



➤ ContextCapture СОЗДАЕТ ТОЧНУЮ МОДЕЛЬ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРОЕКТА ОБСЛЕДОВАНИЯ ПЛОТИНЫ РИДРАКОЛИ

Точность трехмерной модели, созданной для профилактического обслуживания водозаборной плотины, находится в пределах двух сантиметров.

Оценка гидрогеологических рисков

Итальянская водоснабжающая компания Romagna Acque нуждалась в быстрой, точной и недорогой альтернативе наземным изысканиям, которые компания использовала для мониторинга состояния своей инфраструктуры. Плотина Ридраколи через реку Биденте в Национальном лесопарке Касентино стала испытательным полигоном для тестирования инновационного метода аэрофотосъемки с использованием радиоуправляемых дронов, оснащенных камерами. ITALDRON, местная компания, специализирующаяся на аэрофотосъемке и получении изображений, провела тестовое обследование плотины и прилегающих зданий. Проектная команда использовала программное обеспечение

Bentley для моделирования реальности — ContextCapture, чтобы с точностью до двух сантиметров превратить тысячи изображений в трехмерную модель плотины. Правильно откалиброванная модель позволит Romagna Acque спрогнозировать и предотвратить разрушение этого важнейшего объекта.

Недостатки наземных исследований

Построенная в 1982 году плотина Ридраколи обеспечивает питьевой водой 48 муниципальных образований в регионе Эмилия-Романья на севере Италии. Арочная конструкция самотечной системы высотой 103,5 и шириной 432 метра с двойной кривизной удерживает 33 миллиона кубометров воды, которая

обеспечивает Акведук Романья. Чтобы сохранить этот огромный объект, поставщик воды дополняет инспекции периодическими обследованиями. Обследования предоставляют данные для моделирования статического и динамического поведения конструкции, прогнозирования возможного разрушения и планирования профилактического техобслуживания. Модель также помогает спрогнозировать результаты сейсмических событий, перепадов температуры, воздействие других условий окружающей среды — и заблаговременно принять соответствующие меры.

Использование метода обследования LiDAR (лазерного сканирования) позволило геодезистам получить доступ к труднодоступным местам плотины, но



Технология визуализации SfM ContextCapture позиционировала двумерные фотографические изображения плотины и вспомогательных зданий в трехмерном пространстве с геопривязкой для создания трехмерных моделей конструкций

технология часто оказывалась медленной, дорогостоящей и сложной в использовании, при этом сроки, в которые требовалось уложиться команде изыскателей, были сжатыми. Romagna Asque требовался более эффективный метод получения точных данных о плотине, прилегающих зданиях и опорах. Воздушная фотограмметрия стала перспективной альтернативой наземным лазерным изысканиям, но ее точность еще не была испытана в подобных условиях. В новом проекте стоимостью 23 000 евро, чтобы проверить точность фотограмметрического метода съемки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и построить функциональную модель плотины, Romagna Asque работала с ITALDRON и Университетом Перуджи.

Беспрецедентный доступ

Итальянская компания ITALDRON разрабатывает, производит и продает многоцелевые высокопроизводительные дистанционно пилотируемые летательные аппараты (RPAS) для сбора данных и получения изображений. В районе плотины команда ITALDRON запланировала провести аэросъемку за один день, чтобы свести к минимуму влияние атмосферных колебаний на сбор данных. Предваритель-

ная работа включала в себя размещение 175 геолокационных мишеней вокруг плотины и прилегающей территории для определения зоны аэрофотосъемки. Для получения исходных данных команда проекта провела топографическую съемку плотины и вспомогательных кон-

которых длился 15 минут, и получила 4600 изображений. RPAS достигли областей, которые ранее были недоступны, например, в нижней части арки плотины. Во время постобработки ITALDRON использовала функцию ContextCapture для получения конструкции в движении (SfM) при формировании геометрии плотины на основе тысяч изображений. Технология визуализации SfM позиционировала двумерные фотографические изображения в трехмерном пространстве с геопривязкой для создания трехмерной модели плотины и прилегающих зданий.

Программное обеспечение Bentley для моделирования реальности создало плотные облака точек и трехмерные модели. ITALDRON проверила эти результаты по плотности, точкам, линиям и поверхностям, используя в качестве образца для сравнения традиционную топографию. Это сравнение результатов аэрофотосъемки с результатами наземных исследований показало, что съемка с беспилотных аппаратов была столь же точной, как и съемка LiDAR: отклонения варьировались в пределах двух сантиметров и даже менее одного сантиметра.

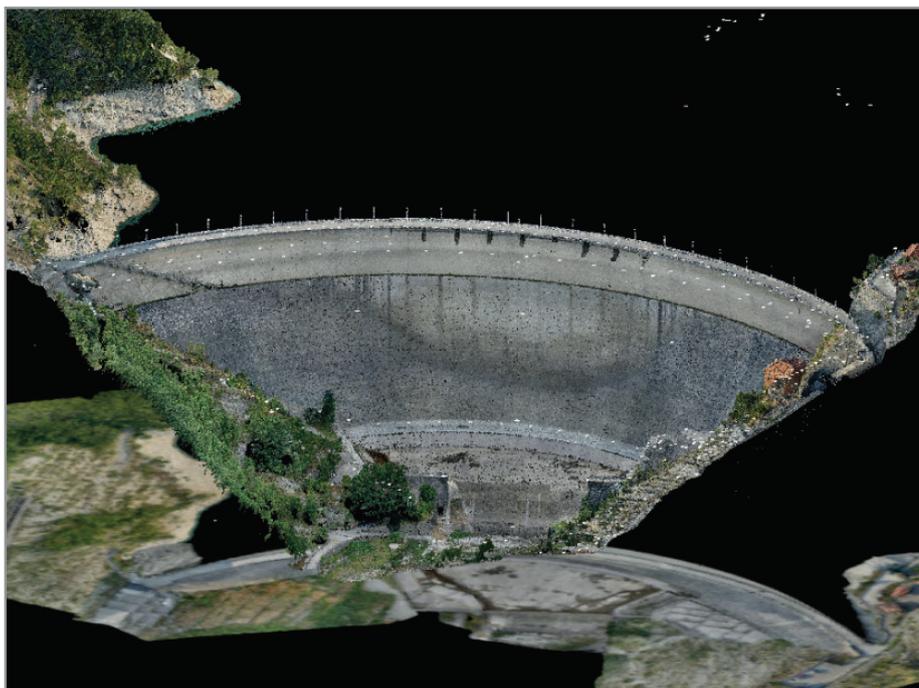
Полевые испытания продемонстрировали, что фотограмметрическая съемка, обработанная с помощью программного

Синергия между использованием беспилотных воздушных систем и ContextCapture обеспечивает идеальную и эффективную комбинацию для получения данных и их превращения в 3D-формат.

Томмазо Солфрини (Tommaso Solfrini),
исполнительный директор ITALDRON

струкций с использованием общей станции, GPS-станции и наземного лазерного сканера.

При аэрофотосъемке ITALDRON выполнила 19 полетов RPAS, каждый из



Интегрированное облако точек стало основой для модели, которая является источником данных о конструктивных и механических свойствах плотины

обеспечения Bentley ContextCapture, может создавать высокдетализированные трехмерные модели реальности, которые требовались Romagna Acque для ее программы профилактического обслуживания. Полученные результаты подтвердили, что технология обеспечивает точное реалистичное представление текущего состояния плотины.

Модель реальности была интегрирована в уже существующие данные из проектной и технической документации управляющей компании. Оцифрованная информация, полученная по документам 1974 года, обеспечила всеобъемлющую основу для сравнения исторических и фактических данных. Интегрированное облако точек стало основой для надежной эксплуатационной модели с конструктивными и техническими характеристиками. После того как эта модель была откалибрована с учетом соответствующих свойств материалов, статических и динамических нагрузок, она стала ценным инструментом для реального прогнозирования состояния конструкции плотины с течением времени.

ContextCapture представляет недорогую альтернативу

По сравнению с результатами других исследований, данные съемки БПЛА пре-

возможи первоначальные ожидания. Фотограмметрическая съемка с БПЛА не только выгодно отличалась от наземного лазерного сканирования LiDAR по точности, но и обеспечивала лучшее покрытие территории при более низкой цене. Инновационная технология стала экономичным решением для получения трехмерных данных за самое короткое время. Надлежащая калибровка актуальной модели объекта позволяет лучше понимать реакции плотины на условия окружающей среды, в частности землетрясения.

Фотограмметрия БПЛА и моделирование реальности, применяемые совместно, являются мощным набором инструментов для проактивного управления объектами. Метод позволяет компаниям, таким как Romagna Acque, прогнозировать условия, при которых потребуются обслуживание и принятие мер до возникновения угроз безопасности. Методология, проверенная в этом проекте, может применяться в любой организации с крупномасштабной инфраструктурой объектов. ContextCapture создает трехмерные модели существующих условий для объектов инфраструктуры всех типов.

*По материалам компании
Bentley Systems*

Краткое описание проекта

Компания

ITALDRON

Расположение

Баньо-ди-Романья – Санта-София, Форли-Чезена, Италия

Цели проекта

- Создать трехмерную модель плотины Ридраколи, пригодную для использования в качестве основы при планировании профилактического обслуживания.
- Испытать фотограмметрический метод съемки с БПЛА в качестве альтернативы методам съемки LiDAR для создания плотных облаков точек и трехмерных моделей инфраструктуры существующего объекта.
- Сравнить результаты наземных изысканий и аэрофотосъемки с известной геометрией для определения точности каждого из методов.

Продукты, использованные в ходе реализации проекта

ContextCapture

Основные факты

- Romagna Acque выбрала ITALDRON для проведения аэрофотосъемки с использованием дронов.
- Технология визуализации SfM ContextCapture позволила превратить двумерные изображения в трехмерную геопривязанную модель плотины и прилегающих зданий.
- Данные аэрофотосъемки показали точность в пределах двух сантиметров и менее, что и было необходимо для проекта Romagna Acque.

Рентабельность инвестиций

- Фотограмметрическая съемка с БПЛА оказалась недорогим источником точных трехмерных данных для моделирования и профилактического обслуживания плотины Ридраколи.
- Romagna Acque будет использовать технику аэрофотосъемки, чтобы в сжатые сроки получить доступ к труднодоступным местам инфраструктурных объектов.
- Использование моделей реальности поможет спрогнозировать и предотвратить ухудшение состояния инфраструктуры, уменьшить риски, повысить безопасность и избежать дорогостоящего внепланового технического обслуживания.