

Серверная часть веб-приложения «CloudBots»

Описание функциональных характеристик, установка и эксплуатация

Версия 1.0 • Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2026619086

Правообладатель	ООО «ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА»
Назначение	Централизованное диспетчерское управление группой мобильных роботов и обработка телеметрии в режиме реального времени
Развертывание	Серверный вычислительный узел или персональный компьютер; локальная инфраструктура заказчика
Основной язык	Golang
Поддерживаемые ОС	Совместимая ОС семейства Linux (ядро 5.4+) либо Windows 10/11
Контейнеризация	Docker / Docker Compose

1. Назначение

Программа предназначена для организации централизованного диспетчерского управления группой мобильных роботов и сбора их телеметрических данных, включая видеопоток, в режиме реального времени. Область применения включает образовательные комплексы по мобильной робототехнике, системы управления автономными устройствами и задачи автоматизации с использованием мобильных платформ.

2. Функциональные характеристики

- низколатентный двусторонний обмен данными с мобильными устройствами по протоколу WebSocket;
- прием, обработка и предоставление телеметрических данных мобильных роботов в режиме реального времени;
- прием и предоставление видеопотока от мобильных платформ;
- распознавание визуальных маркеров AprilTags и расчет их пространственных координат для задач локальной навигации и позиционирования объектов;
- регистрация и безопасная авторизация пользователей, управление учетными записями и правами доступа;
- формирование очереди заданий (миссий) для мобильных роботов и мониторинг состояния их выполнения;
- удаленный запуск и управление выполнением программного кода на периферийных вычислительных устройствах и мобильных платформах;
- предоставление веб-интерфейса для взаимодействия пользователя с роботами и серверными функциями.

3. Техническая архитектура и программные компоненты

Штатная поставка использует контейнерную архитектуру. В исходной конфигурации программного обеспечения присутствуют следующие основные компоненты:

- backend - серверное приложение на Golang;
- PostgreSQL - хранение прикладных данных;
- Redis - вспомогательное оперативное хранилище и обмен данными;
- Nginx - публикация веб-интерфейса и проксирование HTTP/WebSocket-запросов;
- LiveKit и Coturn - компоненты передачи медиаданных и сетевого взаимодействия для видеопотоков;

-
- миграции базы данных и конфигурационные файлы Docker Compose / Nginx.

При использовании штатной контейнерной конфигурации backend принимает соединения на внутреннем/публикуемом порту 9001. Компоненты TURN и медиапередачи используют сетевые порты, заданные в поставляемой конфигурации. Публикация веб-интерфейса и доменного имени выполняется администратором инфраструктуры заказчика.

4. Требования к среде установки

- серверный вычислительный узел, рабочая станция или персональный компьютер;
- одна из поддерживаемых операционных систем: совместимая операционная система семейства Linux с ядром 5.4 и выше либо Windows 10/11;
- Docker Engine и Docker Compose либо совместимая среда контейнеризации;
- сетевой доступ для браузеров пользователей и подключаемых мобильных роботов;
- возможность публикации HTTP/WebSocket-сервисов и, при использовании видеопотоков, соответствующих TURN/UDP-портов.

Точные требования к процессору, объему оперативной памяти и дисковому пространству определяются количеством одновременно подключаемых роботов, пользователей и интенсивностью видеопотоков.

5. Установка и первичная настройка

1. Получить дистрибутив серверной части CloudBots от правообладателя и распаковать его на сервере заказчика.
2. Установить Docker Engine и Docker Compose в соответствии с документацией используемой операционной системы.
3. Создать внешнюю Docker-сеть, используемую штатной конфигурацией: `app_network` (если она отсутствует).
4. Создать файл переменных окружения на основе поставляемого примера. Задать собственные значения имени базы данных, учетных данных PostgreSQL, пароля Redis, ключей LiveKit и учетных данных TURN. Не использовать тестовые/примерные пароли в рабочей среде.
5. Проверить конфигурацию доменного имени, Nginx, LiveKit и TURN и привести адреса к инфраструктуре заказчика.
6. Запустить сборку и развертывание контейнеров командой Docker Compose (например, `docker compose up -d --build`).
7. Проверить состояние контейнеров backend, базы данных, Redis, веб-интерфейса, LiveKit и TURN.
8. Опубликовать веб-интерфейс через используемый заказчиком reverse прокси либо иным принятым способом и обеспечить доступ мобильных роботов к WebSocket-интерфейсам сервера.

6. Эксплуатация

1. Открыть опубликованный веб-интерфейс CloudBots в браузере.
2. Выполнить регистрацию/авторизацию учетной записи с разрешенными правами доступа.
3. Убедиться в подключении мобильных роботов и поступлении телеметрических данных.
4. Для ручного управления выбрать требуемый робот и использовать доступные управляющие команды.
5. Для автоматических сценариев сформировать задание/миссию и контролировать состояние его выполнения.
6. Для проверки навигации обеспечить поступление данных визуальных маркеров AprilTags и контролировать расчет координат.
7. При использовании удаленного исполнения кода отправить задание на периферийное устройство/мобильную платформу и контролировать состояние выполнения.
8. При работе с видео проверить доступность медиаканала и отображение видеопотока.

7. Обслуживание и диагностика

- при отсутствии доступа к веб-интерфейсу проверить состояние контейнера frontend/Nginx и правила публикации сервиса;
- при отсутствии подключения роботов проверить backend, WebSocket-маршруты и сетевую доступность;
- при ошибках авторизации проверить backend и доступность базы данных/Redis;
- при отсутствии видеопотока проверить LiveKit, TURN, сетевые порты и правила межсетевого экрана;
- при ошибках после обновления проверить миграции базы данных и журналы контейнеров.

Резервное копирование прикладных данных и конфигурации выполняется средствами инфраструктуры заказчика в соответствии с принятой политикой резервного копирования.

8. Контакты правообладателя

ООО «ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА»: +7 (910) 543-31-60, digital_platform@rambler.ru, <https://цифплат.рф>.

Редакция документа: 24 августа 2026 г.