

# Разработка системы мониторинга состояния и нагрузки в режиме реального времени и за 24-часовой промежуток на вычислительные ресурсы Гетерогенной платформы HybriLIT

Выполнил работу: Карпов Геннадий, ДВФУ, г. Владивосток

Руководители: Зуев Максим, Беляков Дмитрий,

Лаборатория информационных технологий,

ОИЯИ, г. Дубна

10.04.2025

# HybriLIT

Гетерогенная платформа «HybriLIT» является частью Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК), Лаборатории информационных технологий ОИЯИ, г. Дубна.

Гетерогенная платформа состоит из Суперкомпьютера «Говорун» и учебно-тестового полигона «HybriLIT».



# Цель работы и задачи.

## Цель работы:

- Разработать веб-приложение, содержащее набор инструментов для визуального мониторинга состояния и использования вычислительных узлов гетерогенной платформы HybriLIT как в реальном времени, так и за суточный временной промежуток.

## Задачи:

- Спроектировать архитектуру и дизайн веб-приложения;
- Спроектировать протокол обмена данными с сервером мониторинга;
- Разработать веб-приложение визуального мониторинга;
- Опубликовать приложение на ресурсах гетерогенной платформы HybriLIT.

# Требования.

Системные требования к веб-приложению:

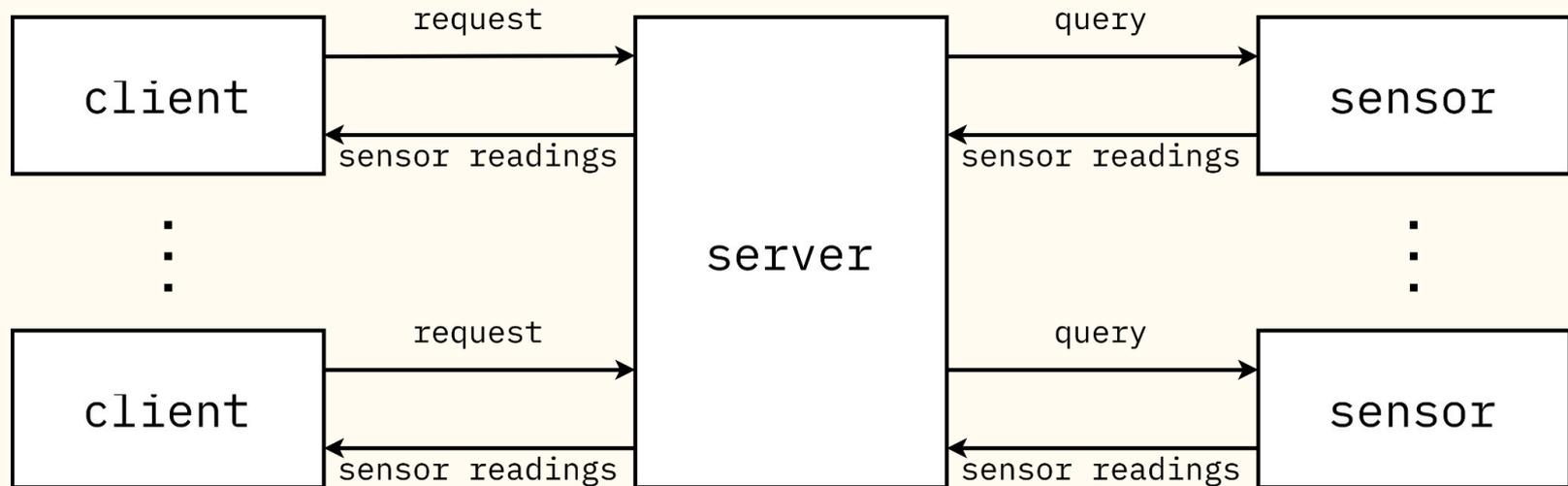
- Авторизованный доступ к приложению;
- Асинхронная передача данных между клиентом и сервером;
- Применение современных IT-технологий.

Функциональные требования к веб-приложению:

- Отображение информации о состоянии группы вычислительных узлов в режиме реального времени;
- Отображение детальной информации о состоянии вычислительного узла и его компонентов в режиме реального времени;

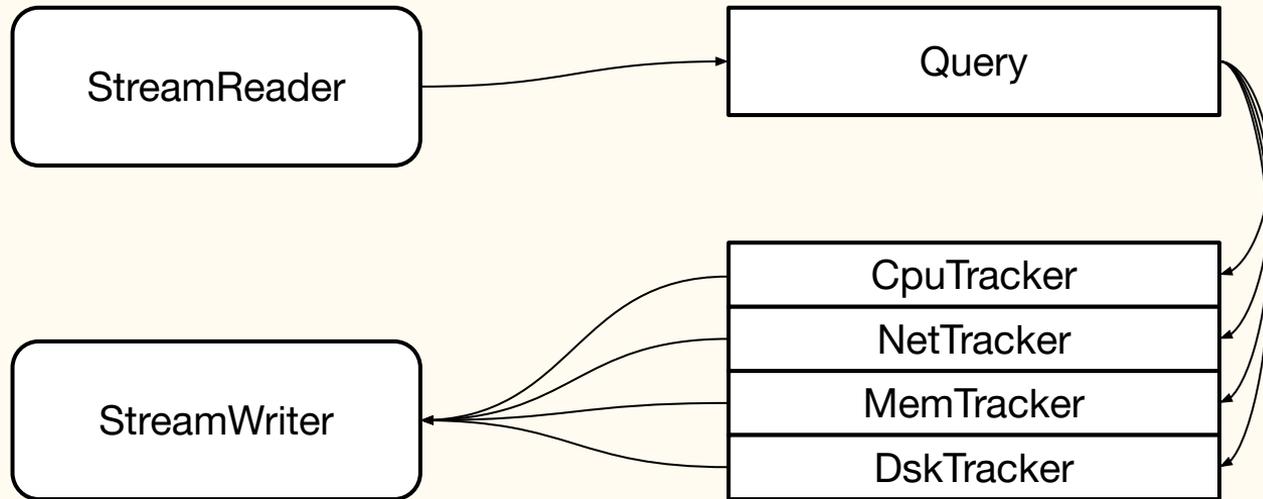
# Архитектура

## общая архитектура системы



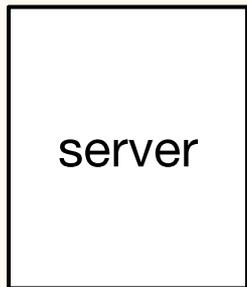
# Архитектура. Сенсор

## архитектура сенсора



# Архитектура. Протокол

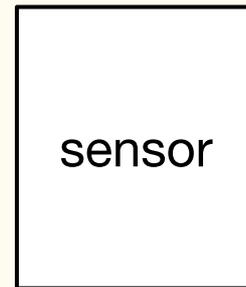
## протокол сервер-сенсор



```
{  
  "interval": 1,  
  "cpu_fields": [  
    "system",  
    "user",  
    "iowait",  
    "idle"  
  ],  
  "net_fields": [  
    "recv",  
    "sent"  
  ],  
  ...  
}
```

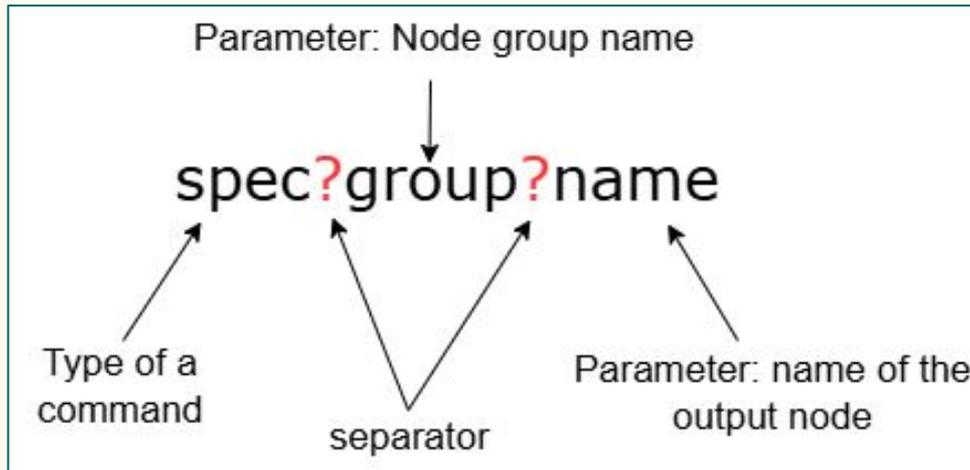


```
{  
  "cpu": {  
    "system": 2.3,  
    "user": 5.4,  
    "iowait": 10,  
    "idle": 83.3  
  },  
  "net": {  
    "recv": 10424,  
    "sent": 239  
  }  
  ...  
}
```



# Архитектура. Протокол

## протокол клиент-сервер



Структура запроса от клиента

```
{  
  "header": "spec!group!name",  
  "field1": {  
    ...  
  },  
  "field2": {  
    ...  
  }  
}
```

Пример JSON ответа от сервера

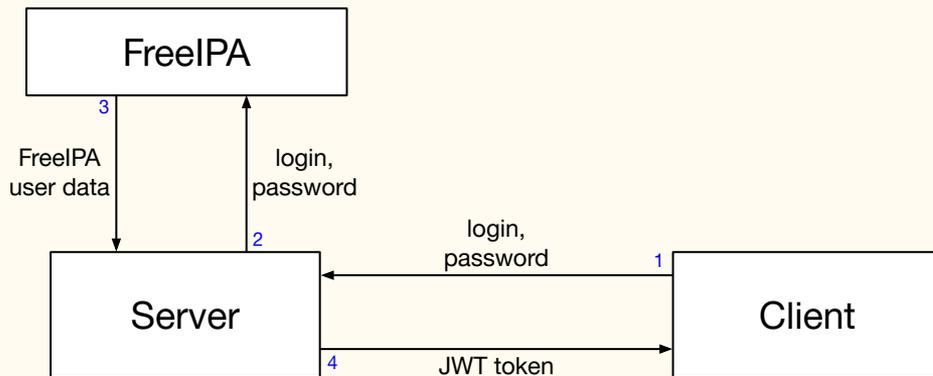
# Архитектура. Авторизация



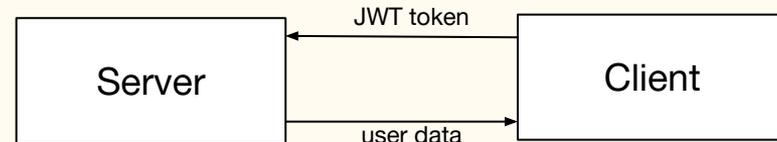
**JWT**



**FreeIPA**  
Open Source Identity Management Solution



Первичная авторизация

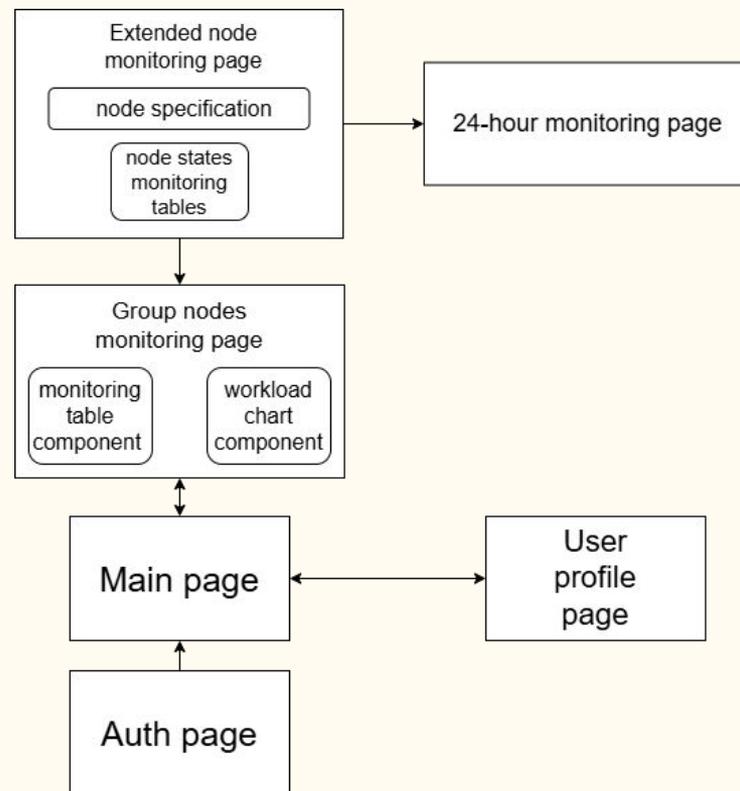


Повторная авторизация

# Архитектура. Интерфейс.

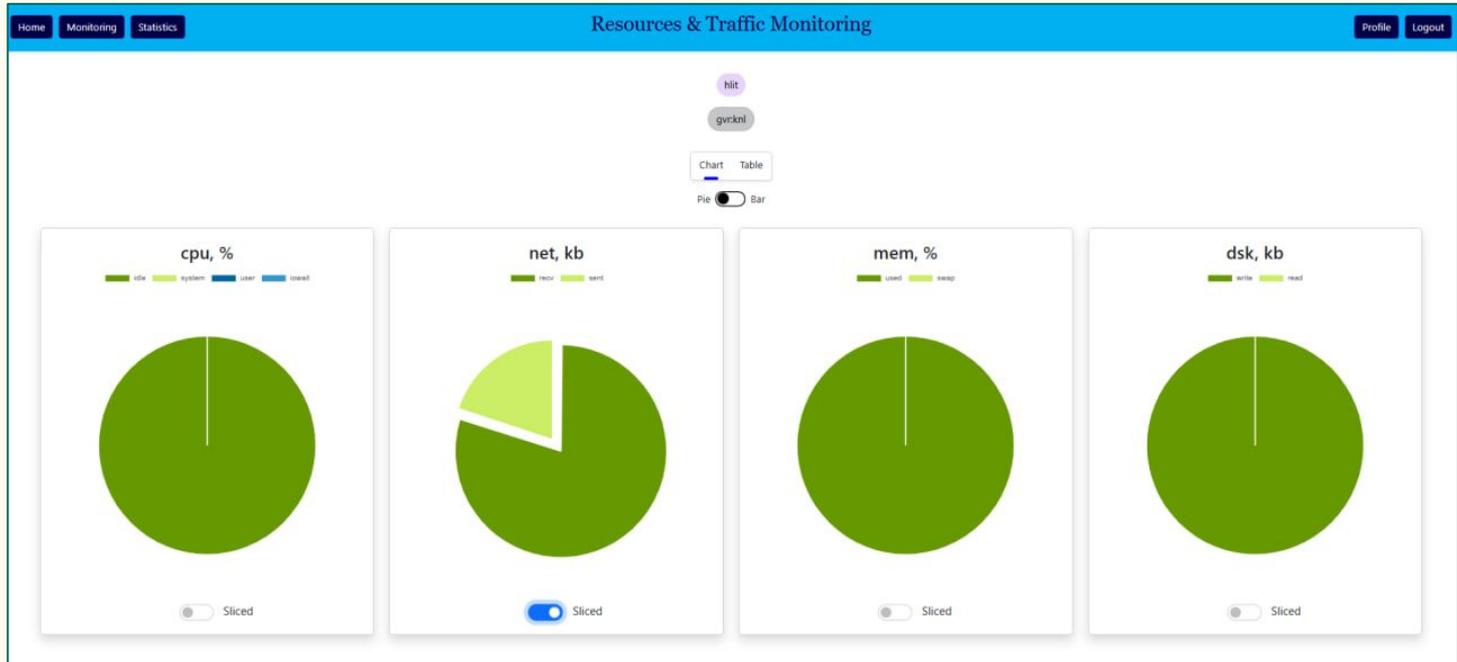
## Страницы:

- Страница авторизации
- Профиль пользователя
- Главная страница
- Страница мониторинга группы вычислительных узлов
- Страница мониторинга отдельного вычислительного узла
- Страница суточного мониторинга



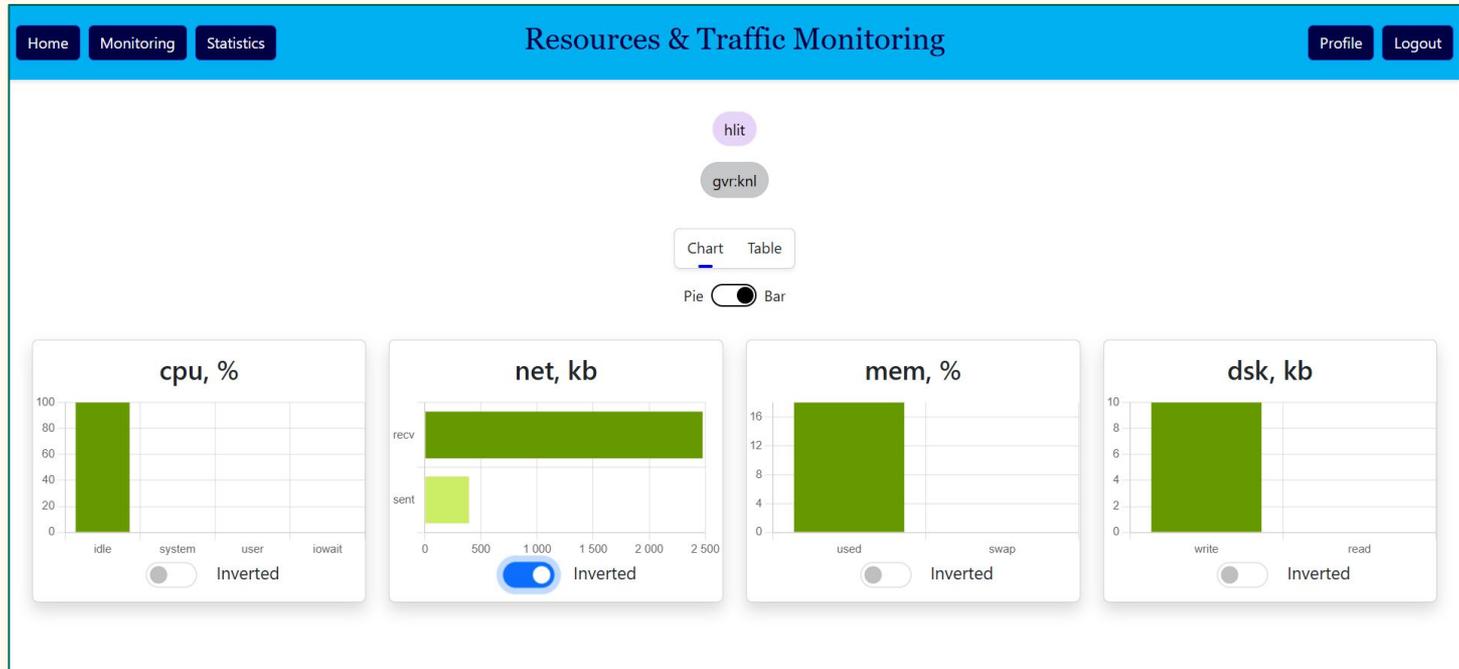
# Функционал

## Страница графиков



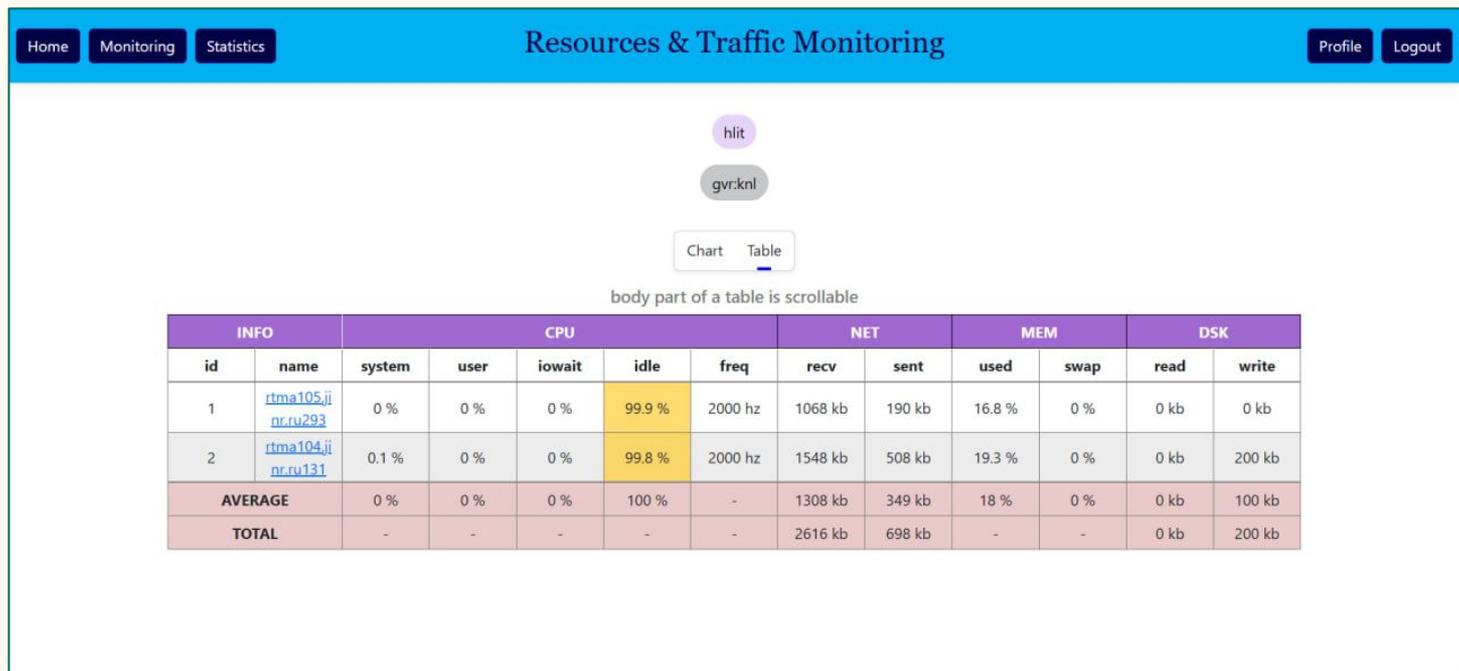
# Функционал

## Страница графиков



# Архитектура. Интерфейс.

## Страница мониторинга вычислительных узлов



# Архитектура. Интерфейс.

## Таблица мониторинга компонентов узла

The screenshot shows a web interface for 'Resources & Traffic Monitoring'. At the top, there are navigation buttons for 'Home', 'Monitoring', and 'Statistics', and user options for 'Profile' and 'Logout'. The main content area displays the node name '<rtma104.jinr.ru131>' and tabs for 'cpu', 'net', 'mem', and 'dsk', with 'net' selected. Below the tabs, a note states 'body part of a table is scrollable'. The table below shows network interface statistics:

| INFO    |      | NET     |         |          |          |         |         |
|---------|------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|
| id      | name | recv    | sent    | errin    | errout   | dropin  | dropout |
| 1       | eth0 | 858 kb  | 222 kb  | 0 errors | 0 errors | 0 drops | 0 drops |
| 2       | eth1 | 460 kb  | 0 kb    | 0 errors | 0 errors | 0 drops | 0 drops |
| 3       | lo   | 1550 kb | 1550 kb | 0 errors | 0 errors | 0 drops | 0 drops |
| AVERAGE |      | 956 kb  | 591 kb  | 0 errors | 0 errors | 0 drops | 0 drops |
| TOTAL   |      | 2868 kb | 1772 kb | 0 errors | 0 errors | 0 drops | 0 drops |

# Архитектура. Интерфейс.

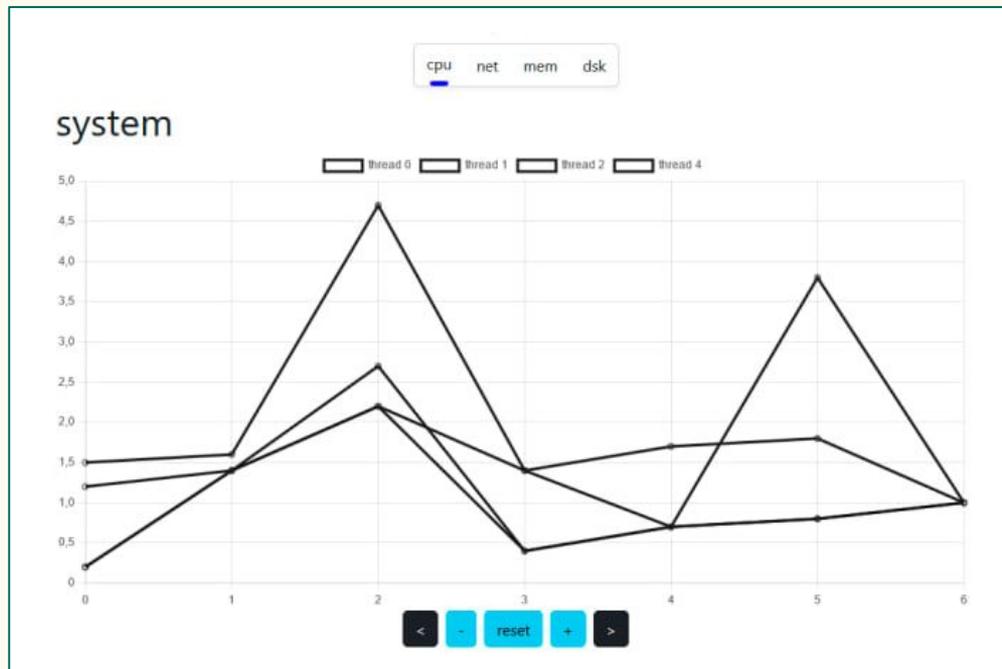
## Компонент характеристик узла

The screenshot shows a web interface for monitoring resources and traffic. The top navigation bar is blue and contains links for Home, Monitoring, and Statistics on the left, and Profile and Logout on the right. The main content area is white and displays the characteristics of a node named «rtma104.jinr.ru131». The node information is organized into several sections: INFO, CPU, NET, MEM, and DSK. Each section contains specific system parameters.

| Section              | Parameters                                                                              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| «rtma104.jinr.ru131» |                                                                                         |
| INFO                 | batch name: gvr:kn1<br>node name: rtma104.jinr.ru131                                    |
| CPU                  | cores_phys: 4<br>cores_logic: 4<br>min_freq: [ 0, 0, 0, 0 ]<br>max_freq: [ 0, 0, 0, 0 ] |
| NET                  | nics: [ "eth0", "eth1", "lo" ]                                                          |
| MEM                  | mem_total: 4039216<br>swp_total: 4194300                                                |
| DSK                  |                                                                                         |

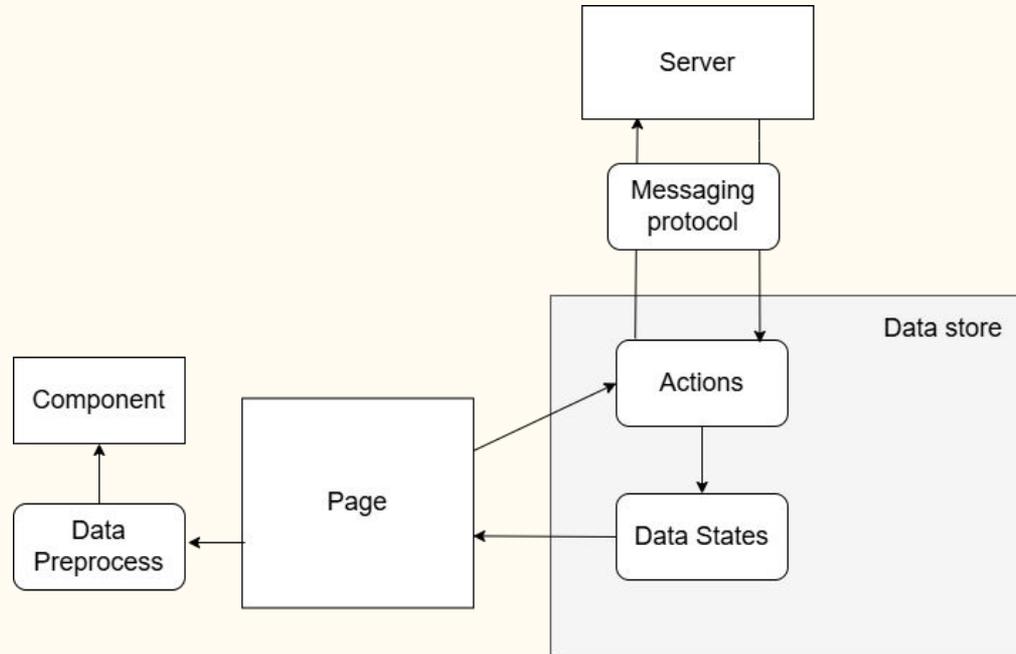
# Функционал

## График суточного мониторинга



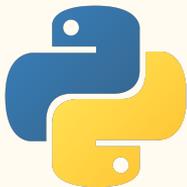
# Архитектура. Фронтенд

## Схема обработки данных



# Технологии. Backend

Language  
Python 3



Asynchronous  
support



System data



Database

mongoDB.



Proxy and server



Web framework

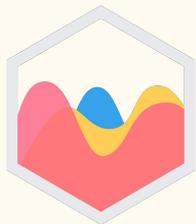


# Технологии. Frontend

Reactive framework



Charts



Data storage



Data streaming



Language



Design



HTTP requests



# Результаты.

1. Была спроектирована архитектура и дизайн веб-приложения для мониторинга состояния и использования вычислительных узлов Гетерогенной платформы HybriLIT;
2. Был спроектирован протокол обмена данными между веб-браузером пользователя (клиент) и серверной частью системы мониторинга (сервер);
3. Был реализован функционал веб-приложения, позволяющий просматривать в режиме реального времени состояние группы вычислительных узлов, а также выбранного одного узла и его компонентов;
4. Структура веб-приложения позволяет дальнейшую модификацию с целью добавления новых возможностей для целей мониторинга;
5. Был разработан мониторинг показателей за 24-часовой промежуток;
6. Приложение было развернуто на ресурсах гетерогенной платформы HybriLIT.

# Дальнейшие планы.

- Подготовка руководства по развертыванию сенсоров и веб-приложения;
- Добавление других типов данных для мониторинга;
- Добавление ролей пользователей, обеспечивающий различный уровень функций внутри веб-приложения;
- Добавление мониторинга SLURM-задач пользователей;
- Добавление мониторинга источников и получателей внутреннего сетевого трафика.

**Спасибо за внимание!**