

ЭТАП ИНФОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ (В КОНТЕКСТЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ)

© 2021 А. С. Семченко, А. В. Линкина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье рассматривается инструментарий этапа инфологического проектирования сложных систем на примере разработки концептуальной модели ГИС. Приводится пример разработки диаграммы вариантов использования (use case diagram), перечисляются основные семантические элементы системы.

Ключевые слова: геоинформационная система, пространственные данные, инфологическое проектирование, use case diagram, цифровая экономика.

В настоящее время использование геоинформационных систем становится неотъемлемой составляющей общественно-производственной деятельности в различных прикладных областях, поскольку большинство данных имеют пространственную привязку.

Для Российской Федерации, обладающей большой территорией с развитой инфраструктурой, значительными трудовыми и материальными ресурсами, решение задач интенсификации развития государства напрямую связано с использованием информационных систем, оперирующих пространственными данными. Геоинформационные системы активно применяются для решения научных и практических задач.

К этапам проектирования сложных систем относятся информационный, логический и физический. Рассмотрим далее этап инфологического проектирования в контексте геоинформационных систем.

Одним из инструментов создания абстрактной модели сложной системы на данном этапе является использование унифицированного языка моделирования UML.

Одна из канонических диаграмм в данной нотации- диаграмма вариантов использования (use case diagram), которая представляет собой единое средство визуализации

функциональности и поведения всей системы.

Рассмотрим использование данной диаграммы на примере ГИС.

В нашем случае для наглядности допустим использование следующих семантических единиц: актеры, прецеденты, отношения. Тогда имеем:

- Актер «Пользователь» имеет отношения с вариантами использования «Запрос на создание организации», «Авторизация», «Работа с картой».

- Актер «Администратор» имеет отношения с вариантами использования «Запрос на создание организации», «Загрузка новых организаций», «Добавление информации об организации», «Работа с картой» «Авторизация», «Добавление новой категории».

Вариант использования «Работа с картой» является родителем вариантов «Выбор города», «Управления маршрутом», «Просмотр карты», который в свою очередь является родителем варианта «Просмотр организации на карте».

Любая геоинформационная система оперирует структурами данных, используемыми для их редактирования и управления.

Семченко Анна Станиславовна – Воронежский институт высоких технологий, студент.

Линкина Анна Вячеславовна – Воронежский институт высоких технологий, ст. преп., anna_linkina@rambler.ru.

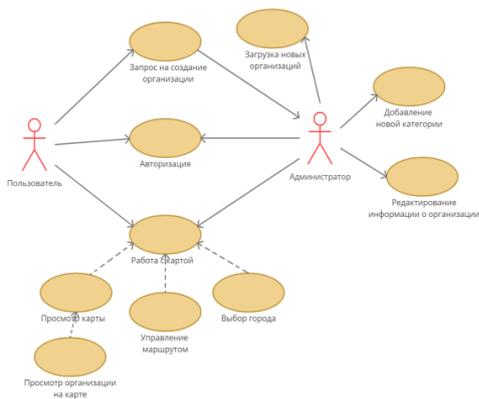


Рисунок 1. Диаграмма вариантов использования

К ключевым понятиям проектирования баз данных относятся:

- концептуальное проектирование - создание концептуального представления базы данных, включающее определение типов важнейших сущностей существующих между ними связей и атрибутов. На этом этапе конструируется информационная модель организации (или отдельного автоматизируемого бизнес-процесса, т. е. предметной области), не зависящая от любых деталей реализации, например типа и производителя СУБД, аппаратных и программных платформ и т. д.

- логическое проектирование – преобразование концептуального представления в логическую структуру базы данных, соответствующую выбранной модели данных (для реляционной модели данных на этом этапе проектируются реляционные отношения). На этом этапе не рассматривают особенности используемой СУБД (только ее тип – реляционная или другая), вопросы физического размещения данных, производительности.

Физическое проектирование – принятие решения о том, как логическая модель будет физически реализована в базе данных с использованием выбранной СУБД (в реляционных СУБД модель данных реализуется в виде таблиц БД). Определяются, в частности, вопросы физического размещения БД во внешней памяти, состав индексов, реализации ограничений целостности и т. п.

В современном мире практически любая организация, будь то бизнес-

предприятие или государственное учреждение, сталкивается с проблемой структурирования получаемой информации, анализа и управления различными информационными системами (ИС). С каждым годом их разработка и внедрение заметно усложняются. При этом на первоначальном этапе моделирования подобных систем всегда осуществляется детальный анализ самой деятельности и ставящихся перед ИС задач. Поэтому в настоящее время применяются специальные CASE-средства (Computer Aided Software/System Engineering), помогающие в разработке и поддержке сложных программных систем – от простого моделирования бизнес-процессов на предприятии до полной поддержки всего жизненного цикла создания и сопровождения информационных систем.

При проектировании баз данных важным этапом является нормализация отношений, которая преследует несколько целей. Наиболее важная из них – борьба с избыточностью данных.

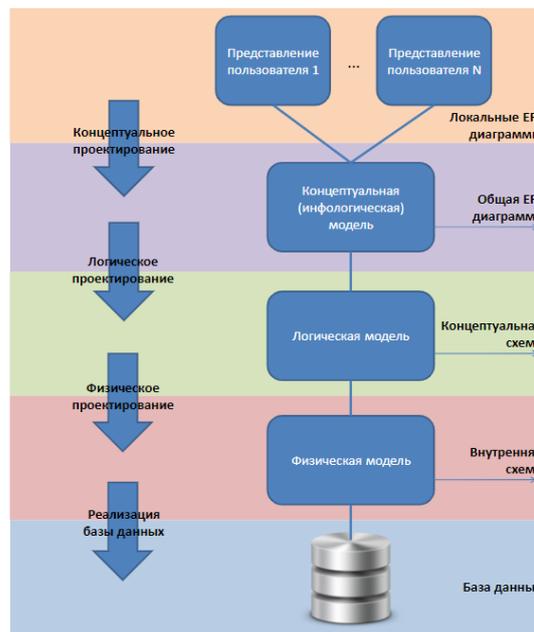


Рисунок 2. Этапы проектирования БД

Устранение аномалий достигается не просто за счет рационального назначения размерности атрибутам таблиц, а за счет формирования эффективных взаимосвязанных табличных структур, объединяющих несколько отношений.

Большинство современных ГИС и реализуемые системы управления базами данных (СУБД) являются легко настраиваемыми, интуитивно понятными, не представляющими особой сложности при реализации манипулирования данными. Но при проектировании информационной системы, содержащей несколько взаимосвязанных таблиц, требуется знание основ организации автоматизированного хранения информации. Если мы используем сложные пакеты прикладных программ, например, такие как ArcGis, где большинство данных храниться в проприетарном формате, весьма удобно использовать нормализованные модели данных в этих БД.

Подводя итог, отметим важность этапа инфологического проектирования при моделировании сложных систем. При решении задач повышения производительности базы данных при работе с отношениями использование различных инструментов проектирования способствует росту эффективности работы геоинформационных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бескид П. П. Геоинформационные системы и технологии / П. П. Бескид, Н. И. Куракина, Н. В. Орлова. – Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010. – 173 с. – ISBN 978-5-86813-267-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. —URL: <https://www.iprbookshop.ru/17902.html> (дата обращения: 16.11.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Котиков Ю. Г. Геоинформационные

системы: учебное пособие / Ю. Г. Котиков. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 224 с. – ISBN 978-5-9227-0626-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/63633.html> (дата обращения: 16.11.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Линкина А. В. Математические методы и модели для решения прикладных задач обеспечения геоинформационных систем // А. В. Линкина // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности. Сборник научных статей по итогам пятой международной научной конференции. – 2020. – С. – 234-236.

4. Линкина А. В. Мероприятия по устройству эколого-адаптивных агроландшафтов на основе идей В. В. Докучаева / А. В. Линкина // Современные проблемы сохранения плодородия черноземов. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию В. В. Докучаева. – 2016. – С. 158-162.

5. Трифонова Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощекоев. – Москва: Академический проект, 2020. – 349 с. – ISBN 978-5-8291-2999-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/110100.html> (дата обращения: 16.11.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

STAGE OF INFOLOGICAL DESIGN OF COMPLEX SYSTEMS (IN THE CONTEXT OF GEOINFORMATION SYSTEMS)

© 2021 A. S. Semchenko, A. V. Linkina

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article discuss the toolkit of the stage of infological design of complex systems on the example of the development of a conceptual GIS model. An example of the development of a use-case diagram (use-case diagram) is given, the main semantic elements of the system are listed.

Key words: geographic information system, spatial data, infological design, use case diagram, digital economy.