

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ УГЛЯ С ВЫПУСКОМ

Тоцкий А.А., студент гр. ИТм-181, II курс

Научный руководитель: Стародубов А.Н., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Система моделирования роботизированных технологий обработки мощных угольных пластов – это ПО, которое позволяет моделировать поведение конвейерной ленты при различных нагрузках, в зависимости от способа работы системы крепей. Позволяет изменять входные параметры для модели, для наиболее гибкого и разностороннего построения модели.

Данная программа предназначена для моделирования и исследования различных режимов выпуска угля и определения рационального режима работы системы с максимальной эффективностью.

Необходимо реализовать программный продукт, который позволяет исследовать различные способы выпуска угля в рамках 4х вариантов (индивидуальный, волновой, групповой, площадной) [1] выпуска угля из подкровельной или межслоевой толщи.

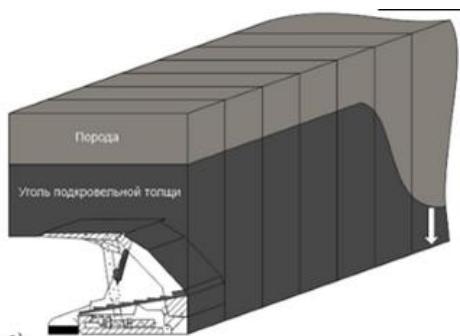


Рис. 1. Индивидуальный

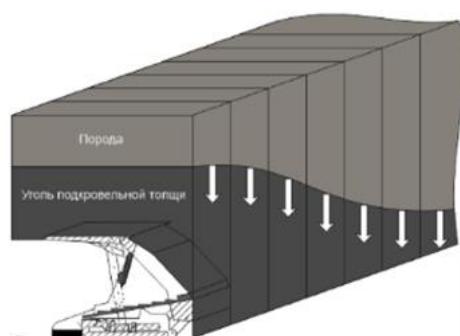


Рис. 2. Волновой

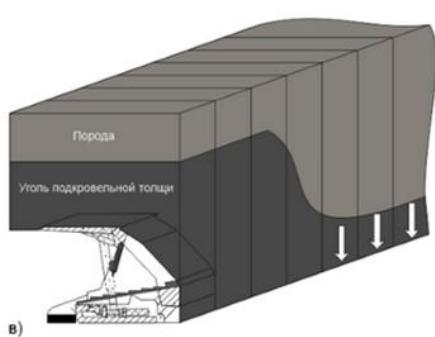


Рис. 3. Групповой

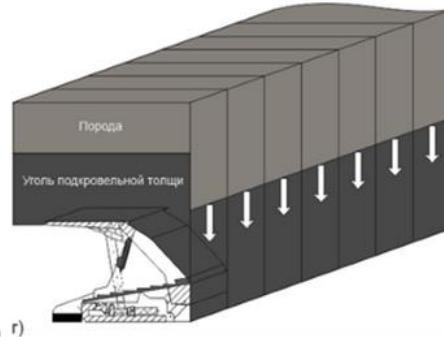


Рис. 4. Площадной

Основными требованиями к созданию программы являются

- выбор различных режимов выпуска;

- установка мощности угольного пласта;
- настройка скорости конвейерной ленты;
- настройка количества выпускаемого угля для каждой крепи;
- визуальное представление работы модели;
- построение отчета по каждой секции.

Для реализации используются web-технологии, которые получили широкое применение для всевозможных задач, благодаря реализованным и стандартизованным инструментам для разработки, которые позволяют в любом web-браузере реализовать функционал сравнимый с большими десктопными приложениями, в том числе благодаря вынесению большей части бизнес логики на сервер:

- фронт:
 - TypeScript;
 - Vue.js;
 - Babylon.js (WebGL);
- бэкенд:
 - Go;
- протокол связи:
 - WebSocket.

На рис. 1 изображен способ взаимодействия клиента и сервера системы. На сервере последовательно будет рассчитываться состояние модели, где для расчета следующего состояния модели будет использоваться предыдущее ее состояние, тем самым система представляет собой конечный автомат, который используется для организации и представления потока данных.

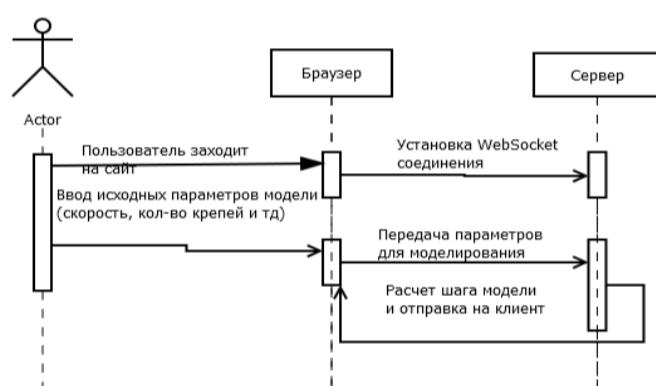


Рис. 1. Диаграмма последовательности действий

Для реализации серверной стороны был выбран многопоточный язык программирования Golang. Он обладает простыми и эффективными встроенными средствами распараллеливания и имеет лаконичный и простой синтаксис основанный на C, но с добавлением синтаксического сахара [3].

На рис. 2 изображена диаграмма взаимодействия классов сервера для индивидуального и группового режимов работы. Для того чтобы запустить программу необходимо выполнить бинарный файл программы, далее

автоматически поднимется сервер, который будет ожидать данные на порту 127.0.0.1:8081. Далее на сайте для предварительной настройки модели, нужно выбрать необходимый режим работы и указать все параметры. После этого будет произведено подключение к серверу по websocket и сервер будет производить моделирование и отдавать на web-клиент информацию для отображения, без дополнительных запросов со стороны web-клиента [4].

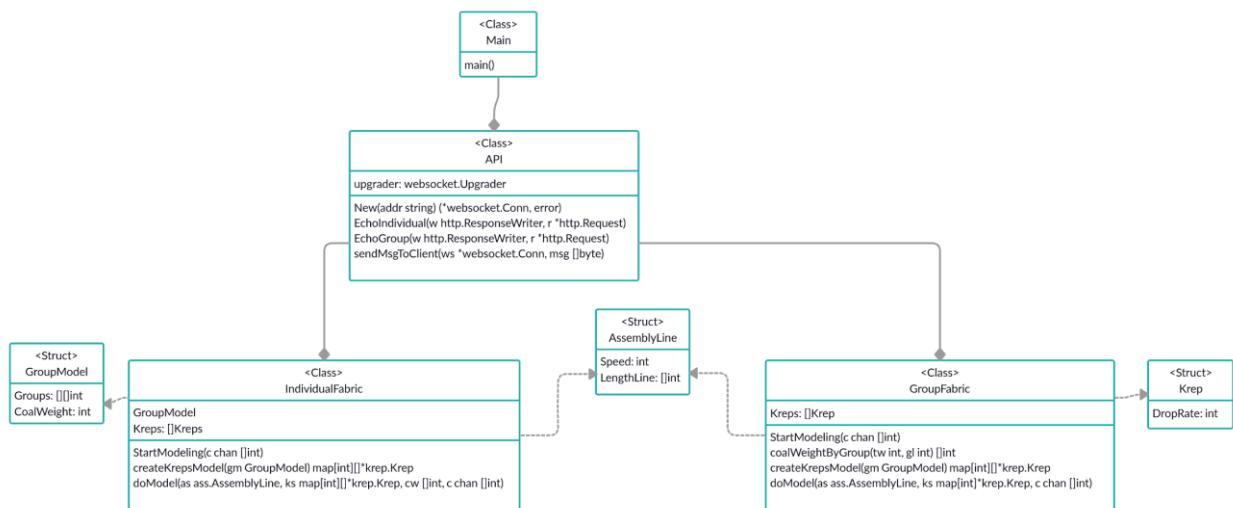


Рис. 2. Диаграмма классов сервера

На рис. 3 изображен интерфейс настройки группового режима выпуска. Каждая группа выделяется отдельным цветом для того, чтобы наглядно отличать каждую группу. У каждой группы необходимо указать скорость сброса каждой крепи, также есть возможность применить один и тот же паттерн для всех групп.

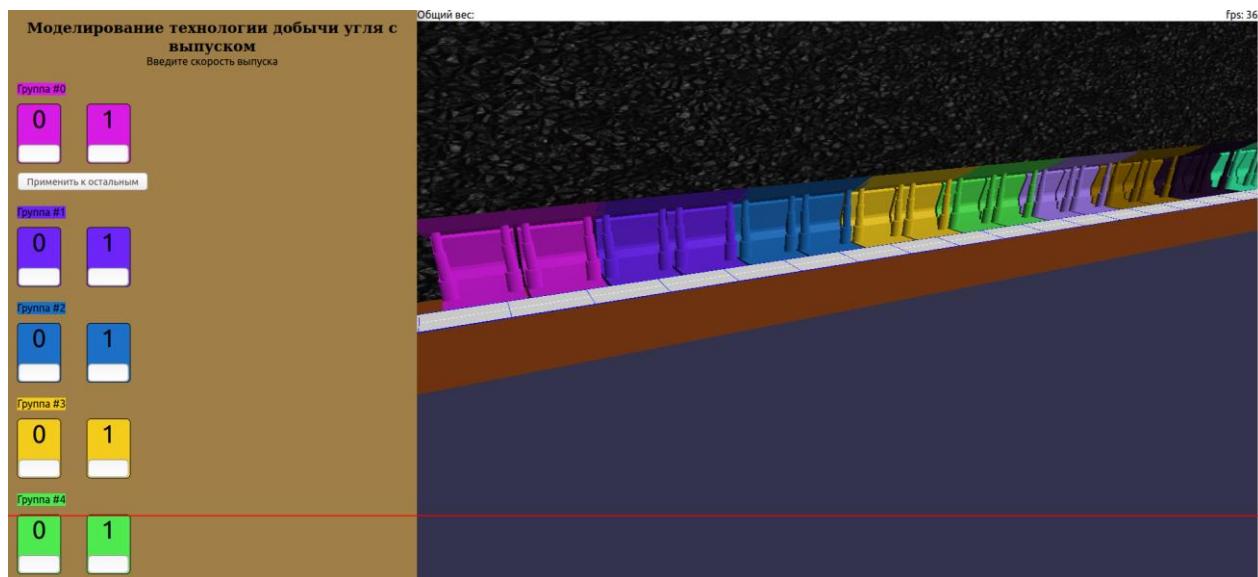


Рис. 3. Интерфейс группового режима

По итогам работы был описан основной функционал, требования, создана диаграмма вариантов использования, отображающая функции системы для пользователя, описаны технологии, используемые для решения данной проблемы реализован интерфейс для первичной настройки модели, реализован индивидуальный и групповой режимы выпуска. Также была реализована диаграмма классов серверной части. Необходимо реализовать оставшиеся 2 режима моделирования, формирование отчета по каждой секции после работы модели, добавить больше информации о состоянии системы и конвейерной ленты в режиме реального времени.

Список литературы:

1. Стародубов, А.Н. «Исследование режимов выпуска угля подкровельной толщи на имитационной модели» / А. Н. Стародубов, В. В. Зиновьев, В. И. Клишин / Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов: научный журнал. – 2019 – №5. – С. 253-257.
2. Мельник, В.В. Технология обработки мощных пологих угольных пластов с выпуском подкровельной толщи / В.В. Мельник, Р.А. Сущев // Энергетика и рациональное использование, 2009. – Семинар №16. – С. 198.
3. Донован, Алан А. А. Язык программирования Go / Алан А. А. Донован, Брайан У. Керниган, 2016.
4. The WebSocket API (WebSockets) [Электронный ресурс]: MDN contributors / 2019 - Режим доступа: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/WebSockets_API.