

Удк 681.518.52

Контроль версий объектов базы данных ИСТС «Инфотех»

В.А. Плесняев, А.Н. Брайко, Н.Г. Торовец (ОАО «Оргэнергогаз», РФ, Москва)

E-mail: koeg.brainko@oeg.gazprom.ru

Информационная система технических состояний (ИСТС) «Инфотех» является территориально распределенной и состоит из основного терминала (ОТ) и сети удаленных терминалов (УТ), расположенных на различных предприятиях ОАО «Газпром». ОАО «Оргэнергогаз» выполняет работы по развитию и сопровождению ИСТС «Инфотех». Разрабатываемые и модернизируемые приложения отправляются и устанавливаются на УТ в автоматическом режиме в виде пакетов обновления. Успех обновления напрямую зависит от корректной версии объектов базы данных (БД). Если версии объектов удаленного терминала и основного сервера расходятся, обновленное (или создаваемое) приложение может работать некорректно либо может возникнуть ошибка при установке обновления. Исправление ошибки требует заявления исправляющего обновления, что увеличивает время внедрения обновления на УТ и трудозатраты сотрудников. Поэтому крайне важно отслеживать изменения объектов и поддерживать их в актуальном состоянии на терминалах.

Ключевые слова: Газпром, обновление, база данных, контроль изменений объектов, контроль версий, терминал.

Добавление или удаление функционала при отсутствии контроля за ручными правками объектов на терминалах администраторами или разработчиками, неточности в описании кода объектов чаще всего ведут к различиям объектов на терминалах.

Проблема расхождения объектов на терминалах решается путем создания единого репозитория и отслеживания версияности объектов на терминалах, как в ручном, так и в автоматическом режиме.

В первом случае разработчик отправляет запрос на удаленный терминал с помощью стандартного механизма репликации и самостоятельно сравнивает полученный код объектов. В среднем может уйти около 80 мин для сравнения одного объекта на всех терминалах. Такой подход имеет ряд недостатков:

- версияность объектов не ведется;
- состояния объектов отслеживаются разрозненно, у каждого разработчика может быть свой подход к сравнению объектов;

- данные по сравнению объектов имеют низкую наглядность;
- имеются большие трудозатраты на рутинную работу по ручному сравнению объектов;
- объекты, которые присутствуют на УТ, но отсутствуют на ОТ, не отслеживаются;
- код большого объекта может не «пройти» по ограничению реплики (32 Кб).

Другим подходом является использование системы управления исходным кодом (Source code management, SCM) [1]. Такое программное обеспечение (ПО) включает контроль версий (version control, VC) и управление изменениями (change request, CR) [2].

Данная система должна удовлетворять задачам автоматизации процесса контроля объектов на терминалах, таким как:

- автоматическая версияность объектов базы данных;
- автоматическое отслеживание изменений базы данных и выявление расхождений между объектами БД на терминалах;

- хранение кода объектов и их истории изменения;
- автоматический сбор ddl-кода объектов базы данных ОТ и УТ;
- возможность управления объектами УТ;
- возможность вернуться к предыдущей версии объекта;
- логирование действий системы;
- простота использования для пользователей;
- кроссплатформенность – на всех терминалах используется система управления базой данных (СУБД) Oracle версий 9 – 11g; кроме того, терминалы различны в своих архитектурных решениях.

Существующие системы ориентированы прежде всего на контроль версий файлов при разработке ПО. Все изменения фиксируются при внесении правок в файлы [2]. Контроль версий объектов базы данных в таких системах также ведется над файлами с исходным кодом. Выявление изменений объектов БД, описываемое в [3–6], ориентировано на изменения между разными состояниями БД, т. е. ведется версияность различных сборок БД. Кроме того, для проведения сравнения нужно вручную запускать необходимый инструмент. Для отслеживания изменений в базе данных возможно использование триггеров или журнала транзакций [7]. СУБД Oracle предоставляет встроенную систему аудита изменений БД [8].

Ни одна из рассмотренных в [9, 10] систем не удовлетворяет сформулированным выше требованиям. Поэтому была поставлена задача создания собственной системы.

Система контроля кода объектов базы данных ИСТС «Инфотех» полностью соответствует обозначенным требованиям, успешно внедрена и функционирует на всех терминалах ИСТС «Инфотех» уже несколько лет.

Система контроля кода (СКК) позволяет отслеживать конфликты и версии объектов на терминалах. Под конфликтом будем по-

нимать расхождение между версиями объекта основного и удаленного терминалов. Конфликт должен быть устранен (разрешен) ответственным за этот объект. Под репозиторием объектов будем понимать хранимую в БД определенным образом информацию об объекте и его исходный код. Репозиторий исходных кодов и история изменения объектов ведутся на всех терминалах. Актуальные версии объектов хранятся на основном терминале. Фиксирование изменений и обновление рабочей копии (актуальной версии) объекта в репозитории происходит на ОТ, а на УТ отправляются подтверждения изменений объектов. Механизм работы СКК представлен на рис. 1.

Исходный код объекта БД представляет собой ddl-код в формате XML, собранный с помощью встроенного пакета Oracle DBMS_METADATA, информация о хранении не учитывается.

Для сравнения объектов используется хэш ddl-кода объекта, который позволяет уникально его идентифицировать. Небольшой размер хэш-кода позволяет передавать его между терминалами достаточно часто, не перегружая стандартный механизм обмена данными между терминалами. Каждые 10 мин на терминалах происходит сканирование изменившихся объектов из системы аудита Oracle. Для них извлекаются ddl-коды и вычисляются хэш-коды. Последний документ отправляется с УТ на ОТ. А ddl-код объекта запрашивается с ОТ только в случае необходимости. Сравнение объектов происходит на ОТ, что дает возможность уменьшить нагрузку на УТ и механизм обмена данными между терминалами. Раз в сутки производится полное сканирование всех объектов системы.

Сравнение объектов основного терминала (ООТ) и объектов удаленных терминалов (ОУТ) происходит следующим образом:

- поиск хэш-кода ОУТ в репозитории объектов и в истории;
- если поиск завершился успехом, ОУТ присваивается версия найденного по хэш-коду объекта, в очередь подтверждений на УТ добавляется новое подтверждение изменения объекта;
- если поиск не дал результатов, с УТ запрашивается ddl-код объекта, а самому объекту присваивается неизвестная версия.

Новые версии объектов присваиваются при изменении ООТ на основном терминале.

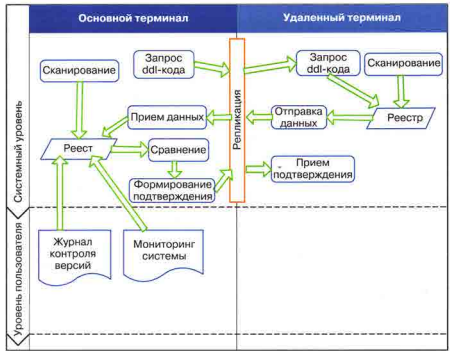


Рис. 1. Механизм работы системы контроля кода ИССТ «Инфотех»

При отправке хэш-кода большого числа изменившихся объектов или получении их ddl-кода с УТ возможно сильное увеличение нагрузки на стандартный механизм обмена данными между терминалами. Каждые 10 мин на терминалах происходит сканирование изменившихся объектов из системы аудита Oracle. Для них извлекаются ddl-коды и вычисляются хэш-коды. Последний документ отправляется с УТ на ОТ. А ddl-код объекта запрашивается с ОТ только в случае необходимости. Сравнение объектов происходит на ОТ, что дает возможность уменьшить нагрузку на УТ и механизм обмена данными между терминалами. Раз в сутки производится полное сканирование всех объектов системы.

- на функционал уровня УТ, включающий подсистему сбора кода объектов;
- на функционал уровня ОТ, включающий подсистему сбора кода и версииности объектов, подсистему отображения информации и подсистему мониторинга.

Подсистема сбора кода объектов устанавливается на УТ и предназначена для сбора и отправки данных по изменившимся ОУТ на ОТ.

Подсистема сбора кода объектов и версииности объектов устанавливается на ОТ и предназначена:

- для сбора данных по изменяющимся объектам;
- сравнения объектов;
- ведения версииности объектов;
- формирования очереди запросов ddl-кода с УТ;

- отправки подтверждений на УТ. Подсистема отображения информации представлена приложением «Журнал контроля версий» (ЖКВ). В нем содержится подробная информация по всем отслеживаемым объектам со всех терминалов (рис. 2):
- версии объектов и конфликты между ними;
- код объектов;
- история изменений объектов.

По уровню доступа функционал ЖКВ можно разделить на базовый и расширенный. Пользователи с базовым уровнем доступа могут просматривать информацию об объектах, сравнивать и просматривать их ddl-код. Также есть возможность запросить ddl-код объекта «по требованию». Пользователям с расширенным уровнем доступа предоставлена также возможность управлять ОУТ и назначать ответственных за объекты.

Подсистема мониторинга (рис. 3) осуществляет постоянный контроль за корректностью работы СКК, а также за работой ответственных и позволяет отслеживать:

- актуальность версий БД на терминалах;
- актуальность объектов схем БД на терминалах;
- число конфликтов в схемах БД на терминалах;

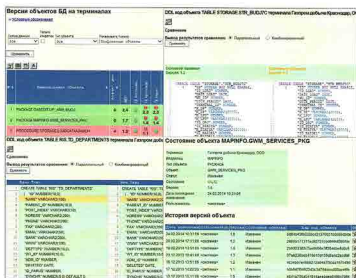


Рис. 2. Приложение «Журнал контроля версий» ИТС «Инфотех»

- информацию о дате последнего полного сканирования на УТ;
- информацию об изменении объектов за сутки.

Результаты внедрения системы следующие:

- значительное сокращение времени, затрачиваемого на сравнение кода объекта на всех терминалах (среднее время составляет около 3,5 мин, рис. 4);
- исключение ошибок, связанных с расхождением объектов на терминалах;
- значительное сокращение срока развертывания и модернизации приложений на УТ;
- разгрузка разработчиков от работы по ручному отслеживанию изменений объектов.

Таким образом, в СКК ИТС «Инфотех» представлен оптимальный подход к организации контроля версий и управления изменениями для БД. Репозиторий объектов организован таким образом, что информация хранится по каждому отдельному объекту БД. Версии объектов и конфликты между ними вычисляются автоматически, вся информация предоставляется пользователю в удобном и наглядном виде. На разработчика же возлагается функция по исправлению конфликтных ситуаций.

На данный момент системой отслеживается состояние более 10 типов объектов базы данных (пакеты, представления, процедуры и функции, пользователи и привилегии и т.д.), хранится информация более чем о 500 тыс. объектов.

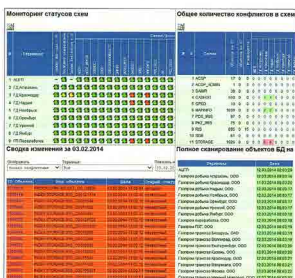


Рис. 3. Подсистема мониторинга

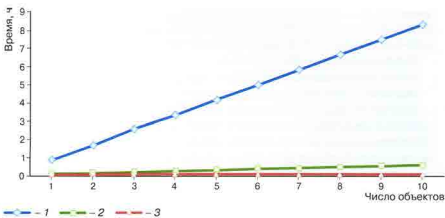


Рис. 4. Среднее время, затрачиваемое на сравнение объектов на всех терминалах при ручном и автоматическом режимах:

1 и 2 – сравнение по одному объекту соответственно до и после автоматизации; 3 – сравнение по нескольким объектам после автоматизации.

- Преимуществами системы являются:
- поддержка актуальности объектов, обеспечиваемая назначением ответственных;
 - автоматическое определение версий объектов и конфликтов между ними;
 - управление объектами и правами УТ на основном терминале;
 - возможность восстановления удаленного объекта из истории;
 - постоянный контроль корректности работы системы;
 - логирование действий системы;
 - простота контроля и управления объектами;
 - гибкость – добавление новых типов отслеживаемых объектов требует только

- разработки процедуры сбора данных. Таким образом, возможно отслеживание изменений не только объектов БД, но также данных БД и даже файлов;
- кроссплатформенность.

Список литературы

1. Aiello B., Sachs L. Configuration Management. Best Practices. Addison – Wesley. Crawfordsville, Indiana, 2010. – XXXIII p.
2. Удовиченко Ю. RSDN Magazine #2–2009. Основы Software Configuration Management. Ч. 2. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rsdn.ru/article/Methodologies/CM_basics_part1.xml (Дата обращения: 05.04.2013).
3. Контроль изменения структуры БД. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/127009/> (Дата обращения: 05.04.2013).

4. Software Configuration Management // Отслеживание запросов на изменение. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/68357> (Дата обращения: 07.04.2013).
5. Исследование изменений в базе данных посредством контрольных сумм. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/149431> (Дата обращения: 07.04.2013).
6. Версионная миграция структуры базы данных: основные подходы. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/121265> (Дата обращения: 10.04.2013).
7. Княев Е.Л., Кузьмичев Д.Л., Слепенков М.И., Богданова В.М. Мониторинг изменений в базах данных на основе анализа журнала. 2012. № 2. 14. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2012-2> (Дата обращения: 08.04.2013).
8. Шаров Д.А. Аудит изменений структуры БД, данных и протоколирование действий пользователя на примере СУБД Oracle. RSDN Magazine #4-2009. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: http://www.rsdn.ru/article/db/db_audit.xml (Дата обращения: 05.04.2013).
9. Обзор систем контроля версий. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: http://all-ht.ru/inf/prog/p_0_1.html (Дата обращения: 05.04.2013).
10. Автоматизация для программистов: Автоматизированная миграция баз данных. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/-ap08058> (Дата обращения: 11.04.2013).

ISTS – InfoTech's technical status information system: Version updates control

Plesnyayev V.A., Brayko A.N., Torovets N.G. (OAO Orgenergogaz, RF, Moscow)

E-mail: koeg.brayko@oeg.gazprom.ru

This InfoTech's technical status information system, ISTS, offers area distribution and comprises a main terminal and networked remote terminal units located across Gazprom. Its Orgenergogaz subsidiary is involved in ISTS development and support. Various applications, both new and upgrades, are routinely installed on RTUs automatically as current software updates. The overall success is defined by timely updates. In case of different versions, between the RTUs and the main server, malfunctions or errors are likely under new version installation. Any correction calls for human intervention which affects both time and labour costs. It is therefore critical to track any change to the system and its local components to ensure the software is timely updated.

Keywords: Gazprom, updates, software, databases, monitoring, changes, versions, terminals, information system.

References

1. Aiello B., Sachs L. Configuration Management. Best Practices. Addison – Wesley, Crawfordsville, Indiana, 2010. XXXIII p.
2. Udovichenko Yu. Basis of Software Configuration Management. Ch. 2. RSDN Magazine #2 – 2009 Available at: http://rsdn.ru/article/Methodologies/CM_basics_part.xml (accessed 05.04.2013).
3. Kontrol' izmeneniya struktury BD [Control of changes of the database structure]. Available at: <http://habrahabr.ru/post/127009> (accessed 05.04.2013).
4. Software Configuration Management. Available at: <http://habrahabr.ru/post/68357> (accessed 07.04.2013).
5. Issledovaniye izmeneniy v baze dannykh posredstvom kontrol'nykh sum [The study of changes in a database by means of checksums]. Available at: <http://habrahabr.ru/post/149431> (accessed 07.04.2013).
6. Versionnaya migratsiya struktury bazy dannykh: osnovnye podkhody [Key approaches to database version migration]. Available at: <http://habrahabr.ru/post/121265> (accessed 10.04.2013).
7. Knyayev E.L., Kuz'michev D.L., Slepencov M.I., Bogdanova V.M. Monitoring izmeneniy v bazakh dannykh na osnove analiza zhurnala. 2012. № 2. 14 [Monitoring of changes in the databases based on log analysis. 2012. No. 2. 14]. Available at: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=20122> (accessed 08.04.2013).
8. Sharov D.A. Audit izmeneniy struktury BD, dannykh i protokolirovaniye deystviy po zavozatelya na primere SUBD Oracle [Database structural audits and user activity logging: Oracle database management system case study]. RSDN Magazine #42009. Available at: http://www.rsdn.ru/article/db/db_audit.xml (accessed 05.04.2013).
9. Obzor sistem kontrolya versiy [An overview of version control systems]. Available at: http://all-ht.ru/inf/prog/p_0_1.html (accessed: 05.04.2013).
10. Avtomatizatsiya dlya programmistov: Avtomatizirovannaya migratsiya baz dannykh [Automation for the programmers: Automated Migration of Databases]. Available at: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ap08058> (accessed 11.04.2013).



21-й Мировой нефтяной конгресс ГЛАВНОЕ СОБЫТИЕ МИРОВОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ТЕПЕРЬ В МОСКВЕ

6 000 делегатов
500 представителей СМИ
50 000 м² выставочных площадей

15–19 июня 2014
www.21wpc.com

Национальные спонсоры



Платиновые спонсоры



Партнёры



Золотые спонсоры



Серебряные спонсоры



реклама