

Тема 11. Инструменты мониторинга. Zabbix.

Цель занятия:

Получить представление о том, как использовать транзакции и ограничения для обеспечения целостности данных в MySQL.

Учебные вопросы:

- 1. Основные задачи мониторинга базы данных.**
- 2. Основные метрики производительности MySQL.**
- 3. Обзор встроенных инструментов мониторинга MySQL.**
- 4. Внешние инструменты мониторинга MySQL.**
- 5. Мониторинг Mysql в Zabbix.**

1. Основные задачи мониторинга базы данных.

Мониторинг базы данных — это процесс непрерывного наблюдения, сбора и анализа данных о работе базы данных с целью обеспечения её стабильной, производительной и безопасной работы.

Он помогает администраторам базы данных и разработчикам своевременно выявлять проблемы, оптимизировать запросы и настройки, а также предотвращать сбои.

Основные задачи мониторинга базы данных:

- **Отслеживание производительности:** Мониторинг метрик, таких как время отклика на запросы, количество активных подключений, использование ресурсов (процессор, память, диск), позволяет оценить текущее состояние системы и выявить узкие места.
- **Предотвращение сбоев:** Постоянное наблюдение за базой данных позволяет заранее выявить потенциальные проблемы, такие как перегрузка системы, нехватка ресурсов или неэффективные запросы, и предотвратить аварийные ситуации.
- **Оптимизация запросов и структуры данных:** На основе собранных метрик можно проанализировать, какие запросы или индексы работают неэффективно, и провести оптимизацию для ускорения работы базы.
- **Обеспечение безопасности:** Мониторинг активности пользователей и логов базы данных помогает выявлять подозрительные действия, такие как несанкционированные доступы или аномальные запросы.
- **Автоматизация оповещений:** Современные инструменты мониторинга могут автоматически уведомлять администратора при возникновении критических ситуаций (например, превышение порогов загрузки, отказ в подключении).

2. Основные метрики производительности MySQL.

Для поддержания стабильной работы MySQL важно отслеживать следующие ключевые метрики производительности:

1. **Задержки (latency) запросов:** Время, необходимое для выполнения SQL-запроса.
 - Высокие задержки могут указывать на проблемы с индексами, оптимизацией запросов или перегрузкой системы.
 - Типичные метрики: среднее время выполнения запросов, максимальное время выполнения запросов.

2. Количество активных подключений: Число активных соединений с MySQL в текущий момент времени.

- Высокое количество подключений может перегружать сервер и замедлять его работу.
- Метрики: текущее количество подключений, максимальное количество подключений, отказы в подключении.

3. Использование ресурсов:

- CPU: Нагрузка на процессор MySQL. Высокая нагрузка может указывать на неэффективные запросы или неправильную настройку сервера.
- Память: Объем памяти, используемой MySQL, в том числе кеширующие механизмы. Недостаток памяти приводит к снижению производительности.
- Диск: Ввод/вывод операций с диском. Высокая дисковая активность может замедлять выполнение запросов.
- Метрики: процент использования CPU, объем доступной и используемой памяти, число операций чтения/записи на диск.

4. Показатели использования кэша:

- Query Cache: Кэш запросов, который хранит результаты часто выполняемых запросов, чтобы сократить нагрузку на сервер.
- Метрики: hit rate (процент кэшированных запросов), использование кэша.
- Key Buffer: Кэш индексов для хранения индексов таблиц, что уменьшает количество обращений к диску.
- Метрики: hit rate ключей, эффективность использования кэш-буфера.

3. Обзор встроенных инструментов мониторинга MySQL.

MySQL предоставляет несколько встроенных инструментов для мониторинга, которые помогают отслеживать производительность и состояние базы данных.

Эти инструменты позволяют собирать метрики, анализировать производительность запросов и выявлять потенциальные проблемы.

1. Команда SHOW STATUS.

Команда SHOW STATUS показывает текущие значения различных параметров состояния MySQL, что позволяет отслеживать работу сервера в реальном времени.

Примеры метрик:

- `Threads_connected`: количество активных соединений с сервером MySQL.
- `Connections`: общее количество подключений к серверу с момента его запуска.
- `Uptime`: время работы сервера с момента последнего перезапуска.
- `Questions`: количество запросов, отправленных серверу.
- `Slow_queries`: количество медленных запросов, которые превышают установленное время выполнения.

Использование:

```
SHOW STATUS LIKE 'Threads_connected';  
SHOW STATUS LIKE 'Uptime';
```

Эти метрики можно использовать для анализа активности базы данных и нагрузки на сервер.

2. Команда SHOW VARIABLES.

Команда SHOW VARIABLES отображает текущие значения настроек конфигурации MySQL, что помогает следить за тем, как сервер настроен и какие параметры могут влиять на его производительность.

Примеры настроек:

- `max_connections`: максимальное количество подключений, которое может поддерживать сервер MySQL.
- `query_cache_size`: размер кэша запросов.
- `innodb_buffer_pool_size`: объем памяти, выделенной для InnoDB буферного пула, который хранит данные и индексы.

Использование:

```
SHOW VARIABLES LIKE 'max_connections';  
SHOW VARIABLES LIKE 'innodb_buffer_pool_size';
```

Эти параметры можно анализировать для оптимизации работы сервера.

3. Performance Schema.

Performance Schema — это инструмент, встроенный в MySQL, который позволяет детализированно отслеживать производительность базы данных на уровне запросов, соединений и использования ресурсов.

Основные возможности:

- Мониторинг выполнения запросов и их задержек.
- Анализ использования системных ресурсов, таких как CPU и память.
- Отслеживание времени выполнения SQL-запросов на уровне процессов и потоков.
- Диагностика блокировок и конкуренции за ресурсы.

Настройка: Для использования Performance Schema необходимо убедиться, что он включен в конфигурации MySQL:

```
SHOW VARIABLES LIKE 'performance_schema';
```

Примеры использования. Отслеживание долгих запросов:

```
SELECT * FROM performance_schema.events_statements_summary_by_digest  
ORDER BY SUM_TIMER_WAIT DESC  
LIMIT 5;
```

Performance Schema подходит для глубокого анализа производительности, особенно на больших системах с высокой нагрузкой.

4. InnoDB Monitor — это средство мониторинга для таблиц, использующих движок InnoDB. Оно предоставляет информацию о внутренней работе InnoDB, включая блокировки, буферы и транзакции.

Примеры использования: Для активации мониторинга InnoDB используется команда:

```
SHOW ENGINE INNODB STATUS;
```

Эта команда предоставляет информацию о:

- Использовании буферного пула (InnoDB buffer pool).
- Количестве активных транзакций.
- Блокировках таблиц.

InnoDB Monitor полезен для анализа производительности и диагностики проблем с транзакциями.

Заключение:

Встроенные инструменты MySQL позволяют эффективно мониторить работу базы данных, начиная от простых команд для отслеживания состояния и заканчивая детализированными средствами анализа производительности, такими как Performance Schema и InnoDB Monitor.

Эти инструменты помогают администраторам своевременно обнаруживать проблемы и оптимизировать работу сервера, обеспечивая его надежность и стабильность.

4. Внешние инструменты мониторинга MySQL.

Помимо встроенных средств, для мониторинга MySQL часто используются внешние инструменты, которые обеспечивают более широкие возможности по сбору, визуализации и анализу данных.

Эти инструменты помогают не только отслеживать состояние MySQL-сервера, но и интегрировать его мониторинг в общую инфраструктуру системного администрирования и DevOps.

1. Percona Monitoring and Management (PMM)

Percona Monitoring and Management (PMM) — это бесплатное и открытое решение для мониторинга производительности MySQL, PostgreSQL и MongoDB, разработанное компанией Percona.

Основные возможности:

- Глубокий анализ производительности: Сбор метрик о производительности серверов MySQL, включая информацию о запросах, буферах, кешах и блокировках.
- Визуализация данных: PMM использует Grafana для построения графиков и отчетов, позволяя отслеживать состояние MySQL-сервера в реальном времени.
- Оптимизация запросов: Система позволяет анализировать долгие и неэффективные SQL-запросы, предлагая рекомендации по их оптимизации.
- Оповещения: Возможность настройки уведомлений по email или через интеграцию с другими системами (например, Slack).
- Удобный веб-интерфейс: Простая настройка и доступ к данным через веб-интерфейс.

Преимущества:

- Открытый исходный код и бесплатность.
- Глубокая интеграция с MySQL и другими СУБД.
- Мощные инструменты для диагностики производительности.



Interval

auto

Host

Query Analytics

OS

MySQL

HA

MySQL Uptime

6.4 weeks

Current QPS

276.79



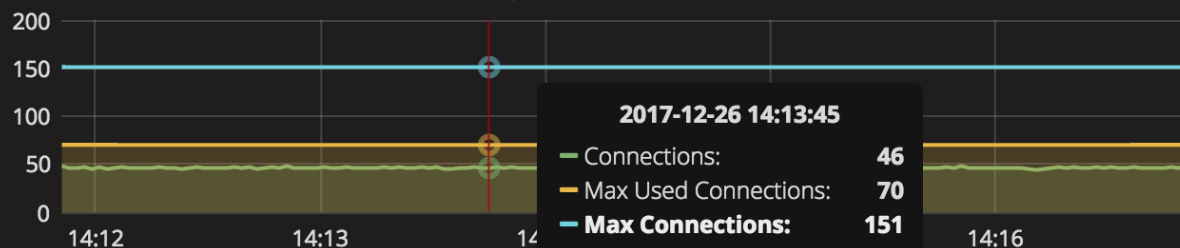
InnoDB Buffer Pool Size

6 GiB

Buffer Pool Size of Total RAM

77%

MySQL Connections



Max Connections

Max Used Connections

Connections

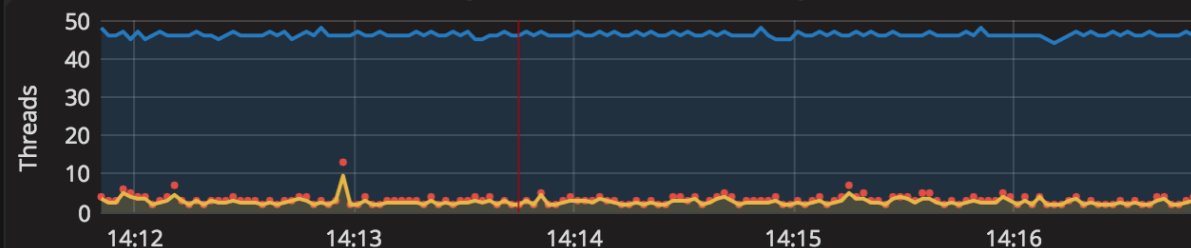
	min	max	avg
Max Connections	151	151	151
Max Used Connections	70	70	70
Connections	44	48	46

min

max

avg

MySQL Client Thread Activity



Peak Threads Connected

Peak Threads Running

Avg Threads Running

	min	max	avg	current
Peak Threads Connected	44.00	48.00	46.25	48.00
Peak Threads Running	2.00	13.00	3.13	3.00
Avg Threads Running	2.00	9.50	2.70	2.50

min

max

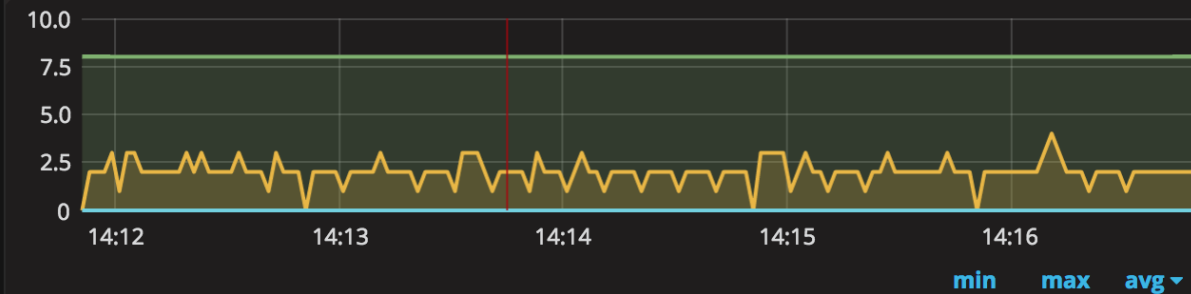
avg

current

MySQL Questions



MySQL Thread Cache



	min	max	avg
MySQL Thread Cache			

2. Zabbix

Zabbix — это система для мониторинга серверов и сетей с открытым исходным кодом, которая поддерживает интеграцию с MySQL и другими базами данных. Zabbix собирает метрики и предоставляет возможности для создания оповещений и отчетов.

Основные возможности:

- **Мониторинг MySQL в реальном времени:** Zabbix отслеживает такие метрики, как количество активных подключений, время выполнения запросов, использование ресурсов (CPU, память, диск) и состояние индексов.
- **Шаблоны для MySQL:** Zabbix имеет готовые шаблоны для мониторинга MySQL, что облегчает настройку.
- **Система оповещений:** Позволяет настроить триггеры для отправки уведомлений в случае отклонений от нормальных показателей (например, при превышении допустимого времени выполнения запросов).
- **Визуализация данных:** Возможность построения графиков и отчетов для анализа долгосрочной производительности MySQL.
- **Интеграция с другими системами:** Zabbix может интегрироваться с различными системами оповещений, такими как email, SMS и мессенджеры (Slack, Telegram).

Преимущества:

- Масштабируемость — Zabbix может использоваться для мониторинга как небольших систем, так и крупных корпоративных инфраструктур.
- Настраиваемые оповещения и триггеры.
- Интеграция с различными источниками данных и протоколами (SNMP, IPMI и др.).

Graphs

Group

all

Host

Zabbix server

Graph

MySQL operations

Filter ▲

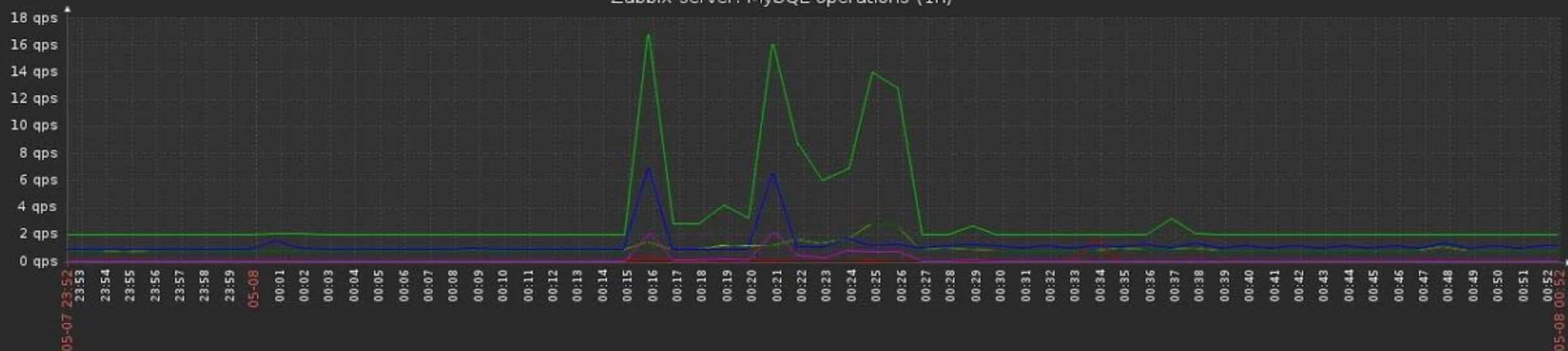
Zoom: 5m 15m 30m 1h All

2016-05-07 23:52 - 2016-05-08 00:52 (now!)

« 1h 5m | 5m 1h »»

1h fixed

Zabbix server: MySQL operations (1h)



		last	min	avg	max
MySQL begin operations per second	[avg]	0.8465 qps	0.762 qps	0.9561 qps	2.68 qps
MySQL commit operations per second	[avg]	0.8463 qps	0.7619 qps	0.9558 qps	2.68 qps
MySQL delete operations per second	[avg]	0 qps	0 qps	0.0363 qps	1.66 qps
MySQL insert operations per second	[avg]	1.15 qps	0.8638 qps	1.21 qps	6.81 qps

3. Nagios — это система мониторинга с открытым исходным кодом, которая может отслеживать состояние серверов, сетей и баз данных, включая MySQL.

Основные возможности:

- **Мониторинг MySQL:** С помощью плагинов Nagios может собирать метрики о производительности MySQL, такие как время выполнения запросов, количество подключений, состояние кэша и использование ресурсов.
- **Оповещения:** Nagios предлагает мощную систему оповещений, позволяющую отправлять уведомления по email или SMS в случае проблем с MySQL.
- **Расширяемость через плагины:** Nagios имеет множество плагинов для интеграции с MySQL и другими СУБД, что позволяет гибко настроить систему под конкретные нужды.
- **Веб-интерфейс для мониторинга:** Nagios предоставляет возможность наблюдать за состоянием MySQL через веб-интерфейс с графиками и отчетами.

Преимущества:

- Поддержка мониторинга не только MySQL, но и всех компонентов инфраструктуры (серверы, сети, приложения).
- Сильная система оповещений и триггеров.
- Большая база плагинов и расширений.

Nagios®

General

- Home
- Documentation

Monitoring

- Tactical Overview
- Service Detail
- Host Detail
- Hostgroup Overview
- Hostgroup Summary
- Hostgroup Grid
- Servicegroup Overview
- Servicegroup Summary
- Servicegroup Grid
- Status Map
- 3-D Status Map
- Service Problems
- Host Problems
- Network Outages

Show Host:

- Comments
- Downtime
- Process Info
- Performance Info
- Scheduling Queue

Current Network Status

Last Updated: Sun Mar 5 10:28:43 PST 2006
 Updated every 90 seconds
 Nagios® - www.nagios.org
 Logged in as *guest*

- [View History For all hosts](#)
- [View Notifications For All Hosts](#)
- [View Host Status Detail For All Hosts](#)

Host Status Totals

Up	Down	Unreachable	Pending
1	2	0	0
All Problems		All Types	
2		3	

Service Status Totals

Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
6	1	0	6	0
All Problems		All Types		
7		13		

Service Status Details For All Hosts

Host ↑	Service ↑	Status ↑	Last Check ↑	Duration ↑	Attempt ↑	Status Information
dreamhost	lastat	CRITICAL	03-05-2006 10:01:42	0d 0h 27m 1s	1/1	(Return code of 22 is out of bounds)
	perlmeister.com:80	CRITICAL	03-05-2006 09:55:47	0d 0h 32m 56s	1/1	CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds
	usarundbrief.com:80	CRITICAL	03-05-2006 10:15:33	0d 0h 13m 10s	1/1	CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds
mybox	DiscData1	OK	03-05-2006 10:22:28	0d 17h 43m 11s	1/1	DISK OK - free space: /mnt/big1 20125 MB (33%):
	DiscData2	OK	03-05-2006 09:29:23	0d 21h 51m 35s	1/1	DISK OK - free space: /mnt/big3 34690 MB (18%):
	DiscHome	WARNING	03-05-2006 10:04:00	0d 15h 57m 16s	1/1	DISK WARNING - free space: /mnt/big2 17779 MB (9%):
	DiscRoot	OK	03-05-2006 10:10:56	0d 22h 1m 3s	1/1	DISK OK - free space: / 66334 MB (84%):
	Temperature Inside	OK	03-05-2006 10:17:51	0d 16h 18m 0s	1/1	TEMPERATURE OK - Inside: 18.8
	Temperature Outside	OK	03-05-2006 10:24:47	0d 21h 53m 57s	1/1	TEMPERATURE OK - Outside: 15.9
	Webserver:80	OK	03-05-2006 09:31:42	0d 21h 50m 24s	1/1	HTTP OK HTTP/1.1 200 OK - 289 bytes in 0.002 seconds
router	Netgear	CRITICAL	03-05-2006 10:06:19	0d 0h 22m 24s	1/1	CRITICAL - Host Unreachable (192.168.0.1)
	PacBell DNS	CRITICAL	03-05-2006 10:13:14	0d 0h 15m 29s	1/1	CRITICAL - Plugin timed out after 10 seconds
	www.google.com	CRITICAL	03-05-2006 10:20:18	0d 0h 8m 25s	1/1	CRITICAL - Socket timeout after 10 seconds

4. Prometheus + Grafana.

Prometheus — это система мониторинга с открытым исходным кодом, которая идеально подходит для сбора временных рядов метрик, а Grafana — мощный инструмент для визуализации данных.

Основные возможности:

- Сбор метрик в режиме реального времени: Prometheus может собирать данные о производительности MySQL, такие как загрузка CPU, время выполнения запросов, количество подключений и использование кэшей.
- Хранение данных в виде временных рядов: Prometheus сохраняет метрики во временных рядах, что удобно для анализа долгосрочных трендов и создания отчетов.
- Гибкие дашборды: Grafana используется для создания настраиваемых дашбордов с графиками и визуализацией данных из Prometheus.
- Оповещения: Prometheus позволяет настраивать оповещения при достижении критических значений метрик, что помогает быстро реагировать на проблемы.

Преимущества:

- Высокая производительность и гибкость.
- Интеграция с различными системами и широкие возможности по настройке.
- Поддержка большого количества метрик и источников данных.



▼ Connections

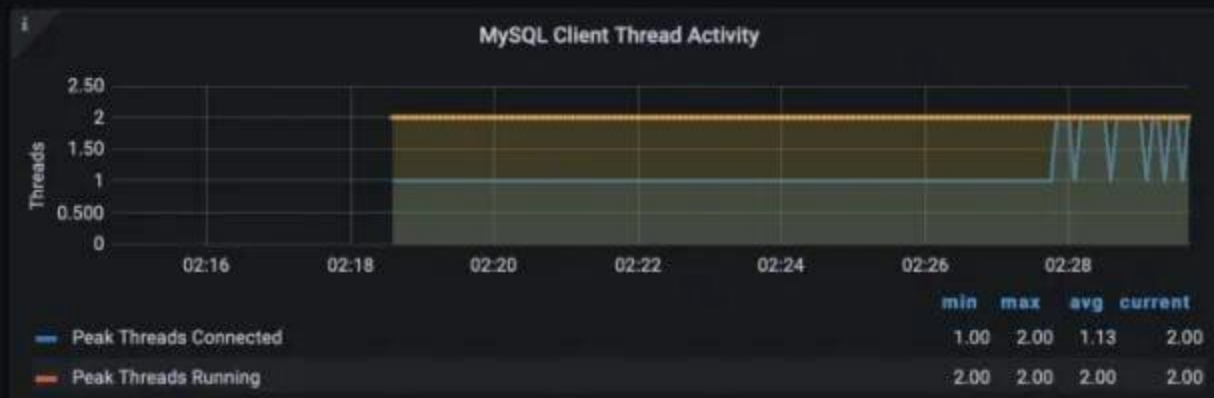
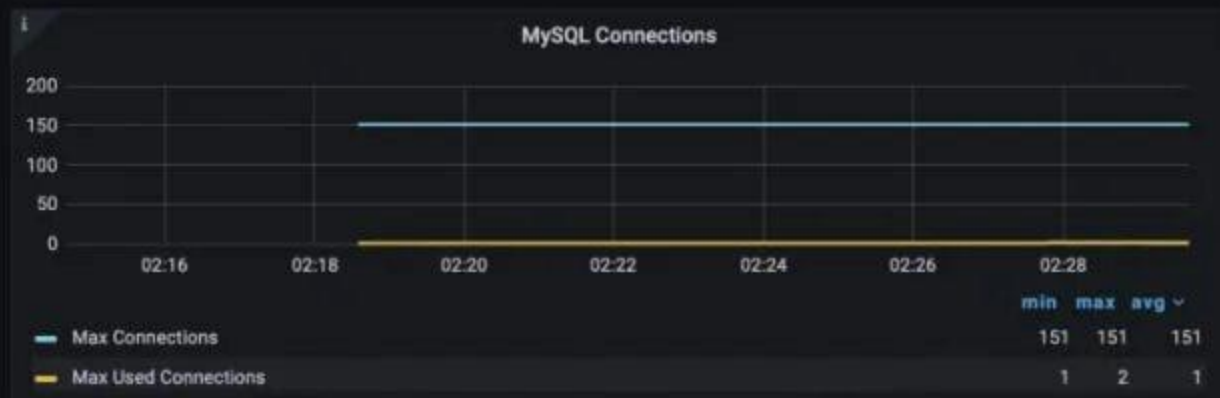
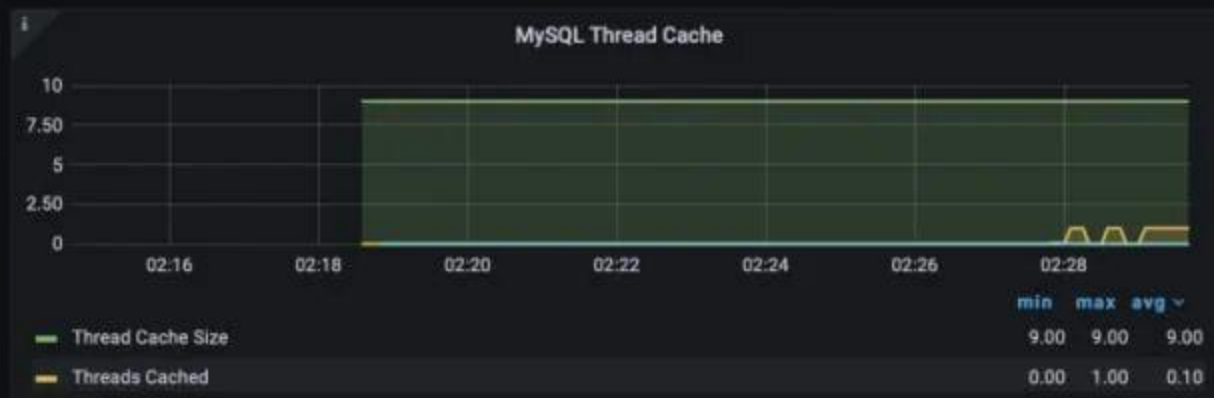
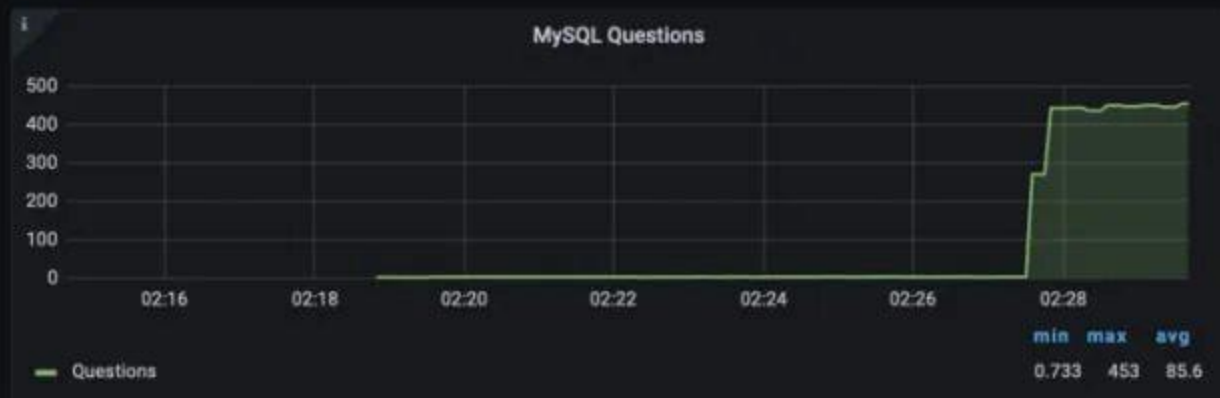


Table Locks



5. Мониторинг Mysql в Zabbix.

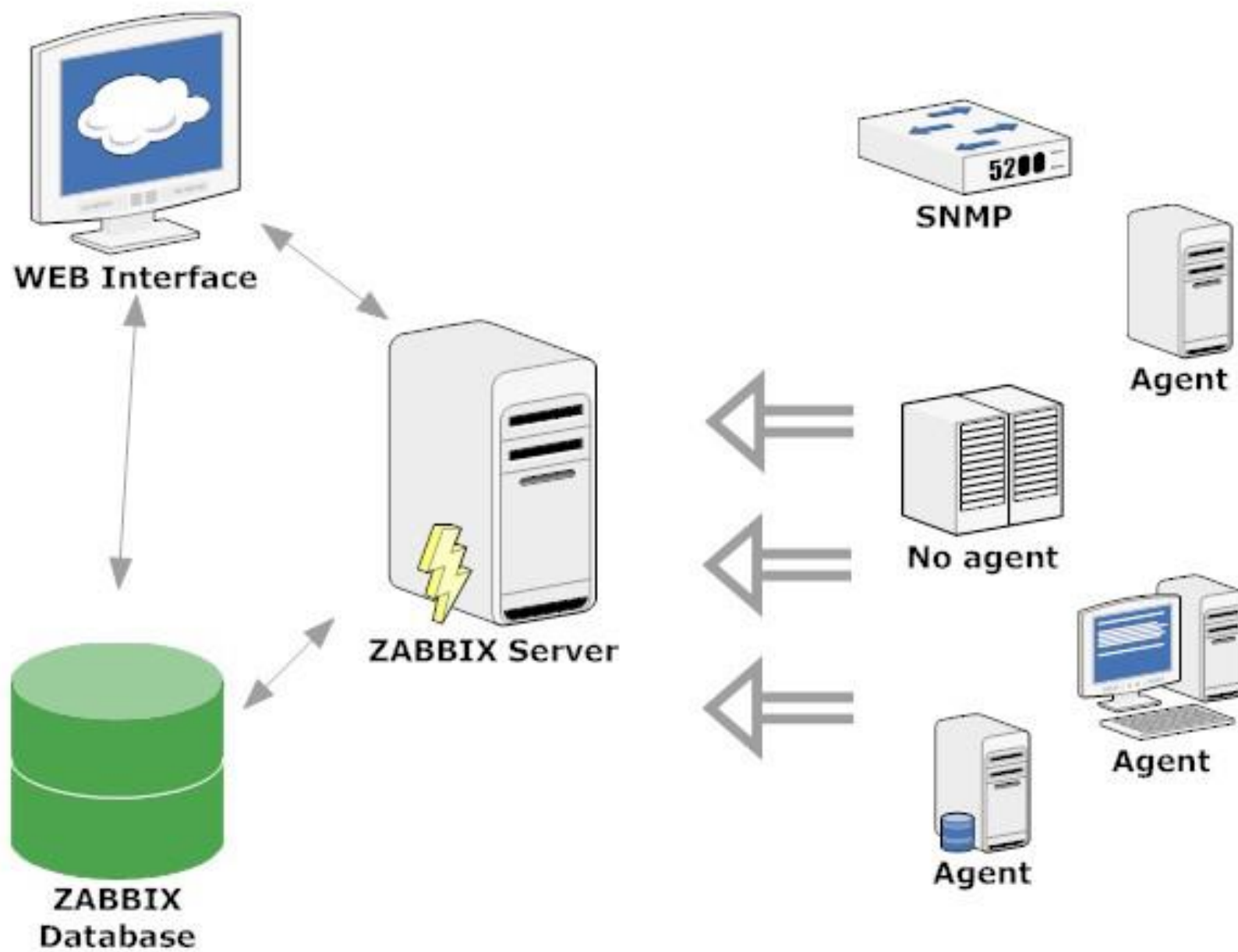
Zabbix — это мощная система мониторинга с открытым исходным кодом, предназначенная для контроля состояния серверов, сетевых устройств, баз данных и различных приложений.

Она поддерживает как агентский, так и безагентский мониторинг, а также собирает метрики, на основе которых можно строить графики, отчеты и создавать оповещения.

Архитектура Zabbix состоит из следующих ключевых компонентов:

- **Zabbix Server:** Главный компонент, который собирает данные с агентов, сохраняет их в базе данных и обрабатывает оповещения. Сервер также выполняет запросы на мониторинг объектов и координирует работу других компонентов.
- **Zabbix Agent:** Программа, установленная на сервере или устройстве, которую Zabbix использует для сбора метрик. Агенты могут работать как на MySQL-серверах, так и на других системах, собирая информацию о состоянии ресурсов (CPU, память, время работы).
- **База данных Zabbix:** В этой базе данных хранятся все собранные данные мониторинга, события, оповещения и конфигурации. Поддерживаются различные СУБД, включая MySQL.
- **Zabbix Web Interface:** Веб-интерфейс, через который администраторы могут управлять конфигурацией, просматривать метрики, настраивать триггеры и отчеты, а также анализировать состояние системы.
- **Проксу (опционально):** Промежуточный компонент, который может использоваться для распределения нагрузки и мониторинга удаленных сетей. Прокси собирает данные с агентов и передает их на сервер.

Bce



Основные функции Zabbix для мониторинга баз данных.

Zabbix предоставляет целый ряд функций для мониторинга баз данных, таких как MySQL. Эти функции позволяют отслеживать производительность и доступность баз данных, анализировать запросы и контролировать использование ресурсов.

1. Мониторинг производительности MySQL:

- Сбор метрик о работе MySQL-сервера (время выполнения запросов, количество подключений, использование ресурсов).
- Возможность отслеживания ключевых метрик производительности, таких как Queries per second, Innodb buffer pool usage, Thread cache hit ratio.
- Автоматическое обнаружение и мониторинг баз данных.

2. Отслеживание доступности MySQL:

- Проверка доступности MySQL через специальные проверки, включая ping, HTTP-запросы, или прямые SQL-запросы.
- Контроль откликов серверов баз данных на запросы, включая время отклика и задержки.

3. Анализ запросов и задержек:

- Возможность сбора метрик длительных запросов с использованием специализированных триггеров для SQL-запросов, которые занимают больше времени, чем допустимо.
- Настройка уведомлений для случаев, когда запросы начинают выполняться медленнее установленного времени.

4. Мониторинг использования ресурсов:

- Отслеживание использования CPU, памяти, дисковой системы, а также буферов и кэшей MySQL (например, query cache, innodb buffer pool).
- Контроль за количеством активных подключений, заблокированных процессов, а также использованием индексов и других ресурсов базы данных.

5. Алармы и оповещения:

- Zabbix позволяет настроить сложную систему триггеров для уведомления в случае аномалий: высокое использование ресурсов, недоступность сервера, медленные запросы и другие критические ситуации.
- Поддержка отправки уведомлений через email, SMS или мессенджеры (например, Slack, Telegram).

Преимущества использования Zabbix для MySQL:

- Глубокая интеграция с MySQL: Zabbix предоставляет готовые шаблоны для мониторинга MySQL, которые автоматически собирают метрики производительности и состояния. Это значительно упрощает настройку и позволяет быстро приступить к мониторингу базы данных.
- Масштабируемость: Zabbix поддерживает мониторинг множества MySQL-серверов, включая удаленные серверы через прокси. Это делает Zabbix удобным инструментом для работы с большими инфраструктурами.
- Оповещения и автоматизация: Система триггеров позволяет не только собирать метрики, но и автоматически реагировать на события, отправляя уведомления администраторам при возникновении проблем.
- Визуализация данных: Zabbix предоставляет возможность визуализировать данные в виде графиков, диаграмм и отчетов, что помогает отслеживать долгосрочные тренды производительности MySQL и своевременно находить узкие места.
- Открытый исходный код и гибкость: Zabbix бесплатен и с открытым исходным кодом, что позволяет гибко адаптировать систему под нужды бизнеса и интегрировать её с другими инструментами.

Домашнее задание:

1. Повторить материал лекции.

Список литературы:

1. В. Ю. Кара-ушанов SQL — язык реляционных баз данных
2. А. Б. ГРАДУСОВ. Введение в технологию баз данных
3. А.Мотеев. Уроки MySQL

Материалы лекций:

<https://github.com/ShViktor72/Education>

Обратная связь:

colledge20education23@gmail.com