

Разбор полетов

Начало развития ГИС в нашей стране относится к концу 80-х. Ценная информация, которую содержат эти проекты, в течение многих лет собиралась буквально по крупицам, "под вражескими пулями". Собиралась, но до сих пор так полностью и не собрана — велика Россия... А ведь давно уже пора обновлять то, что лежит в закромах и порой не находит должного применения. Впрочем, согласитесь: процесс сбора первичных пространственных данных — это в России процесс непрерывный, не говоря уже об их обновлении...

Для получения информации о пространственном положении объектов, как правило, используют следующие данные:

- результаты геодезических изысканий, представленные в цифровой форме;
- цифровые карты, планы, ортофотопланы и другие растровые геоизображения местности;
- цифровые данные (векторные, табличные, текстовые), приобретаемые у сторонних организаций.

Средствами инструментальных ГИС или другого специализированного ПО эти данные преобразуются в соответствии со структурой хранилища данных ГИС-проекта.

В современных ГИС-проектах как правило используются распределенные системы сбора, обработки, хранения и анализа данных — при работе в таких системах утрачивает смысл понятие "расстояние". Для их создания мы считаем предпочтительным Autodesk MapGuide.

Так уж сложилось, что на заре своей туманной юности ГИС развивались по двум направлениям: от графики к таблице (MicroStation и AutoCAD Map) и, наоборот, от таблицы к графике (MapInfo и ArcView). Отсюда и нынешние

трудноисправимые недостатки упомянутых систем: первые прекрасно работают с графикой, но "тяжелы" в работе с БД, а вторые легко "читают" БД, однако их функции графического редактирования оставляют желать лучшего. И всё же их общий и главный минус в другом: всем им свойственна когда-то единственно возможная, а теперь по многим причинам ушербная схема хранения ГИС-данных, при которой графика и семантика хранятся отдельно (в разных файлах). Это обстоятельство существенно снижает продуктивность ГИС-проектов, а то и делает нерентабельным их дальнейшее ведение. Сегодня усилия производителей инструментальных ГИС направлены на использование единого хранилища данных и развитие механизмов поддержки топологических отношений "на лету". В лучшем положении оказалась Autodesk Map: формат

DWG способен хранить в себе как таблицу семантические данные объекта. Здесь же надо упомянуть топологичность Autodesk Map и то обстоятельство, что в новейшей из ее версий обеспечена полная поддержка работы с полигональными объектами.

Все данные в одном хранилище умеет хранить и Geomedia от компании Intergraph: созданная с "чистого листа", она не отягощена ошибками прошлого. А на российском рынке скоро появится инструментальная ГИС от компании Consistent Software (очень близкая по функциональным возможностям к Geomedia Pro). Официального имени у нее еще нет, так что будем пока называть ее ГИС CS...

Разрабатывая проект, очень важно не ошибиться при выборе СУБД для организации хранилища данных. Оптимальным решением нам представляется Oracle Spatial¹. Поче-

¹На сегодня Oracle — это единственная СУБД, поддерживающая объектно-реляционную модель данных. С точки зрения ГИС, наиболее существенна реализованная в этой модели форма хранения данных: один объект — одна запись в таблице.

му? Хотя бы потому, что в противном случае именно вашей проблемой станут все вопросы масштабирования при росте объемов данных, организации многопользовательского доступа в условиях стремительного роста числа пользователей, конфиденциальности данных, многоплатформенности. При использовании Oracle все это решается на стороне хранилища, к тому же Oracle Spatial обеспечивает пользователям открытый доступ ко всем пространственным данным вне зависимости от того, хранятся ли данные в виде объектов в СУБД или в виде набора файлов на диске. Схема хранения данных и набор функций Oracle Spatial упрощают реализацию предоставления доступа и модификацию хранимых данных, повышают эффективность выполнения запросов.

Распределенные ГИС-проекты наиболее легко и просто строить на основе СУБД Oracle и Autodesk

без предварительной конвертации использовать пространственные данные в его проектах. Стандартными средствами программирования и разработки приложений несложно расширить функциональные возможности MapGuide и добавить новые².

Для реализации прямого взаимодействия с данными единого хранилища, на наш взгляд, оптимальна программа Autodesk Map 6, которая предоставляет эффективные средства точного картографирования с возможностью хранения двумерных и трехмерных объектов в Oracle Spatial³.

Конечно, стоит Oracle недешево, а на первых этапах разработки проекта требуется участие высококвалифицированных специалистов. Если затраты на воплощение этого варианта покажутся чрезмерными, существует другое решение — недорогое, сравнительно простое и способное гарантировать довольно

уверенный старт на первых этапах создания проекта⁴. Основано оно на использовании СУБД MS Access или SQL Server, ГИС CS и провайдеров данных, обеспечивающих прямое чтение данных из хранилищ в проекты Autodesk MapGuide. Заметим, что все результаты, полученные на первых этапах разработки, могут впоследствии либо использоваться в первоизданном виде параллельно с другими распределенными источниками

данных, либо импортироваться в среде ГИС CS в другие хранилища данных (например, в хранилище того же Oracle).

Для обработки исходных данных мы выбрали бы ПО от Consistent Software, а именно Spotlight или RasterDesk. В распределенной сис-

Для реализации прямого взаимодействия с данными единого хранилища, на наш взгляд, оптимальна программа Autodesk Map 6, которая предоставляет эффективные средства точного картографирования с возможностью хранения двумерных и трехмерных объектов в Oracle Spatial.

MapGuide. Средства MapGuide дают возможность без ограничений использовать картографические проекты, содержащие чертежи, растровые изображения, таблицы, видеоклипы, анимацию, звук.

В MapGuide реализована интеграция с Oracle 8i/9i, позволяющая

TIPS & TRICKS

Autodesk MapGuide 6. Где взять обновления?

Обновления Autodesk MapGuide доступны на сайте BigFix. Чтобы загрузить и установить эти обновления, необходима клиентская часть BigFix, установленная на том же компьютере, где находятся соответствующие программные модули Autodesk MapGuide.

1. Если вы еще не установили BigFix, зайдите на web-страницу BigFix (<http://www.autodesk.com/bigfix>) и вызовите загрузку инсталлятора или нажмите кнопку *Download Now*.
2. Из BigFix вызовите команду *Gather*, чтобы соединиться с сайтом Fixlet® site для Autodesk.
3. Из предложенного Fixlet списка выберите Fixlet, который соответствует установленному у вас компоненту Autodesk MapGuide.
4. Выберите опцию *download*.

Autodesk MapGuide 6. Данные, имеющие координатные системы, установленные в Autodesk Map и экспортированные в Oracle Spatial, не визуализируются в Autodesk MapGuide

Проблема

В Autodesk Map у вас имеется план с назначенной системой координат. Вы экспортируете этот план в Oracle Spatial, используя Map → Oracle Spatial → Export. Когда вы работаете с этими данными в среде Autodesk MapGuide Author, используя Autodesk Spatial Data Provider for Oracle Spatial с той же самой системой координат, данные не визуализируются в плане.

Решение

Экспортируемые из Autodesk Map в Oracle Spatial объекты не содержат описания системы координат. При экспорте Autodesk Map устанавливает для Oracle Spatial значение NULL (Нет значений) — чтобы системы координат были идентифицированы автоматически. Это значение хранится в колонке SDO_SRID схемы, используемой для таблицы MDSYS.SDO_GEOM_METADATA_TABLE в базе данных Oracle Spatial.

Чтобы визуализировать экспортируемые объекты, в Autodesk MapGuide Author должна быть установлена произвольная прямоугольная система координат (arbitrary XY coordinate system). Если же при работе с Autodesk MapGuide вам необходимо визуализировать объекты в специальной системе координат, потребуется ручное редактирование значения в колонке SDO_SRID.

²Подробности — на сайте <http://www.mapguide.ru>

³См.: http://www.csoft.ru/soft/Autodesk/autocad_map/index.htm

⁴А. Ставицкий. "Муниципальная ГИС г. Астана шаг за шагом: от замысла до внедрения". — CADmaster, № 3'2002 (http://www.cadmaster.ru/articles/13_gis_of_astana.cfm).

TIPS & TRICKS

Autodesk MapGuide 6. Назначение пользовательских координатных систем в Oracle Spatial для использования с Autodesk MapGuide 6

Описание

Вы хотите работать с данными, созданными в пользовательской системе координат, используя Oracle® Spatial и Autodesk MapGuide® Release 6.

Решение

Чтобы назначить систему координат в Oracle Spatial 8.1.7 и 9.0.1, на вашем компьютере должны быть установлены:

- Oracle 8.1.7 или 9i Client;
- Autodesk MapGuide 6.0 с наиболее поздним service pack (на сегодня это Service Pack 2);
- Autodesk MapGuide Provider for Oracle Spatial с наиболее поздним service pack (на сегодня это Service Pack 2).

Внимание! Информацию о загрузке Autodesk MapGuide service packs можно найти на сайте Autodesk:

<http://support.autodesk.com/enu/getDoc.asp?id=TS69749>

Для назначения системы координат в Oracle Spatial 8.1.7 и 9.0.1 вы должны обладать правами администратора Oracle DBA и располагать достаточными познаниями в Oracle!

Сначала вам необходимо составить список поддерживаемых систем координат для Autodesk MapGuide 6. Файл *CSMap_WKT.txt*, расположенный в папке *C:\Program Files\Common Files\Autodesk\MapGuide\Data Extension\ORASDP6*, содержит список всех поддерживаемых систем координат Autodesk MapGuide.

Когда вы составите список систем координат, поддерживаемых Autodesk MapGuide, вам необходимо определить те из них, которые корректны по отношению к Oracle Spatial Reference Identification Number (SRID) и в то же время соответствуют вашим данным. Требования по согласованию систем координат Autodesk MapGuide отражены в списке файла *CSMAP_WKT.txt*, который соответствует данному Oracle SRID.

Чтобы составить список значений Oracle SRID:

1. Откройте DBA Studio и выполните log in.
2. Перейдите к таблице CS_SRS, расположенной в MDSYS schema.
3. Правой клавишей мыши откройте контекстное меню и выберите *Table Data Editor*.
4. В диалоговом окне *Data Browser* выберите опцию *Display All Rows for All the Columns* в таблице значений (*Table option*) и нажмите OK.

Список Oracle SRIDs будет показан на экране.

теме обработки исходных данных предпочтителен Spotlight: это выделенное приложение, тогда как RasterDesk вынужден "жить" на том же компьютере, что и Autodesk Map, "утяжеляя" рабочее место оператора. "Утяжеление", впрочем, бывает и оправданным — например, в таких случаях:

- ГИС-данные поступают в стандартных форматах и требуют либо обработки растра и его выборочной оцифровки, либо конвертации векторных ГИС-данных, их редактирования и приведения к виду, обеспечивающему интеграцию в ГИС-проект;
- ГИС-проект интегрирован в сквозную САПР-технологии предприятия, в которой выполняются трехмерное проектирование и построение цифровых моделей рельефа и местности, а также их анализ.

Во втором случае лучше использовать Autodesk Land Desktop, который включает в себя Autodesk Map и оснащен эффективными инструментами трехмерного проектирования. Для создания ГИС-проектов с высокими требованиями к производительности ввода больших объемов пространственных данных, а также к интерактивности взаимодействия с двумерными ГИС-данными в распределенной информационной системе рекомендуем Spotlight и ГИС CS.

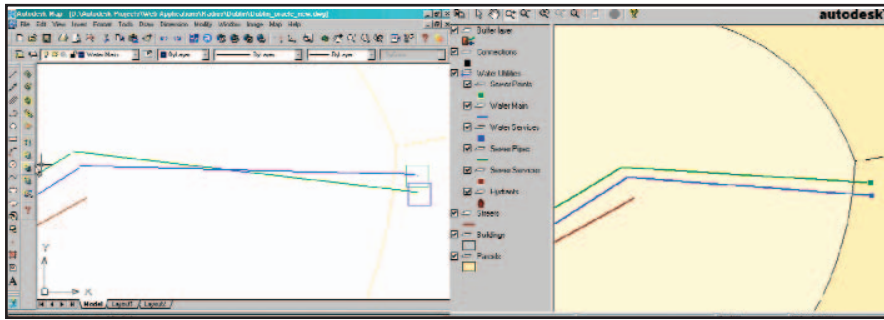
В процессе векторизации неизбежно появляются малозаметные для глаза погрешности. И в Spotlight, и в RasterDesk предусмотрены инструменты обнаружения и редактирования таких погрешностей, но они не могут гарантировать абсолютную корректность обработанных данных. Необходимые средства предлагают Autodesk Map и ГИС CS, но, во-первых, процесс редактирования данных требует здесь немало времени, а во-вторых, необходим опытный исполнитель, обладающий специальной подготовкой. Добавим к сказанному огромные объемы входящих исходных данных, высокие требования к частоте их обновления — и необходимость использования высокопроизводительных технологий, обеспечивающих их обработку и топологическую корректность, становится абсолютно ясной. Скажем, в

крупных городах данные новых съемок, отражающих изменения инфраструктуры, сыплются как из рога изобилия, причем все это осложняется необходимостью координировать действия большого числа исполнителей, работающих с ГИС-данными в распределенной системе. Если же объем пространственных данных сравнительно невелик, а изменения в графическую часть проекта вносятся лишь время от времени, вам будет вполне достаточно средств Autodesk Map.

Проблему может решить серверное приложение, основа которого — набор динамических библиотек, описывающих условия взаимодействия пространственных объектов и автоматически контролирующего выполнение этих условий. Таким образом не возникает проблема поиска и исправления погрешностей обработки графических данных. К тому же при использовании Oracle Spatial не возникает необходимости проверять связи между графической и атрибутивной частями ГИС-данных — этих частей просто нет.

Для работы с геопространственными данными в СУБД Oracle существует мощная программная среда Radius Topology (разработка компании Laser-Scan Ltd. — одного из ведущих мировых поставщиков высокоэффективных технологий создания и обработки геопространственных данных), которая обеспечивает высокую скорость и качество обработки пространственных данных. Приложение может обрабатывать в сети данные сразу нескольких операторов, работающих над разными частями проекта. Radius Topology использует только "родные" функции и методы Oracle, применяемые при обслуживании данных, и может быть полезно любому приложению, которое работает с базами данных Oracle. К таким приложениям следует отнести настольные приложения GIS/CAD, интерфейсы импорта и трансляции данных в клиентскую сеть. Предоставляя пользователям высокоточные исходные данные, система позволяет им сосредоточиться на самих данных, а не на проблемах их оцифровки (см. рисунок).

Radius Topology (является серверной частью) — это приложение,



▲ Фрагменты карты при работе оператора, осуществляющего ввод графических данных в Autodesk Map (правая часть рисунка). Отредактированные "на лету" данные отображены в проекте Autodesk MapGuide (левая часть рисунка)

которое интегрирует пространственную технологию Laser-Scan's в стандартные базы данных Oracle. Отсюда единственное требование: использование Oracle для хранения данных. Технологию Radius Topology сможет использовать любой OGC-совместимый Web Map Server. Список сертифицированных инструментов ГИС для работы с Radius Topology включает Autodesk Map 6, Autodesk MapGuide 6, Geomedia 4.0/5.0, MapInfo Professional 6.5, MapInfo MapXtreme Java Edition 4.5.

А в какие суммы и для кого это все-таки выльется? Мы полагаем, что предложенный подход может заинтересовать руководителей холдингов и крупных предприятий. Задачи управления требуют комплексного подхода: если попытаться вычленив отдельную проблему и решать ее в отрыве от других, неизбежно возникнет противоречие или конфликт с другими решениями. В подобных случаях поможет грамотно выстроенная геоинформационная система:

как правило такие проекты содержат огромные массивы разнородных данных, для которых характерны высокие периодичность обновления и интерактивность работы. Рекомендуемое программное обеспечение и ориентировочные цены на него приведены в таблице.

Очевидно, что внедрение предлагаемой технологии лучше начать с реализации простого проекта с использованием СУБД MS Access (ориентировочная стоимость провайдера данных для MapGuide — \$3000), а когда появится опыт и сложится полное представление о сетевых возможностях MapGuide, придет время подумать о приобретении дополнительных программных модулей...

Андрей Макурин,
кандидат технических наук
E-mail: makurin@csoft.ru
Олег Контарович
E-mail: olegk@csoft.ru
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222

TIPS & TRICKS

Внимание! Впоследствии, если вам понадобится отредактировать запись в Oracle посредством Autodesk Map™ или добавить другие записи, вы должны установить SRIDs в положение NULL, выполнить редактирование или обновление, а затем перезапустить SRIDs. Как только вы определили правильный SRID, следует установить SRID в таблице USER_SDO_GEOM_METADATA и в каждой колонке геометрии.

Чтобы установить SRID:

1. Откройте SQL Plus и установите связь с источником данных.
2. Удалите пространственную индексацию (spatial index) (если она установлена).
3. Обновите каждую запись в колонке геометрии (нажмите *Update*).
4. Обновите USER_SDO_GEOM_METADATA (нажмите *Update*).
5. Восстановите пространственную индексацию (spatial index).

Эту задачу выполнит следующая программа:

```
drop index <index_name>;
update <table_name> S set s.geometry.sdo_srid = <new srid>;
update user_sdo_geom_metadata set
SRID = <new srid> where table_name
= '<table_name>';
create index <spatial_index_name>
sidx on <table_name> (GEOMETRY)
inindextype is mdsys.spatial_index;
```

Пример. Установим SRID для таблицы с именем WORLD:

```
drop index IDX_WORLD;
update WORLD S set s.geometry.sdo_srid=8307;
update user_sdo_geom_metadata set
SRID=8307 where table_name=
'WORLD';
create index WORLD_SIDX on
WORLD (GEOMETRY) inindextype is
mdsys.spatial_index.
```

Как только установки SRID в Oracle выполнены, вы можете визуализировать данные в Autodesk MapGuide, используя заданную вами систему координат и картографическую проекцию.

Внимание! В Spatial Reference System (SRS), поставляемом с Oracle 8i (8.1.7.0.0) и 9i (9.0.1.2.1), существует проблема, которая влияет на все системы координат, использующие футы. Детальное описание проблемы смотрите на сайте Autodesk: <http://support.autodesk.com/enu/getdoc.asp?id=TS74098>

Более подробная информация об Oracle Spatial User's Guide находится в разделе 5.5 Oracle Spatial User's Guide and Reference for Release 9.0.1. Эта документация доступна на сайте Oracle.

Программный модуль	Стоимость ПО (у.е.)	Примечание
Autodesk MapGuide Intranet Suite & Usage Unlimited Internet License	8 400	ГИС, предоставляющая любому пользователю возможность работы с векторными картами в интерактивном режиме в LAN/Intranet/Internet
Oracle Enterprise	24 400	На 25 сетевых лицензий
Oracle Spatial	6 100	На один сервер
Radius Topology	11 840	На один сервер (Windows)
	23 700	На один сервер (UNIX)
ГИС CS Spotlight	4 500 1 500	Без провайдеров данных в проекты MapGuide
Итого	56 740	