**ОПИСАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОЕКТА**

**1. Наименование концепции проекта:** Моделирование потока жидкости с использованием глубокого обучение основанного на физических моделях

**2. Персональный состав участников проектной группы:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | ФИО | Должность |
| 1. | Попов Денис Валерьевич | Заказчик |
| 2. | Хлопцев Никита Алексеевич | Руководитель группы |
| 3. | Шикуло Алексей Антонович | Разработчик |
| 4. | Новичков Юрий Александрович | Разработчик |
| 5. | Петров Антон Олегович | Бизнес аналитик |

**3.** **Описание проекта:**

**Разрабатываемое приложение предназначено для следующих целей:**

* Симуляция движения потока жидкости через очередной момент времени ∆t. (далее Цель 1)
* Изменение начальных условий с целью совпадения конечного положения жидкости с неким референсным значением. (далее Цель 2)

Все действия производится с учетом того, что жидкость движется с учетом уравнения Навье-Стокса в двумерном пространстве. Изначально среда находится в состоянии покоя. Симуляция должна воспроизводить состояния всей системы в каждый момент времени ∆t определенное количество раз.

Вторую цель необходимо реализовать, используя метод градиентного спуска. Необходимо изменить изначальные скорости среды таким образом, что конечное положение жидкости совпадало с референсным значением в какой-то определенный момент времени.

**Данное приложение должно:**

* Считывать и обрабатывать команды, введенные пользователем через консоль.
* Считывать и обрабатывать данные для работы приложения в файловом формате, а также путем ввода через консоль.
* Запускать основные функции библиотеки для выполнения вышеупомянутых целей.
* Интерпретировать результат в виде изображений.

**Входные данные для Цель 1 представляют из себя:**

* Ограничение пространства, в рамках которого симулируется поведение жидкости *(натуральные числа)*
* Ограничение пространства, в рамках которого будет наблюдаться поведение жидкости *(натуральные числа)*
* Описание поступающей жидкости, состоящее из:

1) Координаты и радиус окружности, откуда поступает жидкость *(натуральные числа)*

2) Скорость поступления жидкости *(положительные вещественные числа)*

3) Вязкость жидкости *(положительные вещественные числа)*

* Коэффициент плавучести среды *(положительные вещественные числа)*
* Коэффициент ∆t *(положительные вещественные числа)*
* Момент времени, до которого необходимо провести симуляцию *(натуральные числа)*, считается как единиц ∆t

**Выходные данные для Цель 1:**

Выходными данными являются 3 сетки, которые обозначают концентрацию жидкости в пространстве, скорость среды по x, скорость среды по y, изменяющихся во времени. Данные затем интерпретируются как изображения формата gif, которые показывают состояния всех сеток на протяжении всего времени симуляции.

**Входные данные для Цель 2 представляют из себя:**

Входными данными являются 2 экземпляра входных данных для Цели 1. Первый является референсным состоянием. Второй является состоянием, которое необходимо изменить и подстроить под рефернсное.

То есть оба экземпляра являются данными, которые надо симулировать до определенного момента. После чего изменить изначальные скорости среды так, что конечное положение жидкости в среде в определённый момент времени максимально совпадало.

**Выходные данные для Цель 2 представляют из себя:**

Выходными данными являются 6 сеток.

2 из которых обозначают начальные скорости среды, которые интерпретируются как изображения формата png.

1 из которых обозначает отличия с референсным значением, которая интерпретируются как изображение формата png.

3 из которых обозначают концентрацию жидкости в пространстве, скорость среды по х и скорость среды по у изменяющихся по времени, они интерпретируются как изображения формата gif, которые показывают состояния всех сеток на протяжении всего времени симуляции.

**4.** **Цели проекта:** Разработка программной обеспечение, которое способно предсказывать и изменять поведение потока жидкости на основе определённых входных данных.

**5. Этапы разработки проекта:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование работ** | **Дата** |
| **1.** | Формирование тестовой базы данных с заказчиком | 29.03.2022 - 29.04.2022 |
| **2.** | Обзор известных подходов, разработка алгоритмов | 29.03.2022 - 08.05.2022 |
| **3.** | Разработка программного обеспечения | 29.03.2022 - 24.05.2022 |
| **4.** | Разработка программной документации | 29.03.2022 - 24.05.2022 |
| **5.** | Разработка программы и методики приёмочных испытаний ПО «PBDL» | 08.05.2022 - 24.05.2022 |
| **6.** | Проведение приёмочных испытаний ПО “PBDL” | 24.05.2022 - 31.05.2022 |
| **7.** | Презентация программного обеспечения | 31.05.2022 - 10.06.2022 |