

Санкт-Петербургский государственный университет

СТУПАКОВ Кирилл Валерьевич

Выпускная квалификационная работа

**Разработка панели администратора и
личного кабинета в профилировщике
данных Desbordante**

Уровень образования: бакалавриат

Направление 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»

Основная образовательная программа СВ.5162.2020 «Технологии программирования»

Научный руководитель:
старший научный сотрудник кафедры информационно-аналитических систем, к. ф.-м. н.
Михайлова Е. Г.

Консультант:
ассистент кафедры информационно-аналитических систем Чернышев Г. А.

Рецензент:
ведущий программист, ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» Мухалева Н. В.

Санкт-Петербург
2024

Saint Petersburg State University

Kirill Stupakov

Bachelor's Thesis

**Implementing admin panel and personal account for Desbordante, an open-source
data profiler**

Education level: bachelor

Speciality *02.03.03 “Software and Administration of Information Systems”*

Programme *CB.5162.2020 “Programming Technologies”*

Scientific supervisor:
C.Sc., Senior researcher E. G. Mikhailova

Consultant:
Assistant G. A. Chernishev

Reviewer:
Senior software engineer, FBGU “ARIHI-WDC” N. V. Mukhaleva

Saint Petersburg
2024

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Введение | 5 |
| 1. Постановка задачи | 6 |
| 2. Обзор | 7 |
| 2.1. Metanome | 7 |
| 2.2. YData Profiling | 7 |
| 2.3. Akkio | 8 |
| 2.4. Google Analytics | 9 |
| 2.5. Grafana | 10 |
| 2.6. Выводы | 10 |
| 3. Требования к функциональности | 12 |
| 3.1. Панель администратора | 12 |
| 3.2. Личный кабинет | 13 |
| 4. Разработка макетов новых страниц | 15 |
| 4.1. Панель администратора | 15 |
| 4.2. Личный кабинет | 17 |
| 5. Реализация новых страниц | 18 |
| 5.1. Общее состояние системы | 18 |
| 5.2. План реализации | 19 |
| 5.3. Компоненты визуальной структуры | 20 |
| 5.4. Отрисовка элементов списков | 20 |
| 5.5. Архитектура панели администратора | 21 |
| 5.6. Архитектура личного кабинета | 21 |
| 5.7. Другие изменения клиентской части | 22 |
| 5.8. Доработка серверной части | 25 |
| 6. Апробация | 26 |
| 6.1. Шкала удобства использования системы | 26 |
| 6.2. Метод одного простого вопроса | 27 |
| 6.3. Результаты | 27 |
| Заключение | 29 |
| А. Пользовательский интерфейс личного кабинета Akkio | 30 |
| В. Пользовательский интерфейс Google Analytics | 32 |

| | |
|--|-----------|
| C. Примеры панелей, созданных с помощью Grafana | 34 |
| D. Разработанные макеты страниц панели администратора Desbordante | 36 |
| E. Разработанные макеты страниц личного кабинета Desbordante | 39 |
| Список литературы | 41 |

Введение

Профилирование данных — это процесс выявления закономерностей, изучения характеристик и распределения данных, а также оценки их качества [7, 19]. Сейчас существует множество инструментов для сбора статистических данных, что привело к значительному увеличению объема наборов данных. Это, в свою очередь, способствовало разработке алгоритмов, которые решают разнообразные задачи профилирования путем выявления зависимостей в данных.

Одним из таких инструментов профилирования данных является Desbordante [10]. Его специализация — наукоемкое профилирование, позволяющее обнаруживать сложные математические закономерности. Разработка проекта началась в июле 2019 года, тогда он задумывался как консольное приложение. Позднее, в сентябре 2021 года, для Desbordante был разработан веб-интерфейс, позволяющий запускать задачи по нахождению зависимостей на удалённом сервере, а в декабре 2023 года появился третий способ взаимодействия с платформой: Python-библиотека, нацеленная на использование вместе с Pandas.

За время существования Desbordante было написано несколько статей [11–14, 34], рассказывающих о платформе и её функциональности с целью привлечения новых пользователей, что привело к росту количества просмотров репозитория, скачиваний Python-пакета и заходов на сайт приложения. В связи с развитием проекта возникла потребность в доработке веб-версии. Необходимо добавить функциональность отслеживания общего состояния системы: данных о пользователях и их активности, оставшегося места на жестком диске под загружаемые файлы, и другой информации. Также понадобилась функциональность по общению с пользователями путём отправки писем на электронную почту от имени системы. Кроме этого, было выдвинуто предложение улучшить опыт использования платформы путём добавления личного кабинета пользователя со стандартным набором функций: просмотр и изменение информации о себе, а также списка задач и файлов. В серверной части веб-приложения уже существует основная часть кода, соответствующая вышеперечисленным требованиям, поэтому требуется доделать серверную часть и полностью реализовать клиентскую. Это и стало темой настоящей работы.

1. Постановка задачи

Целью работы является разработка панели администратора и личного кабинета для платформы Desbordante. Для её выполнения были поставлены следующие задачи:

1. проанализировав похожие инструменты, собрать требования к функциональности панели администратора и личного кабинета;
2. разработать макеты страниц панели администратора и личного кабинета;
3. выбрать наиболее подходящие технологии для вышеуказанных страниц;
4. добавить страницы в приложение, используя выбранные технологии и обеспечив покрытие требований как клиентской, так и серверной частью;
5. провести апробацию реализованной функциональности.

2. Обзор

Перед формулированием требований необходимо проанализировать существующие решения, отметив набор функциональности каждого из них. Было принято начать анализ с инструментов, близких по теме к Desbordante, и, если их окажется недостаточно для определения требований, то расширить круг поиска, добавив в него инструменты более общего применения. В следующих секциях рассматриваются найденные решения в порядке уменьшения их схожести с Desbordante.

2.1. Metanome

Metanome — профилировщик данных, разрабатываемый группой исследователей из Института Хассо Платнера в Германии [8]. Он поддерживает поиск нескольких различных закономерностей в данных (далее — примитивов), таких как функциональные зависимости [4], порядковые зависимости [21] и многие другие. Для каждого из этих примитивов поддерживается несколько алгоритмов поиска. Инструмент имеет открытый исходный код на Java и предоставляет интерфейс для расширения своей функциональности путем написания собственных реализаций алгоритмов.

Кроме CLI инструмент предоставляет графический интерфейс, реализованный на фреймворке Angular, для более удобного использования. Однако Metanome, в отличие от Desbordante, не имеет удалённого сервера, из-за чего необходим его запуск на локальной машине. Это же служит причиной отсутствия у данного инструмента панели администратора и личного кабинета. Единственная страница, напоминающая их по функциональности, это страница с историей запущенных алгоритмов (рис. 1). Элементы истории представлены в виде таблицы со следующими колонками:

- название алгоритма;
- дата и время запуска;
- время исполнения;
- название файла, на котором запускался алгоритм;
- примитив.

Поддерживается сортировка по каждой колонке и постраничный вывод, каждый элемент истории можно удалить.

2.2. YData Profiling

YData Profiling — это инструмент анализа данных с открытым исходным кодом, предоставляемый в виде Python-библиотеки [9]. Его функциональность ограничивается разведочным анализом (Exploratory Data Analysis) [38], включающим в себя:

The screenshot shows the 'History' tab of the Metanome interface. At the top, there are three tabs: 'NEW', 'HISTORY' (which is selected), and 'ABOUT'. The main area contains a table with the following data:

| | Algorithm | Date | Execution Time | Inputs | Result Types |
|---|----------------------------|---------------------|----------------|----------------------|---------------------------------------|
| 9 | HyUCC-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:30:50 | 22 ms | WDC_symbols.csv | Unique Column Combination |
| 8 | HyMD-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:29:20 | 171 ms | WDC_age.csv | Matching Dependency |
| 7 | FAIDA-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:29:02 | 59 ms | WDC_astrology.csv | Inclusion Dependency |
| 6 | HyFD-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:28:48 | 25 ms | WDC_science.csv | Functional Dependency |
| 5 | AIDFD-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:28:31 | 19 ms | WDC_kepler.csv | Functional Dependency |
| 4 | dcucc-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:28:15 | 37 ms | WDC_symbols.csv | Conditional Unique Column Combination |
| 3 | CFDFinder-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:27:32 | 165 ms | WDC_satellites.csv | |
| 2 | DVBloomFilter-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:26:52 | 16 ms | WDC_game.csv | Basic Statistics |
| 1 | DVA-1.2-SNAPSHOT | 2024-03-25 22:26:17 | 15 ms | WDC_astronomical.csv | Basic Statistics |

At the bottom right of the table, there is a page navigation bar with the text 'Page: 1 1 - 9 of 9 < >'.

Рис. 1: Вкладка “History” Metanome

- нахождение простых статистик по колонкам (минимум, максимум, количество уникальных значений и прочие);
- определение типа колонок;
- визуализацию данных различными способами (диаграммы, облака слов, таблицы, тепловые карты).

Результатом работы инструмента является детальный отчёт, который можно сохранить в виде HTML-файла или виджета в Jupyter Notebook.

YData Profiling, как любая Python-библиотека, требует локальной установки, и поэтому не содержит функциональности личного кабинета и панели администратора.

2.3. Akkio

Akkio — это платформа машинного обучения без кода, созданная для помощи современным командам продаж и маркетинга в принятии решений на основе данных. Она позволяет пользователю использовать свои существующие данные для обучения предиктивных моделей.

Всю функциональность Akkio можно разбить на две группы:

- подготовка данных в формате чата с нейросетью, в котором пользователь может “попросить” её посчитать базовые статистики для своих данных;

- более гибкий набор функций по работе с данными, представленный в виде интерактивного процесса из пяти стадий (Prepare, Explore, Predict, Deploy, Report). В конце этого процесса пользователь получает настраиваемый отчёт, состоящий из визуальных представлений данных (различного вида графиков) в комбинации с предсказаниями нейросети.

Akkio представляет из себя веб-приложение с удалённым сервером, поэтому в нём присутствует разделение на пользователей. Каждому пользователю доступен большой набор опций, основными из которых являются:

- изменение данных аккаунта (имени, фамилии, эл. почты), удаление аккаунта (рис. 13);
- просмотр списка загруженных файлов с возможностью удаления (рис. 12);
- просмотр списка проектов (рис. 11);
- отслеживание лимита предсказаний нейронной сети.

Панель администратора Akkio скрыта от непrivилегированных пользователей, из-за чего доступ к ней получить не удалось.

2.4. Google Analytics

Google Analytics — сервис по анализу веб-приложений, позволяющий собирать статистику об активности пользователей [16]. Цель инструмента — дать администратору понять, как пользователи взаимодействуют с контентом и какие действия они совершают на его сайте.

Сервис предоставляет широкий набор отслеживаемых метрик, самыми важными из которых являются:

- посещаемость (количество пользователей, источники трафика);
- поведение (посещаемые страницы, время сессии, совершенные действия);
- эффективность рекламы;
- сегментация трафика (геолокация, тип и характеристики устройства);
- скорость загрузки страниц.

Администратору сайта даётся возможность создавать и настраивать отчёты по вышеупомянутым метрикам, отслеживая динамику их изменения со временем. Также доступен их экспорт для более подробного анализа. Снимки некоторых страниц сервиса представлены в приложении В.

2.5. Grafana

Grafana — платформа, основанная на открытом исходном коде и предназначена для визуализации, мониторинга и анализа данных. Этот инструмент обеспечивает возможность формирования панелей (dashboard), каждая из которых отображает определенные показатели за заданный временной интервал. Гибкость панелей позволяет адаптировать их под конкретные проекты, учитывая требования разработки и/или бизнеса. Графики, диаграммы, и другие визуальные элементы, предоставляемые Grafana, помогают исследователям анализировать данные, выявлять закономерности и тренды, а также делать выводы на основе визуальных представлений информации. Примеры панелей, созданных с помощью данного инструмента, приведены в приложении С.

Данные для визуализации могут быть получены с помощью инструмента источников данных Grafana. Источниками могут быть базы данных и веб-сервисы, такие как:

- PostgreSQL;
- AWS CloudWatch;
- Elasticsearch;
- Prometheus.

2.6. Выводы

В ходе анализа сервисов был сделан вывод, что большинство распространённых проектов, близких по тематике, такие как Metanome и YData Profiling, либо совсем не имеют искомой функциональности, либо поддерживают только её малую часть. В связи с этим были рассмотрены инструменты более общей направленности, в которых присутствует личный кабинет и панель администратора, и выявлены аспекты, общие для всех них. Так, в личном кабинете всегда присутствует следующая функциональность:

- изменение личных данных, сброс пароля;
- просмотр списков всех сущностей, создаваемых пользователем.

Администратору доступна та же информация, только по всем пользователям, с добавлением метрик их посещаемости и активности. Также стоит сделать обзорные страницы, на которых можно будет отслеживать какую-то общую информацию, представленную с различной детализацией для личного кабинета и панели администратора. С точки зрения их визуального оформления следует опираться на Google Analytics и Grafana.

Было решено взять эти аспекты как фундамент для построения требований. В следующей секции они будут конкретизированы и адаптированы под нужды Desbordante.

3. Требования к функциональности

В ходе анализа похожих инструментов были сформулированы требования, которым должны удовлетворять панель администратора и личный кабинет Desbordante.

3.1. Панель администратора

Пользователю с правами администратора должны быть доступны следующие действия:

- получение агрегаций по состоянию системы за выбранный период и с выбранной гранулярностью периода (час, день, неделя, месяц, год):
 - общее количество пользователей;
 - количество зарегистрированных пользователей;
 - количество активных пользователей (создавших хотя бы одну задачу за период);
 - количество входов с различных устройств (созданных сессий);
 - общее количество задач;
 - количество задач, созданных за период и завершившихся успешно;
 - количество задач, созданных за период и завершившихся с ошибкой;
 - общее количество загруженных файлов;
 - количество оставшегося дискового пространства, зарезервированного под файлы;
 - количество новых файлов.
- отправка сообщений на электронную почту одному, нескольким или сразу всем пользователям;
- получение списка пользователей с возможностью:
 - фильтрации по:
 - * полному имени;
 - * стране;
 - * периоду регистрации.
 - сортировки по:
 - * полному имени;
 - * стране;

- * статусу регистрации;
 - * времени регистрации.
- получение списка файлов с возможностью:
 - фильтрации по:
 - * имени;
 - * периоду загрузки;
 - * размеру.
 - сортировки по:
 - * имени;
 - * размеру;
 - * времени загрузки;
 - * идентификатору загрузившего пользователя.
- получение списка задач с возможностью:
 - фильтрации по:
 - * идентификатору;
 - * времени выполнения;
 - * времени начала.
 - сортировки по:
 - * времени выполнения;
 - * статусу выполнения;
 - * времени начала;
 - * идентификатору автора задачи.

3.2. Личный кабинет

Авторизованному пользователю должна быть доступна следующая информация:

- данные аккаунта с возможностью их изменения:
 - полное имя;
 - страна;
 - название компании;
 - название должности.
- список созданных задач, отсортированный по новизне;

- список загруженных файлов с возможностью сортировки по:
 - имени;
 - частоте использования;
 - размеру.
- количество занятого и оставшегося дискового пространства для загрузки файлов.

4. Разработка макетов новых страниц

Разработка осуществлялась с помощью инструмента Figma [15]. Макеты страниц приведены в приложениях D и E, а также доступны по ссылке¹. Имя пользователя — Kirill Stupakov.

4.1. Панель администратора

Было решено разбить панель администратора на четыре страницы:

- страница с агрегациями, на которой отображается общее состояние системы (рис. 20);
- страница со списком задач (рис. 21);
- страница со списком файлов (рис. 22);
- страница со списком пользователей (рис. 23).

Функциональность по отправке сообщений (рис. 24) было решено расположить на странице со списком пользователей.

4.1.1. Страница с агрегациями

Страницу было решено разбить на две секции (рис. 20):

- графики, с помощью которых можно отследить динамику изменения параметров за выбранный период (“Dashboard”);
- состояние системы на текущий момент (“Statistics”).

Секция “Dashboard” представлена тремя графиками, на каждом из которых отображается группа параметров по файлам, задачам и пользователям. При этом график для файлов имеет дополнительную ось, обозначающую размер файла.

Секция “Statistics” имеет разбиение, похожее на “Dashboard”, но с добавлением ещё одного параметра в виде количества оставшегося общего объёма памяти на диске, представленного отдельным элементом.

Основная проблема, которую требовалось решить в обеих секциях, это показ точных численных значений каждого из параметров. В секции “Dashboard” это осуществляется засчёт всплывающей подсказки, появляющейся при перемещении курсора внутри графика, и содержащей значения всех параметров на период времени, определяемый положением курсора. В секции “Statistics” при наведении курсора на какой-либо прямоугольник происходят две вещи:

¹<https://www.figma.com/file/SpqmZRz27y8D2fnMKGzU30/Desbordante?type=design&node-id=2496-10416&mode=design&t=kQNBxgBqzdEJgXtW-4>

- цвет остальных секций становится тусклее, делая выделенный прямоугольник более заметным;
- меняется надпись под элементом, отображая точное значение, определяющее выделенный прямоугольник.

4.1.2. Страницы с задачами, файлами и пользователями

Данные страницы имеют одинаковую структуру, представляющую из себя список соответствующих элементов и настройки отображения этого списка (рис. 21–23, 27–28). Все настройки было решено разделить на три группы:

- фильтры, отвечающие за отображение определённых элементов;
- упорядочивание элементов;
- пагинация, ответственная за навигацию между страницами в постраничной выдаче.

Группы настроек фильтрации и упорядочивания можно увидеть, нажав на кнопки с соответствующими именами, после чего появляется модальное окно с настройками. Также присутствует поиск, формально относящийся к фильтрам, но вынесенный в отдельную группу для удобства. Пагинация расположена под списком элементов.

Также присутствует интерактивность элементов в списке:

- при клике на карточку задачи происходит переадресация на страницу с её результатом, ссылку на который можно также скопировать, нажав на кнопку “Copy URL”;
- при клике на кнопку “Properties” карточки файла открывается модальное окно, показывающее его параметры.

4.1.3. Окно отправки сообщения

На странице с пользователями также было решено разместить функциональность по отправке сообщений (рис. 24). Доступ к ней можно получить, нажав на кнопку “Send Email” либо над списком пользователей, либо на карточке конкретного пользователя (тогда он автоматически добавится в список получателей). В самом окне можно выбрать, кому отправлять сообщение: всем пользователям или выбранному набору.

4.2. Личный кабинет

Как и панель администратора, личный кабинет разбит на четыре страницы:

- обзорная страница (рис. 25);
- страница с параметрами пользователя (рис. 26);
- страница со списком задач (рис. 27);
- страница со списком файлов (рис. 28).

Последние две страницы аналогичны по виду и функциональности тем, что находятся в панели администратора, за исключением возможности сортировки по пользователям и просмотра удалённых элементов.

4.2.1. Обзорная страница

Данная страница состоит из трёх секций (рис. 25):

- общее число задач, файлов и количество оставшегося дискового пространства;
- последние 10 запущенных задач;
- 10 самых больших файлов и визуальная шкала, отображающая долю оставшегося дискового пространства.

Задумывается, что эта страница будет покрывать большинство нужд пользователя, а остальные страницы будут использоваться для выполнения более специфичных действий.

4.2.2. Страница с параметрами пользователя

На этой странице расположена форма, где пользователь может видеть и редактировать данные своего аккаунта (рис. 26). Здесь же присутствует функциональность по смене пароля: при нажатии на соответствующую кнопку появляется модальное окно, в котором пользователю предлагается два раза ввести новый пароль, подтвердив действие старым паролем.

5. Реализация новых страниц

Начнём с описания общего состояния системы и используемых в ней технологий до начала выполнения данной работы (раздел 5.1), затем наметим план реализации новой функциональности (раздел 5.2) и перейдём к тем элементам, которые были добавлены или изменены (разделы 5.3–5.8).

5.1. Общее состояние системы

Диаграмма с высокоуровневой архитектурой веб-приложения представлена на рис. 2. Далее будут рассмотрены все компоненты, а также описаны их роли и устройство.

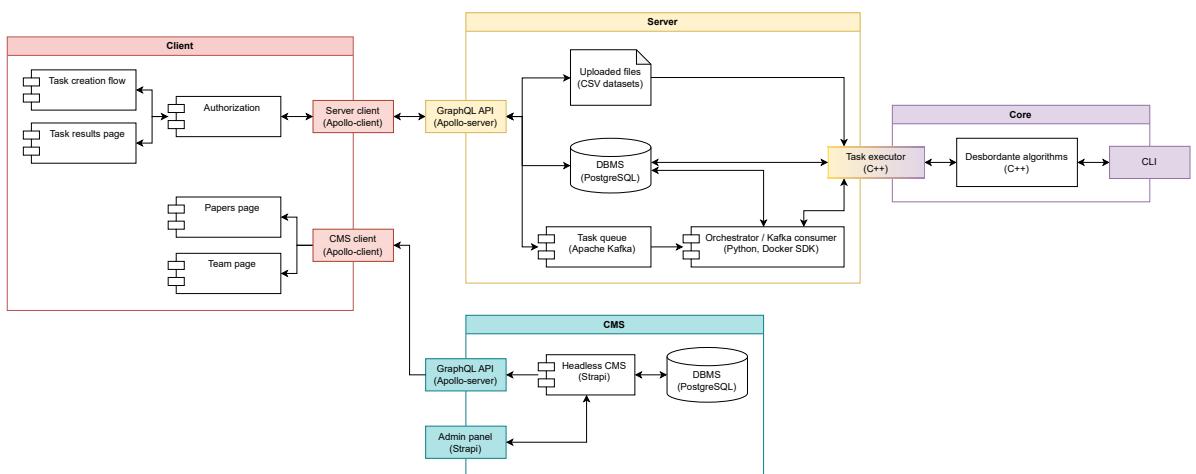


Рис. 2: Диаграмма общей архитектуры системы

5.1.1. Ядро

Ядро — самая первая компонента, появившаяся в системе — представляет из себя коллекцию алгоритмов, написанных на C++ и отвечает только за их выполнение на заданном файле и с заданными параметрами. В своём оригинальном виде ядро имеет только консольный интерфейс (CLI).

5.1.2. Сервер

Сервер ответственен за авторизацию, хранение файлов и работу с задачами. Для работы с ядром сервер реализует надстройку (Task executor), позволяющую запускать алгоритмы с параметрами, взятыми из базы данных, и, при завершении задачи, записывать туда результат. Для поддержания очереди задач используется брокер сообщений Apache Kafka [1] в совокупности с оркестратором, запускающим каждую задачу в собственном Docker-контейнере. Основным фреймворком серверной части

является Apollo-server [3], позволяющий создавать API с использованием технологии GraphQL [18]. Для работы с базой данных используется ORM Sequelize [33].

5.1.3. CMS

CMS применяется для хранения информации о составе команды разработчиков и списка публикаций. В качестве основного модуля здесь используется Strapi [35], настроенный на выдачу данных с помощью GraphQL. Работа с данными происходит с помощью панели администратора, также предоставляемой Strapi и имеющей собственный веб-интерфейс.

5.1.4. Клиентская часть

Клиентская часть состоит из наборов страниц, которые можно сгруппировать по следующим функциям:

- авторизация (регистрация, вход, подтверждение электронной почты, смена пароля);
- создание задачи (выбор примитива, файла, конфигурация алгоритма);
- просмотр результата выполненной задачи (списка зависимостей, правил, посчитанных статистик);
- просмотр информации о публикациях и команде разработчиков.

Клиентская часть построена на связке фреймворка Next.js [23], библиотеки React [26] и языка TypeScript [37]. В качестве менеджера состояний используется библиотека jotai [20], а для работы с формами — react-hook-form [28]. Для написания стилей применяются CSS-модули [6] и язык SCSS [31]. Взаимодействие с серверной частью и CMS происходит с помощью технологии GraphQL [18] посредством библиотеки apollo-client [2] для формирования запросов и graphql-codegen [17] для автогенерации TypeScript-типов к ним.

5.2. План реализации

Со стороны клиентской части необходимо добавить переиспользуемые структурные компоненты (разделы 5.3 и 5.4), на основе которых будут строиться новые страницы и большинство их вкладок (разделы 5.5 и 5.6). Для наполнения страниц потребуются новые поля ввода (раздел 5.7.1), возможность отрисовки графиков (раздел 5.7.2) и читаемого форматирование некоторых значений, получаемых с сервера (раздел 5.7.3). Наконец, необходимо настроить условия, при которых возможен доступ к новым страницам (раздел 5.7.4).

Со стороны серверной части требуется унифицировать формат, в котором ожидаются параметры запросов, а также добавить поддержку некоторых параметров фильтрации и упорядочивания (раздел 5.8).

5.3. Компоненты визуальной структуры

Поскольку панель администратора и личный кабинет имеют одинаковую структуру, было решено сделать некоторое количество переиспользуемых компонентов, позволяющих эту структуру задавать (рис. 3). Первый из компонентов, `PageWithTabs`, отрисовывает основной каркас страницы, состоящий из списка вкладок и содержимого выбранной вкладки. Из-за того, что этот компонент отвечает только за визуальное представление, логика переключения между вкладками определяется его потомками (в данном случае оба потомка добавляют `pathname` выбранной вкладки в URL). Второй структурный компонент, `TabLayout`, является основой для вкладок с задачами, файлами и пользователями. Он позволяет работать с запросами постраничной выдачи: управлять фильтрами, упорядочиванием и пагинацией, отрисовывать результат запроса. Также в нём имеется возможность долгосрочного хранения введённых значений (подробнее описано в 5.7.5) и трансформация значений перед отправкой на сервер (раздел 5.8).

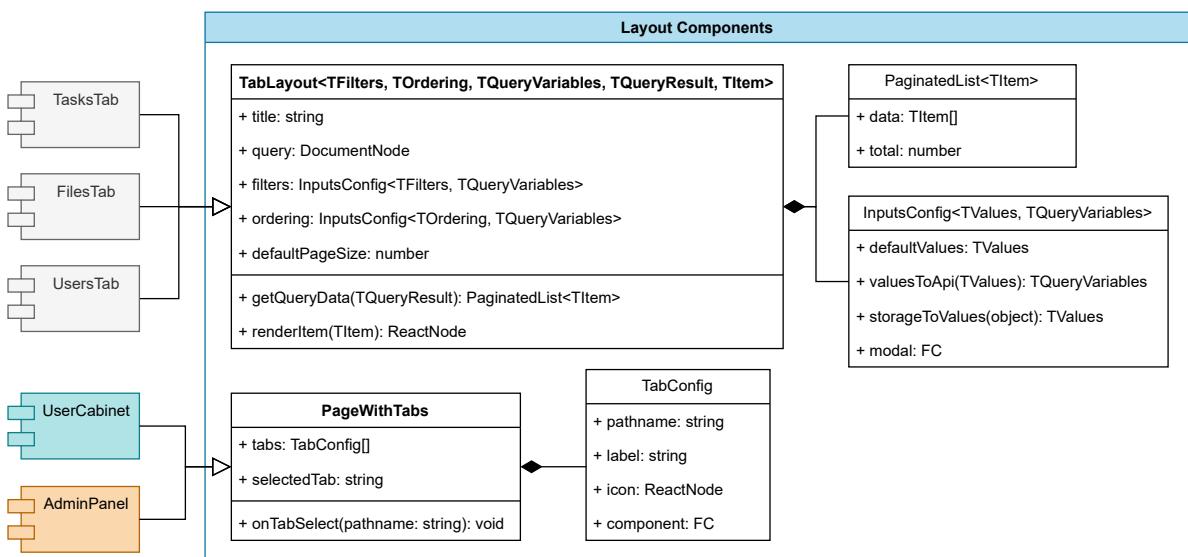


Рис. 3: Диаграмма компонентов визуальной структуры

5.4. Отрисовка элементов списков

Было необходимо реализовать переиспользуемые компоненты для отрисовки задач, файлов и пользователей в списке (рис. 4). Они используются в соответствующих вкладках панели администратора и личного кабинета при задании параметра

`renderItem` компонента `TabLayout`, а также вкладкой “Overview” личного кабинета. Также для карточки файла и задачи была добавлена опция, позволяющая включать отображение её владельца, что используется в панели администратора.

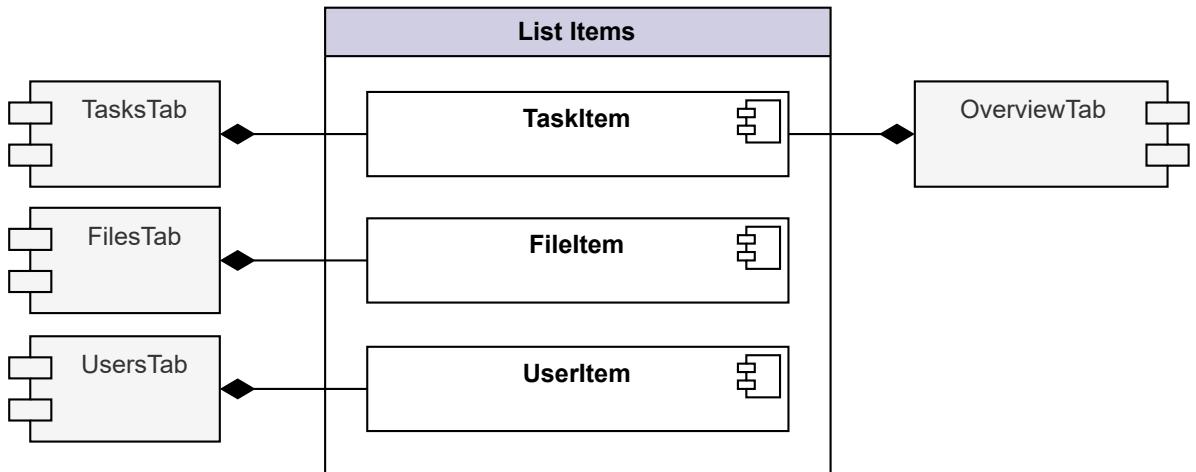


Рис. 4: Диаграмма компонентов элементов списка

5.5. Архитектура панели администратора

Без учёта всех наследований и агрегаций, показанных до этого, панель администратора имеет следующую структуру (рис. 5): `TasksTab`, `FilesTab` и `UsersTab` определяют свои модальные окна со списками фильтров и сортировок, также `UsersTab` имеет дополнительное окно для отправки сообщений.

Вкладка `SystemStatusTab` разбита на два компонента по секциям. `Dashboard` работает с графиками изменения состояния системы, каждый из которых представлен компонентом `LineChart`. Необязательное свойство `YAxisFormatter` добавлено для возможности форматировать отображаемые значения на оси Y, чтобы использовать его в графике с файлами для перевода их размера из байт в более читаемые величины (подробнее описано в секции 5.7.3). Свойство `tooltipFormatter` имеет такую же роль, как и предыдущее, только затрагивает содержание подсказки, появляющейся при наведении курсора на график. Компонент `FillChart` отрисовывает заполненный прямоугольник из секции `Statistics`.

5.6. Архитектура личного кабинета

Компоненты `TasksTab` и `FilesTab` личного кабинета практически ничем не отличаются от уже описанных в предыдущей секции. В обзорной вкладке присутствует своя реализация `FileItem` с уменьшенным количеством информации (отображается только имя и размер файла).

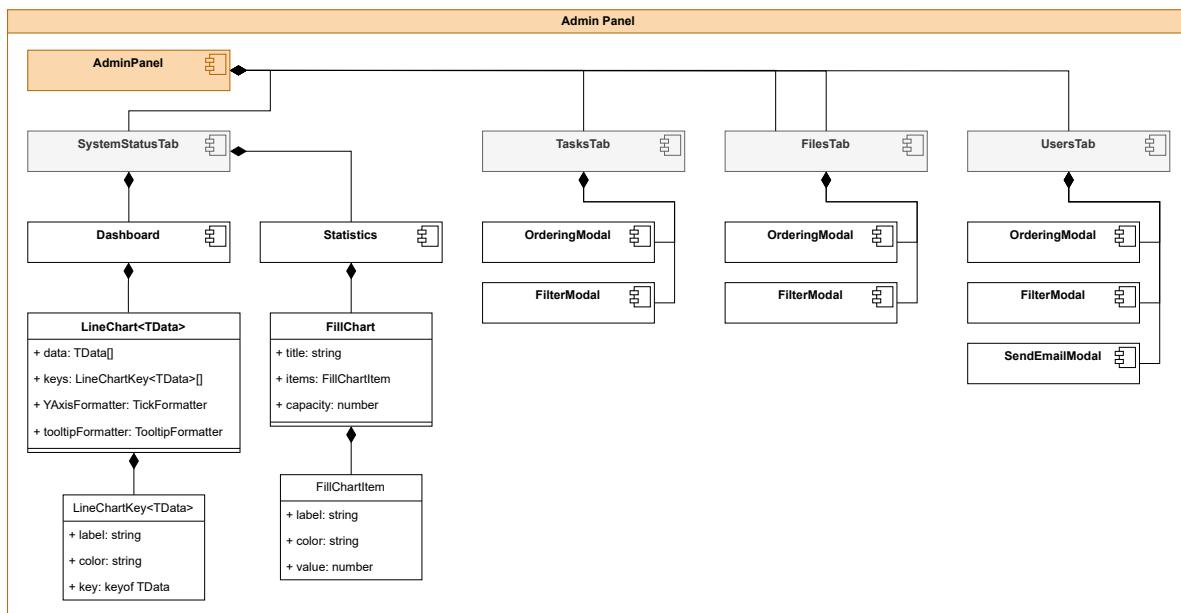


Рис. 5: Диаграмма компонентов панели администратора

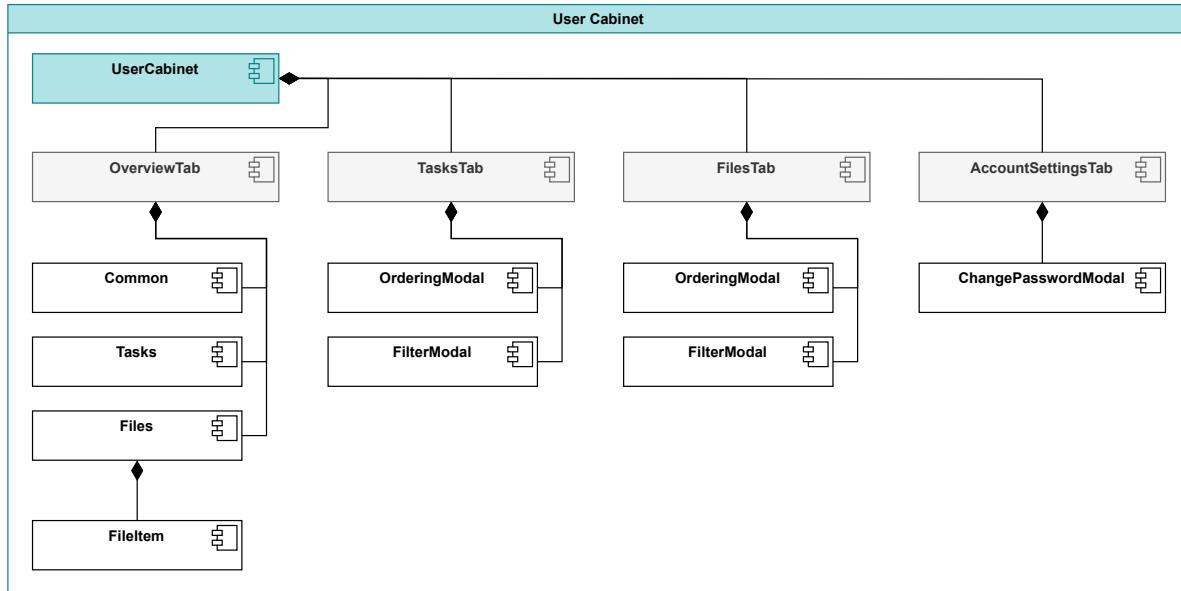


Рис. 6: Диаграмма компонентов личного кабинета

5.7. Другие изменения клиентской части

5.7.1. Новые типы полей ввода

На момент начала данной работы приложение не поддерживало некоторые типы полей, необходимые для задания фильтров:

- временной интервал;
 - численный интервал;
 - текстовая область.

Для данных полей были созданы макеты, доступные по ссылке².

Поле ввода типа “Текстовая область” унаследовало все свои свойства и стили у уже реализованного в системе поля типа “Текст” за исключением возможности изменения высоты, отсутствующей у последнего. Для остальных полей было решено воспользоваться готовыми решениями (библиотеками react-datetime [27] и rc-slider [25]), поскольку написание собственных компонентов заняло бы больше времени, чем стилизация готовых. Неполная схема компонентов полей ввода представлена на рис. 7. Многие параметры были опущены, так как наследуются от встроенных в браузер или библиотечных полей.

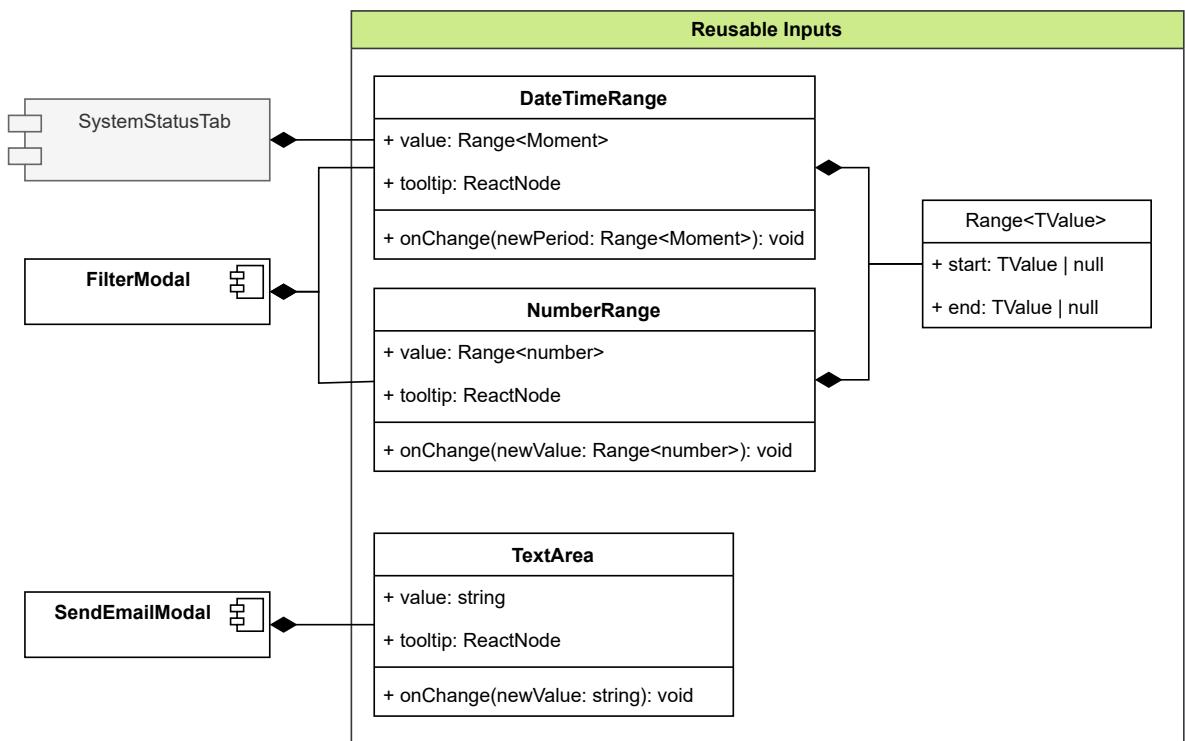


Рис. 7: Диаграмма компонентов новых полей ввода

5.7.2. Графики агрегаций

Для отрисовки графиков была выбрана библиотека recharts [30], поскольку она уже используется в приложении. Также был настроен экспорт цветов из SCSS-переменных в JavaScript для более удобной настройки внешнего вида графиков в соответствии с цветовой схемой платформы. Экспортировать цвета было решено в формате, принятом во фреймворке Tailwind [36].

²<https://www.figma.com/file/SpqmZRz27y8D2fnMKGzU30/Desbordante?type=design&node-id=102-85&mode=design&t=VhqS4o2hqVQ0usJh-4>

5.7.3. Читаемое форматирование значений

Возникла потребность выводить некоторые типы данных, приходящие с сервера, в читабельном формате. К таким типам данных относятся даты, передаваемые в формате Unix Timestamp, и размеры файлов, передаваемые в байтах. Для форматирования данных типов были использованы библиотеки moment [22] и pretty-bytes [24].

5.7.4. Контроль доступа к страницам

Доступ к панели администратора имеют только пользователи с определёнными правами, поэтому была расширена конфигурация вкладок, расположенных в заголовке приложения. Теперь можно задать функцию `resolver`, возвращающую логический тип данных в зависимости от того, есть ли у данного пользователя доступ к вкладке (рис. 8). Если доступа нет, то вкладка не отображается в заголовке страницы, а при переходе на неё происходит переадресация на домашний экран.

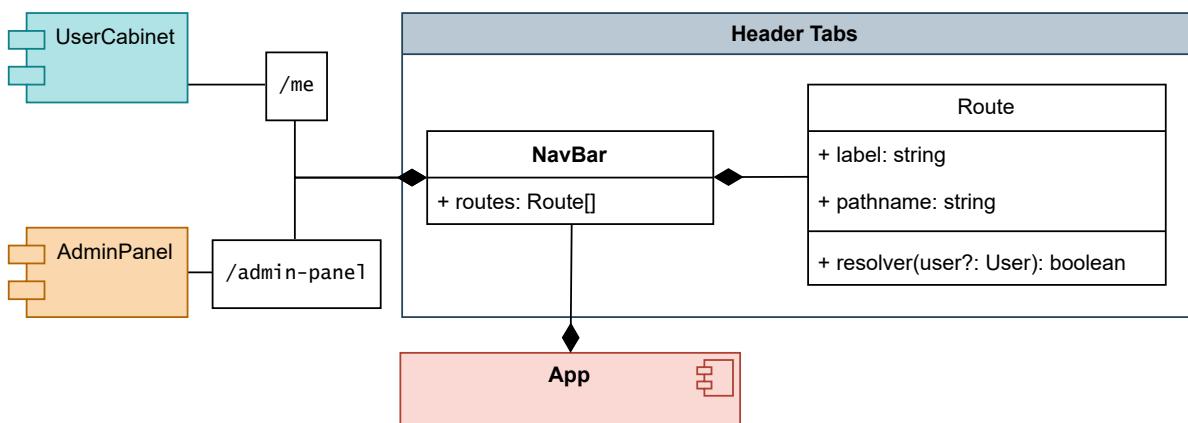


Рис. 8: Диаграмма компонентов навигации

5.7.5. Долгосрочное хранение значений параметров

Для реализации любых форм в приложении используется библиотека react-hook-forms [29]. Она, однако, не предоставляет возможности сохранять введённые данные на длительный срок, храня их исключительно во внутреннем состоянии компонента. Это приводит к тому, что переключение между вкладками сбрасывает все поля к значениям по умолчанию, что негативно сказывается на удобстве использования, поскольку данные приходится каждый раз вводить заново. Чтобы это исправить, был написан React-хук, который в конце жизненного цикла компонента сохраняет значения форм во внешнее хранилище (в данном случае это `local storage` браузера) с ключом, равным названию текущей вкладки, а при следующем создании компонента их считывает.

5.8. Доработка серверной части

Основным элементом, добавленным в серверную часть, стала унификация параметров запросов на получение списков задач, файлов и пользователей. Для этого были переписаны некоторые декларации типов GraphQL-схемы, а также добавлена функция `getFindOptionsFromProps`, конвертирующая присылаемые клиентом параметры запроса в формат, с которым может работать Sequelize ORM. Пример её работы приведён на рис. 9 (логические блоки выделены одинаковым цветом). Также созданы вспомогательные функции `getQueryFromSearchFilter` и `getQueryFromRangeFilter`: первая конвертирует значение в шаблон для регистрационезависимого поиска (оператора `Op.iLike`, преобразуемого внутри ORM в SQL-оператор `ILIKE`), а вторая в зависимости от присутствия начальной и конечной границы в значении вставляет его либо в `Op.gte/Op.lte` (аналоги `>=` и `<=` в SQL), либо в `Op.between` (`BETWEEN` в SQL).



Рис. 9: Схема конвертирования параметров запроса

6. Апробация

Апробацию было решено провести с использованием шкалы удобства использования системы (System Usability Scale) [5] и метода одного простого вопроса (Single Ease Question) [32], при этом оценка личного кабинета и панели администратора проводилась отдельно из-за условия привилегированного доступа к последней.

6.1. Шкала удобства использования системы

Шкала удобства использования системы (System Usability Scale, SUS) даёт общее представление о субъективных оценках удобства использования, включающего в себя следующие аспекты:

- результативность (effectiveness): может ли пользователь успешно достигнуть результата;
- эффективность (efficiency): насколько затратно для пользователя достижение результата;
- удовлетворение (satisfaction): насколько пользователь доволен достигнутым результатом.

Шкала включает в себя 10 фиксированных утверждений (таблица 1), каждое из которых предлагается оценить по пятибалльной шкале, где 1 означает полное несогласие, а 5 — полное согласие.

Далее баллы по каждому утверждению нормализуются (вычитается 1) и подставляются в формулу, дающую результат от 0 до 100:

$$SUS = 2.5 \cdot (20 + \sum_{i=1,3,5,7,9} sus_i - \sum_{i=2,4,6,8,10} sus_i).$$

Итоговые баллы также могут быть трактованы в соответствии с рис. 10.

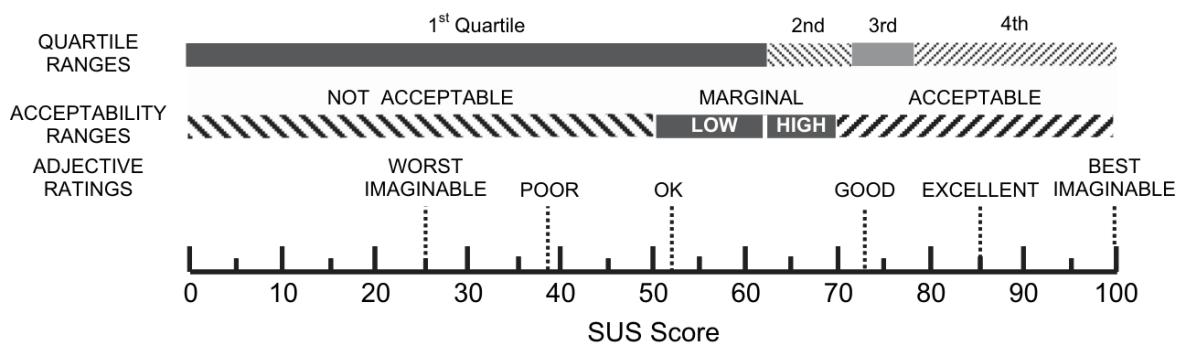


Рис. 10: Соответствие между баллами SUS и квартильными диапазонами, диапазонами приемлемости и прилагательными, рисунок взят из [5]

Таблица 1: Список утверждений SUS

| sus_i | Текст утверждения |
|---------|---|
| 1 | Я собираюсь регулярно использовать эту систему |
| 2 | Я думаю, что система слишком сложная |
| 3 | Я считаю, что система проста в использовании |
| 4 | Я думаю, что мне нужна внешняя помощь, чтобы разобраться, как пользоваться системой |
| 5 | Я признаю, что все функции в системе отлично сгруппированы |
| 6 | Я думаю, что в системе отсутствует единобразие |
| 7 | Мне кажется, что люди быстро поймут, как пользоваться системой |
| 8 | Я столкнулся с множеством трудностей в ходе использования системы |
| 9 | У меня не возникало сомнений в том, как использовать систему |
| 10 | Мне пришлось изучить дополнительную информацию, прежде чем я понял, как пользоваться системой |

6.2. Метод одного простого вопроса

Метод одного простого вопроса (Single Ease Question, SEQ) позволяет определить, насколько сложно пользователям даётся выполнение той или иной задачи. Получив набор простых сценариев использования, пользователь должен пройти каждый из них, оценивая сложность выполнения по семибалльной шкале, где 1 — это “очень сложно” и 7 — “очень легко”. Финальным результатом считается среднее значение всех оценок. Описания выбранных сценариев приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2: Список сценариев SEQ для личного кабинета

| seq_i | Описание сценария |
|---------|--|
| 1 | Поменять страну проживания, отображаемую в профиле |
| 2 | Открыть последнюю запущенную задачу |
| 3 | Узнать, сколько свободного дискового пространства осталось для загрузки файлов |
| 4 | Найти все задачи, запущенные на конкретном файле |

Таблица 3: Список сценариев SEQ для панели администратора

| seq_i | Описание сценария |
|---------|---|
| 5 | Узнать, на каких файлах запущены самые продолжительные задачи |
| 6 | Отправить письмо на электронную почту какого-нибудь пользователя |
| 7 | Узнать, сколько новых задач было создано за последний месяц |
| 8 | Узнать, сколько раз был использован встроенный файл “breast_cancer.csv” |

6.3. Результаты

Всего в опросе участвовали семь человек, из которых четыре оценивали и панель администратора, и личный кабинет. По итогам тестирования, представленным в таблице 4, все вышеперечисленные показатели оказались выше среднестатистических 68 для SUS и 5.5 для SEQ. Вербальная интерпретация SUS в обоих случаях характеризуется прилагательным “Good”.

Таблица 4: Результаты апробации

| Респондент | Личный кабинет | | | | | Панель администратора | | | |
|------------------|----------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|
| | SUS | SEQ | | | | SUS | SEQ | | |
| | | seq1 | seq2 | seq3 | seq4 | | seq5 | seq6 | seq7 |
| 1 | 78 | 7 | 7 | 7 | 5 | — | — | — | — |
| 2 | 95 | 7 | 7 | 6 | 5 | — | — | — | — |
| 3 | 65 | 6 | 7 | 7 | 4 | — | — | — | — |
| 4 | 80 | 6 | 5 | 7 | 4 | 85 | 6 | 6 | 5 |
| 5 | 83 | 7 | 7 | 7 | 4 | 90 | 5 | 5 | 7 |
| 6 | 90 | 7 | 7 | 7 | 1 | 65 | 3 | 7 | 2 |
| 7 | 88 | 7 | 7 | 7 | 7 | 88 | 6 | 7 | 6 |
| Среднее значение | 82.5 | | | 6.1 | | 81.9 | | 5.6 | |

Самую меньшую среднюю оценку (4.3) в группе сценариев по личному кабинету имеет *seq4*. Это говорит о том, что респондентам было непонятно, как фильтровать задачи по имени файла: многие ожидали, что это будет делаться с помощью селектора в модальном окне с фильтрами. На самом же деле фильтрация по файлам была реализована через поисковую строку (поле “Search”), однако пользователям не было дано достаточно информации, чтобы это понять. Решением данной проблемы стало переименование поля в “File name”.

В группе панели администратора самым проблемным сценарием оказался *seq7* со средней оценкой 4.3. Предполагалось, что он будет проходить с помощью страницы с агрегациями, однако некоторые респонденты вместо этого пользовались страницей со списком задач. Они отмечали, что нет способа определить общее количество найденных задач, не считая их вручную. Данная проблема была решена добавлением на все страницы со списками общего количества найденных элементов без учёта постраничной выдачи.

Кроме вышеописанных пунктов респонденты отметили, что хотели бы видеть в следующей версии дополнительную функциональность:

- возможностьброса фильтров;
- более адаптивная вёрстка главной страницы личного кабинета.

Таким образом, несмотря на некоторые недочёты, в целом данное тестирование показало хороший результат: апробация панели администратора и личного кабинета подтвердила их эффективность и позитивное влияние на пользовательский опыт.

Заключение

По итогам данной работы были разработаны панель администратора и личный кабинет внутри платформы Desbordante, а именно:

1. проанализированы похожие инструменты, собраны требования к функциональности панели администратора и личного кабинета;
2. разработаны макеты страниц панели администратора и личного кабинета;
3. выбраны наиболее подходящие технологии для вышеуказанных страниц;
4. добавлены страницы панели администратора и личного кабинета, использованы выбранные технологии и обеспечено покрытие требований как клиентской, так и серверной частью;
5. проведена апробация реализованной функциональности.

Ссылка³ на GitHub-репозиторий, имя пользователя — kirill-stupakov, имя ветки — web-app-dev. Рабочая версия приложения доступна по ссылке⁴.

³<https://github.com/Desbordante/desbordante-server-node/>

⁴<https://desbordante.unidata-platform.ru/>

А. Пользовательский интерфейс личного кабинета Akkio

The screenshot shows the Akkio user interface with the following components:

- Left Sidebar:** Includes 'My Team' dropdown, 'Projects' (selected), 'Dashboards', 'Integrations', 'Datasets', 'Settings', and a user profile for 'Kirill Stupakov'.
- Header:** 'Projects 7' with tabs for 'Development' (selected), 'Production', and 'Archive'. A search bar and a 'Sort by Recent' button are also present.
- Main Content:**
 - A large central area for 'Create New Project' with a '+ Add' button.
 - Tables for various projects:
 - Employee Attrition Demo:** Last Tuesday at 2:48 AM. Shows a table with columns: Job Title, Years of Exp..., Company Size, Industry. Data includes Assistant (23, Large, IT), Manager (23, Large, Finance), Manager (24, Large, Finance), Executive (3, Large, Healthcare).
 - Lead Scoring Demo:** Last Tuesday at 2:48 AM. Shows a table with columns: Review Text, Review. Data includes Wow... Loved this place. (Positive), Crust is not good. (Negative), Not tasty and the texture was j... (Negative), Stopped by during the late May... (Positive).
 - Churn Prediction Demo:** Last Tuesday at 2:48 AM. Shows a table with columns: customerID, gender, SeniorCitizen, Partner. Data includes 7590-WHVEG (Female, 0, Yes), 5575-GNVDE (Male, 0, No), 3686-QPYBK (Male, 0, No), 7795-CFOCW (Male, 0, No).
 - Sentiment Model:** Last Tuesday at 2:48 AM. Shows a table with columns: Sentiment, Text. Data includes Negative (@switchfoot http://twitpic.com/...), Negative (is upset that he can't update hi...), Negative (@Kenichan I dived many times f...), Negative (my whole body feels itchy and li...).
 - Credit Card Fraud Demo:** Last Tuesday at 2:48 AM. Shows a table with columns: Transaction ... (e.g., 7271, 861, 5391, 5192), Transaction ... (e.g., US, US, CAD, US), Transaction ... (e.g., AUD, AUD, CAD, USD), Transaction ... (e.g., 1, 8, 12, 5).
 - An 'Employee Attrition Demo' table with a 'Not deployed' status row.
 - A bottom right corner with a help icon (?)

Рис. 11: Страница с проектами

The screenshot shows the Akkio user interface with the following components:

- Left Sidebar:** Includes 'My Team' dropdown, 'Projects', 'Dashboards', 'Integrations', 'Datasets' (selected), 'Settings', and a user profile for 'Kirill Stupakov'.
- Header:** 'Datasets 6' with a search bar.
- Main Content:** A table listing datasets:

| Name | ID | Last Updated | Date Created | Actions |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|---------|
| employee_attrition_demo_data.csv | Tz4HE54fjG018GwvD7zT | Last Tuesday at 2:48 AM | Last Tuesday at 2:48 AM | ... |
| Sentiment Data.csv | cca2YeUwriDaEXMpW4Xx | Last Tuesday at 2:48 AM | Last Tuesday at 2:48 AM | ... |
| Telco-Customer-Churn.csv | ID2UscQrd44VhAQdMgVZ | Last Tuesday at 2:48 AM | Last Tuesday at 2:48 AM | ... |
| Credit_Card_Fraud.csv | ITkZBogui6Rn5KPbqmr9 | Last Tuesday at 2:48 AM | Last Tuesday at 2:48 AM | ... |
| Restaurant_Reviews.csv | gN2mpYvdCWGWSLBa6DhH | Last Tuesday at 2:48 AM | Last Tuesday at 2:48 AM | ... |
| retail sales data.csv | r4bILAeJURPrTfdqxUz | Last Tuesday at 2:48 AM | Last Tuesday at 2:48 AM | ... |
- An 'Employee Attrition Demo' table with a 'Not deployed' status row.
- A bottom right corner with a help icon (?)

Рис. 12: Страница с файлами

The screenshot shows the 'General' tab selected in the sidebar. The main content area is titled 'General' and contains several sections: 'Profile details' (with fields for First name [Kirill] and Last name [Stupakov], a note about creation date [Created on March 26, 2024], and a 'Save Changes' button), 'Email' (showing the email address [kirill.stupakov.0@gmail.com] and a note that the account is authenticated through Google), 'Login Management' (with a 'Sign Out Everywhere' button), and 'Delete account' (with a red 'Delete Account' button and a note about permanent deletion). A question mark icon is in the bottom right corner.

Рис. 13: Страница с основными настройками аккаунта

The screenshot shows the 'Usage' tab selected in the sidebar. The main content area is titled 'Usage' and contains a 'Team usage' section. It shows a progress bar for the period 'Mar 9 - Apr 9' with 'Predictions 0 / 10,100,000'. Below the bar, it says 'The prediction usage of all teams within the organization adds up here.' A table lists 'Team' and 'Predictions': 'My Team' has 0 predictions. A question mark icon is in the bottom right corner.

Рис. 14: Страница с лимитом предсказаний

В. Пользовательский интерфейс Google Analytics

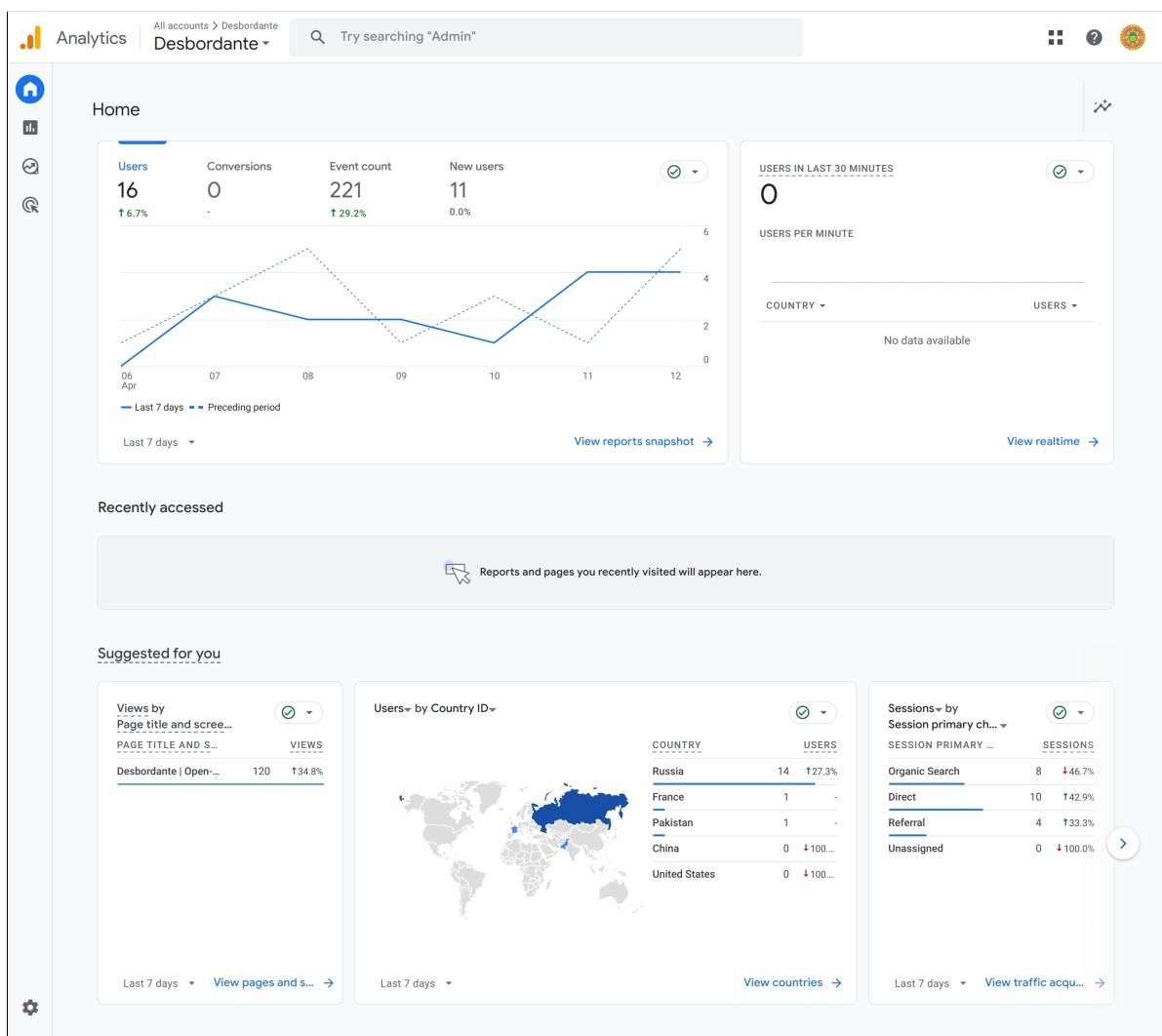


Рис. 15: Главная страница

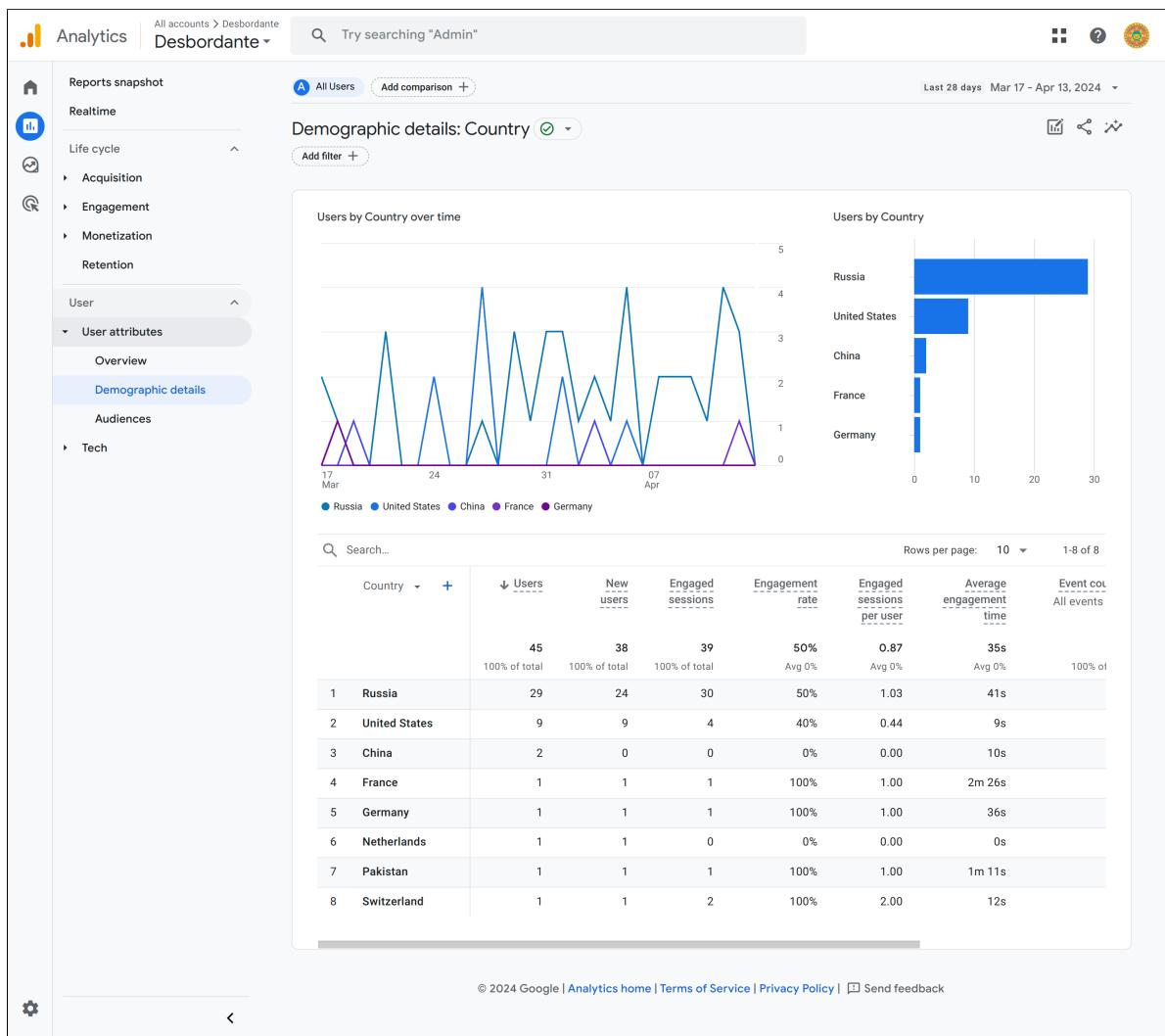


Рис. 16: Страница с метриками демографии

С. Примеры панелей, созданных с помощью Grafana



Рис. 17: Пример из официальной документации⁵

⁵<https://grafana.com/docs/grafana/latest/fundamentals/dashboards-overview/>

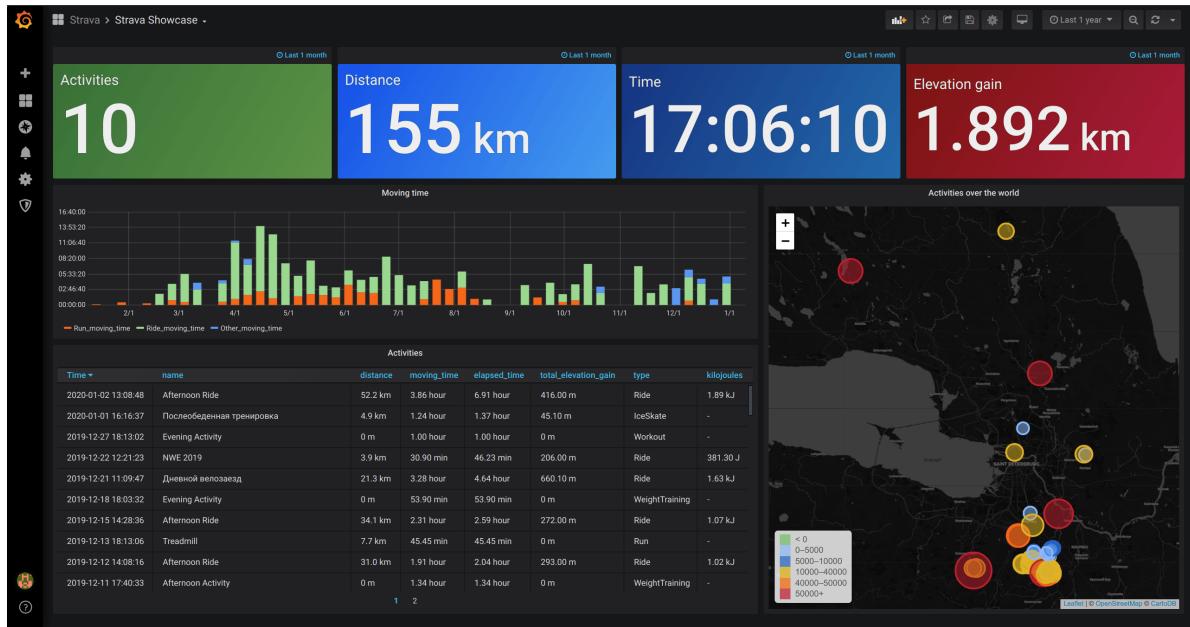


Рис. 18: Метрики использования приложения Strava⁶

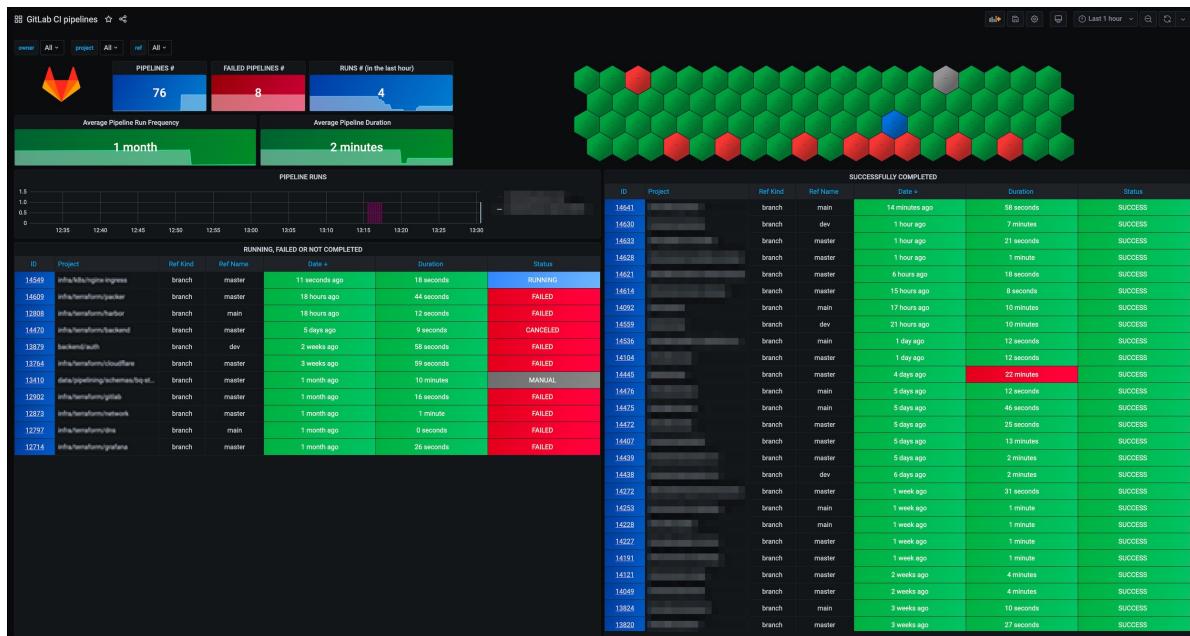


Рис. 19: Мониторинг статуса пайплайнов GitLab⁷

⁶<https://logit.io/blog/post/top-grafana-dashboards-and-visualisations/#24-strava-monitoring-dashboard>

⁷<https://github.com/mvisonneau/gitlab-ci-pipelines-exporter?tab=readme-ov-file>

D. Разработанные макеты страниц панели администратора Desbordante

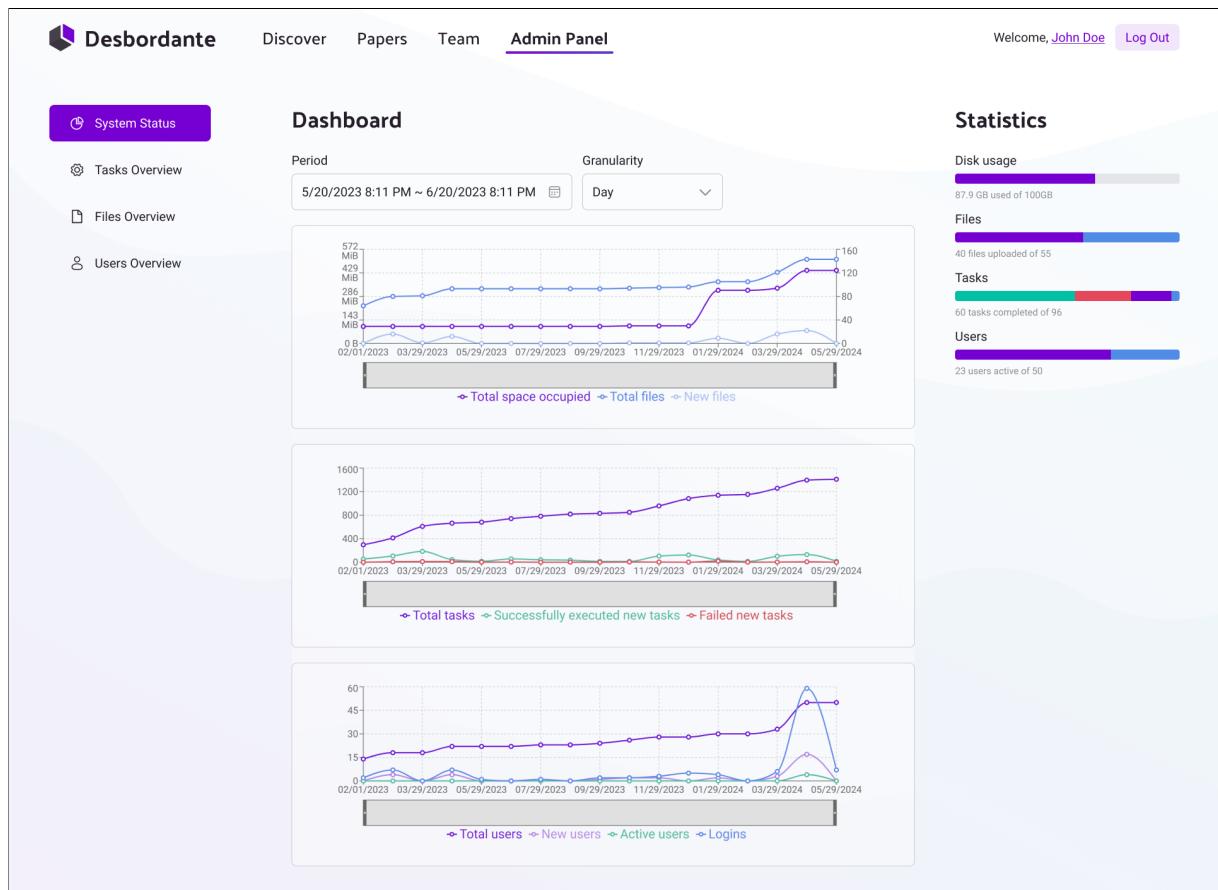


Рис. 20: Страница с агрегациями

The screenshot shows the 'Tasks Overview' section of the Desbordante Admin Panel. At the top, there are navigation links: Discover, Papers, Team, and Admin Panel (which is underlined). On the right, it says 'Welcome, John Doe' and 'Log Out'. The main area has a title 'Tasks Overview' with a 'System Status' icon. Below it is a search bar with placeholder 'Search string or regex' and buttons for 'Filters' and 'Ordering'. A sidebar on the left lists 'System Status', 'Tasks Overview' (which is highlighted in purple), 'Files Overview', and 'Users Overview'. The main content area displays a list of tasks:

- EpicMeds.csv Functional Dependencies FastFDs (Queued) Started today at 11:53 PM admin (Copy URL)
- EpicMeds.csv Functional Dependencies FastFDs (Phase 3: doing stuff...) Started today at 11:53 PM admin (Copy URL)
- EpicMeds.csv Functional Dependencies FastFDs (Internal Server Error in 1m 3s 37ms) Started today at 11:53 PM admin
- EpicMeds.csv Functional Dependencies FastFDs (Completed in 1m 3s 37ms) Started today at 11:53 PM admin (Copy URL)
- EpicMeds.csv Functional Dependencies FastFDs (Completed in 1m 3s 37ms) Started today at 11:53 PM admin (Copy URL)
- EpicMeds.csv Functional Dependencies FastFDs (Resource Limit Reached in 1m 3s 37ms) Started today at 11:53 PM admin

At the bottom, there is a pagination control with numbers 1 through 29.

Рис. 21: Страница с задачами

The screenshot shows the 'Files Overview' section of the Desbordante Admin Panel. The layout is identical to the Tasks Overview page, with navigation links for Discover, Papers, Team, and Admin Panel (underlined). It also includes 'Welcome, John Doe' and 'Log Out' on the right. The main area has a title 'Files Overview' with a 'System Status' icon. A sidebar on the left lists 'System Status', 'Tasks Overview' (highlighted in purple), 'Files Overview' (highlighted in blue), and 'Users Overview'. The main content area displays a list of files:

- EpicMeds.csv Itemset 23 uses (92.3 MB Today, 11:53 PM admin) (Properties)
- EpicMeds.csv Itemset 23 uses (92.3 MB Today, 11:53 PM admin) (Properties)
- EpicMeds.csv Itemset 23 uses (92.3 MB Today, 11:53 PM admin) (Properties)
- EpicMeds.csv Itemset 23 uses (92.3 MB Today, 11:53 PM admin) (Properties)
- EpicMeds.csv Itemset 23 uses (92.3 MB Today, 11:53 PM admin) (Properties)
- EpicMeds.csv Itemset 23 uses (92.3 MB Today, 11:53 PM admin) (Properties)

At the bottom, there is a pagination control with numbers 1 through 29.

Рис. 22: Страница с файлами

Desbordante Discover Papers Team Admin Panel

Welcome, John Doe Log Out

Users Overview

Search string or regex Filters Ordering Send Email

| Profile | Name | Title | Created | Action |
|----------|----------|--|---|------------|
| John Doe | John Doe | Senior Data Analyst at JetBrains s.r.o | Kazakhstan Created yesterday at 4:34 AM | Send Email |
| John Doe | John Doe | Senior Data Analyst at JetBrains s.r.o | Kazakhstan Created yesterday at 4:34 AM | Send Email |
| John Doe | John Doe | Senior Data Analyst at JetBrains s.r.o | Kazakhstan Created yesterday at 4:34 AM | Send Email |
| John Doe | John Doe | Senior Data Analyst at JetBrains s.r.o | Kazakhstan Created yesterday at 4:34 AM | Send Email |
| John Doe | John Doe | Senior Data Analyst at JetBrains s.r.o | Kazakhstan Created yesterday at 4:34 AM | Send Email |
| John Doe | John Doe | Senior Data Analyst at JetBrains s.r.o | Kazakhstan Created yesterday at 4:34 AM | Send Email |

< 1 ... 4 5 6 7 8 ... 29 >

Рис. 23: Страница с пользователями

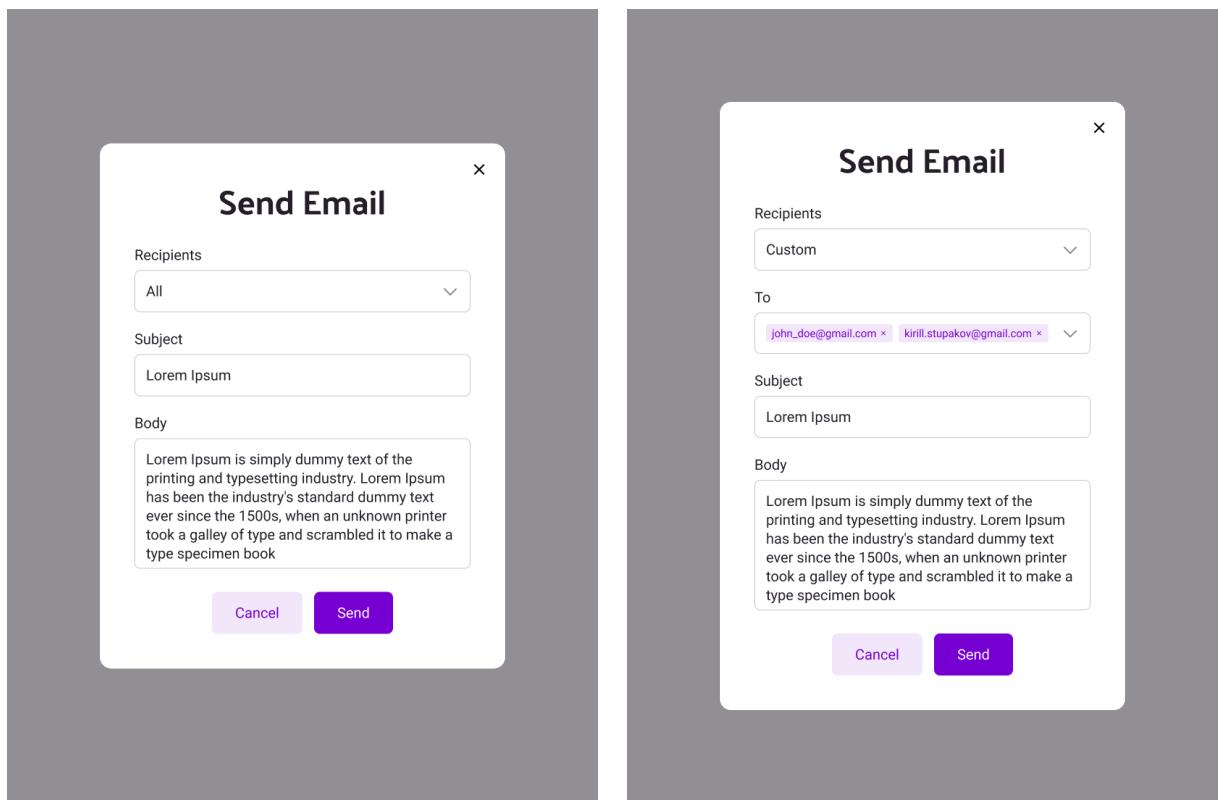


Рис. 24: Всплывающее окно отправки сообщения

Е. Разработанные макеты страниц личного кабинета Desbordante

The screenshot shows the Desbordante home page. At the top, there is a navigation bar with the logo, "Discover", "Papers", "Team", and "Admin Panel". On the right, it says "Welcome, John Doe" and "Log Out".
On the left, there is a sidebar with a profile picture of "John Doe" (example@gmail.com), "Overview", "Account Settings", "Tasks", and "Uploaded Files".
The main area has three sections:

- Overview:** Shows "FILES UPLOADED" (4), "TASKS" (12), and "FREE SPACE" (308 MB). To the right is a progress bar indicating "192 MB used of 500 MB".
- Tasks:** A list of five tasks for "EpicMeds.csv" using "Functional Dependencies" and "FastFDs". The tasks are: "Queued" (Started today at 11:53 PM by admin), "Phase 3: doing stuff..." (Started today at 11:53 PM by CTane), "Internal Server Error" (in 1m 3s 37ms, Started today at 11:53 PM by Apriori), "Completed" (in 1m 3s 37ms, Started today at 11:53 PM by MFDAalgo), and "Resource Limit Reached" (in 1m 3s 37ms, Started today at 11:53 PM by TypoFD). Each task has a "Copy URL" button.
- Uploaded Files:** A list of four files: "EpicMeds.csv" (92.3 MB, 46%), "EpicMeds.csv" (61.9 MB, 31%), "EpicMeds.csv" (28.0 MB, 14%), and "EpicMeds.csv" (10.1 MB, 5%). Each file has a "Copy URL" button.

At the bottom right, there is a button labeled "All uploaded files".

Рис. 25: Домашняя страница

The screenshot shows the "Account Settings" page. At the top, there is a navigation bar with the logo, "Discover", "Papers", "Team", and "Admin Panel". On the right, it says "Welcome, John Doe" and "Log Out".
On the left, there is a sidebar with a profile picture of "John Doe" (example@gmail.com), "Overview", "Account Settings" (selected), "Tasks", and "Uploaded Files".
The main area shows the following fields:

- Full Name: "John Doe"
- Email: "example@gmail.com"
- Country: "Kazakhstan" (with a dropdown arrow)
- Company / affiliation: "JetBrains s.r.o."
- Occupation: "Senior Data Analyst"

At the bottom, there is a purple "Update Profile" button, a "Change Password" button, and a "Delete Account" button.

Рис. 26: Страница с настройками аккаунта

The screenshot shows the Desbordante application interface. At the top, there is a navigation bar with the logo "Desbordante", the name "John Doe" and email "example@gmail.com", and links for "Discover", "Papers", "Team", and "Admin Panel". On the right, there are "Welcome, John Doe" and "Log Out" buttons.

The main content area is titled "Tasks". It features a search bar with "File Name" and an ordering dropdown. Below the search bar is a table listing six tasks:

| Icon | Name | Type | Status | Details | Action |
|------|--------------|-------------------------|---------|--|---------------------------|
| | EpicMeds.csv | Functional Dependencies | FastFDs | Queued Started today at 11:53 PM admin | <button>Copy URL</button> |
| | EpicMeds.csv | Functional Dependencies | FastFDs | Phase 3: doing stuff... Started today at 11:53 PM admin | <button>Copy URL</button> |
| | EpicMeds.csv | Functional Dependencies | FastFDs | Internal Server Error in 1m 3s 37ms Started today at 11:53 PM admin | |
| | EpicMeds.csv | Functional Dependencies | FastFDs | Completed in 1m 3s 37ms Started today at 11:53 PM admin | <button>Copy URL</button> |
| | EpicMeds.csv | Functional Dependencies | FastFDs | Completed in 1m 3s 37ms Started today at 11:53 PM admin | <button>Copy URL</button> |
| | EpicMeds.csv | Functional Dependencies | FastFDs | Resource Limit Reached in 1m 3s 37ms Started today at 11:53 PM admin | |

At the bottom, there is a pagination control with numbers 1 through 29 and arrows.

Рис. 27: Страница с задачами

The screenshot shows the Desbordante application interface. At the top, there is a navigation bar with the logo "Desbordante", the name "John Doe" and email "example@gmail.com", and links for "Discover", "Papers", "Team", and "Admin Panel". On the right, there are "Welcome, John Doe" and "Log Out" buttons.

The main content area is titled "Uploaded Files". It features a search bar with "File Name" and an ordering dropdown. Below the search bar is a table listing six uploaded files:

| Icon | Name | Type | Size | Last Modified | Owner | Action | |
|------|--------------|---------|---------|---------------|-----------------|--------|-----------------------------|
| | EpicMeds.csv | Itemset | 23 uses | 92.3 MB | Today, 11:53 PM | admin | <button>Properties</button> |
| | EpicMeds.csv | Itemset | 23 uses | 92.3 MB | Today, 11:53 PM | admin | <button>Properties</button> |
| | EpicMeds.csv | Itemset | 23 uses | 92.3 MB | Today, 11:53 PM | admin | <button>Properties</button> |
| | EpicMeds.csv | Itemset | 23 uses | 92.3 MB | Today, 11:53 PM | admin | <button>Properties</button> |
| | EpicMeds.csv | Itemset | 23 uses | 92.3 MB | Today, 11:53 PM | admin | <button>Properties</button> |
| | EpicMeds.csv | Itemset | 23 uses | 92.3 MB | Today, 11:53 PM | admin | <button>Properties</button> |

At the bottom, there is a pagination control with numbers 1 through 29 and arrows.

Рис. 28: Страница с файлами

Список литературы

- [1] Apache Kafka Documentation. — URL: <https://kafka.apache.org/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [2] Apollo Client Documentation. — URL: <https://www.apollographql.com/docs/react/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [3] Apollo Server Documentation. — URL: <https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [4] Approximate Discovery of Functional Dependencies for Large Datasets / Tobias Blei fuß, Susanne Bülow, Johannes Frohnhofer et al. // Proceedings of the 25th ACM International on Conference on Information and Knowledge Management. — CIKM '16. — New York, NY, USA : Association for Computing Machinery, 2016. — P. 1803–1812. — URL: <https://doi.org/10.1145/2983323.2983781>.
- [5] Bangor Aaron, Kortum Philip T., Miller James T. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale // International Journal of Human–Computer Interaction. — 2008. — Т. 24, № 6. — С. 574–594. — <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>.
- [6] CSS modules Documentation. — URL: <https://github.com/css-modules/css-modules?tab=readme-ov-file> (дата обращения: 2024-03-14).
- [7] Data Profiling / Ziawasch Abedjan, Lukasz Golab, Felix Naumann, Thorsten Papenbrock. — First edition. — Morgan & Claypool Publishers, 2018. — nov. — Vol. 10 of Synthesis Lectures on Data Management.
- [8] Data profiling with metanome / Thorsten Papenbrock, Tanja Bergmann, Moritz Finke et al. // Proc. VLDB Endow. — 2015. — aug. — Vol. 8, no. 12. — P. 1860–1863. — URL: <https://doi.org/10.14778/2824032.2824086>.
- [9] DataPrep.EDA: Task-Centric Exploratory Data Analysis for Statistical Modeling in Python / Jinglin Peng, Weiyuan Wu, Brandon Lockhart et al. // Proceedings of the 2021 International Conference on Management of Data. — SIGMOD '21. — New York, NY, USA : Association for Computing Machinery, 2021. — P. 2271–2280. — URL: <https://doi.org/10.1145/3448016.3457330>.
- [10] Desbordante Website. — URL: <https://desbordante.unidata-platform.ru/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [11] Desbordante: a Framework for Exploring Limits of Dependency Discovery Algorithms / Maxim Strutovskiy, Nikita Bobrov, Kirill Smirnov, George Chernishev // 2021 29th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). — 2021. — P. 344–354.

- [12] Desbordante: from benchmarking suite to high-performance science-intensive data profiler (preprint) / George A. Chernishev, Michael Polyntsov, Anton Chizhov et al. // CoRR. — 2023. — Vol. abs/2301.05965. — arXiv : [2301.05965](https://arxiv.org/abs/2301.05965).
- [13] Fast Discovery of Inclusion Dependencies with Desbordante / Alexander Smirnov, Anton Chizhov, Ilya Shchuckin и др. // 2023 33rd Conference of Open Innovations Association (FRUCT). — 2023. — C. 264–275.
- [14] FastGFDs: Efficient Validation of Graph Functional Dependencies with Desbordante / Anton Chernikov, Yurii Litvinov, Kirill Smirnov, George Chernishev // 2023 33rd Conference of Open Innovations Association (FRUCT). — 2023. — C. 346–352.
- [15] Figma Documentation. — URL: <https://help.figma.com/hc/en-us/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [16] Google Analytics: A Tool to make websites more Robust / Loveleen Gaur, Gurinder Singh, Jeyta, Shubhankar Kumar // Proceedings of the Second International Conference on Information and Communication Technology for Competitive Strategies. — ICTCS '16. — New York, NY, USA : Association for Computing Machinery, 2016. — 7 p. — URL: <https://doi.org/10.1145/2905055.2905251>.
- [17] GraphQL Codegen Documentation. — URL: <https://the-guild.dev/graphql/codegen/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [18] GraphQL Documentation. — URL: <https://graphql.org/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [19] Ilyas Ihab F., Chu Xu. Data Cleaning. — New York, NY, USA : Association for Computing Machinery, 2019. — ISBN: [978-1-4503-7152-0](#).
- [20] Jotai Documentation. — URL: <https://jotai.org/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [21] Langer Philipp, Naumann Felix. Efficient order dependency detection // The VLDB Journal. — 2016. — apr. — Vol. 25, no. 2. — P. 223–241. — URL: <https://doi.org/10.1007/s00778-015-0412-3>.
- [22] Momentjs Documentation. — URL: <https://momentjs.com/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [23] NextJS Documentation. — URL: <https://nextjs.org/docs/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [24] Pretty-bytes Documentation. — URL: <https://github.com/sindresorhus/pretty-bytes/> (дата обращения: 2024-03-14).

- [25] Rc-slider Documentation. — URL: <https://slider-react-component.vercel.app/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [26] React Documentation. — URL: <https://react.dev/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [27] React-datetime Documentation. — URL: <https://github.com/arqex/react-datetime/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [28] React-hook-form Documentation. — URL: <https://react-hook-form.com/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [29] React-hook-form Documentation. — URL: <https://react-hook-form.com/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [30] Recharts Documentation. — URL: <https://recharts.org/en-US/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [31] SASS Documentation. — URL: <https://sass-lang.com/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [32] Sauro Jeff, Dumas Joseph S. Comparison of three one-question, post-task usability questionnaires // Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. — CHI '09. — New York, NY, USA : Association for Computing Machinery, 2009. — C. 1599–1608. — URL: <https://doi.org/10.1145/1518701.1518946>.
- [33] Sequelize Documentation. — URL: <https://sequelize.org/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [34] Solving Data Quality Problems with Desbordante: a Demo / George A. Chernishev, Michael Polyntsov, Anton Chizhov и др. // CoRR. — 2023. — T. abs/2307.14935. — arXiv : [2307.14935](https://arxiv.org/abs/2307.14935).
- [35] Strapi Documentation. — URL: <https://strapi.io/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [36] Tailwind Colors. — URL: <https://tailwindcss.com/docs/customizing-colors#color-object-syntax/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [37] TypeScript Documentation. — URL: <https://www.typescriptlang.org/> (дата обращения: 2024-03-14).
- [38] Питер Брюс, Эндрю Брюс. Практическая статистика для специалистов Data Science. — БХВ-Петербург, 2018. — С. 304. — ISBN: [9785977539746](https://books.google.ru/books?id=l_6MDwAAQBAJ). — URL: https://books.google.ru/books?id=l_6MDwAAQBAJ.