

Библиографический список

1. Комаров Ф.И., Загускин С.Л., Рапопорт С.И. Хронобиологическое направление в медицине: биоуправляемая хронофизиотерапия. // Тер. арх.-1994.- N8.-С.3-6.
2. Загускин С.Л., Никитенко А.А., Овчинников Ю.А., Прохоров А.М., Савранский В.В., Дегтярев В.П., Платонов В.Н. О диапазоне периодов колебаний микроструктур живой клетки. // Докл.АН СССР, т. 277, N6, 1984. С.1468-1471.
3. Сидоренко Г.И., Кобрик В.А., Элькинд С.М. Способ лечения артериальной гипертонии. АС N 668689, СССР. Опубликовано в БИ, 1979, N 23
4. А.А.Чиркин. Способ и устройство для воздействия ультразвуком в режиме пульсограммы. АС СССР N 562279, 1979 г. Опубликовано в БИ 1979, N23
5. В.А.Неганов. Особенности воздействия электромагнитных волн КВЧ диапазона на биологические объекты: основные направления научных исследований и тенденции в разработках КВЧ аппаратуры. // Вестник новых медицинских технологий-1994.-Т.1, N2.-С.13-18.
6. Загускин С.Л. Биоритмологическое управление биосинтетическими процессами клетки. // Проблемы хронобиологии, хронопатологии и хрономедицины. Уфа; т.1, 1985, С.92-93.
7. Пятакович Ф.А., Якунченко Т.И., Загускин С.Л. Способ лечения осложненной язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки. Заявка N5057388/14 от 31.07.92 г. Положительное решение от 28.10.93 г. Решение о выдаче патента на изобретение от 30.03.94 г.
8. Пятакович Ф.А., Якунченко Т.И., Загускин С.Л. Автоматический выбор резонансной частоты при воздействии на человека электромагнитных излучений миллиметрового диапазона волн. // Рассеяние электромагнитных волн. Междувед. тем. науч. сб.- Таганрог, 1993.- Вып.9.- С.125-126.
9. Ф.А. Пятакович, Т.И. Якунченко, Л.А. Крупенькина. Матричная биоуправляемая система КВЧ-терапии предназначенная для лечения астмы // Европейский конгресс по астме 9-12 сентября. Том 2 №1. Москва. 2001.- С. 168.
10. Н.Н.Лебедева, О.П.Сулимова. Модифицирующее действие ММ-волн на функциональное состояние центральной нервной системы человека при моделировании стресса. // Миллиметровые волны в биологии и медицине.-1994.- N3 1994 с.16-21.

УДК 681.518.3

РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ GEOBLOCK С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ

П.В. Васильев

Введение

Современные геоинформационные системы в последние годы всё шире используются во всех сферах человеческой деятельности там, где возникает необходимость работы с пространственными данными и анализа картографических материалов. Это касается не только данных связанных с природными ресурсами и их использованием. По оценкам различных специалистов значительная доля экономической, деловой или административно-управленческой информации также имеет пространственно-географическую привязку, визуализация которой способствует более эффективной интерпретации результатов и более наглядному обоснованию принимаемых решений [1].

Перечислим основные предметные области применения современных интегрированных геоинформационных систем, ГИС и МГИС [2]:

- геодезия и маркшейдерия, картография;
- геология, гидрогеология, геофизика, горное дело;
- экологический мониторинг и техногенная безопасность промышленных объектов;
- геобиология и геомедицина;
- архитектура и городское строительство;

- землеустройство и земельный кадастр.

В качестве источников входных данных сегодня используется большой комплекс аппаратных средств, начиная от традиционных геодезических, маркшейдерских, геологических и геофизических приборов, так и более современные комплексы дистанционного зондирования, стереофотограмметрии, панорамной телеметрии и лазерного сканирования. Следует отметить, что возможности, предоставляемые традиционными методами воздушной и наземной топографической съемки и геофизических измерений, не в полной мере соответствуют современным требованиям по полноте данных, их точности и форме представления. Поэтому назрела необходимость дальнейшего развития систем с повышенной точностью и оперативностью построения цифровых моделей.

В данной работе дан краткий обзор аппаратных средств и методов сбора данных и предложена базовая платформа для развития программного обеспечения поддержки широкого класса геоинформационных компьютерных технологий.

Современные технические средства и программное обеспечение

Традиционные средства сбора и обработки данных для решения геоинформационных задач картографии, экологии, решения кадастровых задач, геологии, горного дела и городского управления достаточно подробно описаны в монографии [1]. Часть традиционных методик реализована в разрабатываемой системе, однако в настоящее время упор сделан на наиболее перспективные, точные и эффективные способы сбора и обработки данных.

Лазерное сканирование

Как отмечается в работе [4] наиболее значительным технологическим новшеством последнего времени в маркшейдерии, геодезии и ряде смежных отраслей стало внедрение в практику лазерных сканирующих систем. Технологический эффект, вызванный их появлением, столь значителен, что его можно сравнить только с внедрением в повседневную геодезическую практику в начале 90-х годов навигационных систем GPS и ГЛОНАСС. Формула успеха новой технологии может быть очень коротко выражена как «естественная» трехмерность плюс абсолютная геодезическая точность на уровне первых сантиметров.

Практическое использование подобных систем наряду с задачами эксплуатации лазерно-сканирующих устройств предполагает решение серьезных методических проблем, таких, как выбор оптимального режима съемки применительно к конкретной топологии сцены, оценка точности определения пространственных координат объектов того или иного класса. Однако наиболее интересным и перспективным аспектом применения технологии лазерного сканирования является создание математического аппарата обработки данных лазерной съемки, по результатам которой могут быть автоматически распознаны и полностью подготовлены к нанесению на топографическую карту или цифровую модель местности важнейшие компоненты сцены наблюдения. Такими компонентами являются: цифровая модель рельефа, растительность, здания и коммуникации, а также многие другие географические объекты естественного и антропогенного происхождения. Вышесказанное позволяет без преувеличения рассматривать лазерную локацию как отдельный раздел геодезии и фотограмметрии.

Преимущества метода перед тахеометрической съемкой и другими наземными видами съемки:

- мгновенная трехмерная визуализация;
- высокая точность;
- несравнимо более полные результаты;
- быстрый сбор данных;

- обеспечение безопасности при съемке труднодоступных и опасных объектов.

Материальные затраты по сбору данных и моделированию объекта методами трехмерного лазерного сканирования на небольших участках и объектах сопоставимы с традиционными методами съемки, а на участках большой площади или протяженности - ниже. Даже при сопоставимых расходах на съемку, полнота и точность результатов лазерного сканирования позволяют избежать дополнительных расходов на этапах проектирования, строительства и эксплуатации объекта. Сравнение временных затрат просто бессмысленно - счет идет на порядки.

При построении 3-х мерных моделей, например, технологического оборудования цехов точность взаимного расположения элементов модели обычно не грубее 3-5 см.

Преимущества метода перед фотограмметрическими способами съемки следующие. Лазерное сканирование и моделирование аналогично фотограмметрическим методам, но позволяет получать координаты с одной точки стояния и без последующей камеральной обработки - с возможностью контроля измерений непосредственно в полевых условиях. Кроме того, обеспечивается более высокая точность измерений по сравнению с фотограмметрическими методами при одинаковом удалении от снимаемого объекта. Необходимо отметить и такие преимущества лазерного сканирования как:

- возможность настройки некоторых моделей сканеров на фиксацию первого и/или последнего отражения, что позволяет разделять отраженный сигнал от растительности и поверхности земли - "пробивать" растительность;
- упрощенная схема привязки к системе координат.

Финансовые и временные затраты говорят в пользу лазерного сканирования. При отсутствии необходимости векторизации трехмерного раstra работа с результатами лазерного сканирования может выполняться в режиме реального времени, что для фотограмметрических способов невозможно.

Основные области применения ЛС

Инженерные изыскания с применением воздушного лазерного сканирования:

- оперативное проведение инженерных изысканий больших и/ли протяженных, труднодоступных территорий;

- мониторинг больших территорий;

Геология и горно-добывающая промышленность:

- создание геолого-маркшейдерских моделей месторождений и горных предприятий;

- создание высокоточных цифровых моделей сложных технологических объектов и узлов для целей проектирования, реконструкции и капитального строительства;

- мониторинг цифровых моделей открытых карьеров и подземных выработок;

- определение объемов выработок и складов;

- маркшейдерское сопровождение буровзрывных работ

- мониторинг промысловых объектов

Строительство и эксплуатация инженерных сооружений:

- контроль строительства;

- корректирование проекта в процессе строительства;

- оптимальное планирование и контроль перемещения, установки и удаления крупных частей сооружений или оборудования;

- монтажные работы, калибровка;

- исполнительная съемка в процессе строительства и после его окончания;

- мониторинг состояния объекта при эксплуатации

Архитектура:

- паспортизация памятников архитектуры;

- реставрация фасадов;
- проектирование памятников и архитектурных сооружений;
- создание виртуальной модели окружающего мира с целью выбора места оптимального расположения памятника или архитектурного сооружения;
- обзор проектируемого сооружения с различных точек зрения с учетом окружающей действительности;
- прогулка по виртуальной модели для оценки эстетического восприятия;
- создание и восстановление исполнительной документации и создание рабочих чертежей

Решающим фактором, определившим успех лазерного сканирования (ЛС) методов, является технологическая простота сбора пространственных данных по подстилающей поверхности. При использовании ЛС методов можно говорить о возможности непосредственной съемки рельефа и многих классов наземных объектов как естественных, так и имеющих антропогенную природу. Точность изображения компонентов рельефа и наземных объектов по результатам съемки, а также точность геометрических измерений составляет, как правило, 10-20 см, что позволяет использовать ЛС данные для создания и обновления топографических карт и планов полного масштабного ряда вплоть до масштабов 1:1000 - 1:2000.

При изучении возможности использования ЛС метода съемки можно указать на ряд значительных преимуществ по сравнению с традиционными.

1. Производительность ЛС метода чрезвычайно высока. На практике достигнута производительность съемки линейных объектов 500-600 км за один аэросъемочный день. Следует отметить, что время, затрачиваемое на камеральную обработку результатов съемки при реализации ЛС метода, как правило, сопоставимо с временем выполнения авиационных работ, что позволяет выполнять такую обработку оперативно на месте проведения работ. Это в свою очередь позволяет эффективно контролировать качество съемки и при необходимости выполнять повторную съемку. Понятно, что подобная производительность значительно превосходит возможности традиционных аэросъемочных технологий, которые требуют сложной камеральной обработки и значительных затрат времени.

2. ЛС метод не требует выполнения наземных геодезических работ по плано-высотному обоснованию результатов аэросъемки. Необходимость проведения таких работ может составить серьезную проблему при реализации традиционных методов съемки, особенно для удаленных и труднодоступных районов.

Без ограничений возможно проведение ЛС съемки для сцен с отсутствующей или слабовыраженной текстурой поверхности: карьеров, участков тундры, песчаных пляжей, заснеженных и водных поверхностей. Известно, что стереофотограмметрические измерения таких сцен затруднены — невозможно установить соответственные точки в стереопаре. В маркшейдерской практике подобные ландшафты встречаются достаточно часто.

Как отмечается в [4], ЛС технологии в настоящее время это не только новое перспективное направление теоретических исследований, но для многих компаний ЛС уже становится эффективным инструментом решения многих практических задач маркшейдерии, геодезии, обновления топографических карт и планов, создания различных видов кадастра, геоинформационных систем и др. Наиболее перспективным направлением развития ЛС технологий представляется интеграция с классическими аэросъемочными и цифровыми фотограмметрическими методами, что позволяет надеяться на появление в ближайшее время принципиально новых систем картографирования в режиме реального времени.

Зарубежное программное обеспечение ЛС

Основанная в 1999 году в Южной Австралии компания I-SiTE Pty Ltd занимается развитием и поддержкой средств получения и обработки 3D лазерных изображений по всему миру. При использовании лазерных сканеров детальные и точные данные для 3D сцен могут быть получены в считанные минуты. Пространственное положение особенностей и поверхностей, так же как и истинные цвета могут быть легко измерены. Расстояние и интенсивность измерений от точек данных опробования может использоваться для построения точных и реалистичных 3D моделей. Лазерное сканирование может быть использовано в горном деле, при ведении инженерных работ, в маркшейдерии, в оборонной промышленности и индустрии развлечений для создания 3D моделей для решения широкого круга пространственных и объемных аналитических задач.

Пакет I-SiTE Studio 2.1 был выпущен к конференции AURISA в Аделаиде в Ноябре 2002 года. Это уникальное программное обеспечение позволяет маркшейдерам, инженерам и исследователям все средства успешного применения технологии лазерного сканирования в различных областях промышленности. Пакет I-SiTE Studio 2.2 является последней версией offering an impressive range of software tools developed специально для обработки данных лазерного сканирования. Большое количество наборов точек данных может быть эффективно загружено, смоделировано и проанализировано на настольном или переносном компьютере. Пакет I-SiTE Studio улучшит эффективность и производительность съёмки в любой обстановке, позволяя вам работать с лазерными сканерами различных типов, используя все данные для обработки и комбинируя данные от различных источников. Superior survey location tools гарантируют, что данные всегда точно локализованы, как с другими сканами, так и с реальными мировыми координатами. Более подробную информацию о технологии I-SiTE можно найти на сайте <http://www.isite3d.com/>.

Особенности реализации проекта Geoblock с открытым кодом

Полное описание проекта, используемых средств и инструментов разработки, библиотек и баз данных приводится ниже.

Программа Geoblock, предназначенная для геоинформационного обеспечения разведки и эксплуатации месторождений минерального сырья, является проектом с открытым исходным кодом. Репозиторий с кодами находится на сервере SourceForge по адресу: <http://sourceforge.net/projects/geoblock/>. Исходные коды программы, написанные с использованием Borland Delphi доступны вместе с самой программой, выпускаемой под лицензией MPL для открытых проектов. Там же находится справочная система и документация для разработчиков.

В первую очередь проект предполагалось развивать как общедоступную специалистам в области геонаук программу для горно-геологического 2D/3D моделирования, управления базами данных и визуализации наборов пространственных данных на платформах Windows и Linux. Имеющиеся на мировом рынке системы класса GIS (ArcInfo, MapInfo, Microstation, AutoCad Map, AutoCad Land и др.) и MGIS (Vulcan, Datamine, Surpack, MicroMine, Gemcom, MineScape, MedSystem, microLynx и некоторые другие) как отмечается в работе [2] предлагаются по непомерно высоким ценам, что делает практически невозможным их приобретение даже крупными предприятиями России. Другая проблема после покупки такой системы - необходимость обучения специалистов работе с программой, как правило, на английском языке. Новые модули, интерфейсы и документация появляются гораздо быстрее, чем осуществляется их перевод на русский язык. Опасность использования закрытых систем состоит также в том, что изготовитель подобного ПО может в любой момент посчитать рынок той или

иной страны мало перспективным и прекратить поставки локализованной версии, техническую поддержку и обучение.

В связи с этим программа Geoblock изначально спроектирована для решения задач геологического моделирования, геометризации месторождений полезных ископаемых, подсчета запасов, планирования горных работ и моделирования физико-химических процессов на территориях земельных отводов эксплуатируемых месторождений с учетом отечественного опыта. Приняты во внимание, в частности, постановления и нормативные акты МПР и требования ГКЗ к подсчету запасов. Кроме того, в программу встроен механизм перевода интерфейса пользователя на любой язык с использованием единого и легко расширяемого словаря терминов и диалоговых сообщений, что, при необходимости, делает возможным быструю локализацию программы. В текущей версии имеется два варианта - английский и русский.

Разработчики или компании, имеющие закрытые решения и не планирующие предоставлять кому-то свои исходные коды, могут создавать на Borland Delphi или C++Builder свои собственные плагины, автоматически подключаемые к сборнику задач Geoblock модули, и распространять их независимо вместе с программой по любой установленной ими цене.

Последовательность компиляции и запуск текущей CVS версии Geoblock

В первую очередь на компьютере необходимо установить: Windows 2000/XP – операционную систему компании Microsoft, и среду разработки Delphi (язык Object Pascal) - Borland Delphi 7, Enterprise Edition with Borland Database Engine (BDE).

Установка обновления ActionBands для Delphi 7.0

Geoblock использует TActionManager, TActionMainMenuBar и TActionPopupMenu компоненты в интерфейсной части. Обновление ActionBands доступно на странице Steve Trefethen's Website.

Далее необходимы следующие шаги.

Регистрация на сайте Sourceforge.net

Адрес сайта SourceForge: <http://www.sourceforge.net/>. Здесь пользователю или разработчику следует зарегистрироваться и получить логин для предоставления возможности участвовать в работе или помещать сообщения в форумы обсуждения. Разработчику следует получить аккаунт и сообщить логин администратору проекта для включения в команду.

Загрузка и инсталляция CVS клиента

Есть несколько CVS средств коллективной работы с файлами на удаленных серверах в Интернет с использованием безопасного протокола передачи данных SSH. Наиболее известные – TortoiseCVS и WinCVS.

Более простой и удобной является программа TortoiseCVS. Скачайте последнюю версию, например, TortoiseCVS v.1.4.5 с встроенной поддержкой SSH, и установите её на Вашей машине. Эта программа не является независимым приложением, а встраивается в Проводник, Windows Explorer. После установки TortoiseCVS все команды для её вызова появятся в меню Файл вашего Проводника.

Загрузка графической библиотеки Graphics32

Для ускорения ряда графических операций используется последняя версия (1.5.1) графической библиотеки А.Денисова Graphics 32 Library. Для этого создайте на жестком диске директорию C:\Library\G32 и переместите туда содержимое архива, скаченного с сайта www.g32.com.

Загрузка исходных кодов самой программы Geoblock

Для унификации окружения вначале разработчику необходимо создать на жестком диске директорию C:\Geoblock и скопировать туда файлы, загруженные с помощью программы TortoiseCVS, модуль Geoblock с репозитория (<http://cvs.sourceforge.net/viewcvs.py/geoblock/>). Последовательность действия следующая.

В программе Проводник в папках укажите курсором на локальный диск (C:), где будет находиться директорию Geoblock и щелкните по папке диска левой кнопкой мыши.

Затем щелкните на открытом диске C правой кнопкой мыши и выберите в появившемся меню команду CVS извлечь (checkout). Операция "checkout" означает первую загрузку модуля и вложенных файлов с удаленного сервера на вашу локальную машину. Появится следующий диалог, в котором необходимо установить опции.

Учитывается, что файлы и пути к модулям чувствительны к верхнему регистру. После щелчка по кнопке ОК все файлы из "модуля" Geoblock вместе с вложенными файлами на сервере будут скопированы в новую папку с именем Geoblock на вашем компьютере. После выполнения операции «CVS извлечь» Вы обнаружите, что появившаяся папка Geoblock и вложенные файлы станут зеленого цвета.

Загрузка исходных кодов GLScene

Аналогичным образом с помощью TortoiseCVS загрузите последнюю версию с CVS репозитория Glscene (<http://cvs.sourceforge.net/viewcvs.py/glscene/>). Однако в данном случае Вам придется загружать каждую папку (модуль) библиотеки GLScene отдельно в созданную Вами директорию C:\Library. Щелкните правой кнопкой мыши по директории C:\Library и выберите один из модулей GLScene. Нажмите ОК и выполните загрузку. Повторите эти операции для других модулей репозитория GLScene.

Компиляция и установка пакетов вспомогательных библиотек

Создайте дополнительную директорию Dcu в C:\Library\Glscene\, чтобы собрать туда все DCU файлы Glscene и использовать её в дальнейшем при поиске файлов, необходимых проектам Geoblock и Vislib.

Запустите среду разработки Delphi7 и откройте проектную группу Geoblock.bpg из директория C:\Geoblock. Откройте Delphi's Project Manager и проверьте список проектов, который выше проекта Geoblock должен соответствовать описанию в инструкции разработчика. Если какого-либо проекта нет в списке, то необходимо найти и добавить соответствующий существующий пакет dpk или prj, щелкнув правой кнопкой мыши в окне Project Manager. Для основного проекта dpk Glscene7 следует направить вывод скомпилированных модулей в каталог Dcu.

Для проекта Vislib.dpk директории вывода для компилятора должны выглядеть следующим образом:

Output directory:
Unit output directory: C:\Geoblock\Lib

А для проекта GbDisco вывод откомпилированных файлов осуществляется в директории:

Output directory: C:\Geoblock\Bin

Unit output directory: C:\Geoblock\Lib

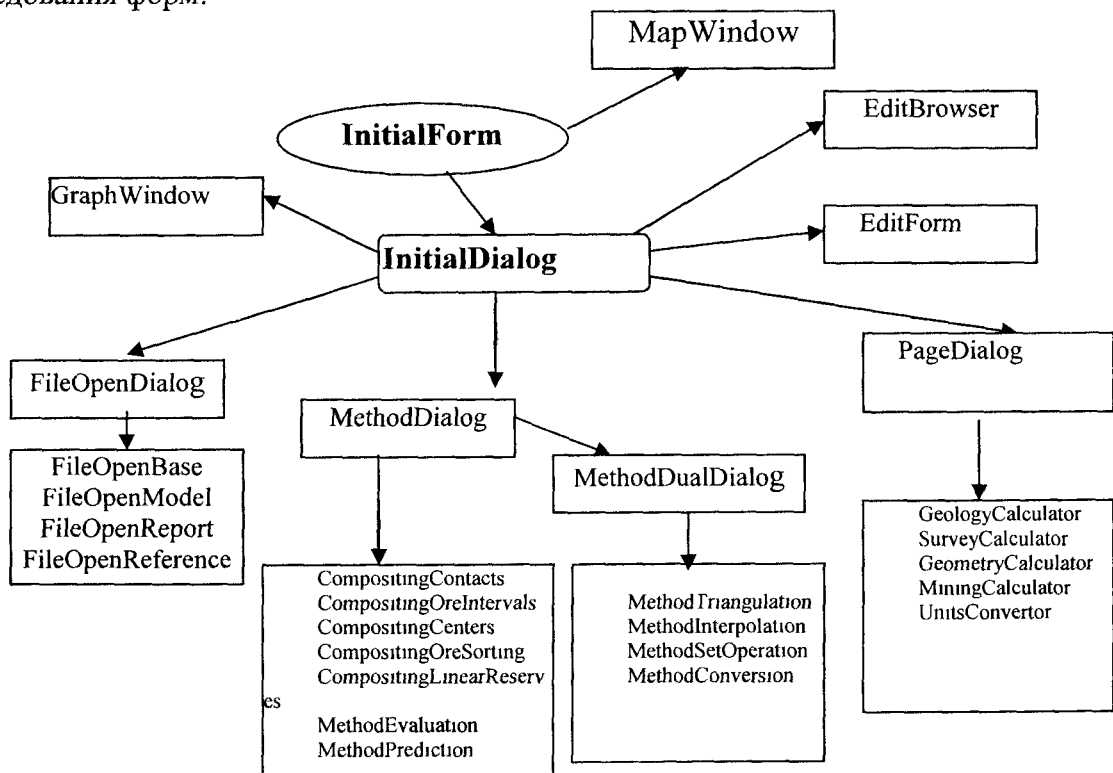
Это связано с тем, что результирующая динамическая библиотека Gbdisco.dll должна находиться в каталоге Bin вместе с exe файлом Geoblock.

Теперь необходимо перекомпилировать поочередно все пакеты вспомогательных библиотек. После инсталляции их на панель компонентов Delphi они будут добавлены в соответствующие закладки Graphics32, GLScene, GLScene Shader и Geoblock (для VisLib) в виде соответствующих значков компонентов. Для компиляции и запуска проекта Geoblock необходимо предпринять следующие шаги. Откройте опции проекта Geoblock. Проверьте вывод всех модулей в директорию ..\Geoblock\Lib и установку путей поиска Search для необходимых папок. Следует убедиться, что список Auto-create в диалоге опций проекта Geoblock включает лишь несколько определенных форм, в настоящее время 4.

Далее необходимо отметить флажком "Assignable typed constants" в опциях компилятора для обеспечения совместимости с Delphi 1, так как в Geoblock имеются некоторые методы и процедуры, использующие компоненты Windows 3.1

Выполните в Delphi операцию Build, а затем для запуска программы Geoblock выполните команду Run.

В настоящий момент программа Geoblock имеет следующую иерархию наследования форм:



Приведенная схема показывает основные группы решаемых программных задач, которые включают:

- Обработку геодезических и маркшейдерских измерений на поверхности
- Анализ подземных или скважинных данных и геометрические расчеты
- Расчет XYZ координат объектов по первичным измерениям
- Составление композитных интервалов опробования по горизонтам
- Выделение интервалов в соответствии с установленными кондициями

Для построения каркасных сеточных моделей поверхностей раздела сред и объектов реализованы процедуры триангуляции Делоне и построения полигонов Вороного. При интерполяции данных в узлы регулярных решеток моделей используются следующие методы:

- Метод обратных расстояний
- Линейная интерполяция по сети треугольников (2D) или тетраэдров (3D)
- Метод ближней точки
- Геостатистический метод минимизации дисперсии - Кригинг
- Метод ближайших соседей по полигонам (2D) и полиэдрам (3D) Вороного
- Полиномиальная регрессия

Реализованные методы дают возможность строить модели пространственных объектов любой детальности и сложности с многослойными или многоуровневыми связями, что позволяет решать большой комплекс аналитических задач как по определению объемных характеристик пространственных объектов, так и по картографической визуализации территорий с динамической оценкой их функционального состояния в целом.

Перспективы дальнейшего развития и применения

Дальнейшие перспективы аппаратно-технической поддержки системы связаны с ориентации на наиболее перспективные средства сбора исходных данных, такие как стереофотограмметрия, лазерное сканирование, геофизическое и многозональное зондирование.

В плане развития программной среды развитие системы предполагает решение следующих стоящих перед разработчиками задач.

В области баз данных – более полная нормализация структуры БД, переход на использование компонентов dbExpress, ADO, средств работы с базами данных в формате XML.

Обработка сигналов – распознавание образов на фоне помех при анализе телевизионных изображений поверхностных объектов, результатов стереофотограмметрических измерений или данных оперативного лазерного сканирования, скважинных или наземных геофизических данных.

Моделирование трехмерных структур – ускорение алгоритмов интерполяции, трехмерной триангуляции Делоне и построения полиэдров Вороного, применение генетических и эволюционных алгоритмов поиска оптимальных решений, реализация работы нейронных сетей и элементов искусственного интеллекта для автоматизации механизма имитационного моделирования и улучшения адаптационной способности системы в различных природных и техногенных средах;

Визуализация – более широкое применение развивающейся библиотеки GLScene, представляющей собой набор визуальных компонентов для Borland Delphi на основе графической библиотеки низкого уровня OpenGL. Определение пространственных характеристик объектов в реальном времени.

Принятие решений - включение в систему алгоритмов распознавания образов и искусственного интеллекта. Использование генетических и эволюционных алгоритмов и нейронных сетей.

Наиболее перспективно для локальных информационных систем лазерное сканирование. В сочетании с миниатюрными приемниками GPS это позволит выйти на носимые системы аугментальной (расширенной за счет сетевых баз данных) реальности для широкого использования. Улучшение безопасности.

Аугментальная реальности (AR) расширяет восприятие пользователя его окружения путём комбинирования физического мира с соответствующим виртуальным миром. Это предоставляет богатую почву для развития контекстно-ориентированных приложений, в которых виртуальные объекты моделируются или проектируются с нуля в целях расширения действительности дополнительной информацией. Имеется большое количество работ посвященных разработке приложений AR для переносных компьютеров и носимых дисплеев [5].

В работе [6] описана авторизованная система создания и редактирования ситуативных документов, которые пространственно связаны с реальным миром и между собой гипертекстными связями. Эта 3D аугментальная система выполнена в экспериментальном виде в виде переносного компьютера для изучения окружающей среды.

Заключение

Реализация технологии совмещения или конвергенции наблюдаемых сцен с виртуальными моделями, полученными на основе обработки данных телеметрии, стереофотограмметрии или лазерного сканирования, открывает пользователю доступ к аугментальной реальности и геоинформационному миру в реальном времени.

Область применения геоинформационных систем с поддержкой средств отображения аугментальной реальности может быть распространена практически на все сферы человеческой деятельности, где необходима пространственная привязка и распознавание образов как стационарных, так и движущихся объектов и субъектов. Их применение позволяет усиливать и расширить природные способности восприятия человека. В условиях визуализации картин расширенной реальности происходит синергетический эффект воздействия на наблюдателя. В результате достигается существенное ускорение и улучшение качества обучения людей научно-техническим знаниям и навыкам в области образования и там, где изучаются пространственные конструкции, естественные объекты и натурные модели.

Дальнейшее усовершенствование интегрированного ПО на основе внедрения новейших информационных технологий и оснащение её человеко-машинным интерфейсом и средствами отображения расширенной реальности даст возможным вести обучение персонала в любое время и практически в любом месте, отображая процессы или реакцию обучаемого на изменение тех или иных условий окружающей среды с контролем физического состояния его организма. Открытость применяемых алгоритмов, структуры базы данных и исходных кодов системы позволяют организовать совместную работу над проектом разработчиков, расположенных в различных точках страны и мира. Кроме того, открытость проекта позволяет лучше оценивать достоинства или недостатки используемых методических средств профессионалами, быстрее обучать молодых специалистов, привлекать программистов к решению отдельных задач. Коммерческая деятельность в рамках открытого проекта вполне может быть связана с расширением сферы предоставления научно-консультационных услуг и решения дополнительных задач по требованию заказчиков.

В заключении необходимо подчеркнуть, что наша страна является одной из наиболее богатых природными ресурсами стран мира. Помимо общих геоинформационных задач перед различными государственными органами встают задачи административного планирования, оценки стратегических ресурсов и оценки ситуаций, что требует создания решения геоинформационных задач широкого профиля на базе современной отечественной системы, независимой от конъюнктуры внешнего рынка программных продуктов. Встроенные в систему средства интернационализации и локализации позволят распространять данное программное обеспечение во всем мире.

Библиографический список

1. Майкл Н. ДеМерс. Географические информационные системы. Основы. М.: Дата+, 1999, 492 с.
2. Васильев П.В. Развитие горно-геологических информационных систем, Бюллетень ГИС ассоциации №2, 1999, стр. 27-31.
3. Васильев П.В. Руководство разработчика программы Geoblock, версия 1.4., 2001, 21с. (<http://geoblock.sourceforge.net>)

4. Медведев Е.М., Мельников С.Р. Картографирование в режиме реального времени? С лазерным сканированием это возможно уже сегодня. Информационный бюллетень. ГИС Ассоциация. Вып.№4 (36), 2002., стр.49-51.
5. MacIntyre B., Bolter J., Moreno E., and Hannigan B., "Augmented Reality as a New Media Experience," In Proc. ISAR '01 (IEEE and ACM Int. Symp. on Augmented Reality), New York, NY, October 29–30, 2001, 197–206.
6. Güven S. and Feiner S. Authoring 3D Hypermedia for Wearable Augmented and Virtual Reality. Department of Computer Science, Columbia University, New York, NY 10027 (<http://www.cs.columbia.edu/~feiner>)

УДК 519.866

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРЫ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ БАНКОВСКИХ СИСТЕМ

Д.М. Королёв

Определение архитектуры АБС и ее состав

Архитектура автоматизированной банковской системы (АБС) включает в себя не только множество структур, но также принципы и концепции построения системы.

Основным принципом построения системы является использование в разработке системного анализа и экономико-математических методов моделирования.

Архитектура эксплуатируемой АБС отражает строение и внутреннюю форму банка, прочные и относительно устойчивые взаимоотношения и взаимосвязи элементов системы. Каждая АБС, как большая и сложная система обладает бесконечным числом элементов, свойств, связей между элементами и охватить их в рамках одного понятия структуры не представляется возможным. На практике, в процессе исследования и проектирования АБС используются некоторые срезы, аспекты внутреннего строения системы. Определим виды структур АБС согласно основным понятиям синтеза структуры автоматизированных систем управления (АСУ) и классификации Захмана.

Существуют три аспекта рассмотрения системы, которые приводят к различным структурным представлениям. Аспекты соответствуют вопросам "что", "как" и "где", относящимся к конечному продукту (АБС). Каждому аспекту соответствуют разные методы формирования представления. В зависимости от базового элемента, выделим три вида структуры (Рис. 1).

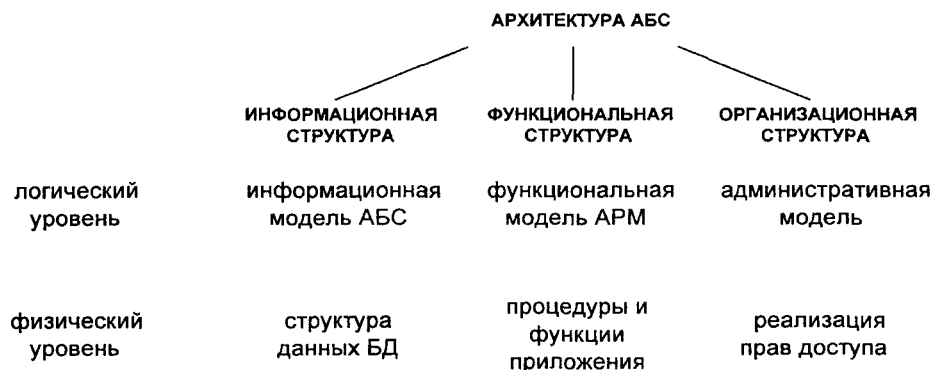


Рис 1. Архитектура АБС

Колонка информационной структуры относится к данным и соответствует вопросу "что". Для автоматизированной информационной системы вопрос "что" относится к