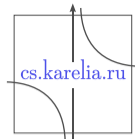




Петрозаводский государственный университет



Мадрахимова Д.С.

Научный руководитель: Корзун Д.Ж.

Программные механизмы интеллектуализации объекта мониторинга в сенсорных системах интернета вещей

72-я Всероссийская (с международным участием) научная конференция обучающихся и молодых ученых

26 ноября, 2020, Петрозаводск, Россия

Цель работы

Создание интеллектуальных сервисов для сенсорных систем мониторинга.

Задачи

- Определить алгоритмы анализа данных периферийных устройств на основе машинного обучения.
- Определить алгоритмы сетевого взаимодействия.
- Разработать интерфейсы взаимодействия сервисов с сенсорной системой и системой Zabbix.

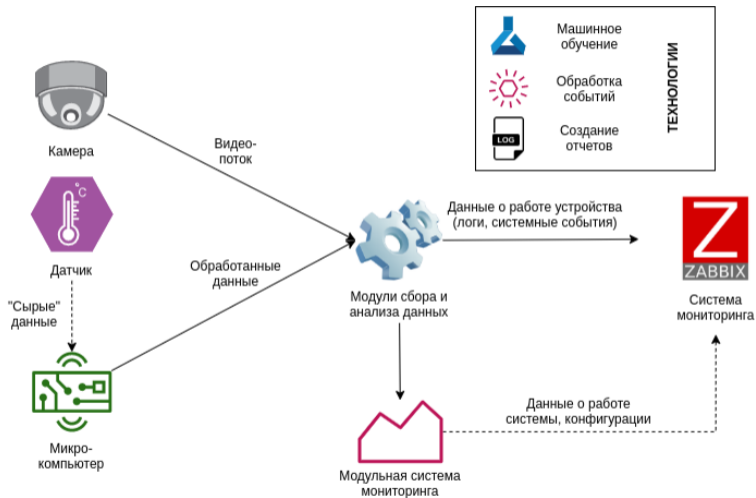
Инфраструктура системы

Сенсорная система интернета вещей – это программно-аппаратный комплекс, включающий сенсорные устройства, телекоммуникационную инфраструктуру и методы обработки данных.

Системы интернета вещей обеспечивают непрерывную обработку информации от объектов разных классов. Особый класс – класс периферийных устройств. Их задачей является сбор и передача данных на последующую обработку.

Возникает проблема диагностики таких устройств, связанная с необходимостью постоянного сбора данных.

Инфраструктура системы



Инфраструктура системы

Главным требованием к диагностике является ее автономность: поиск неисправностей должен производиться без участия оператора.

Для автоматизации необходимы программные системы управления. Рассматриваемые в работе аспекты мониторинга используют в качестве такой системы Zabbix.

Zabbix – это программное обеспечение, предназначенное для централизованного администрирования вычислительных систем, сетей и физических ресурсов.

Инфраструктура системы

Интеллектуальные программные модули разработаны для сбора и анализа данных микрокомпьютеров, физических датчиков и камер видеонаблюдения.

Интеллектуализация устройств достигается применением технологий разработки, таких как машинное обучение, анализ и обработка событий системы, а также созданием отчетов для системы Zabbix.

Инфраструктура системы

Программная реализация модулей включает:

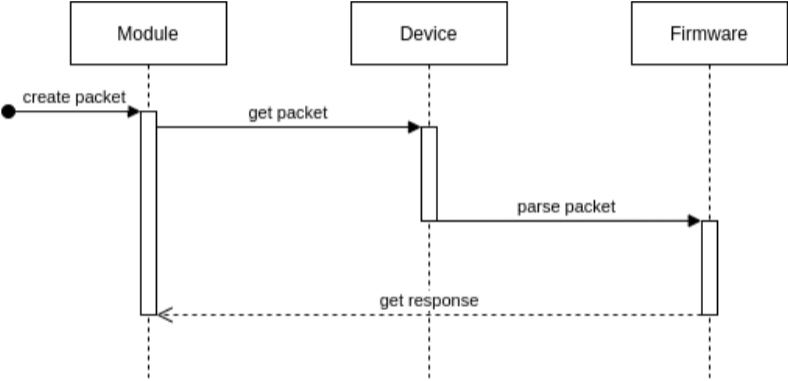
- Алгоритмы классификации данных устройств на основе машинного обучения:
 - ▶ Распознавание объектов для модуля камеры видеонаблюдения;
 - ▶ Классификация сбоев в работе для модуля физических датчиков.
- Алгоритмы сетевого взаимодействия для модуля микрокомпьютера;
- Интерфейсы взаимодействия модулей с сенсорной системой и системой мониторинга Zabbix.

Модуль мониторинга микрокомпьютера

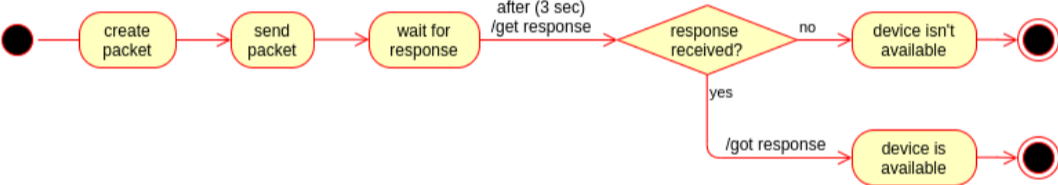
Модуль мониторинга микрокомпьютера предназначен для определения его состояния. Микрокомпьютер (Device) имеет встроенное программное обеспечение (Firmware) для взаимодействия с модулем (Module).

На устройство отправляется UDP пакет, содержащий команду получения информации об устройстве. Если в ответ получен пакет с данными, устройство работает исправно.

Модуль мониторинга микрокомпьютера



Модуль мониторинга микрокомпьютера

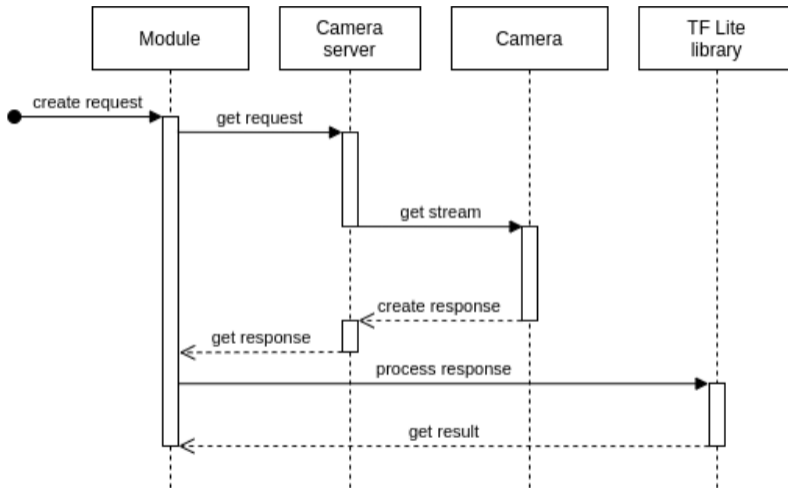


Модуль мониторинга камеры видеонаблюдения

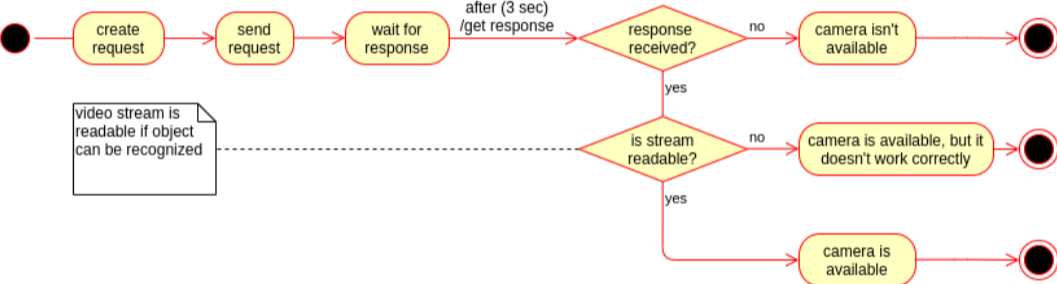
Аналогичные модели реализует модуль мониторинга камеры видеонаблюдения.

Видеопоток камеры обрабатывается элементами нейронной сети (TensorFlow Lite) с целью определения объектов на изображении. Камера работает исправно, если найден один объект.

Модуль мониторинга камеры видеонаблюдения



Модуль мониторинга камеры видеонаблюдения



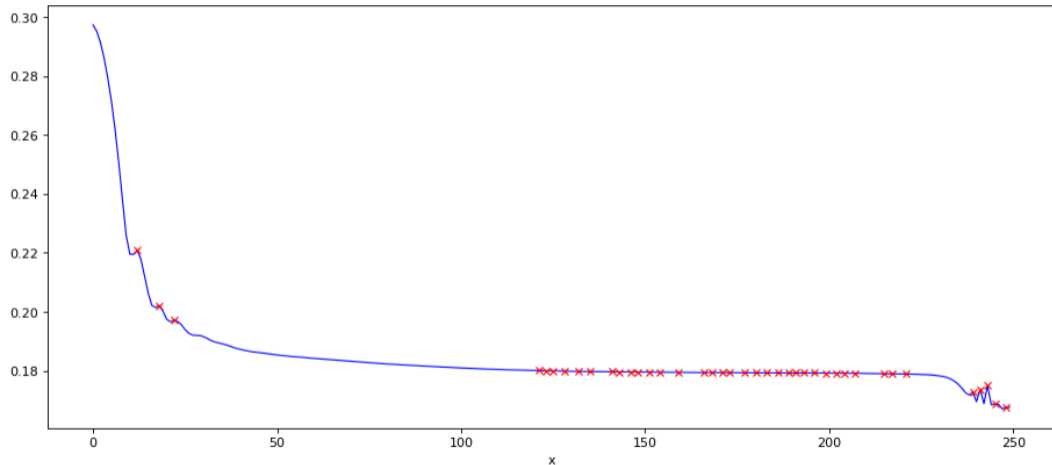
Модуль мониторинга физического датчика

Для модуля мониторинга физического датчика вычисляется вероятность сбоя в работе на основе функции потерь в ходе обучения нейронной сети.

Она показывает случаи отказа датчика в виде всплеска неверных данных. Появляется несоответствие текущих показаний и тенденции, наблюдаемой до сбоя.

Полученные результаты можно дополнительно классифицировать для определения рода сбоя – потребуются события системы, связанные с датчиком.

Отклонения в работе датчика



Заключение

Таким образом, возможности системы не ограничены только механизмами взаимодействия устройств.

Сенсорная система может функционировать в расчете на минимальное участие человека во всех внутренних процессах – часть обработки сбоев в работе оборудования регулируется системой Zabbix.

Заключение

Получены результаты:

- Разработан модуль мониторинга микрокомпьютера.
- Разработан модуль мониторинга камеры видеонаблюдения.
- Разработан модуль мониторинга физического датчика.

Рассмотренные в докладе программные механизмы позволят автоматизировать принятие решений в области мониторинга периферийных устройств.

Спасибо за внимание!
madrahim@cs.karelia.ru