

TI MS Tool

Описание функциональных характеристик

Оглавление

1	О документе	3
2	Общие функциональные возможности	4
3	Снятие и накопление данных	6
3.1	Съёмники на основе движка "greenplum6"	6
3.1.1	Съёмник "Ресурсные группы"	6
3.1.2	Съёмник "Температура данных"	6
3.1.3	Съёмник "Размеры данных"	7
3.2	Съёмники на основе движка "http"	7
3.2.1	Съёмник "Состояние PXF"	7
3.2.2	Съёмник "Метрики PXF"	8
4	База данных	9
4.1	"Сырые" данные	9
4.2	Витрина данных Ресурсные группы (минутные)	12
4.3	Витрина данных Ресурсные группы (часовые)	14
4.4	Витрина данных сегментов с отклонением утилизации CPU	16
4.5	Витрина Температура данных.....	17
5	Дашборды для установки в Grafana	20
5.1	Общая информация по работе с дашбордами и графиками	20
5.1.1	Настройки Grafana - тема (светлая / тёмная)	22
5.1.2	Настройки Grafana - дашбор по умолчанию.....	22
5.2	Дашборд с общими графиками по PГ на минутных данных	22
5.2.1	Типовые графики дашборда	22
5.2.2	Группы графиков	24
5.3	Дашборд с графиками по PГ на часовых данных.....	24
5.3.1	Группы графиков	24
5.3.2	Витрины данных.....	25
5.4	Дашборд по сегментам с отклонением утилизации	25
5.5	Дашборд "MS Tool PXF активность хостов"	26
5.5.1	Группы графиков	26
6	Управление инсталляцией	28

1 О документе

Документ содержит описание основных функциональных возможностей и характеристик продукта TI MS Tool.

2 Общие функциональные возможности

Продукт TI MS Tool предназначен для мониторинга состояния и истории работы кластеров СУБД Greenplum (и производных версий СУБД при условии соблюдения совместимости).

Продукт включает следующие принципиальные компоненты (см. рис. 1):

- Сервер приложений, выполняющих регулярное обращение к источникам, и фиксирующий получаемые срезы данных в СУБД (накопление "сырых данных") с запуском пост-обработки (актуализация "витрин данных") за счёт регулярного запуска съёмников данных (компонентов, извлекающих из систем-источников срезы данных по запросу);
- БД, предназначенная для приёма, обработки, хранения и предоставления данных об объектах мониторинга для аналитической обработки - в UI интерфейсе или через интерфейс с SQL доступом.

Продукт совместим с сторонними средствами визуализации BI с доступом через JDBC подключение к СУБД PostgreSQL, а так же с Grafana - Продукт предоставляет дашборды для публикации в Grafana для визуализации данных, подготовленных TI MS Tool, в удобном для пользователей виде (в виде интерактивных графиков).

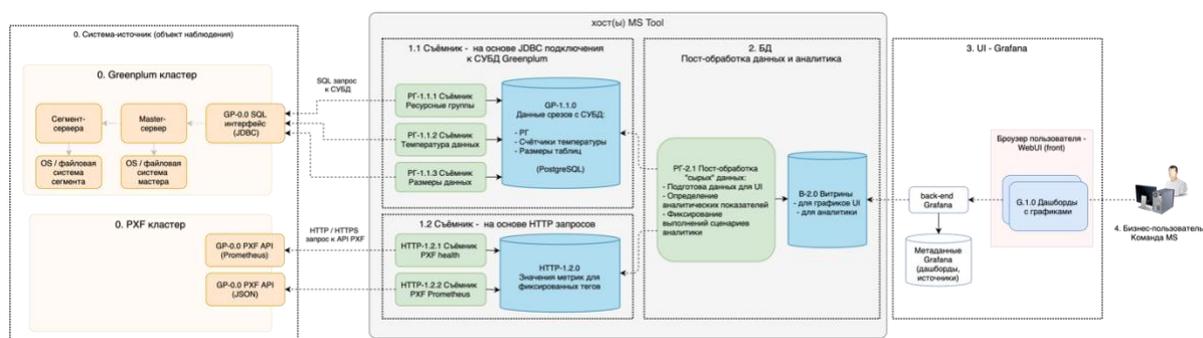


рис. 1. Схема верхне-уровневой архитектуры Продукта

Съёмники создают минимальную дополнительную нагрузку на системы-источники, предельно минимизируя необходимость внесения изменений в системы-источники (т.е. избегать необходимость установки чего-либо на стороне серверов или СУБД наблюдаемых систем).

Продукт предлагает различные варианты установки, включая установку всех компонентов базовой инсталляции включая Grafana с дашбордами Продукта (системы-источники рассматриваются как внешние системы, существующие независимо от инсталляции Продукта):

- Сервер приложений - по умолчанию как докер-контейнер с приложениями, реализующий работу съёмников данных
- СУБД - по умолчанию как докер-контейнер СУБД PostgreSQL, опционально как докер-контейнер СУБД Citus
- Визуализацию - опционально устанавливаемая Grafana как докер-контейнер, с публикацией дашбордов к данным Продукта

⚠ Grafana не является частью TI MS Tool, распространяется с лицензией AGPL 3 (см. <https://github.com/grafana/grafana?tab=AGPL-3.0-1-ov-file#readme>). Включенный в архив докер-имидж Grafana может использоваться согласно этой лицензии, включая управление пользователями и русификацию интерфейса Grafana. Полный текст лицензий приведен в файлах каталога `./external/grafana`.

⚠ Продукт совместим с СУБД Citus в качестве СУБД для внутренней БД Продукта. Citus не является частью продукта TI MS Tool, распространяется с лицензией AGPL 3 (см. <https://github.com/citusdata/citus?tab=AGPL-3.0-1-ov-file#readme>). Включенный в архив докер-имидж Citus может использоваться согласно этой лицензии. Полный текст лицензий приведен в файлах каталога `./external/citus`.

Сервер приложений выполняет работу съёмников данных с заданной регулярностью, и вызов обновления аналитических витрин на основе снятых данных.

Одна инсталляция продукта может работать с одним или более кластерами Greenplum, собирая показатели работы с разными границами / параметрами работы (регулярностью сбора данных, перечнем наблюдаемых таблиц и метрик).

Продукт собирает историю и позволяет анализировать данные о состоянии и показателях работы СУБД Greenplum:

- Настройки, показатели работы Ресурсных групп (кол-во обработки запросов) и утилизации ресурсов (утилизация CPU и RAM на сегментах и мастере)
- "Температуру" всех таблиц СУБД (до партиций и субпартиций) по кол-ву сканирований, вставок и удалений строк независимо от исходного запроса (напрямую к таблице, через View или через хранимую процедуру), с данными о кол-ве актуальных и удалённых регистраций строк, показателями перекося распределения строк между сегментами, датой-временем последнего выполнения VACUUM и ANALYSE и характеристиками таблиц
- Размеры всех таблиц СУБД (до партиций и субпартиций) по размеру файлов на диске, с показателями перекося распределения таблиц и характеристиками таблиц
- Показатели работы PXF

Продукт совместим с Grafana, предоставляет дашборды для публикации в Grafana для визуализации собираемых и подготавливаемых данных.

3 Снятие и накопление данных

Накопление данных в Продукте реализовано за счёт работы "съёмников".

Съёмник это механизм, который обращается к источнику данных на основе определённого "движка", выгружают порцию данных (некий срез показателей с значениями), и сохраняют данные в наборах данных БД в нормализованном виде.

В продукте реализовано два движка: "greenplum6" (на основе JDBC подключения к СУБД) либо "http" (на основе http / https запроса).

При конфигурировании работы съёмников доступно изменение параметров работы.

3.1 Съёмники на основе движка "greenplum6"

Получение данных реализовано за счёт запросов с использованием JDBC подключения к СУБД Greenplum 6 или СУБД Greenplum 5 (совместим с обеими версиями).

Подключение к СУБД описывается набором стандартных реквизитов - хоста (сервера), порта, логина и пароля учётной записи пользователя.

При этом у пользователя не требуется каких-либо привилегий на пользовательских данных, достаточно возможности подключения к СУБД и чтения системных справочников. Исключением является только съёмник "Размеры данных" (см. ниже).

3.1.1 Съёмник "Ресурсные группы"

В настройках ID съёмника - resourcesGroup.

Реализует снятие срезов данных о настройках ресурсных групп, включая:

- перечень и настройки системных групп - лимиты, конкурентность
- характеристик утилизации ресурсов CPU и RAM на мастере и сегментах
- характеристики обработки запросов очередью - сколько ожидает начала обработки, сколько обрабатывается, сколько суммарно обработано (накопленным итогом)

Штатная регулярность - каждую календарную минуту.

3.1.2 Съёмник "Температура данных"

В настройках ID съёмника - dataTemperature.

Реализует снятие данных значениях системных счётчиках для таблиц и партиций:

- кол-во обращений (сканирований) атомарных таблиц
- кол-во вставленных и удалённых строк
- данные о перекосе распределения записей (не удалённых регистраций) между сегментами (по кол-ву строк относительно среднего)
- дата-время последних выполнений VACUUM и ANALYZE (включая автоматический)
- данные о типе таблицы (строковая или колоночная)

- применение компрессии (тип и уровень компрессии).

При необходимости фиксирования промежуточных значений внутри суток (чаще чем раз в сутки) - можно выставить, для примера, ежечасовую регулярность снятия данных. При этом производная витрина температуры будет заполняться за отчётный период в сутки, значение на начало суток и на конец суток будут определяться как наиболее близкие по времени значения в пределах текущих / предыдущих суток отчётного периода. Это позволит видеть в витрине актуализируемые промежуточные значения температуры за текущие не завершённые сутки, и значения входящих атрибутов на начало суток.

Для удобства съёмник позволяет задать перечень схем наборов данные, которые требуется собирать, или которые требуется исключать - это кардинально экономит ресурсы на получение, хранение и обработку данных.

3.1.3 Съёмник "Размеры данных"

В настройках ID съёмника - dataSize.

Реализует снятие данных значениях размера на диске для таблиц и партиций:

- размер на мастере - суммарно основной и дополнительной части, размер индексов
- размер на мастере - основной части, дополнительной части, размер индексов
- перекос распределения данных на диске между сегментами (относительно среднего)
- данные о типе таблицы (строковая или колоночная)
- применение компрессии (тип и уровень компрессии)
- массив значений перекоса на сегменте - наиболее крупные (до 8)
- массив соответствующих значениями перекоса номеров сегментов

Штатная регулярность - каждый календарный день, в 02:05 суток с учётом выставленной на сервере приложений временной зоне.

Для удобства съёмник позволяет задать перечень схем наборов данные, которые требуется собирать, или которые требуется исключать - это кардинально экономит ресурсы на получение, хранение и обработку данных.

Для работы съёмника требуется публикация на стороне наблюдаемого сервера группы пользовательских процедур от имени пользователя, имеющего права на создание external web table и обращение командной операционной системы к дисковой подсистеме для получения перечня файлов и их размера.

3.2 Съёмники на основе движка "http"

Съёмники на основе движка "http" выполняют http/https запрос, получение ответа, разбор ответа - согласно формату JSON либо формату Prometheus экспортера.

3.2.1 Съёмник "Состояние PXF"

В настройках ID съёмника - pxfMainHealth.

Съёмник собирает данные о состоянии PXF кластера с мастер-сервера PXF - строковый признак статуса кластера в целом.

Штатная регулярность - раз в минуту.

3.2.2 Съёмник "Метрики PXF"

В настройках ID съёмника - rxfPrometheus.

Съёмник собирает значения метрик мониторинга PXF с группы хостов (по умолчанию - сегментов), и сохраняет их с сохранением вектора тегов и их значений (при наличии).

Для удобства сбора метрик в параметрах съёмника доступно указание массива настроек - маски названия собираемых метрики, и по необходимости маски значения тегов и их значений.

4 База данных

База данных содержит две группы наборов данных - "сырые" данные съёмников и производные витрины данных.

4.1 "Сырые" данные

Сырые данные размещаются в следующих наборах:

- ti_mstool.tel_resource_group - съёмник Ресурсные группы (resourcesGroup)
- ti_mstool.tel_data_temperature - съёмник Температура данных (dataTemperature) - содержит информацию по системным счётчикам по не партиционированным таблицам и партициям
- ti_mstool.tel_data_size - съёмник Размеры данных - содержит информацию по размерам на диске по не партиционированным таблицам и партициям
- ti_mstool.tel_http - данные HTTP съёмников, Состояние PXF и Метрики PXF

Детальное описание наборов данных съёмников приведены в Таблица 1 - Таблица 4

Таблица 1 атрибутивный состав ti_mstool.tel_resource_group "сырых" данных съёмника resourcesGroup

Название атрибута	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
ts_insert	Системный момент времени вставки записи в таблицу
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupid	ID РГ
groupname	Название РГ
concurrency	Лимит кол-ва одновременно выполняемых запросов (настройка РГ CONCURRENCY)
cpu_rate_limit	Лимит (как доля) зарезервированной ёмкости CPU (настройка РГ CPU_RATE_LIMIT)
memory_limit	Доля RAM на сегментах кластера, зарезервированная для РГ (настройка РГ MEMORY_LIMIT)
memory_shared_quota	Доля зарезервированной для РГ RAM, которая может быть выделена любой транзакции РГ по необходимости (настройка РГ MEMORY_SHARED_QUOTA)
memory_spill_ratio	Пороговая доля RAM сегмента, от RAM зарезервированной для РГ, которую может занять один оператор транзакции - при превышении начинает использоваться Spill (настройка РГ MEMORY_SPILL_RATIO)
memory_auditor	Используемое средство контроля памяти (настройка РГ MEMORY_AUDITOR)
cpuset	Выделенные номера ядер CPU (настройка РГ CPuset)
num_running	Кол-во выполняемых запросов в отчётный момент времени

Название атрибута	Описание
num_queueing	Кол-во ожидающих запросов в отчётный момент времени
num_queued	Суммарное кол-во запросов, которые побывали в очереди на ожидания с момента инициализации СУБД
num_executed	Суммарное кол-во выполнявшихся запросов с момента инициализации СУБД
total_queue_duration	Суммарная длительность нахождения запросов в очереди на ожидание, с момента инициализации СУБД
cpu_usage	утилизация CPU - как текст JSON с утилизацией CPU по мастеру и сегменту (как ключ JSON): - "-1" - мастер - 0 и выше - сегменты
memory_usage	утилизация RAM - текст JSON с показателями утилизацией RAM по мастеру и сегментам (как ключ JSON): - "-1" - мастер - 0 и выше - сегменты Вложенное значение - объект JSON - показатели выделения и утилизации областей RAM по ключам с названием показателя

Таблица 2 атрибутный состав `ti_mstool.tel_data_temperature` "сырых" данных съёмника `dataTemperature`

Название	Описание
ts	Отчётный период времени (дата)
ts_insert	Системный момент времени вставки записи в таблицу
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
relid	ID партиции
schemaname	название схема таблицы
tablename	название таблицы
partitiontablename	название таблицы партиции
m_seq_scan	кол-во сканирований - с мастера, только для не парт. таблицы
s_seq_scan	среднее кол-во сканирований по сегментам
n_tup_ins	суммарное кол-во добавления новых записей по всем сегментам
n_tup_del	суммарное кол-во удалений записей по всем сегментам
n_live_tup	суммарное кол-во живых туплов (==записей) по всем сегментам
n_dead_tup	суммарное кол-во мёртвых туплов по всем сегментам
last_vacuum	дата-время последнего VACUUM

Название	Описание
last_autovacuum	дата-время последнего AUTOVACUUM
last_analyze	дата-время последнего ANALYSE
last_autoanalyze	дата-время последнего AUTOANALYSE
ao_flg	Флаг - тип таблицы АО
columnar_flg	флаг - тип columnar
compresstype	тип компрессии
compresslevel	уровень компрессии
skew_by_tup	показатель перекоса распределения по живым tuple, доля от 0 до 1

Таблица 3 атрибутный состав `ti_mstool.tel_data_size` "сырых" данных съёмника `dataSize`

Название	Описание
ts	Отчётный период времени (дата)
ts_insert	Системный момент времени вставки записи в таблицу
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
reg_id	ID регистрации съёмника
schemaname	название схема таблицы
tablename	название таблицы
partitiontablename	название атомарной таблицы партиции (для партиционированной таблицы)
master_main_add_size_b	размер данных таблицы / партиции на мастрее - с MAIN, FSM и VM, АО и TOAST - но без индексов
master_index_size_b	размер данных индексов таблицы / партиции на мастрее
seg_main_size_b	суммарный размер основных данных таблицы / партиции на сегментах - MAIN, АО и TOAST
seg_add_size_b	суммарный размер дополнительных таблицы / партиции на сегментах - FSM, VM и INIT
seg_index_size_b	суммарный размер индексов таблицы / партиции на сегментах
seg_main_skew_rate	перекос основных данных таблицы / партиции на сегментах, доля от 0 до 1
part_flg	флаг того что таблица партиционированная
ao_flg	флаг того что таблица АО

Название	Описание
columnar_flg	флаг того что таблица columnar
compresstype	тип компрессии
compresslevel	уровень компрессии
files_cnt	кол-во файлов данных
skew_seg_nums	массив номеров сегментов с перекосом более 5% от медианног (первые 8), от максимального с убыванием
skew_seg_rates	массив значений перекоса сегментов с перекосом более 5% от медианного (первые 8), от максимального с убыванием

Таблица 4 атрибутный состав *ti_mstool.tel_http* "сырых" данных съёмника *pxfMainHelf* и *pxfPrometheus*

Название	Описание
ts	Отчётный период времени (дата)
ts_insert	Системный момент времени вставки записи в таблицу
instance_id	ID инстанса - хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера
extractor_id	ID съёмника
reg_id	ID регистрации съёмника
metric	ID (название) метрики
params	Строка тегов и значений, для которых фиксируется значение метрики
value	Значение метрики

4.2 Витрина данных Ресурсные группы (минутные)

Для работы с поминутными данными через SQL интерфейс доступны следующие наборы данных:

- *ti_mstool.dm_rg_common* - РГ витрина общая (см. Таблица 5)
- *ti_mstool.dm_rg_cpu* - РГ витрина утилизации CPU (см. Таблица 6)
- *ti_mstool.dm_rg_ram* - РГ витрина утилизации RAM (см. Таблица 7)
- *ti_mstool.dm_rg_executed* - РГ витрина кол-во обработанных запросов (см. Таблица 8)

Таблица 5 атрибутный состав *ti_mstool.dm_rg_common* - РГ витрина минутная - общая

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)

Название	Описание
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
concurrency	Лимит кол-ва одновременно выполняемых запросов (настройка РГ CONCURRENCY)
num_running	Кол-во выполняемых запросов в отчётный момент времени
num_queueing	Кол-во ожидающих запросов в отчётный момент времени
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 6 атрибутный состав ti_mstool.dm_rg_cpu - РГ витрина минутная - утилизации CPU

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
cpu_rate_limit	Лимит (как доля) зарезервированной ёмкости CPU (настройка РГ CPU_RATE_LIMIT)
avg_cpu_usage_seg	Средняя доля CPU, утилизированных РГ, по сегментам
med_cpu_usage_seg	Медианная доля CPU, утилизированных РГ, по сегментам
max_cpu_usage_seg	Максимальная доля CPU, утилизированных РГ, по сегментам
skew_cpu_usage_seg	Перекося доли CPU, утилизированных РГ, между сегментами, как (максимальное - минимальное)/максимальное*100, %
cpu_usage_master	Доля CPU, утилизированной РГ на мастере
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 7 атрибутный состав ti_mstool.dm_rg_ram - РГ витрина минутная - утилизации RAM

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
ram_granted_seg	Суммарный размер RAM сегментов, выданная РГ, MiB

Название	Описание
ram_usage_seg	Суммарный размер RAM сегментов, использованный РГ, MiB
avg_ram_usage_seg	Средний размер RAM сегментов за отчётный период, использованный РГ, MiB
max_ram_usage_seg	Максимальный размер RAM сегментов за отчётный период, использованный РГ, MiB
skew_ram_usage_seg	Перекося RAM сегментов за отчётный период, использованный РГ, (максимальное - минимальное)/максимальное*100, %
ram_usage_master	Размер RAM мастера, использованный РГ, MiB
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 8 атрибутный состав *ti_mstool.dm_rg_executed* - РГ витрина минутная - кол-во обработанных запросов

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
num_executed	Кол-во выполненных запросов за прошедный отчётный период (как аппроксимированная разница от суммарного кол-ва выполнявшихся запросов в период с предыдущего до текущего отчётного момента времени)
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

4.3 Витрина данных Ресурсные группы (часовые)

Часовые статистики утилизации CPU и RAM до сегментов и кластера в целом отражены в следующих наборах данных:

- *ti_mstool.dm_rg_hourly_cpu* - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по группе (см. Таблица 9)
- *ti_mstool.dm_rg_hourly_ram* - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по группе (см. Таблица 10)
- *ti_mstool.dm_rg_hourly_cpu_total* - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по кластеру (см. Таблица 11)
- *ti_mstool.dm_rg_hourly_ram_total* - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по кластеру (см. Таблица 12)

Таблица 9 атрибутный состав *ti_mstool.dm_rg_hourly_cpu* - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по группе

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
cpu_avg_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - средняя по сегментам, доля
cpu_min_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - минимальная по сегментам, доля
cpu_max_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - максимальная по сегментам, доля
cpu_med_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - медианная по сегментам, доля
cpu_p90_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - 90й перцентиль по сегментам, доля
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 10 атрибутный состав *ti_mstool.dm_rg_hourly_ram* - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по группе

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
cpu_avg_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - средняя по сегментам, доля
cpu_min_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - минимальная по сегментам, доля
cpu_max_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - максимальная по сегментам, доля
cpu_med_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - медианная по сегментам, доля
cpu_p90_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - 90й перцентиль по сегментам, доля
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 11 атрибутный состав *ti_mstool.dm_rg_hourly_cpu_total* - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по кластеру

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения

Название	Описание
cluster_id	ID кластера Greenplum
cpu_avg_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - средняя по сегментам, доля
cpu_min_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - минимальная по сегментам, доля
cpu_max_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - максимальная по сегментам, доля
cpu_med_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - медианная по сегментам, доля
cpu_p90_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - 90й перцентиль по сегментам, доля
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 12 атрибутный состав *ti_mstool.dm_rg_hourly_ram_total* - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по кластеру

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
ram_avg_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - средняя по сегментам, GiB
ram_min_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - минимальная по сегментам, GiB
ram_max_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - максимальная по сегментам, GiB
ram_med_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - медианная по сегментам, GiB
ram_p90_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - 90й перцентиль по сегментам, GiB
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

4.4 Витрина данных сегментов с отклонением утилизации CPU

Витрина состоит из одного набора, который содержит информацию о сегментах, утилизация которых по CPU отличалась более чем на среднеквадратичное отклонение от среднего в течение 15ти минутных интервалов, см. Таблица 13

Таблица 13 атрибутный состав *ti_mstool.dm_rg_skew_segments* - РГ витрина сегменты с отклонением утилизации CPU

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (начало 15ти минутного интервала)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения

Название	Описание
cluster_id	ID кластера Greenplum
segment_id	ID (номер) сегмента
cpu_seg_rate_avg	Уровень утилизации CPU на сегменте - средний за 15 минут
cpu_cluster_rate_avg	Средний уровень утилизации CPU сегментов кластера - от средних за 15 минут показателей утилизации каждого сегмента
cpu_cluster_rate_dev	Среднеквадратичное отклонения уровня утилизации CPU сегментов - от средних за 15 минут показателей утилизации каждого сегмента
cpu_rate_diff	Разница (знаковая) утилизации CPU сегмента от среднего по всем сегментов (cpu_cluster_rate_avg - cpu_seg_rate_avg)
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

4.5 Витрина Температура данных

Под понятием "температура данных" подразумевается набор показателей как часто происходит работа с данными - их чтение, вставка и удаление записей. Витрина состоит из двух наборов:

- ti_mstool.dm_temp_tables - температура таблиц - партиционированных (с агрегирующими статистиками от партиций) и не партиционированных (см. Таблица 14)
- ti_mstool.dm_temp_partitions - температура партиций (см.Таблица 15)

Температура считается как разница значений счётчиков между окончанием и началом периода (фиксируются не отрицательные значения - отрицательные могут случится при пересоздании объекта и сбросе значения счётчиков):

- scans_cnt - кол-во сканирований партиции, среднее по сегментам (разница от суммарного кол-ва сканирований на сегментах, приведённое к кол-ву сегментов)
- rows_inserted_cnt - кол-во добавлений новых строк - суммарно по всем сегментам
- rows_deleted_cnt - кол-во удалёний строк - суммарно по всем сегментам

Сканирования (scans_cnt) отражают кол-во обращений к таблице к уже хранящимся в ней данным - на select, update, delete. Т.о. не увеличивается на insert. Показатель может показывать заниженные значения при значимом кол-ве операций с данными с явным указанием значения критерия дистрибуции (в таких ситуациях сканирование может выполняться на отдельном сегменте или сегментах).

Update записи отражается как увеличение и кол-ва вставленных записей и кол-ва удалённых записей.

Таблица 14 атрибутный состав ti_mstool.dm_temp_tables - температура таблиц

Название	Описание
dt	Отчётный период времени (дата)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
schemaname	название схемы
tablename	название основной таблицы
partitiontablename	название таблицы партиции
scans_cnt	кол-во сканирований партиции, среднее по сегментам
rows_inserted_cnt	кол-во добавлений новых строк - суммарно по всем сегментам
rows_deleted_cnt	кол-во удалёний строк - суммарно по всем сегментам
in_live_tup_cnt	кол-во живых версий записей на начало интервала
in_dead_tup_cnt	кол-во мёртвых версий записей на начало интервала
in_last_vacuum	дата-время последнего VACUUM на начало интервала
in_last_autovacuum	дата-время последнего AUTOVACUUM на начало интервала
in_last_analyze	дата-время последнего ANALYSE на начало интервала
in_last_autoanalyze	дата-время последнего AUTOANALYSE на начало интервала
in_skew_by_tup	перекос распределения по живым tuple на начало периода
relid_changed	признак того, что relid изменился - партиция была пересоздана с тем же именем
in_ao_flg	Флаг - тип таблицы AO
in_columnar_flg	флаг - тип columnar
in_compresstype	тип компрессии
in_compreslevel	уровень компрессии
in_ao_mix_flg	Флаг - тип таблицы AO
in_columnar_mix_flg	флаг - тип columnar
in_compresstype_mix_flg	тип компрессии
in_compreslevel_mix_flg	уровень компрессии
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 15 атрибутный состав *ti_mstool.dm_temp_partitions* - температура партиций

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
schemaname	название схемы
tablename	название таблицы
partitions_cnt	кол-во партиций
m_scans_cnt	кол-во сканирований по мастеру, только для не-парт таблиц
scans_cnt	кол-во сканирований данных, среднее по сегментам
rows_inserted_cnt	кол-во добавлений новых строк - суммарно по всем сегментам
rows_deleted_cnt	кол-во удалёний строк - суммарно по всем сегментам
in_live_tup_cnt	кол-во живых версий записей на начало интервала
in_dead_tup_cnt	кол-во мёртвых версий записей на начало интервала
in_last_vacuum	дата-время последнего VACUUM на начало интервала
in_last_autovacuum	дата-время последнего AUTOVACUUM на начало интервала
in_last_analyze	дата-время последнего ANALYSE на начало интервала
in_last_autoanalyze	дата-время последнего AUTOANALYSE на начало интервала
in_skew_by_tup	перекос распределения по живым tuple на начало периода
relid_changed	признак того что relid изменился у таблицы или кол-во партиции у которых он изменился - были пересозданы с тем же именем
in_ao_flg	Флаг - тип таблицы AO
in_columnar_flg	флаг - тип columnar
in_compresstype	тип компрессии
in_compreslevel	уровень компрессии
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

5 Дашборды для установки в Grafana

TI MS Tool предоставляет дашборды, публикуемые в WebUI Grafana, при этом дашборды могут быть опубликованы во внешней инсталляции Grafana, или в Grafana, устанавливаемой на основе контейнера при установке TI MS Tool.

Для начала работы пользователь проходит аутентификацию и вводит логин и пароль пользователя. WebUI Grafana по умолчанию доступен на порту 3000, для подключения в Web браузере необходимо открыть страницу с адресом "http://{ИМЯ ИЛИ АДРЕС СЕРВЕРА}:3000", в случае если вход осуществляется на локально развёрнутое приложение (например на том же ноутбуке), вместо имени сервер можно указать строку "localhost".

По умолчанию в продукте существует учётная запись grafana с таким же паролем, с правами администратора. При необходимости создания пользователей с ограниченными правами (только на чтение) - необходимо выполнить настройки (регистрацию пользователей, интеграцию с внешними системами для проверки аутентификации и авторизации) с использованием штатных возможностей продукта Grafana версии 10.

После прохождения аутентификации необходимо открыть дашборд - значок с тремя горизонтальными линиями в левом верхнем углу, раздел "Dashboards". В открывшемся интерфейсе выбрать открываемый дашборд по названию.

5.1 Общая информация по работе с дашбордами и графиками

Выбор временной шкалы выполняется в контроле в правом верхнем углу, для примера выбраны 7 последний дней, см. рис. 2.

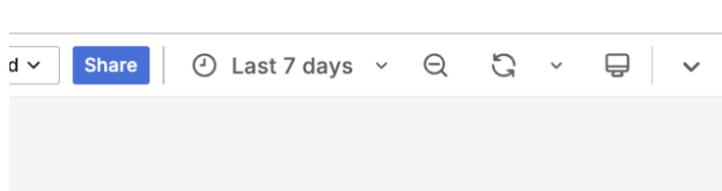


рис. 2 Контроль выбора периода времени

После выбора периода при наличии данных происходит обновление перечня кластеров в фильтре "Кластер GP"

Основной сценарий работы пользователя с графиками:

- выбрать интересующий временной период, с заданным окончанием или по маске "последние X": это позволяет оперативно видеть свежие поступающие данные
- для свежих данных выставить регулярность обновления - например каждые 30 секунд (чаще не имеет смысла, данные поступают раз в минуту)
- выбрать в фильтре "Кластер GP" ID целевого кластера (присваиваемое значение ID для кластера настраивается в конфиг-файле SQL съёмника)

Группы графиков могут быть развёрнуты, с отображением графиков в группе, либо свёрнуты - для возможности сопоставления графиков других групп. Управление состоянием - нажатием на значок слева от названия группы.

▼ Concurrency - запросы в очереди на выполнение

рис. 3 Заголовок группы графиков

Для ограничения отображаемых данных на графиках доступны фильтры, см. рис. 4



рис. 4 Фильтры дашборда

- Ресурсная группа: позволяет выбрать отображение данных конкретных ресурсных групп. При этом суммарные показатели (например, суммарный лимит по кол-ву запросов) будет отображаться согласно сумме ограничений выбранных групп
- Час суток: позволяет выбрать данные за конкретные часы суток согласно выбранной в UI временной зоне. Временная зона может быть задана явно в панели выбора временного периода (см. рис. 5, "Change time settings")
- День недели: позволяет выбрать данные за конкретные дни недели согласно выбранной в UI временной зоне. Временная зона может быть задана явно в панели выбора временного периода (см. рис. 5, "Change time settings")

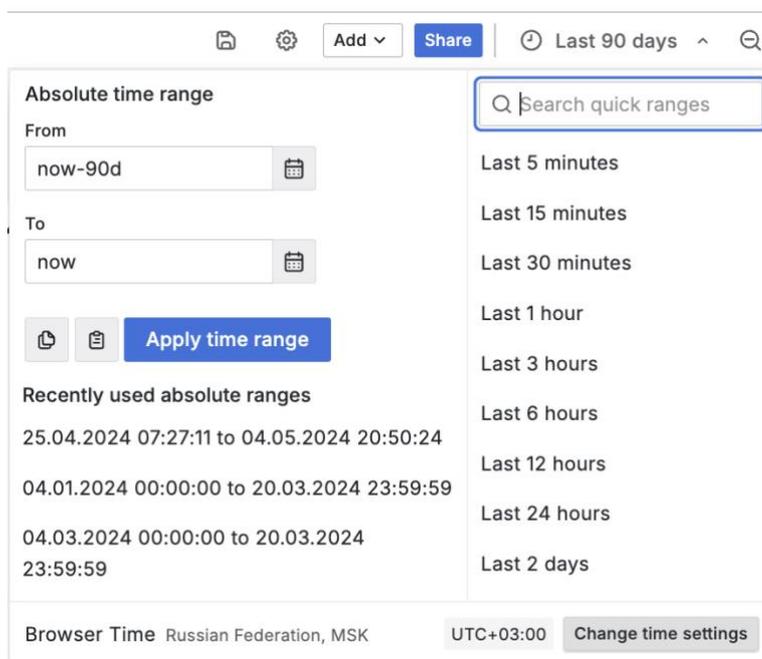


рис. 5 Контроль настройки временной зоны

5.1.1 Настройки Grafana - тема (светлая / тёмная)

Для выбора цветовой темы из меню выбрать "Administration / General / Default preferences", и в пункте "Interface theme" выбрать подходящую тему (для светлой - "Light"). Сохранить выбор, нажав клавишу "Save".

5.1.2 Настройки Grafana - дашборд по умолчанию

Для открытия дашборда по умолчанию минуя дополнительные действия из меню выбрать "Administration / General / Default preferences", и в пункте "Home Dashboard" выбрать название дашборда (например "General / MS Tool общие показатели"). Сохранить выбор, нажав клавишу "Save".

5.2 Дашборд с общими графиками по РГ на минутных данных

Открыть дашборд "MS Tool ресурсные группы" (с указанием версии в названии), пример см. рис. 6.

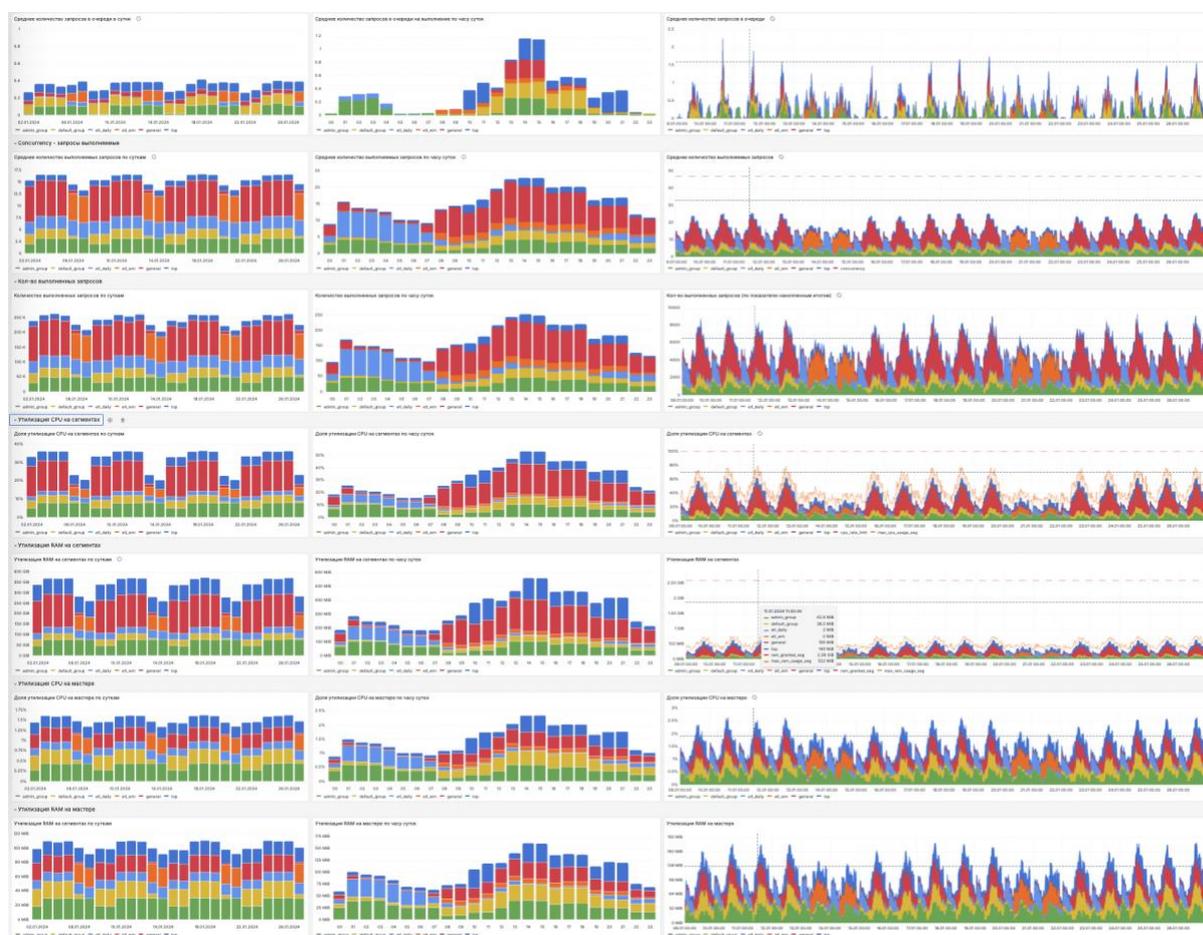


рис. 6 Пример вида дашборда с общими графиками по Ресурсным группам

5.2.1 Типовые графики дашборда

Дашборды включают три основных типа графиков:

- показатель по календарному времени: выбираются данные с учётом значений фильтров и выводятся по шкале календарного времени. Дополнительно к

данным по ресурсным группам могут выводиться групповые показатели (лимиты, максимальные значения). См. рис. 7

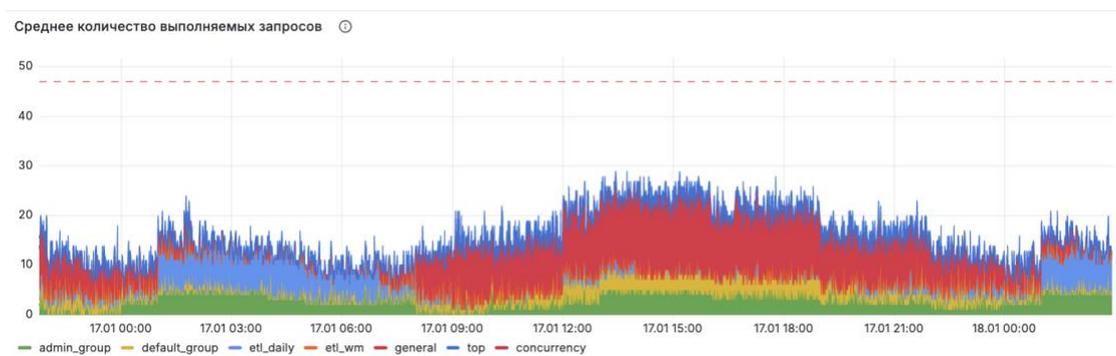


рис. 7 График по календарному времени

- показатель по часу суток: выбираются данные с учётом значений фильтров и усредняются по ресурсной группе и часу суток. См. рис. 8

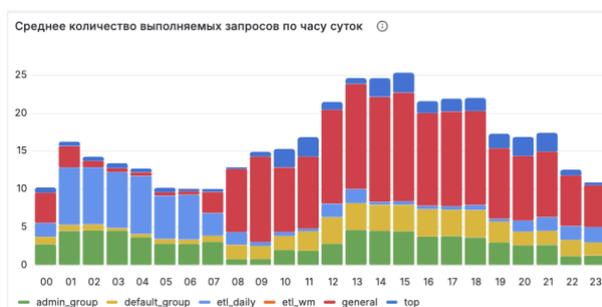


рис. 8 График по часу суток

- показатель по суткам: выбираются данные с учётом значений фильтров, но с расширением отчётного периода на одни полные сутки после выбранного периода, и на 7 полных суток до начала выбранного периода, и усредняются по ресурсной группе и календарным суткам. См. рис. 9

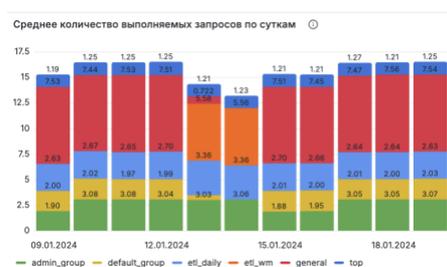


рис. 9 График по суткам

При смене фильтра цвета графиков в разных графиках как правило сохраняются для ресурсных групп, но одновременно могут измениться при смене фильтров (кроме отчётного периода).

У каждого типа графика доступен выбор и исключение серий по конкретным ресурсным группам и доп. показателем - но при таком выборе пересчёт суммарных

данных на графиках (например лимит кол-ва одновременно выполняемых запросов) не происходит.

5.2.2 Группы графиков

В дашборде по ресурсным группам в следующие группы графиков:

- Кол-во запросов в очереди ожидания выполнения ресурсной группы
- Кол-во запросов выполняемых в рамках ресурсной группы
- Кол-во запросов, обработанных за отчётный период в рамках ресурсной группы
- Утилизация CPU на сегмент-серверах ресурсной группой
- Утилизация RAM на сегмент-серверах ресурсной группой
- Утилизация CPU на мастере ресурсной группой
- Утилизация RAM на мастере ресурсной группой

5.3 Дашборд с графиками по РГ на часовых данных

Открыть дашборд "MS Tool часовая CPU и RAM" (в названии может присутствовать номер версии), пример рис. 10.

Графики по ресурсным группам учитывают значение фильтра РГ, графики по системе в целом фильтр РГ игнорируют. Это позволяет сопоставлять нагрузку на кластер в целом с нагрузкой по отдельной группе / группам.

Графики по ресурсным группам в случае выбора более чем одной группы суммарно показывают завышенные / заниженные данные: статистики считаются за часовые интервалы, и, например, максимум в разные моменты у разных сегментов приходится на разные моменты времени - в итоге сумма максимумов будет завышена относительно максимума от суммарной утилизации этих сегментов.

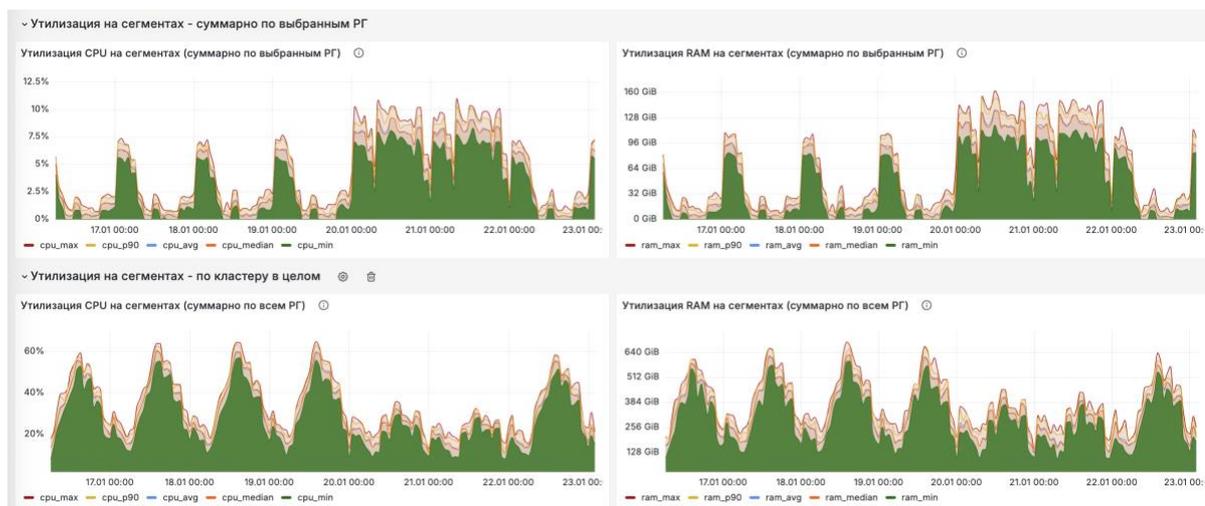


рис. 10 Пример вида дашборда с часовыми графиками по Ресурсным группам

5.3.1 Группы графиков

В дашборде следующие графики в двух группах (по РГ и в целом по кластеру):

- Статистики утилизации CPU на сегмент-серверах ресурсными группами
- Статистики утилизации RAM на сегмент-серверах ресурсными группами
- Статистики утилизации CPU на сегмент-серверах в целом по кластеру
- Статистики утилизации RAM на сегмент-серверах в целом по кластеру

5.3.2 Витрины данных

Для работы с поминутными данными через SQL интерфейс доступны наборы данных в БД PostgreSQL:

- `ti_mstool.dm_rg_hourly_cpu` - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по группе
- `ti_mstool.dm_rg_hourly_ram` - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по группе
- `ti_mstool.dm_rg_hourly_cpu_total` - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по кластеру
- `ti_mstool.dm_rg_hourly_ram_total` - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по кластеру

5.4 Дашборд по сегментам с отклонением утилизации

Открыть дашборд "MS Tool сегменты с перекосом CPU", пример рис. 11 .

В витрине фиксируются данные по сегментам, которые по средней утилизации CPU за 15ти минутный интервал (по календарному времени, с начала суток) отличается от средней утилизации CPU на сегментах более чем на одно среднеквадратичное отклонение.

Два графика - выше верхней границы либо отрицательный ниже нижней границы "рабочего коридора":

- размер отклонения
- абсолютное значение утилизации CPU



рис. 11 Пример вида дашборда с графиками по сегментам с отклонением утилизации CPU

В фильтре можно задать границы "рабочего коридора" - как коэффициент к среднеквадратичному отклонению (начиная с 1), см. рис. 12. Увеличение этой настройки приведёт к отображению сегментов с более крупным отклонением от среднего по кластеру.

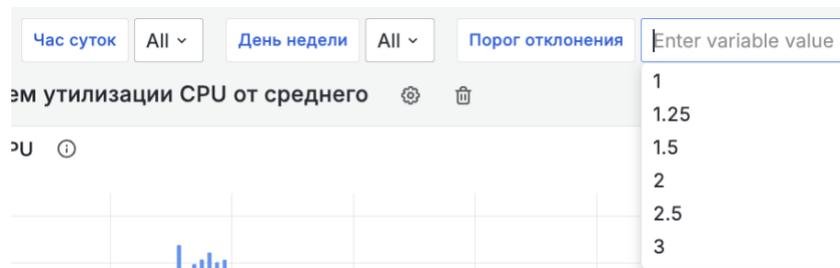


рис. 12 Фильтр для границы "рабочего коридора" для утилизации CPU сегментами

5.5 Дашборд "MS Tool PXF активность хостов"

Дашборд включает группу графиков по всему кластеру, и отдельно по каждому хосту PXF.

5.5.1 Группы графиков

Общие графики по работе PXF "В целом по кластеру" см. рис. 13:

- Утилизация CPU сервисом PXF
- Кол-во активных подключений PXF
- Статус PXF на хостах - с отображением рестартов
- Кол-во ошибок PXF log4j (в минуту)
- Общее кол-во ошибок PXF Tomcat (в минуту)

Графики по отдельному хосту PXF "По хосту ..." см. рис. 14:

- PXF RAM heap
- PXF RAM nonheap
- Кол-во потоков PXF
- Кол-во потоков JVM
- Время работы GC



рис. 13 Группа графиков по кластеру в целом

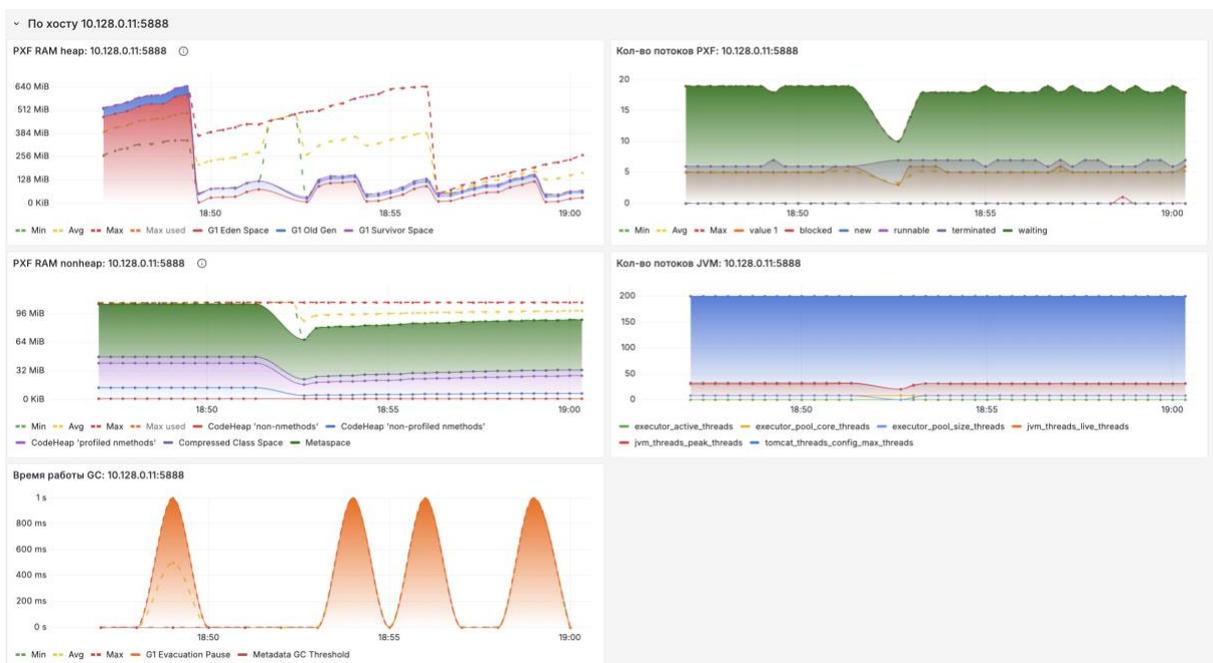


рис. 14 Группа графиков по отдельному хосту PXF

6 Управление инсталляцией

Управление инсталляцией выполняется утилитой командной строки.

Продукт содержит следующие компоненты:

- Контейнер сервера приложений - выполняется работу съёмников данных с заданной регулярностью, и вызов обновления аналитических витрин на основе снятых данных.
- Контейнер СУБД PostgreSQL или Citus - управляет Базой Данных Продукта, включая накопление и трансформацию данных, а так же предоставление данных для использования в BI инструментах и через SQL интерфейс доступа.
- Опционально - контейнер Grafana - WebUI интерфейс, включающий интерактивные графики на основе накопленных данных

Для установки и запуска выполнить команду установки install и выбрать конфигурацию установки:

- 1) MSTool+Postgres+Grafana" - все компоненты, с внутренней БД на Postgres
- 2) MSTool+Postgres" - без визуализации в Grafana (возможно подключение внешней инсталляции Grafana), с внутренней БД на Postgres
- 3) MSTool+Citus+Grafana" - все компоненты, с внутренней БД на Citus
- 4) MSTool+Citus" - без визуализации в Grafana Grafana (возможно подключение внешней инсталляции Grafana), с внутренней БД на Citus
- 5) MSTool+Grafana" - приложение для работы ожидает подключение внешней СУБД для управления внутренней БД
- 6) Только MSTool - приложение для работы ожидает подключение внешней СУБД для управления внутренней БД

В частности, для быстрого выполнения установки с PostgreSQL и Grafana выбрать вариант 1:

```
sudo ./ti-mstool-linux.sh install
Выберете вариант установки (введите цифру и подтвердите выбор при помощи Enter).
Для выхода без установки нажмите любую клавишу (кроме вариантов выбора), затем Enter.
1) MSTool+Postgres+Grafana   4) MSTool+Citus
2) MSTool+Postgres          5) MSTool+Grafana
3) MSTool+Citus+Grafana     6) Только MSTool
```

Запуск установленных компонентов в дальнейшем можно выполнять вызовом start:

```
sudo ./ti-mstool-linux.sh start
```

Проверить работу контейнеров и утилизация ими ресурсов следующей командой - она покажет обновляемое состояние по выполняемым контейнерам:

```
sudo docker stats
```

Для проверки лога работы основного контейнера - сервера приложений - выполнить вывод лога контейнера на отдельный экран терминала в режиме отслеживания новых строк:

```
sudo docker logs -f nodejs.ti-mstool
```

Остановка выполняется вызовом stop:

```
sudo ./ti-mstool-linux.sh stop
```

Полный перечень операций, доступных через утилиту, описаны в Таблица 16

Таблица 16 Команды утилиты командной строки TI MS Tool

Команды	Назначение и действие
install	выполнение установки Продукта: <ul style="list-style-type: none">• создание докер-сети ti-mstool-net,• загрузка докер-образов• запуск контейнеров
start	запуск работы Продукта (запуск установленных контейнеров)
stop	остановка работы Продукта (остановка установленных контейнеров)
logs	вывод на экран логов установленных контейнеров
remove	выполнение удаление Продукта: <ul style="list-style-type: none">• удаление установленных контейнеров продукта• удаление опубликованных докер-образов продукта и опционально сопутствующих (Grafana)• удаление докер-сети ti-mstool-net
license	проверка валидности опубликованной лицензии
version	вывод информации о версии сервера приложений