Технические науки

СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЙ СТРУКТУРЫ И ПАРАМЕТРОВ РЕЧНОЙ СЕТИ: НАУЧНО-УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

А.А. Иванов

В брошюре приведены технические решения на уровне способов измерений малых рек и речных сетей, из которых на три были получены патенты на изобретения и в подготовке которых участвовали студенты.

Приведены описания способов измерения структуры и параметров речной сети и показаны примеры использования этих способов.

Для будущих бакалавров и магистров техники и технологии природообустройства и защиты окружающей среды, территориального и отраслевого природопользования и других направлений при выполнении НИРС, курсовых работ и проектов, а также выпускных квалификационных работ с инновационными техническими решениями в виде изобретений мировой новизны.

Предлагаемые способы могут быть применены к любой речной системе, то есть к реке с притоками. При этом крупная река рассматривается по отдельным своим притокам, образующим частичную речную сеть. Для принятой речной сети появляется возможность оценки как нормальных водотоков, так и деградирующих от сильного антропогенного воздействия. Это позволяет к биотехнической оценке эффективности природопользования в целом, а не только по отдельным отраслям деятельности человека. Измеряемая и изучаемая речная сеть принимается за популяцию водотоков, причем эта популяция рассматривается дважды – как природное сообщество и как больное природное сообщество, включающее в себя деградирующие, то есть больные, водотоки. При этом измерение речных сетей различного уровня деградации позволит выявить те допустимые границы, которые необходимо учитывать для еще нормально функционирующих рек. К тому же применение предлагаемого способа позволит обосновывать мероприятия по реанимации уже погубленных людьми речных сетей.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ ОБЪЕМНОГО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИХ ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

А.С. Ковалев, О.А. Шалимова, Н.В. Польшакова

Наступает новый этап развития компьютерной графики для генерации стереоскопического изображения в мониторах (телевизорах), сканерах, принтерах и других устройств отображения видеоинформации (3DVision).

Применение 3DVision на практике позволяет контролировать качество и выполнять процесс проверки соответствия изготовляемой, проектируемой продукции установленным стандартам. Наиболее близка эта сфера использования 3D инженерам, которые в процессе создания нового изделия выполняют несколько этапов: проектирование — изготовление макета — тестирование — доводка макета — внесение уточнений и выпуск документации. Среди этих этапов одним из самых важных и трудоемких является выпуск документации с учетом внесенных в готовый макет изменений. Не исклю-

чается возможность применения 3DVision для инженерного анализа при проведении переконструирования или использования полученных данных в различных целях. Машиностроительные 3D CAD-приложения имеют огромные преимущества – улучшают визуализацию, получают трехмерные данные об 3D конструкциях. Промышленный дизайн – оцифровка макета изготовленного вручную, с целью создания на его основе серийного изделия. Изготовление запасных частей и аксессуаров для автомобилей и другой техники. Цифровое архивирование – 3D сканирование и сохранение оригиналов, которые по какой-либо причине не должны быть сохранены в оригинальном виде. Репродуцирование и изготовление на заказ – 3D сканирование объектов, которые очень трудно смоделировать в CAD-системах из-за сложности геометрии. Воспроизводство моделей человеческих органов в образовательных целях, а также проектирование ортопедических скоб, браслетов и т.п. 3D находит в военном применении, в навигации ночного видения, биохимии и химии, рентгеновской кристаллографии, вычислительной химии, молекулярном моделировании, управлении воздушным движением.

3D монитор позволяет отображать трехмерное изображение и не требует для просмотра специальных очков. Монитор работает по принципу разных сигналов отдельно для правого и левого глаза – формат визуального стерео просмотра. Экран монитора состоит из микролинз, которые контролируют излучаемые световые потоки, а программное обеспечение занимается прорисовкой 3D изображения. Существует несколько разновидностей 3D мониторов: стереоскопический 3D монитор, автостереоскопический 3D монитор, голографический 3D монитор и объемный 3D монитор. Стереоскопический монитор формирует отдельные картины для каждого глаза. Автостереоскопический монитор воспроизводит трехмерное изображение без стереоочков и шлема виртуальной реальности. Голографический монитор имитирует пространственное размещение световых волн в таком виде, если бы они располагались при отражении света от реального трехмерного объекта. Объемный монитор использует различные физические механизмы показа светящихся точек в пределах некоторого объема. Вместо пикселей в этих мониторах применяют воксели. Экран монитора состоит из множества плоскостей, которые формируют объемное изображение. Сканеры 3D для трехмерного лазерного сканирования являются самопозиционирующими и позволяют получать точные 3D модели реальных объектов путем излучения на объект света, ультразвука или рентгеновских лучей. Отраженный луч от объекта фиксируется и обрабатывается средствами САПР.

3D принтер выращивает трехмерные объекты, используя передовые достижения в сферах прецизионной механики, электроники, химии полимеров. Принтер строит прототипы из сверхтонких слоев, что обеспечивает высокое качество быстрого прототипирования. 3D принтер позволяет создавать на стадии проектирования прототипы любой сложности непосредственно по трехмерным цифровым данным. Системы 3D принтера создают объемные физические прототипы путем затвердения слоев рас-

сыпчатого порошка при помощи жидкого связывающего вещества.

Программное обеспечение, управляющее 3D принтерами, принимает все основные форматы файлов, содержащих 3D геометрию. Основной функцией программы является рассечение твердого объекта на множество слоев, создавая 2D изображения каждого слоя толщиной 0,1 мм в плоскости, перпендикулярной оси Z. Кроме разрезки модели на слои, программа использует дополнительный функционал изменения вида, масштаба, вращения, окраски, нанесение меток, копирование моделей. 3D принтер использует стандартную технологию струйной печати, создавая прототипы, слой за слоем, путем нанесения жидкого связывающего вещества на тонкие слои порошка. Эта задача выполняется с помощью подающего поршня и платформы, которая ступенчато поднимается на каждый следующий слой. Роликовый механизм переносит расходный материал из подающей камеры на платформу. После этого с помощью сжатого воздуха деталь очищается от налипшего расходного материала. Весь процесс занимает около 10 минут. Эта технология позволяет печатать одновременно множество деталей одну рядом с другой, затрачивая на это дополнительно незначительное количество времени по сравнению по сравнению с печатью одного изделия. При печати на 3D принтере точность, в основном, зависит от возможности нанесения материала в нужном месте и в нужное время. Данная возможность зависит от размера сопла и механических приводов. Использование высокоточных струйных головок в 3D принтере позволяет получать качественные детали с высоким разрешением. Увеличение общей скорости 3D принтера способствует и метод нанесения материала. Рабочие материалы 3D принтеров могут быть различными, к примеру, порошок на основе гипса, целлюлозы или гипсокерамики, в зависимости от требуемых физических параметров. Если необходима дополнительная прочность, напечатанный прототип можно пропитать суперклеем или эпоксидными смолами. Высококачественный композитный материал используют при создании прочных цветных деталей с высоким разрешением. Этот наиболее широко используемый материал вкупе с технологией HD3DP позволяет создавать прототипы с разрешением 600 dpi. Высокая детализация мелких элементов и отличная прочность делают материал пригодным в широком в кругу применении. На практике создают концептуальные прототипы и модели под литье. Материал состоит из специально разработанного гипса с множеством добавок, улучшающих качество поверхности изделий, их детализацию и прочность. Он идеально подходит для деталей с требованиями высокой прочности, деликатных тонкостенных прототипов, цветной 3D печати, точного воспроизведения изделий.

Контактные 3D сканеры построены по принципу обвода модели специальным высокочувствительным щупом, посредством которого в компьютер передаются трехмерные координаты сканируемого предмета. Бесконтактные 3D сканеры изготавливаются на основе фотограмметрической, структурированной и лазерной технологии. Они фотографируют объект с различных точек и воссоздают на основе полученных изображений 3D модель.

На практике уже создан ПК со встроенным автостереоскопическим монитором. Это средство отображения информации, позволяющее видеть стереоскопическое изображение без специальных приспособлений (очков). В основе работы монитора лежит лантикулярный принцип. Слой монитора покрыт лантикулярной пленкой. Она преломляет лучи света от монитора таким образом, что определенные разные ракурсы изображения попадают в левый и правый глаз и создают стереоскопическое изображение. Для просмотра стереоконтента используется специальное программное обеспечение, при этом оптимальное расстояние просмотра составляет 3-5 метров. Контент для просмотра на мониторе должен быть приготовлен специальным образом. Каждый кадр анимации представляет собой 9 разных ракурсов/взглядов на виртуальную сцену. Благодаря лантикулярной пленке оператор в каждый момент времени видит только два из них, причем каждым глазом свой кадр. Эффективное разрешение трехмерного изображения не превышает 640x360. Чтобы монитор заработал в 3D-режиме, необходимо использование видеокарт NVIDIA начиная с 6-тысячной серии и специальных драйверов GeForce 3D Stereo Driver.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПОИСК АНАЛОГА И ПРОТОТИПА БУДУЩЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

П.М. Мазуркин

Приведены примеры поиска изобретений по номерам известных авторских свидетельств СССР и патентов Российской Федерации в автоматизированной системе Роспатента. Такой поиск выполняется для выбора аналога и прототипа будущего изобретения мировой новизны при самостоятельной подготовке заявки на предполагаемое изобретение по способу, способу и устройству, а также техническому устройству.

При отсутствии собственного банка изобретений вначале выполняется тематический поиск совокупности номеров изобретений.

Для выполнения курсового проекта по дисциплине «Научно-техническое творчество и патентование» магистрантами направлений 280200 «Защита окружающей среды» и 280400 «Природообустройство», а также будущими бакалаврами и магистрами техники и технологии различных направлений в инженерной экологии, сельском хозяйстве, природообустройстве и защите окружающей среды, территориального и отраслевого природопользования при выполнении НИРС.

Экономика России должна перестать сопротивляться прониканию новаций молодежи в хозяйственные отрасли деятельности. Но, что особенно важно, опережающими темпами нужно разрабатывать новации мирового уровня и их осваивать в защите окружающей природной среды, природообустройстве и природопользовании всеми отраслями промышленности, строительства, сельского и лесного хозяйства.