

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

REVIEW OF MODERN INFORMATION MONITORING SYSTEMS FOR DATA NETWORKS

S. Borisov
A. Zima
R. Dyachenko
P. Elizarov

Summary. This paper discusses the relevance of the use of monitoring systems in data networks and the requirements for them. An overview and comparison of three popular monitoring systems is given. An assessment is given of the promising directions for the further development of such systems. The main stages of perspective development are highlighted. The main factors for achieving economic effect are presented.

Keywords: Zabbix, NAGIOS, NetXMS, database, monitoring, network.

В современных компьютерных сетях, задачи контроля доступности ее отдельных частей и мониторинга основных параметров являются важнейшими. Своевременно полученные предупреждения о сбоях в работе оборудования, перебоев в работе каналов связи, а также изменения параметров, характеризующих качество передачи данных и ошибки, возникающие при этом, позволяют предотвратить крупные аварии в компьютерных сетях, либо существенно сократить время устранения последствий таких аварий. Наличие системы мониторинга сети дает возможность связать параметры мобильности, безопасности, установления сессий и т.п. с эффективностью работы сетевых служб и оценить насколько качество работы сети и сетевых служб влияет на конечные показатели. Накопление и сохранение статистических данных дает возможность анализировать тренды и, соответственно, инициировать обоснованные предупредительные действия или более обоснованно подходить к планированию сети[2].

Опыт построения систем мониторинга, их эксплуатации и технологические особенности современных региональных компьютерных сетей позволяет выделить основные требования, предъявляемые к системам мониторинга:

- ◆ низкая стоимость внедрения;
- ◆ надежность хранения собранных данных;

Борисов Сергей Николаевич

Аспирант, ФБГОУ ВО Кубанский Государственный
Технологический Университет, г. Краснодар
un1ii@mail.ru

Зима Александр Михайлович

Аспирант, ФБГОУ ВО Кубанский Государственный
Технологический Университет, г. Краснодар

Дьяченко Роман Александрович

Д.т.н., профессор, ФБГОУ ВО Кубанский
Государственный Технологический Университет,
г. Краснодар

Елизаров Павел Валерьевич

Инженер, в/ч 28153, г. Тихорецк

Аннотация. В настоящей работе рассматриваются вопросы актуальности применения систем мониторинга в сетях передачи данных и требования, предъявляемые к ним. Приводится обзор и сравнение трех популярных систем мониторинга. Дается оценка перспективным направлениям дальнейшего развития таких систем. Выделены основные этапы перспективной разработки. Представлены основные факторы достижения экономического эффекта.

Ключевые слова: Zabbix, NAGIOS, NetXMS, база данных, мониторинг, сеть.

- ◆ простота интерфейса и удобство чтения информации;
- ◆ наличие механизмов оповещения;
- ◆ низкая ресурсоемкость.

Для более детального ознакомления с возможностями систем мониторинга, среди существующих систем можно выделить три наиболее популярные: *Zabbix*, *NAGIOS* и *NetXMS*. Основными критериями для выбора которых являются:

- ◆ стоимость;
- ◆ доступный функционал;
- ◆ системные требования.

Обзор существующих систем мониторинга

В целях исследования функциональности систем мониторинга были рассмотрены решения наиболее часто применяемые в инфраструктуре средних и региональных операторов сетей.

Zabbix

Zabbix является свободной системой мониторинга. Первая версия программы разработана российским разработчиком в 1998 году для мониторинга параме-

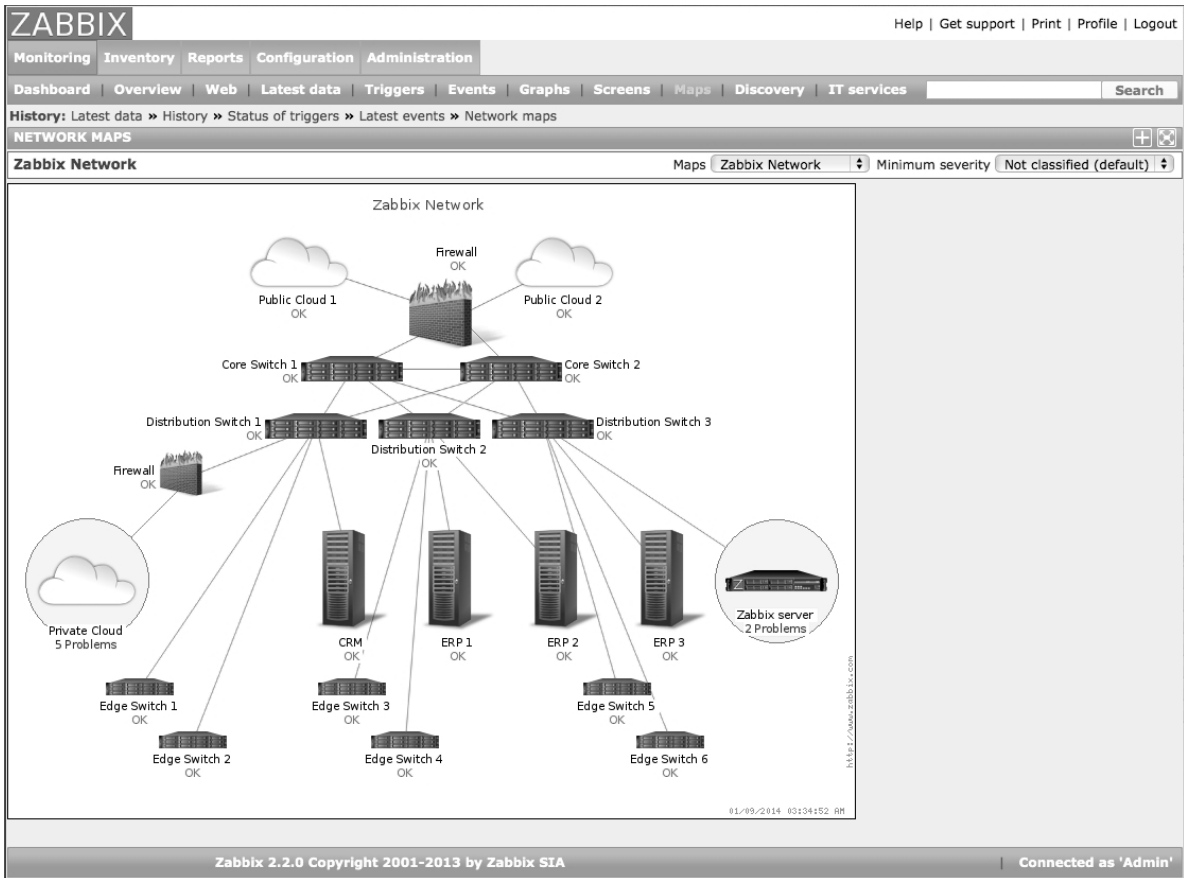


Рис. 1. Схема сети в ИС мониторинга ZABBIX

тров банковской сети. Распространяется под лицензией *GPL*. Написан на языке программирования СИ. Веб-интерфейс написан на *PHP*.

Архитектурно *Zabbix* состоит из следующих компонентов:

- ◆ *Zabbix* сервер — основной компонент системы, обеспечивает обработку первичных данных, обращение к СУБД и взаимодействие с Веб-интерфейсом;
- ◆ *Zabbix* прокси — собирает данные на отдельных сегментах сети и централизованно передает их модулю *Zabbix* сервер. Данный компонент обеспечивает своего рода распределенность данной системы;
- ◆ *Zabbix* агент — специальный компонент, предназначенный для сбора информации о состоянии компьютерных систем. Объем свободной памяти, нагрузка на процессор, состояние жестких дисков;
- ◆ Веб-интерфейс — частично интегрирован в *Zabbix* сервер и предназначен для взаимодействия с системой мониторинга (в основном, настройки и просмотра отчетов).

NAGIOS

NAGIOS — система мониторинга с открытым кодом. *NAGIOS* распространяется по лицензии *GPL*. Данная система мониторинга разработана в 1996 году в США Этаном Галстадом. *NAGIOS* написан на языках СИ и *perl*.

Состоит из одного компонента — собственно сервера *NAGIOS*, однако, позволяет подключить более чем 4000 разных дополнений, что значительно увеличивает его функциональность. Также, возможно организовать взаимодействие между двумя разными серверами *NAGIOS* в целях создания распределенной системы.

NetXMS

NetXMS — это достаточно новая, стремительно развивающаяся система мониторинга. Она может быть использована для мониторинга крупных компьютерных сетей, начиная с аппаратного обеспечения, поддерживающего *SNMP* (например, коммутаторы маршрутизаторы и пр.), и заканчивая приложениями которые выполняются на серверах. Распространяется по лицензии *GPL*. *NetXMS* — очень перспективная система мониторинга.

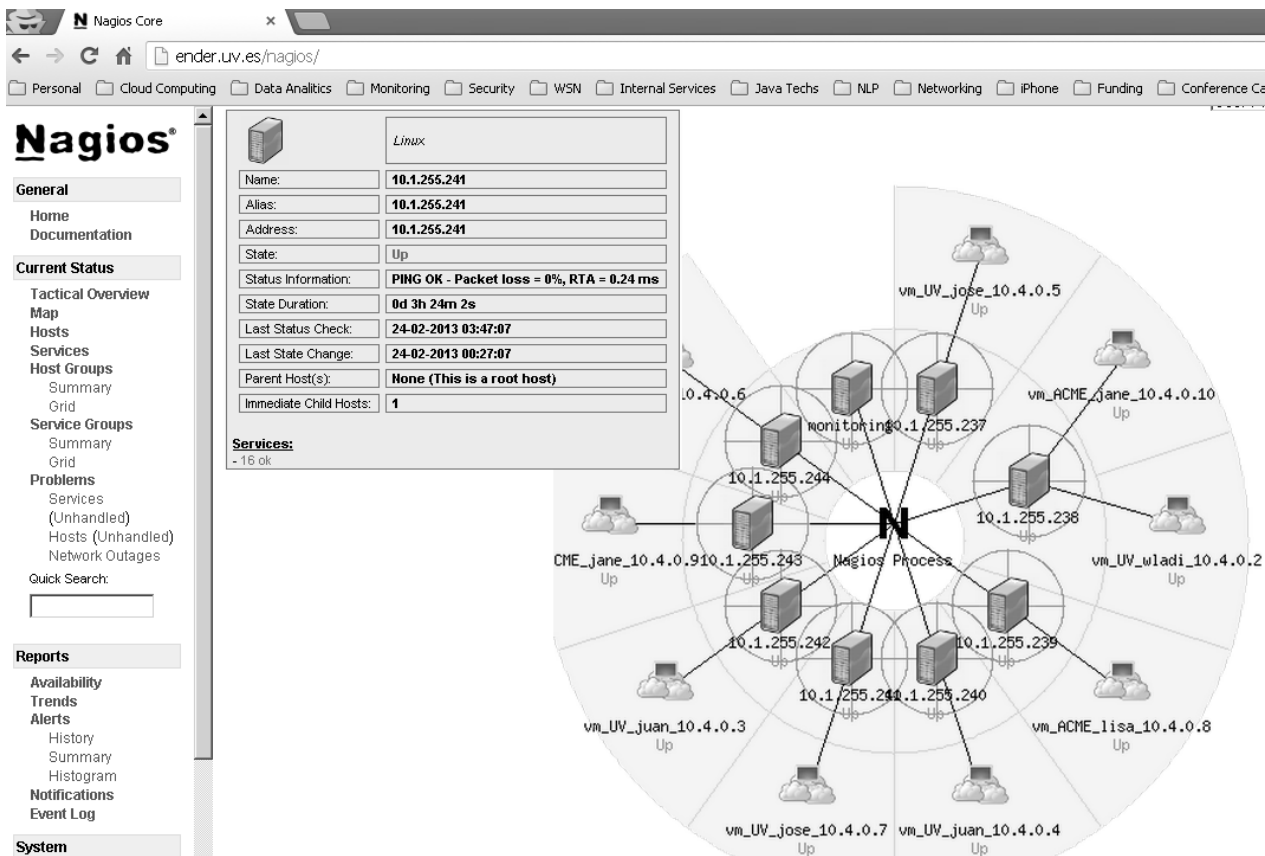


Рис. 2. Состояние сети в ИС NAGIOS

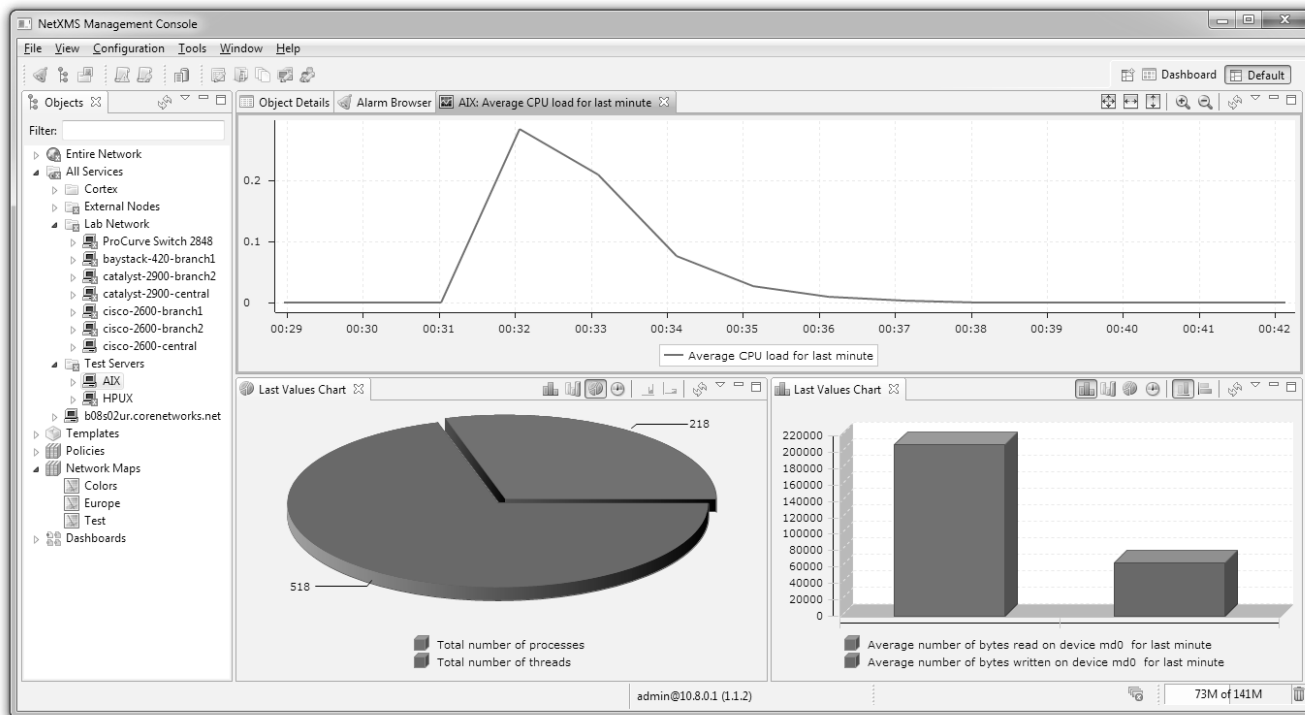


Рис. 3. Окно интерфейса ИС NetXMS

Таблица 1. Сравнение характеристик систем мониторинга

Название	Zabbix	NAGIOS	NetXMS
Диаграммы	Да	Да	Да
Логическая группировка	Да	Да	Да
Автоматическое обнаружение	Да	Через доп. модуль	Да
Агент	Да	Да	Да
Протокол <i>SNMP</i>	Да	Через доп. модуль	Да
Протокол <i>SYSLOG</i>	Да	Через доп. модуль	Да
Внешние скрипты	Да	Да	Да
Плагины	Да	Да	Да
Триггеры	Да	Да	Да
<i>Web</i> -интерфейс	Да	Да	Да
Приложение для ПК	Нет	Нет	Windows
Распределенный мониторинг	Да	Да	Да
Тип СУБД	Oracle, MySQL, PostgreSQL, SQLite	Текстовая БД, <i>MySQL</i>	Oracle, MySQL, PostgreSQL, SQLite
Лицензия	GNU GPL	GNU GPL	GNU GPL
Прогнозирование	Нет	Нет	Нет
Карты и схемы	Да	Да	Да
Язык	C, PHP	C	C++, Java

Таблица 2. Этапы проектирования ИС

Номер этапа	Наименование	Цель
1	Исследование предметной области	Определить основные компоненты и связи между ними.
2	Разработка базы данных	Разработка структуры БД. Определение основных типов данных и набора хранимых процедур.
3	Разработка программного модуля	Разработка программного модуля, осуществляющего сбор и хранение информации, а также вывод текущих и прогнозируемых значений.

Таблица 3. Этапы программной реализации

Номер этапа	Наименование	Цель
1	Выбор СУБД	Структура БД[3] должна быть реализована с использованием СУБД максимально отвечающей требованиям системы мониторинга. Для этого необходимо произвести ее выбор в зависимости от задач поставленных на этапе проектирования.
2	Выбор языка программирования	Выбор языка программирования необходимо произвести в связи необходимостью наиболее полной реализации функций ИС.
3	Описание работы ПО	На данном этапе необходимо составить схемы взаимодействия отдельных компонентов системы, разработать и привести исходные коды.
4	Описание выводимой информации	Описание данных являющихся результатом работы ИС.

Богатые возможности визуализации, наличие мобильного приложения, веб-интерфейс и полноценное клиентское приложение делают одним из лидеров систем мониторинга с открытым исходным кодом. *NetXMS* имеет, как и многие похожие системы трехуровневую архитектуру: информация собирается программными агентами, которые возможно установить непосредственно на объекты мониторинга и доставляется на сервер мониторинга. СУБД, в выборе которой администратор не ограничен, для обработки и хранения.

Администратор сети может получить доступ к собранным данным, используя специальное клиентское приложение или Веб-интерфейс. Поскольку *NetXMS* разрабатывалась с учетом гибкости и масштабируемости, характерной ее чертой является поддержка большого числа различных операционных систем. В настоящий момент доступны версии *NetXMS Server* для *Linux*, *Solaris*, *AIX*, *HP-UX*, *FreeBSD* и *Windows NT/2000/2003/XP*. Высокопроизводительные модули агентов мониторинга доступны, помимо упомянутых операционных систем, для *OpenBSD*, *NetBSD*, *Novell NetWare*, и *Nokia IPSO*. *NetXMS* в настоящий момент поддерживает следующие СУБД: *MySQL*, *PostgreSQL*, *SQLite*, *Microsoft SQL* и *Oracle*.

Основные возможности *NetXMS*:

- ◆ отслеживать состояние хостов, сетевых устройств и сервисов;
- ◆ отслеживать статус приложений, запущенных на серверах;
- ◆ собирать данные производительности с сетевых устройств;
- ◆ собирать данные о производительности серверов;
- ◆ сохранять собранные данные для последующего анализа;
- ◆ раскрывать *IP* топологию сети;
- ◆ автоматически обнаруживать новые хосты и сетевые устройства;
- ◆ уведомлять системных администраторов о проблемах через *Email* или *SMS*-сообщения.

Сравнительный анализ и выбор систем мониторинга

Общими недостатками рассмотренных систем мониторинга являются:

- ◆ отсутствие встроенных систем репликации базы данных;
- ◆ обращение к данным через службу мониторинга;
- ◆ многие дополнения являются платными;
- ◆ зависимость от сторонних сервисов и служб;

- ◆ повышенная нагрузка на аппаратную платформу;
- ◆ отсутствие встроенных модулей прогнозирования.

Основные недостатки системы *NAGIOS*:

- ◆ нет возможности для мониторинга производительности сервера;
- ◆ ограниченный выбор баз данных (*MySQL* или *Text*);
- ◆ ограниченные возможности визуализации.

Основные недостатки системы *NetXMS*:

- ◆ неинформативный *WEB*-интерфейс;
- ◆ повышенные требования к производительности сервера.

Основные недостатки системы *Zabbix*:

- ◆ сложность первоначальной настройки.

Перспективы развития систем мониторинга

В целях дальнейшего развития систем мониторинга необходима реализация прямого взаимодействия между всеми базами данных системы, что позволит снизить требования к ресурсам локальных серверов и, в некоторых случаях, ускорить работу системы. Необходимой, также, является разработка модуля прогнозирования для получения предупреждений о возможных отказах системы в будущем. Основные этапы проектирования представлены в таблице 2.

Основываясь на результатах проектирования можно выделить несколько основных этапов программной реализации информационной системы, которые представлены в таблице 3[1,4].

Экономический эффект любой системы мониторинга достигается в первую очередь за счет:

- ◆ своевременного информирования технического персонала о фактически произошедших сбоях, что позволяет приступить к устранению последствий незамедлительно, что в свою очередь минимизирует расходы операторов сетей на компенсации пользователям услуг времени простоя;
- ◆ заблаговременной выдачи оператору системы предупреждения об ухудшении параметров, что позволяет принять меры к их устранению и тем самым вовсе избежать каких-либо финансовых последствий. Более того, в большинстве случаев удается, в случае если параметры ухудшились, но при этом не достигли критических значений и являются более менее стабильными возможно спланировать замену (отключение) оборудования в часы наименьшей нагрузки, также можно спланировать и расходы, связанные с восстанов-

- ◆ лением нормального функционирования проблемного сегмента сети;
- ◆ возможности анализировать накопленную информацию и принимать решения об использовании тех или каналов связи.
- ◆ сократить стоимость внедрения системы мониторинга за счет снижения количества развертываемых служб на оборудовании снижаются требования к самому оборудованию;
- ◆ сократить затраты на сопровождение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика повышения производительности небольших информационных систем за счет оптимальной реструктуризации данных на основе многомерного распределения атрибутов / Бельченко И. В., Дьяченко Р. А. // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. 2018. Т. 16. № 2. С. 19–30.
2. К вопросу оптимального выбора технологии и внутренней структуры телекоммуникационного узла связи на этапе проектирования / Дьяченко Р. А., Борисов С. Н. // Фундаментальные исследования. 2017. № 8–2. С. 251–258.
3. К вопросу повышения производительности базы данных за счет оптимальной индексации таблиц / Бельченко И. В., Дьяченко Р. А., Бельченко В. Е. // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2018. № 3. С. 584–586.
4. Разработка инструментальных средств для исследования и классификации наиболее уязвимых сетевых служб / Дьяченко Р. А., Борисов С. Н. // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2018. № 3. С. 609–615.

© Борисов Сергей Николаевич (un1ii@mail.ru), Зима Александр Михайлович,
Дьяченко Роман Александрович, Елизаров Павел Валерьевич.
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Г. Краснодар