

Разработка кроссплатформенного приложения на Python для визуализации и симуляции гравитационного взаимодействия системы N тел

Научный руководитель – Тарасов Иван Владимирович

Мелихов Егор Антонович

E-mail: 57en@1288s.ru

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью создания доступных и наглядных инструментов для изучения гравитационной динамики, которые могут быть использованы в образовательном процессе и научных исследованиях. Существующие программные пакеты часто являются коммерческими или требуют глубоких специальных знаний для использования.

Целью нашего проекта является разработка кроссплатформенного приложения на языке программирования Python, которое наглядно показывает симуляцию гравитационного взаимодействия системы N тел.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить математические основы гравитационного взаимодействия небесных тел.
2. Проанализировать и выбрать подходящие библиотеки для создания графического интерфейса и визуализации.
3. Разработать архитектуру приложения с функциями создания, редактирования и сохранения конфигураций систем.
4. Реализовать модуль численного интегрирования уравнений движения.
5. Разработать интерактивный модуль 3D-визуализации траекторий движения тел.

В качестве **гипотезы** исследования выдвинуто предположение о том, что созданное приложение позволит эффективно моделировать гравитационные системы различной сложности и может быть использовано как учебный инструмент для изучения основ небесной механики.

Результаты и обсуждение В результате работы было создано полностью функциональное приложение с следующими характеристиками:

- Поддержка систем с произвольным количеством тел
- Интуитивно понятный графический интерфейс на русском языке
- Точный расчет гравитационных взаимодействий
- Визуализация траекторий в 3D-пространстве
- Система сохранения и загрузки конфигураций
- Настраиваемые параметры симуляции (шаг времени dt)

Выводы и заключение. В ходе выполнения работы было разработано программное обеспечение для моделирования гравитационного взаимодействия небесных тел. Реализованы все поставленные задачи, подтверждена гипотеза о том, что созданное приложение может эффективно использоваться для моделирования гравитационных систем и служить учебным инструментом. Программа успешно прошла тестирование на различных конфигурациях и демонстрирует корректные результаты, соответствующие теоретическим предсказаниям. Перспективы развития проекта включают внедрение более точных методов численного интегрирования (Рунге-Кутта 4-го порядка), добавление поддержки релятивистских поправок и создание веб-версии приложения.

Источники и литература

- 1) Ньютон, И. Математические начала натуральной философии / Пер. с лат. А.Н. Крылова. — М.: Наука, 1989. — 688 с.

- 2) Arnold, V. I. *Mathematical Methods of Classical Mechanics* / V. I. Arnold. — 2nd ed. — New York: Springer, 1989. — 516 p.
- 3) Горелов, Юрий Николаевич Г687 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (метод Рунге-Кутты): учебное пособие / Ю.Н. Горелов, Л.В. Курганская. — Самара: Издательство Самарского университета, 2023. — 76 с. (Microsoft Word - 01_>@5;>2_^C@30=A:0O_~5B>4 C=35_^CBVK-2-°^)