

➤ РАБОТА С ДАННЫМИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В ПО BENTLEY

В последнее время в области изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации зданий и различных сооружений все более широкое применение находит технология лазерного сканирования. Эта технология основана на высокоточном измерении углов и расстояний от лазерного дальномера до сканируемого объекта. Сканирующее устройство обладает высокой скоростью проведения съемки и обеспечивает большую плотность съемочных точек, что позволяет получать трехмерные данные по объекту в кратчайшие сроки и с высоким уровнем детализации. Оборудование, используемое при проведении лазерного сканирования, можно разделить на две основные группы — наземное и воздушное. Наземные лазерные сканеры применяются в архитектуре, градостроительстве, в области транспортного проектирования и других областях и позволяют дистанционно обследовать и моделировать окружающие объекты. Наземные сканеры относительно компактны, дальность их действия ограничена несколькими сотнями метров, а точность съемочных данных исчисляется миллиметрами.

Воздушное лазерное сканирование применяется преимущественно при съемке

больших площадей местности, а также рельефа поверхности вдоль прохождения линейных объектов. Воздушные лазерные сканеры устанавливаются на транспортные средства легкой авиации, такие как самолеты Ан-2 и вертолеты типа Ми-8. Дальность действия такого типа сканирующих устройств намного больше, нежели у сканеров наземного

укладывается в пределы 10-15 см в плане и по высоте.

Из-за высокой плотности съемочных точек и довольно крупных размеров снимаемых объектов такого рода файлы хранят в себе огромное количество информации, порой — до нескольких миллионов точек. В связи с этим и размер формируемого файла получается довольно большим. Для работы с таким объемом информации требуются специализированные программные продукты, которые смогут не только загрузить эти данные, но и позволят обеспечить стабильную работу и редактирование данных.

Для компании Bentley работа с облаками лазерных точек является важным вопросом. В арсенале компании имеется несколько программных решений, которые позволяют импортировать данные и работать с ними с помощью простых и интуитивно понятных инструментов. Все решения базируются на графической платформе MicroStation, одним из преимуществ которой является возможность стабильной и быстрой работы с большими объемами информации. Много усилий было вложено специалистами компании для развития этого направления — в ноябре 2011 года была приобретена и добавлена в цепочку про-

«Одной же из самых интересных возможностей, реализованных компанией Bentley, является обнаружение коллизий. Эта уникальная технология заключается в том, что программа выполняет проверку на пересечения между несколькими облаками точек и между облаками точек и 3D-моделью CAD. Данная возможность позволяет избежать необходимость перепроектирования путем обнаружения проблемных участков на стадии создания проекта»

типа, и достигает нескольких тысяч метров, а точность съемочных данных



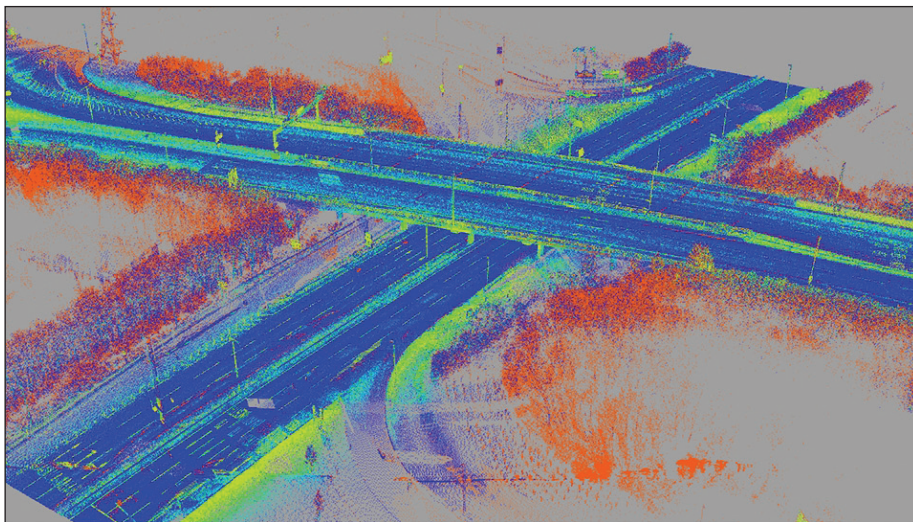
дуктов программа Pointools, технологии которой впоследствии были внедрены в MicroStation v8i. В программные продукты Bentley Descartes и Bentley ProjectWise также был добавлен функционал по работе с лазерными облаками.

Pointools представляет собой программный продукт, ориентированный исключительно на работу с облаками точек. Мощный программный движатель Vortex позволяет не только произвести импорт данных, но и обработать их, совершая

при этом сложные математические вычисления в короткие сроки. Программой поддерживается ряд различных форматов таких облаков точек, в числе которых — форматы наиболее популярных производителей устройств лазерного сканирования, таких как Leica, Riegl, Faro и др. Загруженные данные можно предварительно обработать — произвести чистку и цветовое кодирование. Для выбора точек предусмотрен ряд интеллектуальных инструментов.

Пользователь может работать не только с облаками точек, но и с 3D-текстурированными моделями различных форматов, а также с 2D CAD-чертежами, которые могут быть импортированы из *.dxf-, *.dwg- и *.shp-файлов.

Возможности программ позволяют производить сегментацию данных, чтобы упростить работу с большими объемами облаков точек. Это не принципиально при работе с программой, поскольку ее возможности вполне позволяют работать с очень большими объемами информации, предоставляя комфортное удобство отображения. Сегментация может быть сделана в виде сетки либо в виде логических секций. При этом каждому сегменту присваивается свой слой. Bentley Pointools поддерживает работу со слоями общим количеством до 128-ми, что обеспечивает пользователям широкие возможности при работе с облаками. Еще одной полезной функцией является возможность трансформирования объектов и более свободного управления ими. В процессе проектирования классификация облаков лазерного сканирования играет довольно важную роль. С ее помощью пользователи могут изолировать и работать с определенной частью модели. Например, с землей, зданиями, рас-





тельностью и т.п. Для проведения классификации необходимо использовать специализированные программные продукты, такие как Terrasolid. Иногда в процессе классификации возникают ошибки (например, когда элемент растительности или искусственного сооружения классифицируется как элемент поверхности), которые требуют исправления. В Bentley имеются простые инструменты редактирования, которые помогут быстро устранить неправильно классифицированные элементы. Эти инструменты довольно удобны для пользователей и позволяют, например, без хлопот отсеять лишние точки из наземных данных при построении цифровой модели рельефа.

Для уточнения характерных мест в модели предусмотрен превосходный инструмент, позволяющий трассировать линию по облаку точек, тем самым получая трехмерную геометрию из точек. Эту возможность удобно использовать для извлечения геометрии линейно-протяженных объектов, таких как автомобильные и железные дороги. Например, для создания сечения дороги обычно необходимо вручную найти нужное место в облаке точек. Используя разработки компании

Bentley, пользователь может создать массив линий в MicroStation, спроецировать их на поверхность облака точек и получить сечения автоматически. Полученные сечения могут быть использованы в программах для гражданского проектирования, таких как, например, InRoads или PowerCivil.

Большой проблемой при работе с данными лазерного сканирования является восприятие изображения в трехмерном пространстве. Если изображение уменьшить, то распознать мелкие детали модели будет затруднительно, если увеличить, то глобальное восприятие модели значительно усложнится. Для решения этой проблемы компанией была разработана система визуализации Explorer, которая динамически окрашивает точки облака в пределах 3D-курсора, основываясь на их 3D-положении и направлении. Это дает более хорошее представление о трехмерной модели облака точек без необходимости менять вид или масштаб отображения. Это полезно, когда необходимо подробнее рассмотреть детали в здании или структурные линии в моделях гражданского строительства. Используя принцип, подобный 3D-курсору, в системе визуализации

Explorer, функция Smart Snap, разработанная Bentley, позволяет изолировать характерные точки в облаке лазерного сканирования (такowymi могут быть самые низкие или самые высокие отметки, а также усредненные значения).

Одной же из самых интересных возможностей, реализованных компанией Bentley, является обнаружение коллизий. Эта уникальная технология заключается в том, что программа выполняет проверку на пересечения между несколькими облаками точек и между облаками точек и 3D-моделью CAD. Данная возможность позволяет избежать необходимости перепроектирования путем обнаружения проблемных участков на стадии создания проекта.

В настоящее время компания продолжает развитие технологий лазерного сканирования. Однако уже на сегодняшний день можно с уверенностью заявить, что программные решения Bentley для работы с лазерными облаками являются одними из самых удобных и производительных на рынке программного обеспечения.

Алексей Сметаниук

CSoft

Тел.: (495) 913-2222

E-mail: smetaniuk@csoft.ru