

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

И.Л. Чудинов, И.В. Исаев, А.Е. Пинжин
Томский политехнический университет

Статья посвящена проблеме создания базы данных для единой информационной среды (ЕИС). На концептуальном уровне излагаются структурные и временные аспекты организации единой БД в Томском политехническом университете. Рассматривается подход к физической реализации такой БД на СУБД Oracle, предусматривающий наличие двух интерфейсных слоев, которые обеспечивают независимость приложений от деталей организации базовых таблиц. Приводится классификация объектов БД. Указываются некоторые особенности реализации данного подхода на различных стадиях зрелости БД.

The paper is concerned with the issue of creation of a database for integrated information environment. It states some structural and temporal conceptual level aspects of the integrated database organization in Tomsk polytechnic university. Then it classifies database objects and proposes the approach to physical implementation of such integrated database on Oracle RDBMS. This approach implies using of two interface layers providing application independence from details of base tables structure. Finally the paper outlines some peculiarities of implementation of this approach at the different maturity stages of integrated database.

Введение

При информатизации любой предметной области сегодня все чаще ориентируются на создание единой информационной среды (ЕИС). В Томском политехническом университете (ТПУ) разработка любого приложения осуществляется в соответствии с концепцией ЕИС. Основой ЕИС, определяющей эффективность разработки, функционирования и развития приложений, является ее информационная база (ИБ).

Условия разработки ИБ ЕИС:

- сложная предметная область (много объектов разных типов, сфер деятельности, форм учета);
- постоянно растущее количество задач и пользователей, работающих с одними и теми же данными;
- ориентация на всесторонний учет первичных сведений об объектах предметной области и их изменений во времени;
- ограниченность кадровых, временных и финансовых ресурсов.

Эти условия обуславливают перечисленные ниже особенности создания и функционирования ИБ:

- поэтапное проектирование и развертывание ИБ;
- развитие структуры ИБ со временем;
- параллельное функционирование старых и новых систем на базе ИБ ЕИС с постепенным отказом от старых систем.

Для обеспечения эффективной разработки и развития ЕИС в этих условиях в ТПУ реализуется специальная организация ИБ ЕИС.

Далее приводится обобщенная схема организации ИБ ЕИС ТПУ на концептуальном уровне и уровне физической реализации.

Структурные аспекты концептуального уровня

Основу ИБ ЕИС составляет информационное описание глобальных типов объектов предметной области, таких как личности, подразделения, документы, проекты, здания и помещения и другие. Глобальный тип объектов имеет множество подтипов (ролей), каждый из которых описывается своим полным множеством атрибутов. Для личности это абитуриенты, студенты, аспиранты, сотрудники и другие. Для документов: деловые, нормативные (в т.ч. системы менеджмента качества и образовательные стандарты), документы-знания и другие. Для

подразделений: учебные, научные, производственные. Для зданий и помещений: учебные, административные, производственные, жилые.

Объект глобального типа может обладать несколькими ролями одновременно (особенно это касается личности).

Множество ролей и структура ИБ на сегодняшний день определяются приложениями, которые приняты к разработке в первую очередь. Это «Учет движения контингента студентов», «Аспирантура», «КПР», «Планирование и организация учебного процесса», «Подразделения», «Учет кадров сотрудников», «Абитуриент». Полагается, что состав глобальных типов и ролей, а возможно, состав и структура ИБ, будут постоянно меняться.

Временные аспекты концептуального уровня

В любой момент времени каждый объект предметной области имеет определенное состояние. Описание этого состояния складывается из следующих детерминантов:

- 1) идентификатор объекта (нас интересует, существует объект с данным идентификатором в данный момент времени или нет);
- 2) значения свойств объекта (если объект существует);
- 3) экземпляры связей с другими объектами (если объект существует).

Состояние объекта изменяется, если изменяется хотя бы один из детерминантов.

В условиях ЕИС требуется хранить историю состояний объектов, что создает дополнительные трудности в проектировании и использовании ИБ.

Для организации хранения истории предлагается использовать понятие «версия». *Версия* - это элементарная единица учета (детерминант состояния), характеризующая объект в определенный период времени. Так, можно выделить версию объекта (идентификатора объекта), версию значения свойства и версию экземпляра связи. При этом для каждого объекта может храниться множество версий значений свойств, экземпляров связей и в некоторых случаях - версий объекта (если объект может иметь несколько периодов существования).

Структурные аспекты уровня реализации

Структура ИБ ЕИС проектируется с помощью Oracle9i Designer. ИБ реализуется в виде БД под управлением СУБД Oracle. Предполагается наличие центральной службы структуризации данных, в чьем ведении находится единая схема данных.

Общий вид принципиальной модели БД ЕИС ТПУ представлен на рис. 1.

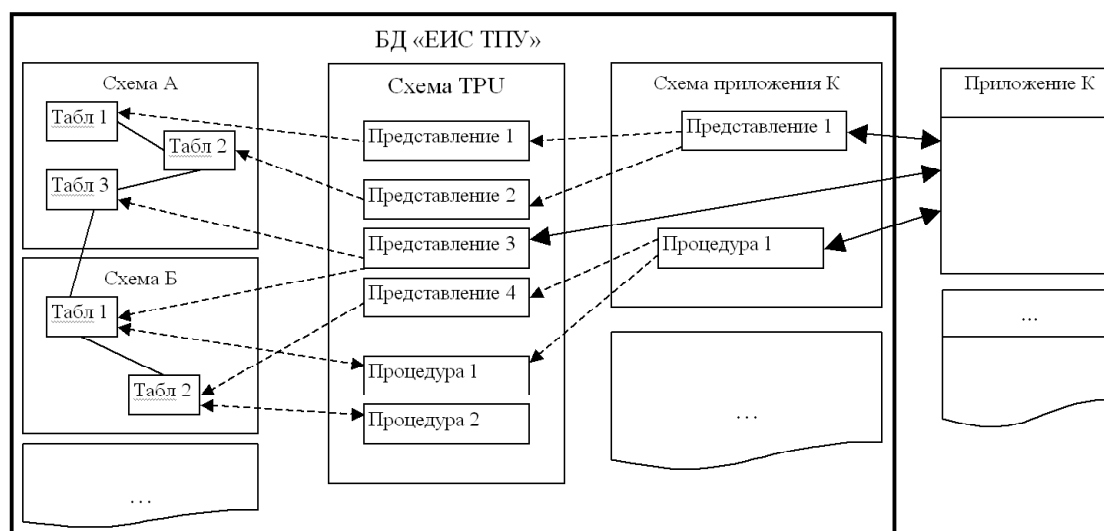


Рис. 1

Глобальные типы объектов предметной области реализуются в виде совокупностей объектов БД, которые группируются в рамках соответствующих схем БД (на рис. 1 это схемы А, Б, на практике это могут быть схемы «Личность», «Подразделение» и т.д.).

Все множество объектов БД можно разделить на «общесистемные» и «индивидуальные».

Общесистемные - это объекты общего пользования, которые составляют основу ИБ и проектируются совместно разработчиками приложений и специалистами службы структуризации данных (СССД).

Общесистемные объекты в свою очередь делятся на объекты косвенного доступа (базовые общесистемные объекты) и объекты прямого доступа (интерфейсные общесистемные объекты).

К *базовым общесистемным объектам* относятся базовые таблицы, располагающиеся в базовых схемах, соответствующих глобальным типам объектов предметной области (т.е. «Личность», «Документ», «Подразделение» и т.д.).

К *интерфейсным общесистемным объектам* относятся представления, процедуры и последовательности (SEQUENCE), располагающиеся в схеме TPU. Схема TPU, таким образом, является единым интерфейсным слоем, общим для всех типов объектов ПрО.

На этапе эксплуатации базовые общесистемные объекты доступны пользователям только посредством интерфейсных общесистемных объектов. То есть запрещено обращаться напрямую к физическим таблицам БД, все обращения идут только через общесистемные представления.

Бизнес-правила единой модели данных ЕИС реализуются с помощью:

- 1) декларативных ограничений целостности (PRIMARY KEY, UNIQUE KEY, FOREIGN KEY, CHECK), накладываемых на базовые общесистемные объекты (базовые таблицы);

- 2) INSTEAD-OF-триггеров на интерфейсные общесистемные представления и процедур, расположенных в схеме TPU.

На уровне общесистемных интерфейсных объектов предполагается применение средств контроля доступа, позволяющих конкретным пользователям (ролям пользователей) получать доступ только к своим подмножествам данных

(горизонтальное разграничение данных). Для этого предполагается использовать механизмы детального контроля доступа (Fine Grained Access Control) сервера Oracle.

Индивидуальные - это объекты БД, предназначенные для обеспечения функционирования конкретных приложений, использующих ИБ, их структура целиком определяется разработчиками приложений в соответствии с потребностями приложения.

К индивидуальным объектам относятся представления, процедуры, таблицы (не являющиеся частью модели ЕИС), располагающиеся в индивидуальных схемах приложений.

Представленная схема обеспечивает безызычное централизованное хранение данных ЕИС и относительную независимость приложений от физической организации данных с помощью двух слоев интерфейсных объектов (обязательного слоя общесистемных представлений в схеме TPU и необязательного слоя индивидуальных представлений в схемах приложений).

Реализация такого подхода имеет определенные особенности. Эти особенности связаны с поэтапным характером проектирования структуры ИБ и возможностью ее изменения со временем. Так, в начале разработки приложения информационные потребности будущего приложения анализируются и определяется, что же необходимо сделать со схемой ИБ, чтобы удовлетворить эти потребности. Возможны различные ситуации, характерные для различных стадий зрелости ИБ:

- На ранних, начальных, этапах, когда идет интенсивное развитие структуры ИБ, разработчикам первых приложений совместно с СССР приходится уделять значительное время моделированию данных, т.е. добавлять базовые таблицы, соответствующие новым глобальным типам объектов ПрО и их ролям, добавлять в схему TPU общесистемные представления и процедуры для доступа к новым таблицам и при необходимости создавать индивидуальные представления и процедуры в схемах приложений.

- На более поздних стадиях развития ИБ, когда основная часть типов объектов ПрО уже смоделирована усилиями предыдущих разработчиков, более вероятной будет ситуация, когда необходимо лишь модифицировать или дополнять содержимое ранее созданных базовых

схем и расширять структуру и состав общесистемных представлений и процедур, а также при необходимости добавлять индивидуальные интерфейсные объекты.

- На зрелых стадиях развития ИБ наряду с предыдущей ситуацией в некоторых случаях необходимость в каких-либо модификациях базовых таблиц и интерфейсных объектов, возможно, будет отсутствовать полностью или эти модификации будут незначительными.

Заключение

Таким образом, рассмотренный подход к организации ИБ ЕИС позволяет реализовать:

- децентрализованное поэтапное проектирование схемы ИБ ЕИС;
- централизованное безызбыточное хранение данных ЕИС;
- относительную независимость приложений от физической структуры данных (без использования многоуровневой архитектуры, хотя ее использование не запрещается);
- относительную легкость развития (модификации и расширения) структуры данных;
- единообразное моделирование истории изменения объектов предметной области;
- сокращение затрат на проектирование структур данных с развитием ИБ.