несущих конструкций

рей и прочими приспособлениями, упрощающими работу и повышающими безопасность использования сканера. Заряд батарей рассчитан на непрерывное сканирование в течение 8 ч.

Семейство сканеров Handyscan состоит из 5 моделей, каждая из которых имеет свою область применения:

- REVscan – первая модель семейства, созданная для реинжиниринга и инспекции, позволяет сканировать объекты с относительно простой поверхностью;
- EXAscan – обеспечивает повышенную точность и разрешающую способность (за счёт использования третьей камеры) при сканировании сложных поверхностей;
- MAXscan – для сканирования крупных и очень крупных объектов (таких как корабли, катера, самолеты, вагоны и т.п.);
- VIUscan – сканер с возможностью считывания текстуры и цвета сканируемого объекта;
- ERGOscan – сканер, созданный для решения медицинских задач (пластическая хирургия, протезирование и др.).

Уникальное решение для высокоскоростной и прецизионной оценки потерь металла от коррозии разработано специально для инспекции трубопроводов и сосудов высокого давления. С помощью лазерного сканера и полевого комплекта производится сканирование внешней стороны трубы (см. рис. 3), подвергшейся коррозии. Затем с помощью специального программного обеспечения Geomagic обрабатываются данные сканирования и производится сравнение полученных результатов с «идеальной» поверхностью (т.е. трубы без износа и потери металла), в результате чего автоматически формируется таблица отклонений, строится цветовая диаграмма отклонений, осуществляется поиск точки максимального отклонения и решаются другие задачи, связанные с подготовкой отчёта об остаточном ресурсе исследуемого объекта (см. рис. 4).

Для выходного контроля качества продукции на производстве разработана методика (см. рис. 5), позволяющая отсканировать изделие, сформировать его 3D-модель и затем осуществить сравнение с оригинальной 3D-моделью. Результатом



Рис. 3. Сканирование зоны коррозии на трубе

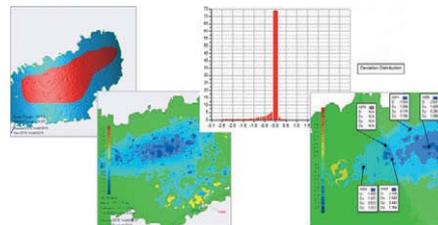


Рис. 4. Формирование отчётов о потере металла (наличии коррозии)

сравнения является полная картина по отклонениям (цветовая диаграмма, таблица, графическое представление и т.п.).

Применение лазерных измерительных технологий позволяет существенно упростить и ускорить процесс создания копий любых материальных предметов. Методика, разрабо-

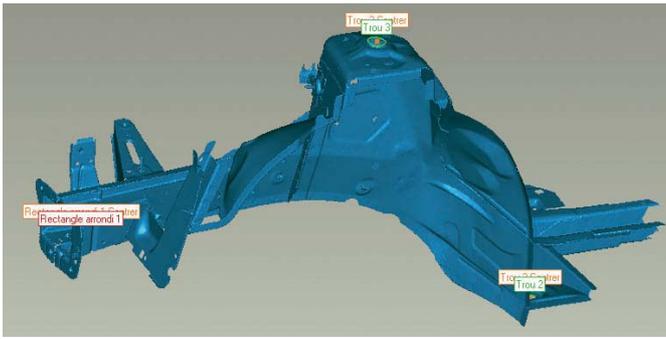
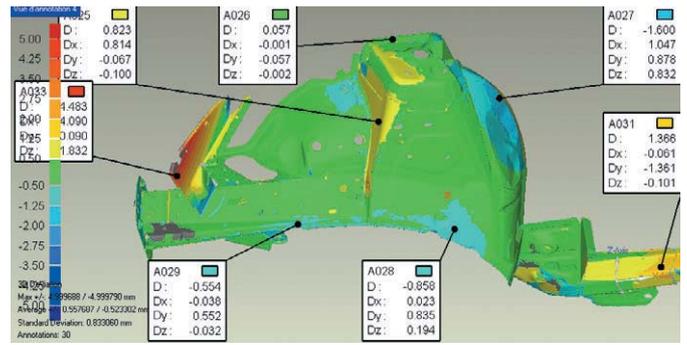


Рис. 5. Выходной контроль качества продукции



танная для реинжиниринга, позволяет провести сканирование объекта и построить 3D-модели в STL-формате для последующей обработки с помощью различных программных средств и воссоздания конструкторской документации для производства. При этом возможно как использование средств, которые уже применяются в маршруте проектирования заказчика, так и внедрение специали-

зированных средств проектирования. Заметим, что применение реинжиниринга в некоторых случаях не является законным.

Примером комплексного реинжиниринга является разработка формы дополнительных защитных кожухов (например, для картера двигателя автомобиля). Лазерное сканирование позволяет точно определить места крепления кожуха и форму защищаемого ус-

ройства и быстро создать трёхмерную модель кожуха, который может быть подготовлен к производству с минимальными затратами времени.

В следующих выпусках журнала планируются публикации об этих и других примерах применения технологии лазерного сканирования (в медицине, в области искусства и сохранения культурного наследия, для целей дизайна). ©

Новости мира News of the World Новости мира

LG заявила о начале выпуска 15" OLED-панелей

Компания LG Display представила целое семейство панелей на основе органических светодиодов, причём наибольший интерес вызвало 15-дюймовое решение, на базе которого вполне возможно наладить выпуск компактных телевизионных систем. Особенно эффектно подобные устройства выглядели бы на фоне 11-дюймового OLED-телевизора компании Sony, о котором вспоминают каждый раз при упоминании дисплеев на основе органических светодиодов. Применение подобных устройств в мобильных компьютерах нового поколения поз-



воляет не только резко повысить качество изображения, но и полностью отказаться от системы подсветки, повышая тем самым компактность ноутбуков и увеличивая время автономной работы.

Но самое важное, что компания LG Display практически готова к запуску серийного изготовления 15-дюймовых OLED-панелей, – согласно официальному заявлению, старт намечен на июнь 2009 г. Среди технических характеристик отметим разрешение 1366 × 768 пикселей и ресурс работы панелей в 30 тыс. ч. Впрочем, главным вопросом остаётся стоимость дисплеев, и именно эта информация пока является недоступной для широкой публики.

Networkworld

Гибкий лист позволит роботам видеть с помощью ультразвука

Группа японских учёных объявила о том, что им удалось построить прототип гибкого формирующего изображения окружающих предметов листа, составленного из передающих/принимающих элементов, выложенных в виде сетки.

Этот лист составлен из покрывающего слоя органических полевых транзисторов из пентацена, органического полупроводника, и листа, переносящего последовательности ультразвуковых отправляемых/принимаемых сигналов. Элементы

величиной 5 × 10 мм каждый выложены в ряды 8 × 8 на листе размером 25 × 25 мм. Ультразвуковая передача/приём элементов была осуществлена с помощью плоттера, вырезавшего вилкообразные шаблоны из пьезоэлектрического поливинилиденфторида (piezoelectric polyvinylidene fluoride, PVDF), листов смолы с пьезоэлектрическим эффектом.

Когда напряжение частотой 40 кГц прикладывается к передающим/принимающим элементам через органический полевой транзистор, каучуковые шаблоны начинают колебаться с частотой 40 кГц, генерируя ультразвуковые колебания. С другой стороны, при поглощении ультразвуковых колебаний эти шаблоны также начинают вибрировать, преобразуя их в колебания напряжения, которые фиксируются органическим тонкоплёночным транзистором (TFT).

Визуализация осуществляется при помощи листов, передающих ультразвуковые волны от каждого ультразвукового передающего/принимающего элемента и получающих эхо, отражённое от объекта. Расположение и форма объекта определяется на основе уровня эхо-сигнала и длины временной задержки. Визуализация осуществляется на расстоянии от 0,1 до 1,0 м, при этом разрешение изображения составляет несколько миллиметров, что сравнительно велико.

Эти листы могут покрывать поверхность робота и выполнять функцию глаз

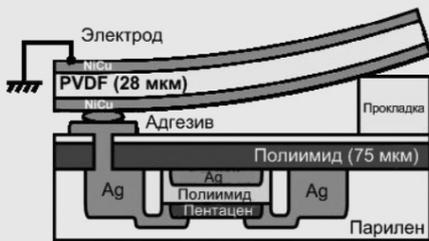
Новости мира News of the World Новости мира

или применяться в конструкции гибкого ультразвукового сонара в медицине, – считают исследователи.

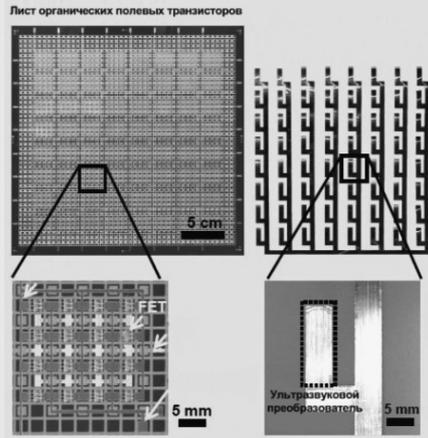
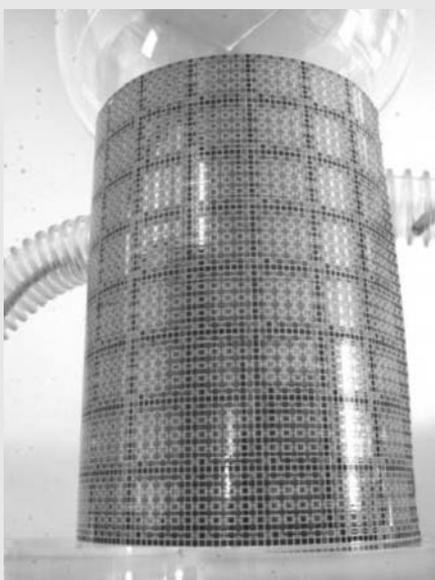
techon.nikkeibp.co.jp

Очередное достижение по распознаванию зрительных образов в мозге

Исследовательская группа японских учёных из Международного научно-исследовательского института передовых средств передачи данных (Advanced Telecommunications Research Institute International, ATR) и Национального института информационных и коммуникационных технологий (NICT) разработала технологию реконструкции визуального изображения для восстановления зрительных образов путём измерения мозговой активности.



Используя функциональную магнитно-резонансную интроскопию (functional magnetic resonance imaging, fMRI), новая технология фиксирует мозговую активность в участках коры головного мозга, ответственных за восприятие визуальной информации. Поле зрения делится на небольшие участки, и оттенок каждого поля оценивается на основании уровня мозговой деятельности. Видимые изображения реконструируются путём



совмещения предполагаемых результатов. Ошибка снижается за счёт наложения нескольких ожидаемых значений, полученных из предположения, что область зрения состоит из множества отдельных участков.

В этом исследовании 440 изображений были представлены так, чтобы программа могла определить взаимосвязь между каждым из изображений и соответствующим уровнем мозговой активности. Изображение обрабатывалось как комбинация небольших матриц элементов, при этом угол обзора около 1° (или 17 мм на расстоянии 1 м) принимался за 1 пиксел. Корреляция между изображением и мозговой активностью была введена в программу для каждого случая, где использовались несколько блоков элементов: 1 × 1, 1 × 2, 2 × 1 и 2 × 2 пикселей.

С помощью этой программы видимое субъектом изображение воссоздавалось в виде рисунка размером 10 × 10 пикселей. При этом безошибочно реконструировались цифры или буквы алфавита, которые ранее не были обработаны программой. Это даёт возможность определить точное изображение среди 100 млн. вариантов, – считают в ATR. Более того, изменения представленных образов могут проигрываться в режиме видео на основе использования сигнала от магнитно-резонансного томографа, с частотой обновления раз в 2 с.

Визуальная информация преобразовывается в электрические сигналы сетчаткой и затем обрабатываются нейронами в мозговой области, называемой зрительной корой, расположенной на затылке. Зрительная кора имеет иерархическую структуру. И в этом исследовании самая высокая точность реконструкции достигалась при мозговой активности в первичной зрительной области.

techon.nikkeibp.co.jp

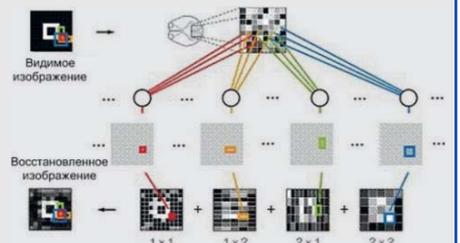
Установлен мировой рекорд производительности в области фотоники

Исследователи Intel на днях похвастались очередными достижениями в области кремниевой фотоники (Silicon Photonics), установив мировой рекорд производительности с помощью системы на базе кремниевого лавинного фотодиода (Avalanche Photodiode, APD), обеспечивающего сокращение затрат и повышение быстродействия по сравнению с другими серийно выпускаемыми оптическими устройствами.

Кремниевая фотоника – перспективная развивающаяся технология, в которой обычный кремний используется для передачи и приёма оптической информации между компьютерами и другими электронными устройствами.

Сверхбыстрая передача данных будет необходимым условием для работы компьютеров будущего, оснащённых многоядерными процессорами. Технология передачи данных на базе кремниевой фотоники также позволит создавать недорогие высокопроизводительные крупносерийные вычислительные системы.

Совместное использование этих технологий может привести к созданию цифровых устройств новых типов, обладающих большей производительностью по сравнению с показателями решений, доступных сегодня.



Группа под руководством исследователей Intel разработала кремниевый лавинный фотодиод – чувствительный фотодетектор, позволяющий обнаруживать световое излучение и усиливать слабые световые сигналы, направленные на кремниевый приёмник. При разработке этого устройства APD использовались кремниевые элементы и технологии CMOS. «Добротность» усилителя допускает работу на частотах до 340 ГГц – это наилучший результат из когда-либо достигнутых на APD. Новое устройство позволяет создавать недорогие оптические линии со скоростью передачи данных 40 Гбит/с и выше.

Intel