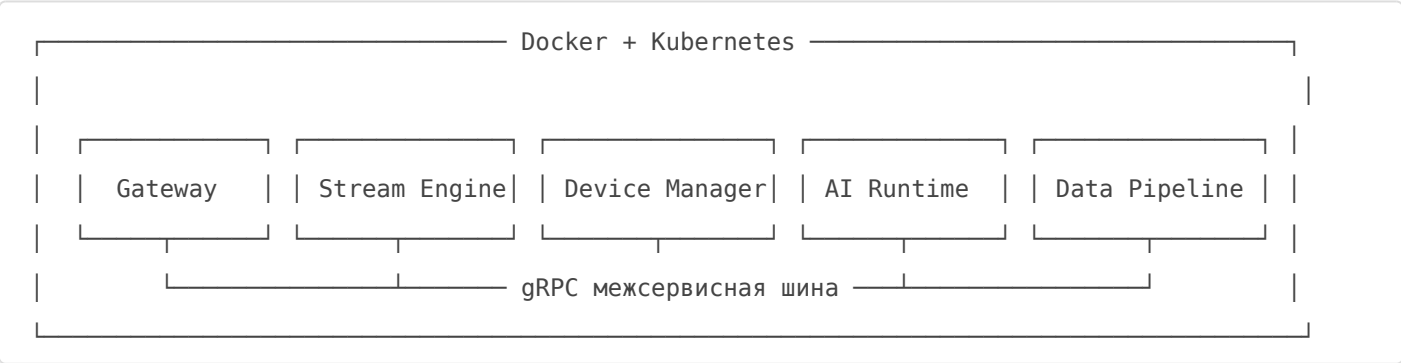


????????? ???????

Серверная часть ARTEX состоит из независимых сервисов на Go и C++. Каждый сервис упакован в Docker-контейнер, оркестрация и масштабирование выполняются Kubernetes. Сервисы взаимодействуют через общую шину gRPC, внешние клиенты — через REST API и WebSocket.

????????? ???????????

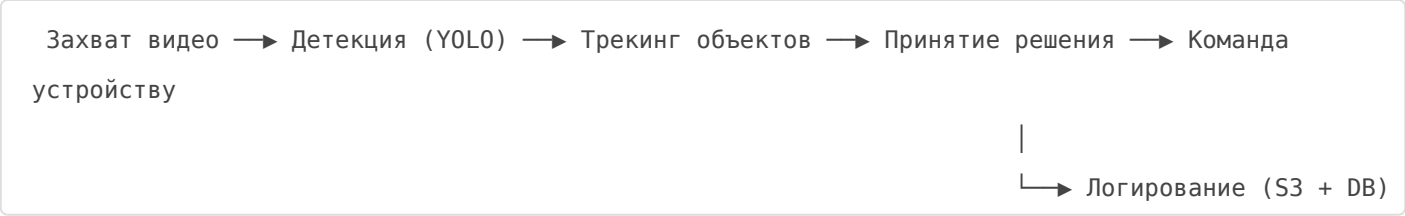


Сервис	Назначение	Основные функции
Gateway (API Gateway)	Единая точка входа для внешних клиентов	REST API и WebSocket; JWT-авторизация; ограничение частоты запросов (rate limiting)
Stream Engine	Коммутатор видео	Приём RTSP и кадров, преобразование RTSP → WebRTC, мультиплексирование видео и данных, транскодирование
Device Manager	Управление устройствами	Реестр устройств, подключение устройств, передача команд, контроль статуса и heartbeat
AI Runtime	Среда исполнения моделей	Загрузка моделей (YOLO / RL / Custom), распределение GPU, ведение входов, выходов и логов моделей
Data Pipeline	Запись данных	Сохранение в S3, Time Series DB, PostgreSQL; горячий кэш Redis

????????? ??????????? (pipeline)

Прикладная логика обработки данных собирается из **модулей** в визуальном редакторе. Каждый модуль отвечает за одну задачу и имеет именованные порты — входы и выходы. Пользователь перетаскивает модули на рабочее поле и соединяет порты, формируя конвейер. Изменения применяются без перезапуска сервера (hot reload).

Типовой конвейер автономного управления:



???????????????? ???? ???? ?

Модуль	Назначение	Порты
ClientIOModule	Хостит веб-интерфейс управления устройствами	robot.connected, robot.disconnected, robot.telemetry, robot.video
ConsoleLogModule	Вывод всех проходящих данных в консоль сервера для отладки	—
RobotWSModule	Мост между физическим устройством и платформой (WebSocket)	robot.command (выход к устройству), robot.telemetry, robot.video, robot.connected, robot.disconnected
RobotsModule	Источник данных от группы роботов (используется аналогично RobotWSModule)	robot.telemetry, robot.video и др.
YoloModule	Детекция объектов на видеопотоке в реальном времени	robot.video (вход), yolo.detect (выход)
VideoRecordModule	Запись видеопотока в файл по командам video_start_record / video_stop_record	robot.video, команды

Подробное описание модулей и их использования в интерфейсе — на странице «Веб-интерфейс управления роботами» книги «Управление роботами с помощью ИИ», примеры конвейеров — на странице [Конвейеры модулей](#).

???????? ???? ???? ?

- Выход можно соединить с несколькими входами — данные будут доставлены всем получателям.
- Порты соединяются по типу данных: robot.video ↔ robot.video, robot.telemetry ↔ robot.telemetry.
- ConsoleLogModule можно подключить к любому порту для отладки.

- Для записи данных используйте модули записи (VideoRecordModule) или сервис Data Pipeline.

???????? ?????????? ??????????

Интерфейс	Клиенты	Назначение
Socket.IO (namespace <code>/robot</code>)	Роботы (SDK)	Регистрация, телеметрия, видео, команды
WebSocket	Web UI оператора, модели ИИ	Данные в реальном времени и команды
WebRTC	Браузер оператора, модели ИИ	Видео с малой задержкой
REST API	Web UI, портал управления, внешние системы	Пользователи, устройства, сессии, настройки
gRPC	Внутренние сервисы	Межсервисное взаимодействие
SSH	Администраторы	Обслуживание серверов

Revision #3
Created 2026-09-23 09:31:59 UTC by Маслов Алексей
Updated 2026-09-23 09:34:54 UTC by Маслов Алексей