

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛЬНОСТИ ТЕПЕРЬ ДОСТУПНО ДЛЯ ВСЕХ

Высокоточный контекст из обычной фотографии

Перед началом разработки любого инфраструктурного проекта проектная группа должна исследовать существующие условия, чтобы обеспечить процесс принятия решений основополагающей информацией, понять контекст, в рамках которого будут проводиться работы по проектированию, строительству и эксплуатации объекта.

Технологии и практики сбора и визуализации информации постоянно совершенствуются — от использования строительных уровней и измерительных рулеток до таких приборов и технологий, как тахеометры, воздушные и наземные лазерные сканеры и цифровая фотограмметрия. Каждая из этих технологий имеет свои преимущества и недостатки. Факторы, которые необходимо рассмотреть, включают в себя время обработки, качество и точность данных, стоимость сбора и обработки информации, а также возможность поддержки инженерных рабочих процессов.

Использование лазерных сканеров для сбора данных в последние годы выросло, поскольку они отличаются универсальностью и точностью измерений до миллиметров. Тем не менее, лазерные сканеры по-прежнему стоят дорого (цена самой дешевой модели составляет около \$30 000) и их применение требует привлечения высококвалифицированных, хорошо подготовленных специалистов. Многие пользователи Bentley применяют лазерное сканирование при выполнении своих проектов на объектах различного типа. В качестве примера вы можете рассмотреть проект компрессорной станции для нефти и газа, где данная технология использовалась при планировании технического обслуживания и эксплуатации (дожимная компрессорная станция Юрхаровского нефтяного месторождения¹ ("Гипротюменнефтегаз"). Кроме того, можно ознакомиться с проектом оценки состояния железнодорожного тоннеля и с требованиями к электрификации существующих ли-

ний компании J.L. Patterson & Associates (см. анализ каскадного тоннеля²).

Однако компания Bentley представила новую технологию, которая не требует привлечения узкопрофильных специалистов по сканированию, а делает процесс сбора данных доступным для всех. Эта инновация значительно упрощает сбор данных о существующих условиях, поскольку для нее нужны лишь обычные фотографии, снятые любой цифровой камерой, — будь то камера, установленная на беспилотном летательном аппарате, или обычный цифровой фотоаппарат. Полученные снимки обрабатываются фотограмметрическим методом в Bentley Context Capture для получения высокоточной 3D-сетки, которую компания Bentley называет сеткой реальности. Точность сетки реальности ограничивается только разрешением исходных фотографий.

Франсуа Валуа (Francois Valois), директор по управлению продуктами компании Bentley Systems, утверждает, что "сетка реальности отличается трехмерной геометрией, высокая точность которой позволит выполнить любой инженерный проект на основе полностью достоверных данных. Для текстурирования сетки используются исходные фотографии, благодаря чему создается 3D-модель, которая настолько фотореалистична, что людям необходимо напоминать о том, что сетка реальности имеет свою погрешность".

Пользователи Context Capture могут в любое время постепенно улучшать модель путем добавления дополнительных фотографий и проведения повторной обработки данных. Это позволяет проводить непрерывное исследование в течение всего жизненного цикла объектов — от концептуального проектирования до эксплуатации — с возможностью постепенного обновления существующих условий.

Пожалуй, ни один проект не иллюстрирует перспективы Context Capture (как будущей общепринятой технологии моделирования реальности) лучше, чем планирование недавнего визита Папы Римского в Филадельфию³. С помощью Context Capture была смоделирована вся центральная часть Филадельфии наряду с интерьером нескольких зданий — в том числе Кафедрального собора Святых

¹ https://www.bentley.com/en/project-profiles/giprotiumenneftegaz_booster-compressor-station-on-the-yurharovskoye-oil-field

² https://www.bentley.com/en/project-profiles/j-l-patterson-and-associates_cascade-tunnel-study.

³ <https://www.bentley.com/en/about-us/news/2015/november/04/esm-credits-bentley>.

Петра и Павла. Кроме того, эта технология широко использовалась для планирования самого события.

Программное обеспечение Context Capture компании Bentley уже успело хорошо себя зарекомендовать при разработке многих знаковых городских проектов в разных странах мира. Точность и удобство использования метода, применяемого программой, позволяют воплощать в жизнь сложнейшие инженерные и архитектурные задачи, которые в другое время потребовали бы долгих лет кропотливой работы. Сегодня использование высокоточной

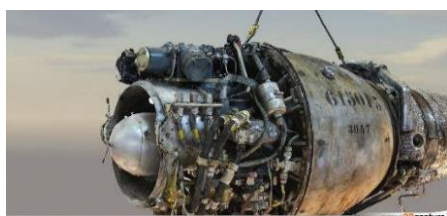
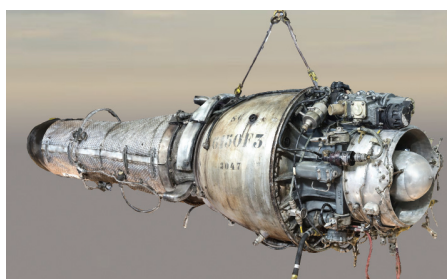
3D-сетки помогает специалистам быстрее работать над созданием и изменением инфраструктурных объектов, воссоздавать и моделировать сложнейшую структуру густонаселенных городов. Кстати, при фотосъемке программа автоматически удаляет все движущиеся объекты, в том числе и людей. Помимо моделирования территории городской застройки, программа используется для построения моделей шахт и карьеров, заводов, объектов культурного наследия и многого другого.

Система Context Capture позволяет использовать не только существующие

в реальности параметры, но и визуализировать планы и проекты. Так, например, сделали власти Стокгольма, когда приняли решение создать трехмерную модель города площадью 500 км². Созданную модель используют не только специалисты-градостроители, но и жители, которые принимают участие в публичных слушаниях по развитию городской инфраструктуры.

Иллюстрируя сказанное, представляем различные проектные решения, смоделированные с помощью ПО Bentley Context Capture.

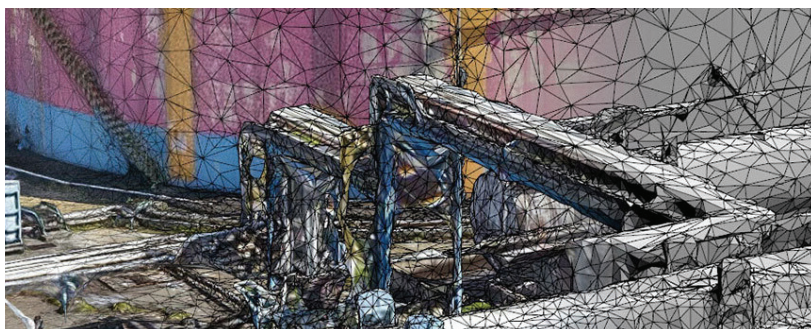
По материалам компании Bentley Systems



Двигатель

150 фотографий размером 36 МПикс.

Время обработки: два часа на одном компьютере.



Завод во Франции

190 перспективных фотографий размером 36 МПикс.

Время обработки: два часа на одном компьютере.



Париж

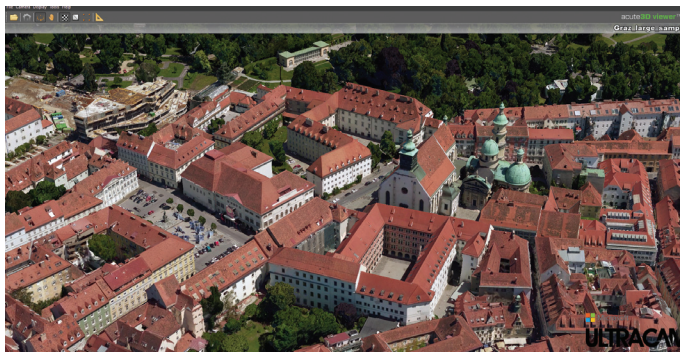
В рамках проекта требовалось быстро и с высокой точностью воссоздать городскую территорию площадью 1,132 км². Съемка осуществлялась специализированной камерой Vexcel UltraCam на высоте 1200 м. Всего было обработано 142 000 фотографий (14 000 плановых и 128 000 перспективных) – это 6500 гигапикселей и 23 терабайта данных.

Размер плановых фотографий – 210 МПикс, перспективных – 80 МПикс. Использовалось около 100 опорных точек, применяемых чтобы привязать съемку к географической системе координат и повысить точность модели. Обработка осуществлялась в сетевом режиме, одновременно на шести компьютерах. Процесс занял около трех месяцев и происходил без участия человека.



Город Грац (Австрия)

На сегодня в Context Capture созданы трехмерные модели более чем пятидесяти французских городов (в том числе Марселя), а также Токио, Мельбурна, Стокгольма, Граца...



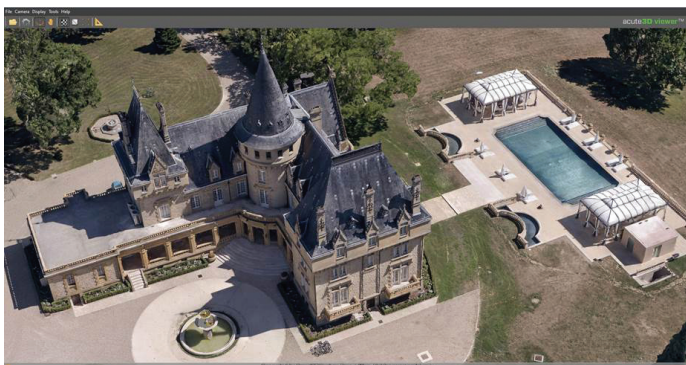


Стокгольм

Целью проекта было создание трехмерной модели Стокгольма общей площадью 500 км². Модель используется городскими структурами в составе инструмента для принятия решений по планируе-



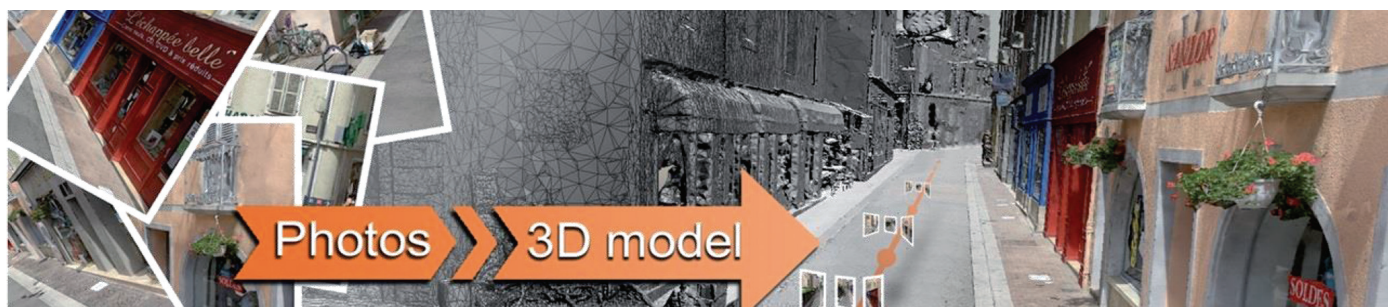
мым инфраструктурным проектам, а также для представления планов по развитию города жителям. К созданной модели подключаются концептуальные модели планируемых объектов.



Замок Флёрак (Франция)

2000 фотографий размером 36 МПикс.

Время обработки: два дня на двух компьютерах.



Улица города Клуни (Франция)

Целью проекта было создание трехмерной модели улицы. Съемка осуществлялась камерой, установленной на крыше автомобиля. За два дня на пяти компьютерах было обработано 1280 фотографий. Все движущееся объекты, в том числе пешеходы, были автоматически удалены программой.

