

УДК 004.45

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПОТОКОВОГО ВИДЕО НА БАЗЕ ОДНОПЛАТНЫХ МИКРОКОМПЬЮТЕРОВ

Салимзянов Ю.У. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – кандидат технических наук, Быковский С.В.
(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Данная работа посвящена разработке архитектуры системы распределенной обработки потокового видео. Предлагается подход построения распределенной операционной среды для одноплатных микрокомпьютеров с использованием оркестратора Kubernetes. На базе данного подхода формируются минимальные системные требования к аппаратной части, требования к необходимому программному обеспечению и технологиям разработки для организации обработки потоковых видеоданных с камер в условиях ограниченных вычислительных ресурсов микрокомпьютеров. Предлагаемая архитектура направлена на создание масштабируемых, распределенных и отказоустойчивых систем.

Введение. С каждым днем в мире становится больше электронных устройств. По данным *iot-analytics* количество *internet-of-things* устройств за 2021 год выросло на 9% до рекордных 12.3 миллиардов. В связи с этим с каждым днем устройства, способные общаться между собой по беспроводной связи, становятся более дешевыми в производстве и доступнее на рынке. Одним из областей применения устройств является непрерывная видеосъемка и обработка записанных данных. С ростом количества устройств возникает интерес в настройке масштабируемой и в то же время отказоустойчивой системы с распределенной средой.

Целью работы является организация распределенной обработки потоковых видеоданных и разработка архитектуры с применением подходящих технологий на одноплатных микрокомпьютерах с ограниченными вычислительными ресурсами.

Основная часть. Сутью предлагаемого решения является применение технологий для обработки непрерывных потоковых видеоданных с камер, приспособленных для серверных вычислительных устройств на одноплатных микрокомпьютерах с ограниченными вычислительными ресурсами и с архитектурой процессора *arm64*. Для организации распределенной среды между ними рассматривается применение оркестратора Kubernetes и его специализированные реализации, разрабатываемые сторонними компаниями. Предполагаемая форма передачи данных - беспроводная.

Основной идеей является проектирование архитектуры, в которой логика обработки потоковых видеоданных и координация между устройствами переносятся на уровень конечных узлов, где система будет обладать свойствами масштабируемости и отказоустойчивости. Такой подход должен позволить обеспечивать функционирование системы при выходе из строя некоторых узлов и гибко изменять количество устройств в системе. В качестве рассматриваемых технологий выступают *Pravega*, *Apache Pulsar* и *Strimzi*, и их необходимые дополнительные микросервисы такие как, *Apache Bookkeeper* и *Apache Zookeeper* для хранения записанных данных и поддержания консенсуса между узлами соответственно.

Предлагаемое решение с применением выбранных технологий рассматривается для системы из трех узлов микрокомпьютеров *Raspberry Pi 4* с подключенными камерами.

Выводы. Выбрано программное обеспечение для оркестрации микросервисов на ресурсах вычислительного кластера, проведен сравнительный анализ технологий для настройки распределенной обработки потоковых видеоданных. Проведена разработка архитектуры на основе выбранных технологий на одноплатных миникомпьютерах с ограниченными вычислительными ресурсами. Описаны функциональные возможности получившейся системы. Рассмотрено предлагаемое решение для системы из трех узлов.

Салимзянов Ю.У. (автор)

Быковский С.В. (научный руководитель)