

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Михаил Михайлович Зыкин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант, тел. (913)395-31-08, e-mail: libert654@gmail.com

Сергей Николаевич Новиков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры информационной безопасности, тел. (913)923-72-34, e-mail: snovikov@ngs.ru

Описаны ключевые свойства, общие параметры методов мониторинга телекоммуникационных сетей. Проанализированы методы мониторинга телекоммуникационной сети. Выявлены достоинства и недостатки приведенных методов мониторинга.

Ключевые слова: мониторинг, телекоммуникационные системы, методы, сеть, система.

RESEARCH OF METHODS FOR MONITORING OF TELECOMMUNICATION SYSTEMS

Mikhail M. Zykin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, phone: (913)395-31-08, e-mail: libert654@gmail.com

Sergey N. Novikov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, D. Sc., Professor, Department of Information Security, phone: (913)923-72-34, e-mail: snovikov@ngs.ru

Key properties and general parameters of telecommunication network monitoring methods are described. Telecommunication network monitoring methods are analyzed. The advantages and disadvantages of these monitoring methods are revealed.

Key words: monitoring, telecommunication systems, methods, network, system.

Введение

Мониторинг телекоммуникационной сети является неотъемлемой частью управления сетью. Системы мониторинга подразделяются на несколько типов, такие как централизованная и децентрализованная, или по другому ее называют распределенная (рис. 1). Для каждой сети, в зависимости от масштаба, важности и других параметров данной сети, используются различные методы мониторинга [1–4]. Необходимо рассмотреть методы мониторинга телекоммуникационной сети, а также провести их анализ с целью выявления достоинств и недостатков каждого из методов.

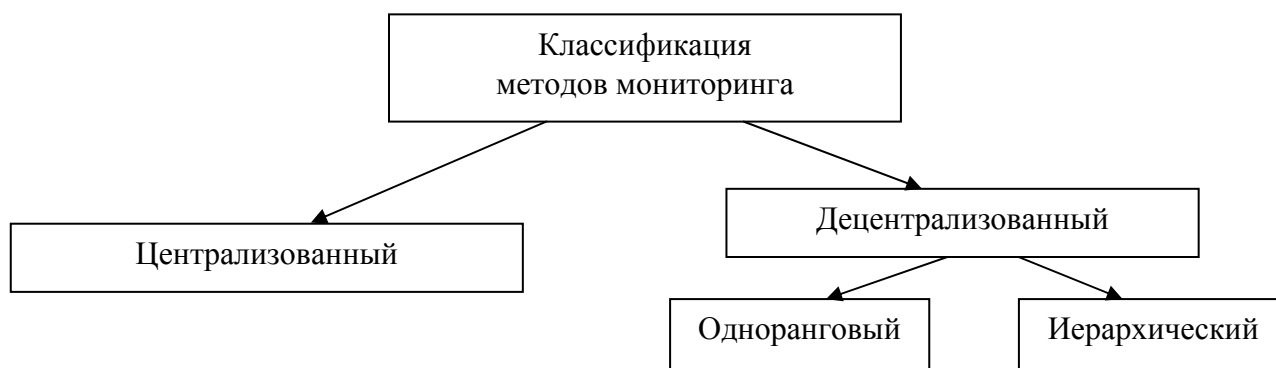


Рис. 1. Классификация методов мониторинга

Методы

Установка с централизованной архитектурой единой системы управления контролирует всю сеть. Эта установка может состоять из одного или нескольких серверов из-за аппаратных ограничений. Если все серверы расположены в одном центре сетевых операций (ЦСО), то это считается централизованной архитектурой. При централизованной архитектуре управления распределенная сеть, охватывающая несколько сегментов, управляется из одного центра сетевых операций. Операторы ЦСО из каждого сегмента используют клиентов для удаленного подключения к серверам централизованного управления, расположенным в другом регионе. Такая система имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, данный вариант не гарантирует требуемую масштабируемость, потому что один менеджер будет обрабатывать весь поток информации от всех агентов с несколькими тысячами управляемых объектов, что потребует высокой производительности данного менеджера. Данная система мониторинга также перегружает каналы, соединяющие агентов и главного менеджера. Во-вторых, время обработки данных в таких системах также играет важную роль, потому что все агенты отправляют информацию главному менеджеру. В этом случае может возникнуть ситуация, когда передаваемая информация теряет свою актуальность за определенный период времени. Данный параметр влияет на верность и своевременное принятие решений относительно какого-либо инцидента или проблемы в управляемой сети. В-третьих, в случае сбоя в работе главного менеджера сети мониторинга с использованием метода централизованного мониторинга вся система мониторинга полностью отключается, так как контроль осуществляется через одного ключевого менеджера. В случае его отказа может нарушиться не только сама система мониторинга, но вся сеть может отключиться. Данный недостаток метода приводит к тому, что требуемый уровень безопасности сети не обеспечивается, поэтому и безопасность информации, передаваемой по данной сети, также находится под угрозой потери целостности, доступности и конфиденциальности.

Децентрализованный метод мониторинга телекоммуникационной сети позволяет создавать сложные по структуре распределенные системы мониторинга.

га. Возможность создавать сложные структурные системы дает системе большую отказоустойчивость. Так как в подобных решениях есть несколько менеджеров, отвечающих за обработку информации, которая поступает от агентов.

Как правило, распределенная система мониторинга сети содержит большое количество соединений-связей «менеджер-агент», которые дополняются рабочими станциями сетевых операторов, когда они связываются с менеджерами. Каждый агент собирает данные и управляет конкретными элементами сети. Операторы, работающие на рабочей станции, могут подключаться к любому из менеджеров и использовать графический интерфейс для просмотра информации об управляемой сети [10].

Наличие нескольких менеджеров позволяет распределить нагрузку по обработке данных между ними, что обеспечивает масштабируемость системы. Масштабируемость системы позволяет использовать данный метод в крупных сетях. Также это влияет на отказоустойчивость всей системы, так как данный подход мониторинга делает работу менеджеров независимой друг от друга. Как правило, отношения между агентами и менеджерами упорядочены. Два наиболее часто используемых подхода – это комбинации отношений менеджер-агент – одноранговые и иерархические.

Одноранговая комбинация менеджер-агент. При распределенной одноранговой архитектуре для мониторинга всей сети используются несколько установок систем управления. Каждая система управления устанавливается в ЦСО, который отвечает за мониторинг сегмента сети / домена, т. е. это менеджер домена. В распределенной архитектуре управления сети, которая охватывает несколько элементов сети, управление производится с разных серверов NMS (Network Management System). Операторы ЦСО региона используют клиентов для локального подключения к серверу, который управляет частью сети, установленной в сегменте. [6].

Одноранговый мониторинг в настоящее время считается неэффективным и устаревшим. Это вызвано тем, что элементарные системы мониторинга построены как монолитные системы, т. е. системы без возможности расширения. Проблема данного подхода к построению системы мониторинга состоит в том, что информация, собираемая менеджерами низкого уровня, не является актуальной или полезной, что влияет на координацию работы всей сети в целом. Такой подход к созданию системы мониторинга называется подходом «снизу-вверх».

Значительно более гибким будет иерархическое построение связей между менеджерами (рис. 2). Для мониторинга всей сети используются несколько установок систем управления. Каждая система управления устанавливается в ЦСО, который отвечает за мониторинг сегмента/домена, т. е. это менеджер домена. Пока это точно такая же распределенная архитектура, за исключением того, что иерархическая архитектура добавляет дополнительный слой, менеджер менеджеров. Этот менеджер менеджеров находится на более высоком уровне и запрашивает информацию у менеджеров домена. Между менеджерами доменов нет связи, информационный поток следует по иерархии. Иерархия мо-

жет быть расширена путем добавления дополнительных связей «главный менеджер – менеджер», и поэтому вполне масштабируема. Для разработки сетевых моделей на разных уровнях проектирование начинается с верхнего уровня, который определяет состав информации, требуемой от пары «менеджер-агент» нижнего уровня, поэтому такой принцип называется «нисходящим» [5].

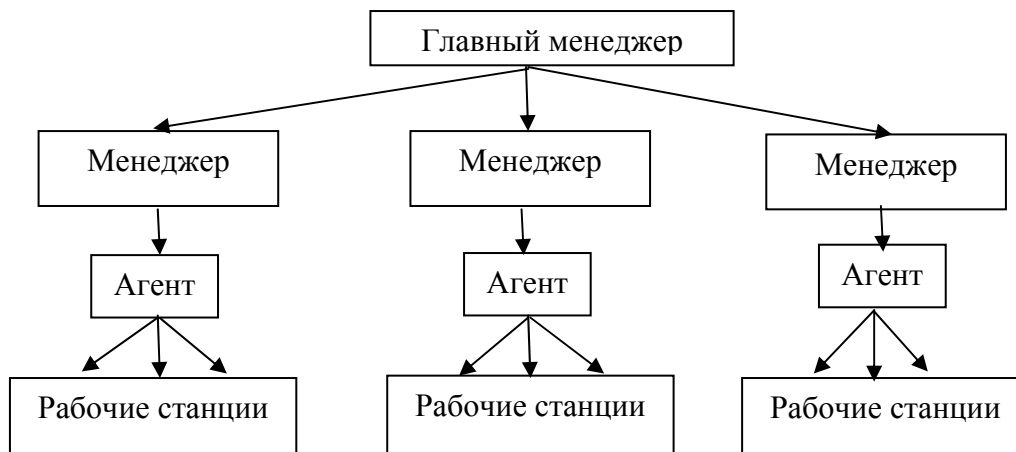


Рис. 2. Схема построения иерархической связи в организации

При построении различных систем мониторинга в крупных локальных сетях обычно используется платформенный подход [10]. Базовые инструменты такой платформы включают функции, необходимые для построения топологии сети, фильтрации передаваемой информации от агентов к агентам, инструменты поддержки и обработки баз данных. Совокупность интерфейсных функций платформы образует интерфейс прикладного программирования системы управления, который впоследствии используют администраторы данной системы или сети. [8].

Как правило, платформа управления поставляется с неким универсальным менеджером, который может выполнять некоторые основные функции управления без программирования. Базовые функции, включаемые в платформу – это сетевые сопоставления (группа управления конфигурацией), функции для отображения состояния управляемых устройств, фильтрация сообщений об ошибках (группа управления ошибками) [7].

Результаты

Централизованный метод мониторинга можно использовать в небольшой корпоративной сети, так как от главного менеджера сети не требуются большие вычислительные мощности. Требуется обеспечить максимальный уровень защиты этого элемента сети, также необходимо продумать инфраструктуру для работы ключевого менеджера сети. Распределенный метод практически лишен недостатков централизованного. Для каждого элемента сети существует свой агент, который передает данные, информацию о состоянии параметров подве-

домственного узла сети. Распределенный метод может быть реализован в виде иерархической структуры. Это означает, что один менеджер охватывает большую часть сети, а агентами для менеджера верхнего уровня служат менеджеры более низкого уровня. В случае отказа одного из таких менеджеров сеть продолжит свою работу, в отличие от централизованной модели мониторинга.

Заключение

В результате анализа методов мониторинга сети удалось выявить их достоинства и недостатки. Централизованный метод можно использовать в небольшой сети, а распределенный метод применим к более крупным сетям. В зависимости от масштаба сети возможно использовать одноранговую или иерархическую архитектуру.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уилсон Э. Мониторинг и анализ сетей. – М. : ЛОРИ. 2002. – 350 с.
2. Бараш Л. Мониторинг трафика в сетях с коммутацией пакетов // Компьютерное обозрение. – 2009. – № 37 (654). – С. 20–25.
3. Высочина О. С., Шматков С. И., Салман Амер Мухсин. Анализ систем мониторинга телекоммуникационных сетей // Радиоэлектроника, информатика, управление. – 2010. – № 2. – С. 139–142.
4. Babu Ram Dawadi, Surendra Shrestha. Telecommunications Traffic Monitoring and Fraud Control System. – 2017. – 9 с.
5. Сторожук Д. О. Методы и алгоритмы для систем мониторинга локальных сетей : дис. ... канд. техн. наук: 05.13.13. – М., 2008. – 121 с.
6. Воробьев А. Е. Разработка и исследование систем мониторинга распределенных объектов телекоммуникаций : дис. ... канд. техн. наук: 05.12.13. – Самара, 2014. – 169 с.
7. Айвазян С. А., Степанов В. С. Инструменты статистического анализа данных // Мир ПК. – 1997. – № 8. – С. 32–41.
8. Информационная безопасность в RUNNet / Аграновский А. В., Скуратов А. К., Тихонов А. Н., Хади Р. А. // Труды XI Всероссийской научно-методической конференции «Телематика 2004», 7–10 июня 2004 г., СПб. – Т. 1. – С. 66–68.
9. Статистические методы прогнозирования на основе временных рядов / Сажин Ю. В., Катынь А. В., Басова В. А., Сарайкин Ю. В. – Саранск : Изд-во Морд, ун-та, 2000. – 113 с.
10. Коноплев В. В. Организация центра учета, классификации и мониторинга сетевого трафика : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.11. – М., 2002. – 18 с.

© М. М. Зыкин, С. Н. Новиков, 2019