

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

УДК 355.01: 004.056

В.А. Маклаев

СРЕДСТВА И МЕХАНИЗМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ БАЗЫ ОПЫТА ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Маклаев Владимир Анатольевич, кандидат технических наук, окончил радиотехнический факультет Ульяновского политехнического института. Генеральный директор ФНПЦ ОАО «НПО «Марс». Имеет статьи в области САПР. [e-mail: mars@mv.ru].

Аннотация

В статье представлены инструментальные средства синхронизации информационных ресурсов базы опыта проектной организации, разрабатывающей семейства автоматизированных систем (АС). Механизмы и средства синхронизации ориентированы на адекватное представление каталога репозитория базы опыта и копий каталога, хранящихся в информационных базах проектных групп.

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, база опыта, информационное обеспечение, синхронизация.

Vladimir Anatolievich Maklaev, Candidate of Engineering, graduated from the Faculty of Radioengineering of Ulyanovsk Polytechnic Institute, Director General of Federal Research-and-Production Center Open Joint-Stock Company 'Research-and-Production Association 'Mars'; author of articles in the field of CAD. e-mail: mars@mv.ru.

Abstract

The article presents means for synchronization of informational resources of project organization experience base which develops computer-aided system suites. Mechanisms and means for synchronization are oriented at adequate representation of directory of experience base repository and directory copies saved in informational bases of project groups.

Key words: computer-aided design, experience base, informational support, synchronization.

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим направлением совершенствования профессиональной зрелости проектной организации, разрабатывающей семейства АС, считается рациональное управление освоенным ею опытом в текущих и очередных проектах. Для решения задачи управления опытом выявляют активы повторного использования, создают их модели, объединяют модели в более крупные образования и формируют из таких конструктов Фабрики Опыта [1] и Базы Опыта [2] с Репозиториями моделей активов [3].

Терминология конкретных решений задачи управления может существенно отличаться. Но сущность задачи управления опытом и ее решения в любой версии решения должна сохраняться – опыт и его модели исключительно ценные

ресурсы, которые следует целенаправленно накапливать и совершенствовать для повторного использования.

У задач управления практически всегда есть специфика, которую нельзя не учитывать, создавая систему средств управления опытом конкретной проектной организации. Кроме того, решение задачи управления в существенной мере зависит от того, какая в решении используется инструментальная база, а также от того, как связано управление опытом с используемой в организации технологией разработки АС.

Автор статьи имеет прямое отношение к разработке Базы Опыта проектной организации на основе инструментария WIQA (Working In Questions and Answers) [4, 5], обслуживающего потоки работ «Взаимодействие с Опытном» на этапе концептуального проектирования АС.

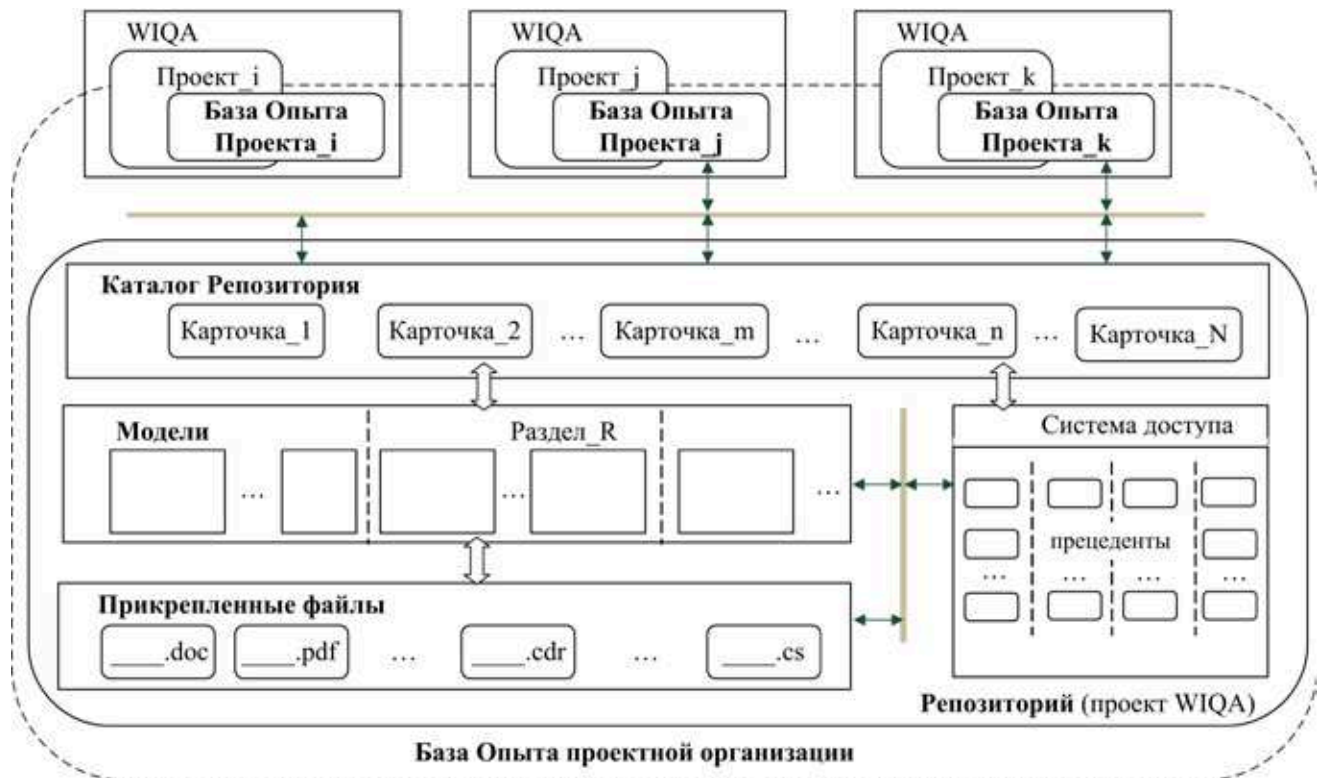


Рис. 1. Структура Репозитория Базы Опыта

Ряд решений по такой Базе Опыта представлен в публикациях [4] (вопросно-ответный подход к созданию Базы Опыта и ее структура), [6, 7] (управление потоками работ), [3] (каталогизация активов) и [8] (информационная безопасность). Ниже представлены решения по синхронизации информационных ресурсов, разделяемых исполнителями группы проектов.

1 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТОКИ В КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ Базы Опыта

База Опыта и ее Репозиторий представляют собой систему клиент-серверных приложений, каждое из которых реализовано на базе инструментария WIQA. Структура системы с детализацией Репозитория приведена на рисунке 1.

На рисунке 1 отражено следующее:

1. В разработке каждого проекта используется подчиненная ему «База Опыта Проекта», представляющая собой соответствующую проекту версию приложения «База Опыта», взаимодействующую с приложением «Репозиторий Базы Опыта» проектной организации.
2. Взаимодействие каждой «Базы Опыта Проекта» с «Репозиторием Базы Опыта» проектной организации осуществляется с использованием механизмов репликации и в соответствии с регламентом, установленным нормативно в проектной организации.

База Опыта – это совокупность **Баз Опыта Проектов** и **«Репозиторий Базы Опыта»** проектной организации, **объединенные в единое целое.**

Связность каждой «Базы Опыта Проекта» с «Репозиторием Базы Опыта» осуществляется с помощью репликации каталогов, так что каталог центрального Репозитория в оговоренном регламентом объеме входит в состав каталога «Базы Опыта Проекта».

Такое решение позволило отделить поиск моделей подходящих активов, осуществляемый на рабочих местах проектировщиков, от предоставления этих моделей, которое осуществляется администратором Репозитория по пакетным запросам.

Затребованные модели активов после проверок правомочности на их использование переносятся из Репозитория в Базу Опыта Проекта. Оперативная работа проектировщиков с затребованными моделями осуществляется в среде проекта АС.

2 Синхронизация баз данных в среде WIQA

Центральное место в корпоративной сети База Опыта занимает Репозиторий активов, реализованный на основе средств СУБД MS SQL 2008. Принципиальным источником содержимого репозитория и, разумеется, потребителем этого содержимого является оперативная работа проектировщиков, каждый из которых подключен к сети как клиент в определенном комплекте WIQA, также использующем СУБД MS SQL Server.

В процессе концептуального проектирования между репозиторием и QA-базами комплектов WIQA устанавливаются информационные потоки, которые должны быть в обязательном порядке синхронизированы.

Для обеспечения синхронизации SQL-серверов корпорация Microsoft предоставляет возможность (бесплатного) использования специального библиотечного хо-

зайства, в котором есть раздел «Синхронизация баз данных», содержимое которого обеспечивает решение совокупности задач синхронизации.

Средства этого раздела были использованы в разработке подсистемы синхронизации баз данных (БД) сети Базы Опыта. Схема синхронизации приведена на рисунке 2.

Решения по синхронизации настроены на работу по двухуровневой архитектуре, для которой все компоненты сеанса синхронизации находятся на одном локальном компьютере, который, в свою очередь, может предоставить строку подключения к БД на удаленном компьютере.

Локальным компьютером в схеме назван компьютер, с которого запускается сеанс синхронизации. Таким образом, можно запускать синхронизацию и на удаленном компьютере при условии, что удаленный компьютер будет иметь строку подключения к БД клиента.

Реализация подсистемы осуществлена с помощью модулей WIQASyncWinApp, WIQASync и WIQASyncManager, обеспечивающих не только саму синхронизацию, но и управление настройками и процессом синхронизации. Для этого и разработано приложение WIQASyncWinApp, которое содержит в себе функции по предоставлению пользователю возможности просмотра процесса синхронизации и управления им. Схема, отображающая процесс синхро-

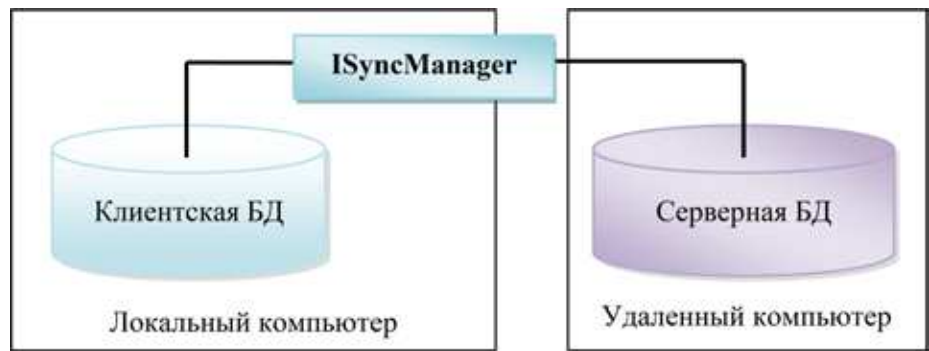


Рис. 2. Обобщенная схема синхронизации

низации на уровне модулей, приведена на рисунке 3.

В реализованной версии решение задач синхронизации осуществляется на основе наборов классов, имена и назначения которых приведены в таблице 1 (классы синхронизации WIQASync) и таблице 2 (WIQASyncManager).

Для того чтобы представить разработанный способ синхронизации, раскроем содержание одного из классов (объектов), имена и включение которых в процесс синхронизации приведены на рисунке 4.

Таблица 1

Классы синхронизации

| | |
|-----------------------|--|
| ISyncTable | Объект, представляющий таблицу для синхронизации |
| ISyncSession | Объект, представляющий сессию синхронизации |
| ISyncConflicter | Объект для обработки конфликтов, возникших при синхронизации |
| ISyncManager | Объект для подготовки БД к синхронизации и для синхронизации сессий (объектов ISyncSession) |
| ISyncTablePreparing | Объект для дополнительных действий перед синхронизацией и после синхронизации для объекта ISyncTable |
| ISyncTableTracking | Объект, который хранит историю изменения таблицы на момент синхронизации |
| ISyncConflictSolver | Объект назначается таблице БД для решения конфликтов, возникших при синхронизации |
| IWIQASyncOrchestrator | Объект для непосредственной синхронизации БД |
| ISyncFactory | Фабрика для создания некоторых объектов процесса синхронизации |



Рис. 3. Процесс синхронизации на уровне модулей

Классы управления синхронизацией

| | |
|----------------------------|--|
| PreparingBase | Класс содержит в себе базовую реализацию подготовки таблиц БД WIQA.Net. Поэтому данная версия содержит в себе также множество классов наследников, которые необходимы для подготовки конкретных таблиц для синхронизации |
| ConflictSolver | Объект данного класса реализует интерфейс из пространства имен WIQASync.Interfaces. ISyncConflictSolver и является общим классом для каждой таблицы из БД WIQA.Net для решения конфликтов. Общим является потому, что логика решения конфликтов таблиц БД WIQA.Net является одинаковой |
| WIQASynchronizationManager | Объект данного класса необходим для создания сессии и запуска самого процесса синхронизации |
| SynchronizedTables | Объект класса необходим для загрузки и сохранения настроек синхронизации, а также для загрузки из конфигурационного файла списка таблиц для синхронизации |

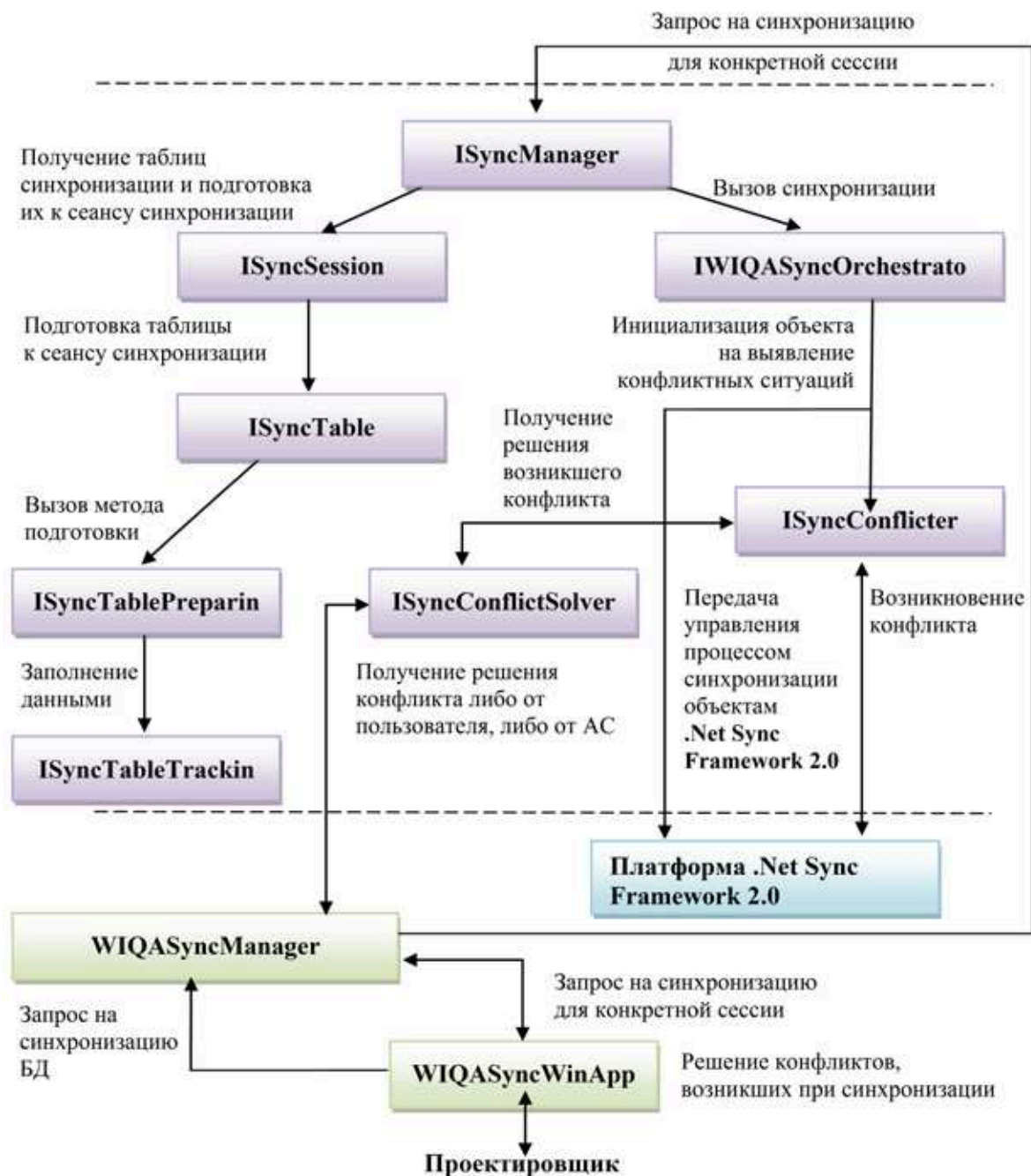


Рис. 4. Детализированная схема синхронизации

Объект ISyncTable

Данный объект предназначен для описания одной таблицы для синхронизации. Объект должен содержать в себе имя таблицы, существующей в БД и имеющей следующий формат:

- первичный ключ должен стоять на поле id,
- первичный ключ не должен быть автоинкрементным,
- таблица должна содержать в себе необходимые триггеры,
- для данной таблицы должна быть описана одна хранящая процедура.

Каждая таблица синхронизации содержит следующие ссылки на другие объекты:

- ISyncTablePreparing – данный объект необходим для того, чтобы выполнять дополнительные действия перед и после синхронизации;
- ISyncConflictSolver – каждая таблица синхронизации должна иметь объект для решения конфликтов возникших при синхронизации.

Также для каждой таблицы перед синхронизацией определяется тип действия в конфликтной ситуации. Таким образом, имеем следующие возможные варианты решения конфликта:

- принять локальные изменения,
- принять серверные изменения,
- пользовательское принятие решения.

Поэтому каждая таблица содержит в себе словарь ответа: «тип конфликта – тип решения». Для каждой таблицы можно задать свои типы решения на каждый тип конфликта через форму «Настройки синхронизации».

В детализированной схеме дополнительно поясним ряд позиций:

1. Для использования WIQASync достаточно знать, что имя области синхронизации должно быть уникально, и не делать попытки создать две одинаковых области. Причем к областям применяются все операции для множеств как математических конструкторов.

2. Параметр направления синхронизации в сочетании с относительным расположением служб определяет движение изменений в ходе синхронизации. При передаче изменения берутся с локального поставщика и применяются на удаленном поставщике. При загрузке изменения берутся с удаленного поставщика и применяются на локальном поставщике.

3. Из-за того, что в библиотеке WIQASync содержится ядро синхронизации, которое облегчает контроль над самим процессом синхронизации, имеется необходимость в создании дополнительной библиотеки, которая будет управлять синхронизацией именно над БД приложения WIQA.Net.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в статье средства и механизмы синхронизации информационных ресурсов базы опыта проектной организации обеспечивают поддержку адекватного информационного состояния каталога репозитория базы опыта и его локальных копий, размещенных в БД рабочих групп. Для реализации синхронизации использовались специальное библиотечное хозяйство, предназначенное для синхронизации SQL-серверов корпорации Microsoft.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Basili A. V., M. Lindvall M. and Costa P. Implementing the experience factory concepts as a set of experience bases // In Proc. of the 13 th International Conference on Software Engineering & Knowledge Engineering, (2001), pp. 102–109.
2. Henninger S., Tool Support for Experience-based Software Development Methodologies, Advances in Computers, 59, (2003), pp. 29–82.
3. Маклаев В.А. Представление активов программного обеспечения в репозитории базы опыта проектной организации // Автоматизация процессов управления. – 2012. – № 4(30). – С. 50–55.
4. Маклаев В.А., Перцев А.А. Нормативы профессиональной зрелости проектной организации. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 300 с.
5. Соснин П.И. Вопросно-ответное программирование человеко-компьютерной деятельности. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 240 с.
6. Соснин П.И., Маклаев В.А., Лапшов Ю.А. Псевдокодовое программное управление потоками работ в проектировании автоматизированных систем // Автоматизация процессов управления. – 2012. – № 3(29). – С. 42–49.
7. P. Sosnin, Experiential Human-Computer Interaction in Collaborative Designing of Software Intensive Systems // In Proc. of the 11-th International conference on Software Methodology and Technics (SoMeT'2012), Genua, Itali, (2012), pp. 180–197.
8. Жуков С.В., Маклаев В.А., Соснин П.И. Меточная защита проектных задач в разработке автоматизированных систем // Автоматизация процессов управления. – 2012. – № 2(28). – С. 32–37.
9. Overview of the .NET Framework. – URL: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/zw4w595w.aspx>.