

Общество с ограниченной ответственностью
КОРПОРАТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ
(КЭЛС-ЦЕНТР)



**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОРТИРЕ» («ОРТИРЕ»)**

ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения.....	4
2	Структура программного обеспечения	4
2.1	Взаимодействие компонентов	4
2.2	Функциональная структура	4
3	Структура базы данных программного обеспечения	6
4	Применяемые технологии разработки программного обеспечения	8

Список сокращений и обозначений

API	– (англ. Application Programming Interface) программный интерфейс приложения
БД	– база данных
ИД	– идентификатор
ПО	– программное обеспечение
СУБД	– система управления базами данных

1 Общие сведения

Документ содержит описание технической архитектуры программного обеспечения (ПО) «Программный комплекс OptiPipe» («OptiPipe»). ПО «OptiPipe» обеспечивает взаимодействие платформы pSeven с расчётной моделью программного комплекса dPIPE 5 для проведения автоматизированных многовариантных расчётов с целью подбора параметров опорно-подвесной системы.

2 Структура программного обеспечения

2.1 Состав и взаимодействие компонентов

ПО «OptiPipe» состоит из следующих компонентов:

- Фронтенд приложения (frontend) – сервис для взаимодействия с пользователем через веб-браузер;
- Бэкенд приложения (backend) – сервис для взаимодействия между компонентами ПО;
- База данных (db) – компонент для хранения конфигурации и служебных данных ПО;
- Брокер сообщений (redis) – сервис для обмена сообщениями между компонентами ПО;
- Расчетная схема (workflow) – исполняемая расчётная схема pSeven, отвечающая за корректировку модели и решение задачи оптимизации.
- pSeven Runner – сервис, устанавливаемый на узле с платформой pSeven, ответственный за инициализацию и отслеживание выполнения экземпляра расчетной схемы pSeven;
- dPIPE Runner – сервис, устанавливаемый на узле с программой dPIPE 5, обрабатывающий запросы на выполнение расчетов в dPIPE 5;
- Рабочее пространство (Workspace) – файловое хранилище на узлах pSeven и dPIPE 5, содержащие рабочие файлы исполняемых расчетов.

На рисунке 2.1 показана схема взаимодействия компонентов ПО «OptiPipe» между собой, а также с платформой pSeven и программой dPIPE 5.

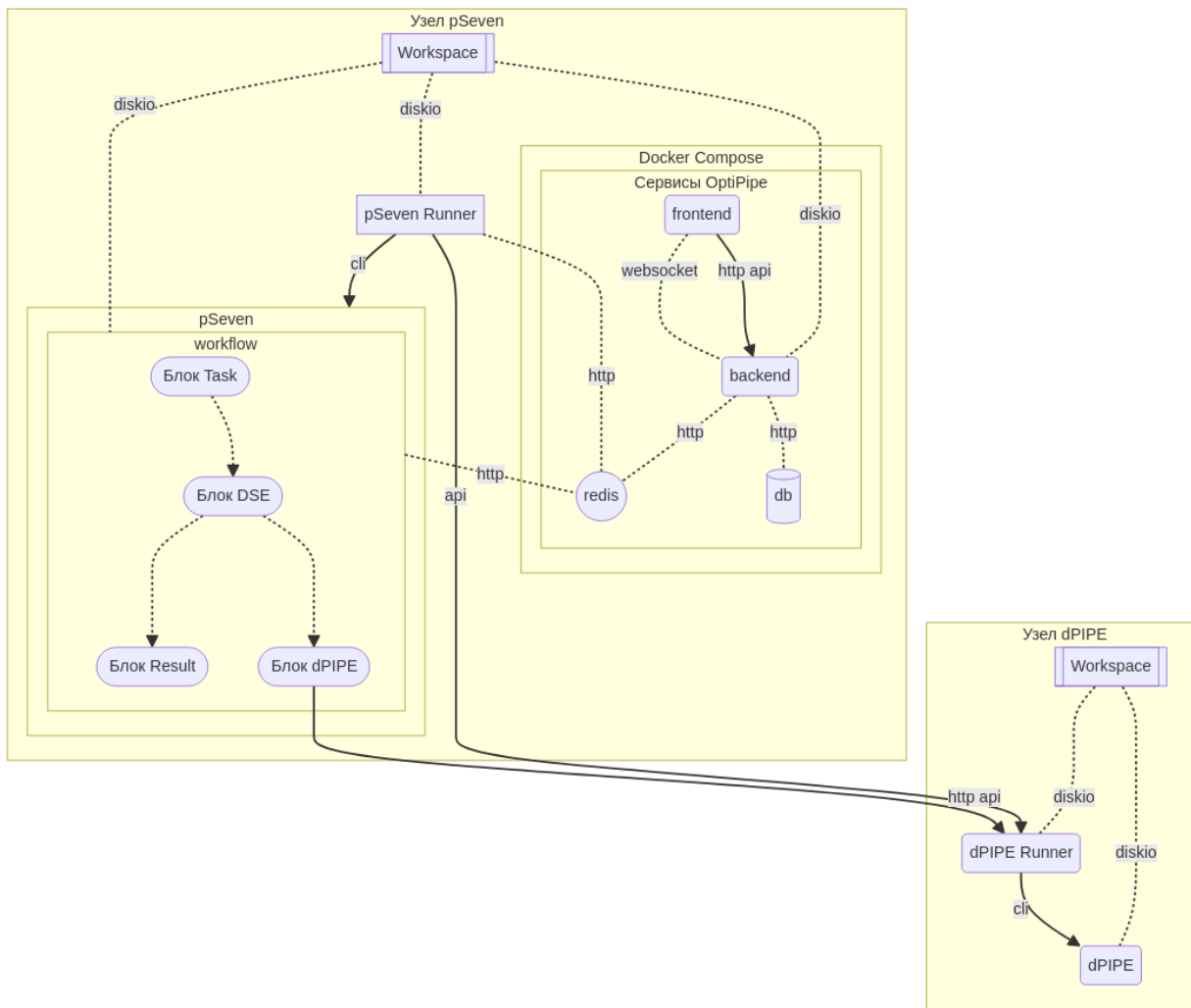


Рисунок 2.1 – Схема взаимодействия компонентов ПО «OptiPipe» между собой, а также с pSeven и dPIPE 5

2.2 Функции компонентов ПО

Сервис frontend предоставляет интерфейс пользователя для взаимодействия с приложением, управления запусками и отображения результата расчетов через REST API и WebSocket.

Сервис backend предоставляет REST API для взаимодействия с приложением, осуществляет хранение данных в БД, обрабатывает сообщения и пересылает их пользователю на frontend по WebSocket, формирует задания для выполнения фоновых задач в pSeven Runner.

Сервис pSeven Runner подготавливает данные для проведения расчета, запускает процесс pSeven и выполнения расчетной схемы (workflow).

Блок Task в расчетной схеме pSeven осуществляет анализ постановки задачи и передает результат в блок DSE.

Блок DSE в расчетной схеме pSeven формирует набор значений варьируемых параметров и запускает итерационно блок dPIPE.

Блок dPIPE в расчетной схеме pSeven формирует модель исходя из данных итерации блока DSE, запускает расчет через API dPIPE Runner, анализирует и отправляет результат расчета на backend.

Блок Result в расчетной схеме pSeven после завершения работы блока DSE формирует список оптимальных итераций и отправляет на backend.

Сервис dPIPE Runner осуществляет формирование данных для проведения расчета итераций запуска, запускает процесс dPIPE 5, формирует файлы с результатами итерации.

Сообщения о результатах расчетов итераций и нахождении оптимальных итераций пересылаются пользователю в frontend и отображаются в виде таблицы.

3 Структура базы данных программного обеспечения

Структура базы данных ПО показана на рисунке 3.2.

ПО «OptiPipe» поддерживает работу с СУБД PostgreSQL.

В таблице «Run», структура которой показана в 3.1, хранится информация о запуске.

Таблица 3.1 – Таблица «Run»

Поле	Комментарий
id	ИД запуска
status	Статус запуска
start	Время начала расчета
finish	Время окончания расчета
data	Данные расчета

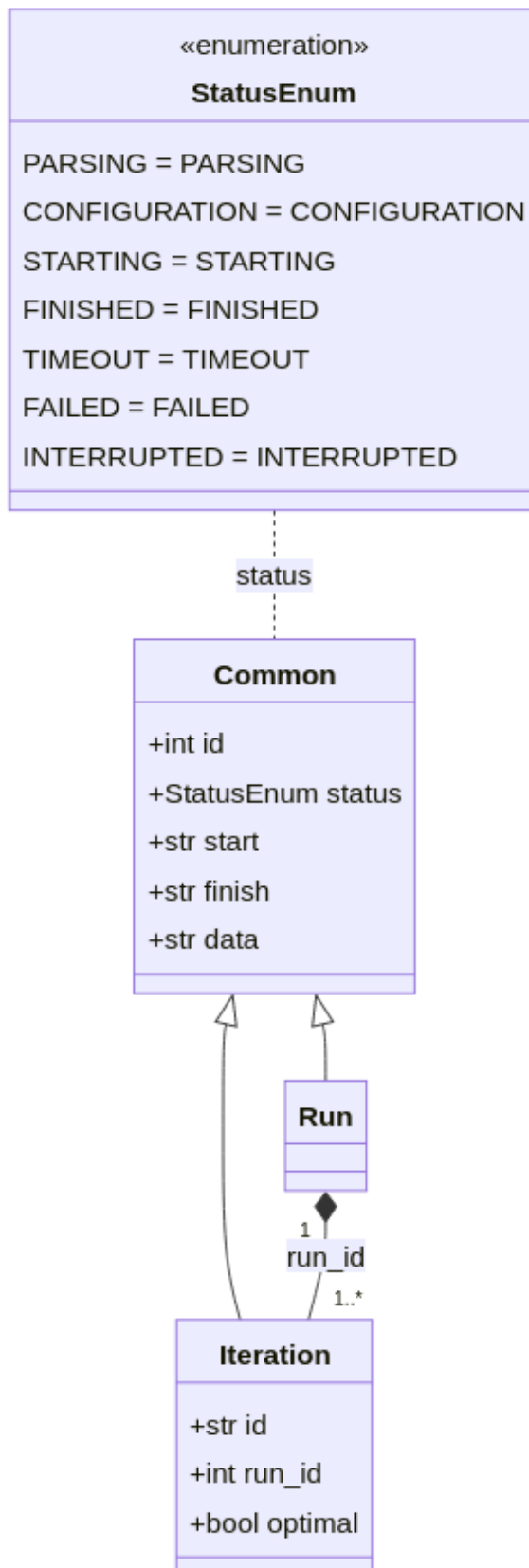


Рисунок 3.2 – Структура базы данных ПО «OptiPipe»

В таблице «Iteration», структура которой показана в 3.2, хранится информация о итерациях запуска.

Таблица 3.2 – Таблица «Iteration»

Поле	Комментарий
id	ИД итерации
run_id	ИД запуска
status	Статус итерации
start	Время начала итерации
finish	Время окончания итерации
data	Данные итерации
optimal	Признак оптимальной итерации

4 Применяемые технологии разработки программного обеспечения

Сервисы backend, pSeven Runner и dPIPE Runner реализованы на языке python 3.10.

Используемые библиотеки python:

- uvicorn – реализация веб-сервера ASGI для python,
- fastapi – фреймворк для создания REST API приложения;
- pydantic – библиотека валидации данных;
- celery – библиотека для выполнения фоновых задач.

Сервис frontend реализован на языке javascript.

Используемые библиотеки frontend:

- vue 3 – фреймворк для разработки фронтенд-приложений;
- typescript – библиотека типизации javascript кода;
- quasar – библиотека компонентов интерфейса пользователя.

Сервисы db, redis, backend и frontend упакованы в контейнеры docker и управляются утилитой compose.