

# Использование графического представления сложных структур хранения в операциях экспорта/импорта геоинформационных данных

Ю.Г. Васин, Ю.И. Енгулатов, С.Г. Кузин, А.В. Линев

НИИ ПМК

Нижний Новгород, Россия

## Аннотация

В докладе представлена методология использования графического представления сложных структур хранения геоинформационных данных в целях стандартизации цикла разработки подсистем экспорта/импорта данных в хранилищах существенно различной структуры, а также предоставления конечному пользователю возможности создавать конверторы из формата в формат для конкретных экземпляров хранилищ.

**Ключевые слова:** геоинформационные данные, экспорт, импорт, существенно различные форматы хранения.

В настоящее время в России эксплуатируются несколько различных программных систем работы с цифровыми картами, использующих различные модели представления данных и различные форматы их хранения. В НИИ ПМК проводятся исследования в области представления и хранения геоинформационных данных. Разработана объектно-ориентированная топологическая модель описания пространственно - распределенных данных, принципиально отличающаяся от известных (цепочно-узловой и последовательной) моделей в большинстве ГИС). Для представления данных средствами такой модели разработан специальный формат обработки и передачи пространственно-распределенных данных в ГИС ТЕРРА - формат интегрального файла. Разработано также (на базе интегрального файла) большое количество базовых компонент ГИС, внедренных в центрах Роскартографии [1,2,3].

Поскольку в настоящее время существует большой объем данных, наработанных в различных других системах и хранящихся в существенно различных форматах, необходимо обеспечить их совместное использование.

Для целей экспорта/импорта информации из формата либо в формат интегрального файла разработана специфическая технология создания систем экспорта/импорта данных, которая была применена при разработке комплекса программ "ТРАНС" [4]. В настоящее время реализована конвертация данных для формата интегрального файла, с одной стороны, и для форматов фактографических файлов (DBF, DXF, ACCESS), с другой стороны.

Одна из составляющих частей системы экспорта/импорта – модуль установления связей между элементами хранилищ данных различной структуры. Например, если рассматривать цифровую карту в формате интегрального файла и реляционную базу данных, то при установлении связей нужно рассматривать схему базы и содержимое некоторых ее таблиц, а также совокупность типов объектов и характеристик цифровой карты. Поскольку указание

составных элементов хранилища и установление связей осуществляется пользователем, для эффективной работы необходимо обеспечить визуальное представление связываемых хранилищ. Предлагается разбить решение этой задачи на несколько этапов.

1) Разработка визуального представления структуры и содержимого обоих типов хранилищ, для которых нужно установить связи. Даже если мы работаем с хорошо известным типом депозитариев и можем использовать традиционную для них модель изображения структуры, нам придется проводить ее доработку для решения конкретных задач. Например, если мы работаем с реляционными БД, то можем использовать хорошо известную модель изображения схемы данных, однако должны предусмотреть возможность специального отображения полей, связывающих реляционную БД с хранилищем другого типа, или полей, содержимое которых нельзя изменять при проведении операции импорта и т.д.

2) Использование визуальных средств разработки структуры данных, описывающей модель хранилища. В этой структуре будет храниться описанная пользователем структура хранилища, а также она будет использоваться при визуализации его элементов.

3) Использование визуальных средств разработки структуры данных, описывающей схему связи между хранилищами.

4) Определение набора операций, обеспечивающих установление связи. Для каждой операции определяется множество элементов хранилищ, которые необходимо предъявлять пользователю, и способ установления связи.

5) Реализация модулей работы с моделью хранилища, со схемой связи, а также модулей, обеспечивающих визуализацию различных элементов структуры хранилищ.

6) Создание готового модуля представления связей в графическом виде.

Использование предлагаемой последовательности разработки обеспечивает следующие возможности.

- Стандартизированный цикл разработки модулей построения схем связи.

- Отделение структуры данных, описывающей модель хранилища, от процедур ее визуализации. Последнее позволяет проводить разработку программных блоков параллельно, а также использовать их впоследствии при решении других задач. Например, если мы разрабатываем несколько подсистем экспорта/импорта, то один раз созданные для данного типа хранилища программные блоки будут использоваться во всех модулях построения схем связи с этим хранилищем, а блок работы с моделью хранилища будет также использоваться при создании модуля экспорта/импорта;

- Стандартизованное, в рамках разрабатываемой подсистемы, представление структуры каждого рассматриваемого типа хранилища данных.

В результате реализации предлагаемой технологии, процесс создания конвертора, реализующего экспорт/импорт в разноформатных базах данных, сводится к выполнению средствами машинной графики нескольких очевидных операций:

- отбор и визуализация объектов интегрального файла на основании классификатора, с одной стороны;
- визуализация схемы фактографической базы данных, с другой стороны;
- задание семантических связей между характеристиками объектов интегрального файла и полями фактографической базы данных.

В результате этих операций создается "файл связи", на основании которого программа конвертации осуществляет либо экспорт, либо импорт данных (относительно интегрального файла).

Такой подход открывает возможности создания конвертеров из формата в формат непосредственно пользователем, если для каждого случая будет разработана графическая модель конвертации – файл связи. В случае утверждения соответствующего стандарта, указанный процесс может быть значительно упрощен и поставлен на промышленную основу.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант поддержки ведущих научных школ № 00-15-96108, и ФЦП "Интеграция", проект К 03392.

## ЛИТЕРАТУРА

[1] Васин Ю.Г., Ясаков Ю.В. Система управления базами видеоданных // Методы и средства обработки графической информации: Межвуз. сб., ГГУ, Горький, 1987, с. 153-162.

[2] Васин Ю.Г., Корбин Р.Ю., Коротков В.М., Кузмичева Г.В., Лаптева В.В., Русинова Л.Н. База знаний по лесоустройству и ее реализация в автоматизированной картографической системе. // Информационные процессы и системы, 1990 г., № 9, с. 6-14.

[3] Васин Ю.Г., Ясаков Ю.В. Об организации хранилищ и обработке информации в формате интегрального файла. // Тезисы докладов третьей конференции "Распознавание образов и анализ изображений; новые информационные технологии", Н.Новгород, 1997, с. 43-45.

[4] Васин Ю.Г., Енгулатов Ю.И., Кошелев М.В., Линев А.В. О технологии разработки систем обмена информацией между депозитариями разнородной структуры. // Вестник Нижегородского государственного университета "Математическое моделирование и оптимальное управление", Н.Новгород: Изд-во Нижегородского университета, 1999, 1 (20), с. 248-256.

## Об авторах

Васин Юрий Григорьевич, директор НИИ Прикладной Математики и Кибернетики ННГУ, д.т.н., профессор, член-корр. АТН РФ.

Енгулатов Юрий Измаилович, НИИ ПМК ННГУ, ведущий программист.

Кузин Станислав Григорьевич, Нижегородский государственный университет, НИИ ПМК ННГУ, к.т.н. доцент.

Линев Алексей Владимирович, НИИ ПМК ННГУ, программист. E-mail: alin@unn.ac.ru