

# Подсистема управления конфигурацией сетевых устройств в системе мониторинга и администрирования

Э. В. Логин<sup>1</sup>, К. А. Пудовкина<sup>2</sup>, Г. А. Машковцев<sup>3</sup>

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

<sup>1</sup> elinabeneta@yandex.ru, <sup>2</sup> serde4ko01@bk.ru, <sup>3</sup> harakiri140@gmail.com

**Аннотация.** В данной статье рассматривается подсистема управления конфигурацией сетевых устройств в системе мониторинга и администрирования. **Цель:** описание работы базы конфигурационных данных сетевых устройств, внесение и изменение информации, а также систематизация и оптимизация данных. **Методы:** теория систем хранения и представления информации, теоретико-множественный подход для описания множества данных. **Результаты:** описаны принципы работы базы конфигурационных данных, сформированы и оптимизированы наборы необходимых для хранения конфигурации данных. **Практическая значимость:** полученные наборы конфигурационных данных о сетевых устройствах и основанные на них базы данных позволят построить на их основе подсистему управления конфигурацией в системе мониторинга и администрирования, помогут оптимизировать и ускорить процесс изменения параметров сетевых элементов

**Ключевые слова:** телекоммуникационная сеть, система управления, конфигурация, база данных, конфигурационные элементы, система мониторинга и администрирования

## I. ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день сети многих компаний, в частности ОАО «РЖД», представляют собой огромную развернутую структуру с еще большим количеством устройств, задействованных в работе данных телекоммуникационных систем. Все эти устройства необходимо контролировать, оценивать их состояние, обслуживать и устранять возникающие неисправности.

Системы мониторинга и администрирования позволяют оперативно реагировать на изменения в ТКС, хранить данные, просматривать ретроспективу состояний устройств. Для более эффективной работы к ним возможно подключить подсистему управления конфигурацией, которая в себе несет функцию хранения с возможностью изменения конфигурационных данных устройств.

Данная подсистема основывается на модели CMDB (Configuration Management Database) – база данных управления конфигурацией. Данная база данных хранит информацию об элементах сети, называемых конфигурационными элементами.

## II. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ

CMDB (Configuration Management Database) – База данных управления конфигурацией – специальная база данных, хранящая в себе информацию о конфигурационных элементах (CI), которые могут представлять собой как аппаратные средства

(маршрутизаторы, коммутаторы и т. д.), так и процессные и логические средства (ПО, соглашения об уровне обслуживания и так далее).

Суть CMDB заключается в хранении, отслеживании и управлении информацией об элементах сетевой информационной инфраструктуры. Это позволяет оперативно реагировать на изменения в информационной системе. Каждый элемент связан с другими элементами, и хранение данных об этих элементах и их связях позволяет реализовать на основе CMDB подсистему управления конфигурацией информационной системы [1]. Место системы управления конфигурацией в методологии ITIL представлено на рис. 1.

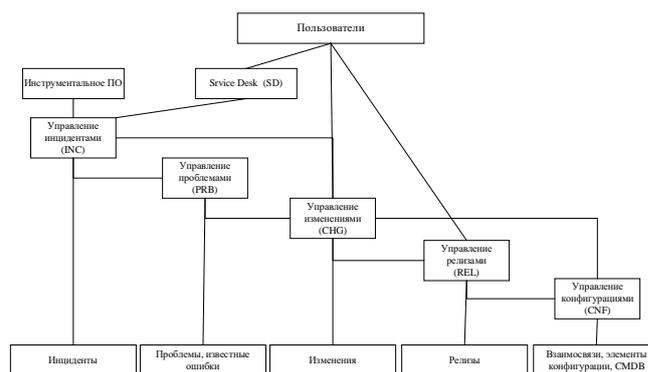


Рис. 1. Процессы поддержки услуг

Информация о состоянии конфигурационных элементов обновляется постоянно для своевременной актуализации базы. Изначально информация об элементах вносится человеком, затем внос данных может быть автоматизирован для каждого экземпляра объекта.

В случае изменения состояния системы и последующего ее восстановления или же сохранения изменений, база сохраняет предыдущую конфигурацию и данные об изменении в хранилище, что позволяет строить ретроспективу работы и проводить анализ.

В целом CMDB предоставляет широкие возможности для управления и администрирования информационных сетей: управлять некоторыми процессами, вести техническую документацию, планировать изменения в инфраструктуре сети и так далее [2].

Основой CMDB является база данных, построенная в определенной системе управления базами данных – СУБД. В основном используются реляционные базы данных, которые описываются языком SQL. Существует

несколько видов СУБД: клиент-серверные, файл-серверные, встраиваемые. В корпоративных сетях чаще всего используются именно клиент-серверные СУБД ввиду их централизованности и оперативности – вся обработка данных ведётся в одном месте, на сервере, в том же месте, где хранятся (обычно) данные; к файлам данных имеет доступ только одна система – это сама СУБД; приложения-клиенты посылают запросы на обработку и получение данных из СУБД и получают ответы; приложения-клиенты не имеют непосредственного доступа к файлам данных. Такими СУБД являются Microsoft SQL Server, Oracle, Firebird, PostgreSQL, InterBase, MySQL и др. [3]

В каждой системе предусмотрен функционал резервирования данных, а также их быстрого восстановления после сбоев.

В СУБД создаются базы данных конфигурационных элементов, в которые прописываются атрибуты, параметры и связи с другими элементами и так далее. Чем больше параметров, тем более точно можно управлять конфигурацией устройства, но при этом сильно возрастает нагрузка на серверное оборудование и линии связи, уменьшая оперативность доступа к данным и увеличивая время возможного простоя системы.

Для описания элементов системы требуется задать для каждого элемента определенные атрибуты, которые будут в достаточной мере описывать каждый экземпляр объекта и позволять на своей основе сформировать его конфигурацию.

Например, для сущности «Маршрутизатор» можно определить идентификационные атрибуты, встроенные интерфейсы, методы управления и его состояние. При этом даже для каждого интерфейса маршрутизатора (порта SFP или Ethernet) нужно прописать атрибуты для записи связей и протоколов взаимодействия, так как он является отдельным экземпляром сущности «Порт Ethernet/SFP». Для одного элемента может создаваться несколько связанных между собой таблиц для более наглядного, детального и логичного представления информации, а также экономии места в таблицах. Для определения отношений таблиц между собой создаются уникальные идентификаторы и ключи [4].

Для управления базой данных и изменения данных в таблицах используются SQL-запросы. Они представлены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1. ОСНОВНЫЕ SQL-ЗАПРОСЫ И ИХ КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

SQL-запрос	Описание
CREATE	Создание новой базы или таблицы
DROP	Удаление базы данных или таблицы
RENAME	Переименовать таблицу или базу данных
ALTER TABLE	Изменение таблиц
INSERT	Внесение данных
SELECT	Выборка данных
WHERE	Фильтрация данных
UPDATE	Обновление данных
DELETE	Удаление данных

В данной таблице представлены только основные команды SQL. Существует еще множество команд и функций для работы с информацией, содержащейся в базе данных [4].

Для упрощения взаимодействия с базой данных и повышения эффективности работы возможно организовать графический интерфейс. Например, запрос на получение серийного номера устройства можно графически обыграть как на рис. 2.

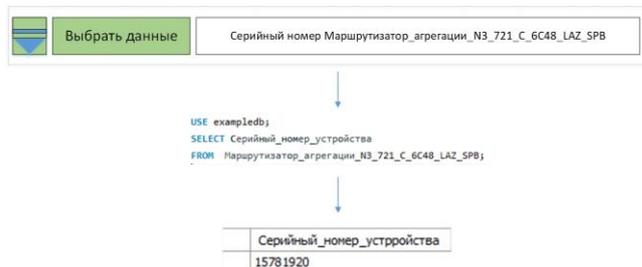


Рис. 2. Пример графического интерфейса SQL-запроса

Единая система мониторинга и администрирования ОАО «РЖД» построена на основе ИТЛ, что позволяет встроить в нее CMDB. Также имеются необходимая информация об устройствах, станциях, кабелях и других элементах информационной инфраструктуры для внесения в базу данных и описания конфигурации системы.

### III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подсистема управления конфигурацией может серьезно оптимизировать работу персонала по обслуживанию сетевой инфраструктуры благодаря возможности оперативно и своевременно получать информацию о состоянии и параметрах информационной системы. Конфигурацию каждого элемента системы можно описать, внося необходимую информацию в базу данных этого элемента. В работе представлены примеры СУБД для организации баз данных, описаны преимущества клиент-серверных систем, а также представлена часть возможного интерфейса для работы с информацией. На основании полученных результатов можно впоследствии организовать базы данных конфигурационных элементов, а также спроектировать возможный интерфейс взаимодействия с ними.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Гребешков А.Ю. «Функциональные задачи контроля и управления конфигурацией в современных телекоммуникациях». // T&Comm, 12&2011, с. 29-31.
- [2] Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, СВ. Васютин, В.В. Райх. М.: «Нолидж», 2000. 352 с.
- [3] Курс по MySQL – [Электронный ресурс] – <https://metanit.com/sql/mysql/1.1.php>
- [4] Сайт ITSM online, независимый ITSM-портал – [Электронный ресурс] – <http://www.itsonline.ru/>