ПОСТРОЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ АДАПТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ ORACLE APEX

Владимир ПРИМАК, факультет физики и инженерии

This article describes the main principles of distributed information systems' development. It covers guidelines and advantages of such systems. They reduces costs for maintenance and deployment. Also it describes structure and architecture of AutoTEST system – 3 levels: central level, client level and thin client level. Synchronization procedure is covered in the last part – it's the core algorithm for such type of the systems, which provides actual data in real time.

Сегодня бизнес предъявляет достаточно жесткие требования к построению информационных систем. В числе них: разграничение по доступу и данным, использование информационной системы в удалённых точках, масштабируемость, высокая производительность, способность обрабатывать растущие объёмы информации и взаимодействовать с другими системами компании.

Чтобы их удовлетворить, системе необходимо:

- иметь распределенную модульную архитектуру;
- обеспечивать централизованный доступ к информации и централизованное управление;
- минимизировать затраты на свое содержание (обслуживание серверов, настройка конфигурации рабочих станций, обновление версий и т.д.);
- поддерживать интерфейсы взаимодействия с другими системами;
- обладать мультиплатформенностью, предъявлять минимальные требования к конфигурации пользовательских рабочих мест;
- соответствовать высоким показателям качества, надежности, стабильности, безопасности, быстродействия.

Система с веб-интерфейсом, независимо от архитектуры, изначально является распределенной и предоставляет возможность совместной параллельной работы с информацией. Полная стоимость веб-системы (включая затраты на содержание), как правило, оказывается ниже за счет централизованного обновления, отсутствия необходимости конфигурации и обслуживания пользовательских рабочих мест. Вся работа с системой происходит

через браузер, который входит в набор стандартных программ любой операционной системы. Ни к программной, ни к аппаратной части рабочего места пользователя не предъявляется никаких требований, кроме как организовать сетевое соединение с сервером и обеспечить работу браузера (технология тонкого клиента). Современный веб-интерфейс обеспечивает приемлемый для информационных систем уровень быстродействия и удобства использования.

Целью практической части дипломной работы, выполненной мной, была разработка распределенной информационной системы с адаптивными элементами. В качестве платформы для реализации данной системы была выбрана СУБД Oracle версии 11g и система быстрой разработки приложений Oracle Application Express.

Областью использования данной информационной системы является учёт прохождения транспортными средства технического осмотра. Сама ИС состоит из множества различных компонентов и уровней.

Иерархия ИС:

- Центральный уровень (ANTA) – сбор информации со всех станций посредством синхронизации, обновление локальных версий справочников на станциях, осуществление интерфейса обмена данными с государственным предприятием Registru, анализ собранной информации на предмет несоответствий, создание отчётов.
- Локальный уровень (станция) – ввод информации о прохождение ТО на определенной станции, администрирование локальной копии программы, сбор статистических данных для последующего анализа, интерфейс обмена данными с ANTA, интеграция со сторонними сервисами (камеры, принтеры), печать документации.
- Клиентский уровень – один из тонких клиентов на станции, приспособленный для ввода информации в ИС, компонент которой развёрнут на локальном сервере станции.

Для примера рассмотрим функцию **ANTA_SYNC,** осуществляющую синхронизацию локальной и центральной баз данных. Алгоритм её работы:

1. Проверяет, если задана таблица для синхронизации (передаётся в качестве параметра). Если ДА – начинает

синхронизацию данной таблицы, если НЕТ – организует цикл по всем таблицам, указанным в таблице SYNC_TABLES.
2. Удаляет ошибки синхронизации старше месяца.
3. Для таблицы REPORTS вручную (по готовым командам) запускается синхронизация рапортов, платежей и отчётов технического состояния в рамках одной транзакции.
4. Создаётся цикл для выбранной таблицы из двух итераций по двум возможным направлениям синхронизации (Станция →ANTA и ANTA→Станция).
5. Для любой таблицы (кроме REPORTS) готовит команду MERGE в зависимости от:

- Направления синхронизации (от локального в сторону центрального уровня или наоборот).
- Типа синхронизации (полная или инкрементальная). Для инкрементальной синхронизации используется дата последней синхронизации из таблицы SYNC_TABLES.
- Принятого на центральном уровне решения о подтверждении изменения, произведенного на локальном уровне (признак VALIDATE_BY_OWNER).

Имена столбцов и первичные ключи берутся из словаря базы данных. Тем самым данная функция адаптируется под изменения, вносимые в структуру базы данных, и способна синхронизировать любые таблицы, у которых совпадают имена и столбцы. При этом количество столбцов может отличаться (на центральном уровне часто есть дополнительные столбцы). Главное при этом не нарушать ограничения – первичные ключи и NOT NULL.
6. Запускается созданная команда MERGE в изолированном блоке PL/SQL.
7. Результат выполнения (ошибки) и количество обработанных строк сохраняются в таблице ERRORS.

В команде MERGE происходит проверка значения столбца STATION_ID в тех таблицах, в которых данный столбец присутствует. Это позволяет отделять наборы записей, предназначенные для различных станций. Т.е. одна таблица на центральном уровне содержит информацию для всех станций, но каждой станции доступны только те записи (подгруппа строк), с которыми у неё совпадает STATION_ID.

В информационной системе синхронизация запускается двумя способами: автоматически каждый день утром (создан специальный job) и по команде из приложения **Administrator**.

Данная информационная система успешно внедрена на всех станциях технического контроля Республики Молдова и запатентована в AGEPI под номером PC- 3554.

Библиография:

1. КИРИЛЛОВ, В.В., ГРОМОВ, Г.Ю. *Введение в реляционные базы данных*. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2009, ISBN 978-5-94157-770-5.
2. GAULT, Doug, CANNELL, Karen. *Beginning Oracle Application Express 4*. USA: Apress, 2010, ISBN-13 (electronic): 978-1-4302-3148-6.
3. VAN DER PLAS, Marcel, VAN ZOEST, Michel. Oracle APEX 4.0 Cookbook, Packt Publishing, 2010, ISBN 13 : 9781849681346.
4. НАНДА, Аруп, ФЕЙЕРГТЕЙН, Стивен. *Oracle PL/SQL для администраторов баз данных.* Москва: Символ-Плюс, 2008, ISBN 5-93286-101-1.