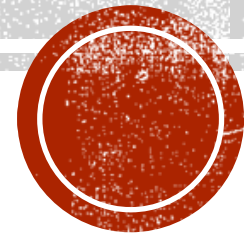


# МОНИТОРИНГ ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ МИВК ЛИТ

Осенняя Школа по информационным технологиям ОИЯИ

7 – 11 Октября 2024



# ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ЛИТ

Функционирование компьютерных центров, таких как Tier-1, Tier-2 и т.д. предъявляет повышенные требования к инженерной инфраструктуре

Инженерная инфраструктура ЛИТ - сложный инженерный комплекс, состоящий из многочисленных подсистем, каждая из которых выступает неотъемлемым звеном в обеспечении работоспособности:

- Система электропитания
- Система кондиционирования
- Система безопасности
- Система вентиляции

В функции инженерных подсистем входит постоянное поддержание в рабочем состоянии серверных ресурсов и хранилищ данных вычислительного комплекса.

**Все эти системы требуют тщательного контроля специалистов.**

# ОБОРУДОВАНИЕ

Датчики, контроллеры, преобразователи частоты, счетчики и анализаторы качества электроэнергии – оборудование различных производителей, данные с которого должны быть получены и обработаны в зависимости от поставленных задач.

Унификация считывания и представления является одной из важных задач построения систем мониторинга и принятия решений.

# СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ

*Система сбора данных (Data Acquisition System)* – система, осуществляющая сбор информации о значениях физических параметров, полученных от датчиков, установленных на объекте исследования, предварительную обработку, накопление информации и передачу её в компьютер.

Современные цифровые системы сбора данных состоят из нескольких основных компонентов, которые формируют всю цепочку измерения физических явлений:

- датчиков
- преобразователей сигналов
- аналого-цифрового преобразователя
- компьютера с программой сбора данных для регистрации сигналов и их анализа.

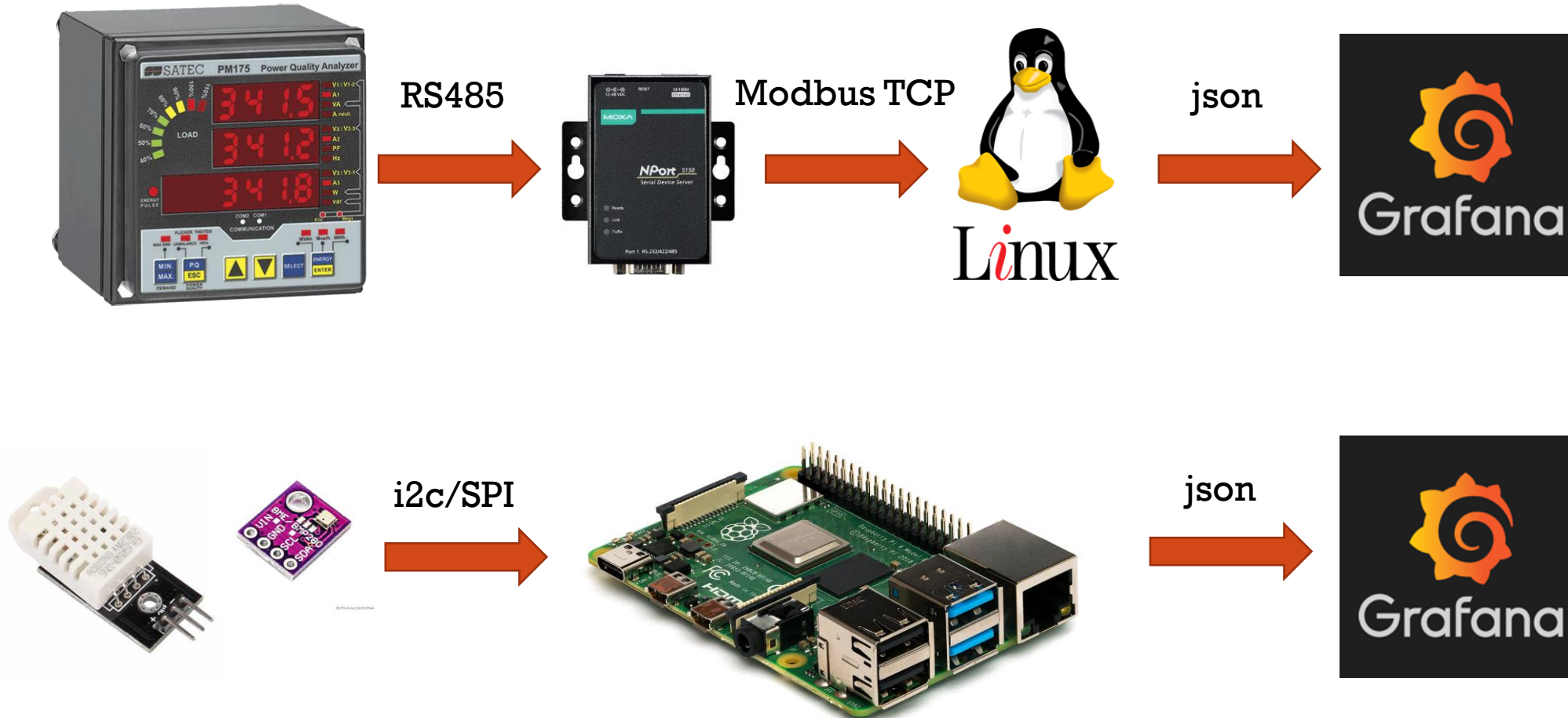
Системы сбора данных предназначены для измерения физических явлений, например:

- температуры
- напряжения
- тока
- деформации и давления
- ударных нагрузок и вибрации
- расстояния и смещения
- количества оборотов в минуту, угла и дискретных событий
- веса

# СПОСОБЫ СБОРА ДАННЫХ

- Прямой сбор с устройств системами мониторинга (SNMP, Modbus TCP и т.д.)
- Получение данных специализированным программным обеспечением от производителя оборудования
- Создание специализированных программ для считывания данных по различным протоколам и унификация их для передачи в системы верхнего уровня

# ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА





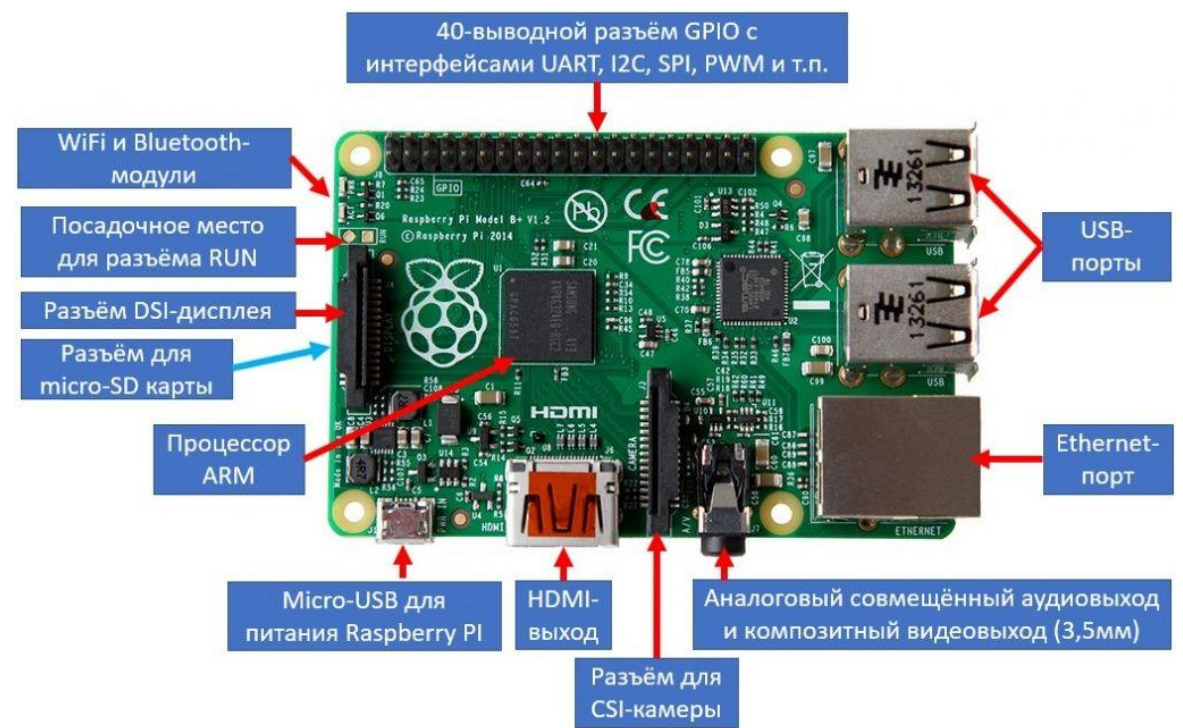
# RASPBERRY PI

- Одноплатный микрокомпьютер
  - 40 портов ввода-вывода общего назначения;
  - UART (Serial);
  - I<sup>2</sup>C/TWI;
  - SPI с селектором между двумя устройствами;
  - Ethernet на 10/100 Мбит с выходом на стандартное гнездо 8P8C (RJ45);
  - Wi-Fi 802.11n и Bluetooth 4.1, обеспечиваемые микросхемой Broadcom BCM43438.
  - функционирует под управлением бесплатной операционной системой Raspbian на базе Linux (Debian)

Применение микрокомпьютера Raspberry Pi позволяет достичь мобильности, ввиду малого энергопотребления, достаточно автономным при работе от аккумулятора.

Низкая стоимость позволяет иметь несколько запасных экземпляров для оперативной замены в случае повреждения или сбоя.

Поддержка распространенных сетевых протоколов, таких как TCP/IP, позволяет подключить Raspberry к сетевой инфраструктуре, а так же установить и настроить различные сервисы для исполнения широкого круга задач.



# АДАПТАЦИЯ И ИНТЕГРАЦИЯ

- Разные производители
- Разные типы датчиков и устройств
- Разные протоколы обмена данных





# СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЙ



Одной из важнейших функций системы мониторинга является освобождение членов команды от постоянного активного наблюдения за системой.

Целью системы оповещений является своевременное уведомление операторов о важных событиях или критических изменениях в данных.

В настоящий момент планируется реализация оповещений через различные каналы:

- Почтовые события
- Оповещения через телеграм бота
- SMS/телефонные звонки



# ЗАДАЧИ

- Развитие сервисов мониторинга инженерной инфраструктуры
- Внедрение «умных» технологий
- Развитие систем сбора данных
- Обработка и анализ данных мониторинга в онлайн и оффлайн режимах
- Калибровка датчиков
- Разработка новых методов сбора, обработки и хранения данных мониторинга

# ТИПОВЫЕ ЭКРАНЫ МОНИТОРИНГА



## Module 4 monitoring

2024-10-07 13:07:18

K1 (1-1)		K2 (1-2)		K3 (1-3)		K4 (1-4)		K5 (1-5)		K6 (1-6)	
Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн
T° подачи	18°C	T° подачи	17.9°C	T° подачи	17.9°C	T° подачи	18°C	T° подачи	18°C	T° подачи	17.9°C
Влажность	55.7%rH	Влажность	0%rH	Влажность	55%rH	Влажность	0%rH	Влажность	57.6%rH	Влажность	0%rH
T° возврата	21.7°C	T° возврата	22.2°C	T° возврата	23.4°C	T° возврата	21.1°C	T° возврата	19.4°C	T° возврата	21.4°C
Вкл/выкл	Вкл	Вкл/выкл	Вкл	Вкл/выкл	Вкл	Вкл/выкл	Вкл	Вкл/выкл	Вкл	Вкл/выкл	Вкл
K7 (1-7)		K8 (1-8)		K9 (1-9)		K10 (2-1)		K11 (2-2)		K12 (2-3)	
Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн
T° подачи	18°C	T° подачи	17.2°C	T° подачи	16.7°C	T° подачи	0°C	T° подачи	0°C	T° подачи	0°C
Влажность	0%rH	Влажность	60.2%rH	Влажность	0%rH	Влажность	0%rH	Влажность	0%rH	Влажность	0%rH
T° возврата	21.8°C	T° возврата	23.1°C	T° возврата	21.6°C	T° возврата	0°C	T° возврата	0°C	T° возврата	0°C
Вкл/выкл	Вкл	Вкл/выкл	Вкл	Вкл/выкл	Вкл	Вкл/выкл	Выкл	Вкл/выкл	Выкл	Вкл/выкл	Выкл
K13 (2-4)		K14 (2-5)		K15 (2-6)		K16 (2-7)		K17 (2-8)		K18 (2-9)	
Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн	Состояние	Онлайн
T° подачи	0°C	T° подачи	0°C	T° подачи	0°C	T° подачи	0°C	T° подачи	0°C	T° подачи	0°C
Влажность	0%rH	Влажность	0%rH	Влажность	0%rH	Влажность	0%rH	Влажность	0%rH	Влажность	0%rH
T° возврата	0°C	T° возврата	0°C	T° возврата	0°C	T° возврата	0°C	T° возврата	0°C	T° возврата	0°C
Вкл/выкл	Выкл	Вкл/выкл	Выкл	Вкл/выкл	Выкл	Вкл/выкл	Выкл	Вкл/выкл	Выкл	Вкл/выкл	Выкл

T° датчика №1 19.1°C / 55%rH  
 T° датчика №2 19.2°C / 55%rH

График температуры за последние 6 часов  
 LitMon M4

