

Применение машинного обучения для оптимизации параметров конечно-элементных моделей, применяемых для расчетов прочности.

Научный руководитель – Левин Владимир Анатольевич

Бабакин Олег Алексеевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: oleg.babakin@math.msu.ru

<p>Графовые нейронные сети (GNN) представляют собой класс нейронных сетей, предназначенных для обработки данных, структурированных в виде графов. В отличие от традиционных нейронных сетей, которые работают с фиксированными структурами данных, GNN эффективно обрабатывают информацию, где данные представлены в виде узлов и рёбер, что позволяет моделировать сложные взаимосвязи и зависимости. Архитектура Message Passing в GNN: Одной из ключевых концепций в графовых нейронных сетях является механизм передачи сообщений (Message Passing). В этой архитектуре каждый узел в графе обновляет своё состояние, учитывая информацию от своих соседей. Процесс состоит из нескольких итераций, где на каждом шаге узлы обмениваются сообщениями, что позволяет эффективно захватывать локальные и глобальные структуры графа. Этот подход способствует улучшению производительности GNN в задачах, связанных с графовыми данными. Применение GNN в механике деформируемых твёрдых тел: В области механики деформируемых твёрдых тел задача моделирования сложных деформаций и напряжений традиционно решалась с помощью численных методов, таких как метод конечных элементов. Однако с развитием графовых нейронных сетей появилась возможность подходить к этим задачам с новой стороны. Представление структуры твёрдого тела в виде графа, где узлы соответствуют элементам модели, а рёбра отражают их взаимодействия, позволяет GNN эффективно изучать закономерности и предсказывать поведение материалов под воздействием различных нагрузок.

Источники и литература

- 1) Статья "Графовые нейронные сети": <https://education.yandex.ru/handbook/ml/article/grafovye-nejronnye-seti>
- 2) Седов, Л. И. Механика сплошной среды. — М.: Наука, 1978. — 608 с.
- 3) Pfaff, T., Fortunato, M., Sanchez-Gonzalez, A., & Battaglia, P. W. Learning mesh-based simulation with graph networks. — Google DeepMind, 2020. — 18 с.