

О. В. Карась, И. Л. Стефановский
(ГГТУ им. П. О. Сухого, Гомель)

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА 3D-РЕКОНСТРУКЦИИ ЧЕРЕПА ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ КТ-ИЗОБРАЖЕНИЙ

В данной работе предлагается метод, существенно сокращающий трудозатраты хирурга на моделирование имплантата. Метод основывается на достраивании отсутствующей части черепа с помощью глубокой нейронной сети посредством кодирования в ее структуре информации о строении черепа в представлении горизонтальных срезов снимков.

Для решения некоторых задач, с которыми сталкиваются классические алгоритмы в задаче реконструкции черепа, в настоящей работе используется нелинейный подход, основанный на сверточных нейронных сетях (CNNs).

CNN – это класс алгоритмов глубокого обучения, которые за последние несколько лет стали самым современным средством семантической сегментации и многих других задач компьютерного зрения. Их сила – это способность избегать прямого определения характеристик изображения для анализа, автоматически определяя эти характерные особенности путем итеративной минимизации функции затрат [1]. Кроме того, хоть фаза обучения этих алгоритмов обычно медленная, процесс тестирования довольно быстрый и позволяет получить сегментационные маски гораздо быстрее по сравнению с наиболее распространенными подходами.

Однако эффективное обучение CNN часто требует значительно-го объема высококачественных и разнообразных данных для получения хорошего обобщения. Основная идея такова: чем больше данных есть, тем лучше будет работать алгоритм обучения; но в то же время не можем жертвовать хорошим качеством данных, так как обучение CNN низкокачественными данными приведет к ухудшению точности алгоритма, который будет работать более грубо.

Глубокое обучение может играть важную роль в процессе реконструкции черепа и предоставить действенные инструменты для использования в большинстве нейровизуализационных исследований.

Литература

1 Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль. – СПб.: Питер, 2017. – 124 с.

С. В. Киргинцева, В. В. Можаровский
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

РЕАЛИЗАЦИЯ РАСЧЕТА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИЗОТРОПНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ОСНОВАНИЙ ИЗ КОМПОЗИТА

Тематика работы посвящается математической реализации расчета напряженно-деформированного состояния изотропных покрытий, адгезионно связанных с основанием из композита. Используя известные работы [1, 2] в области расчета контактного взаимодействия цилиндрических инденторов с покрытием на ортотропном основании с учетом трения предложен способ реализации математических моделей, в основе которого лежит универсальность изменения физических параметров как покрытия, так и основания. Задача сводилась к численному решению краевой задачи математической теории анизотропной упругости для слоистых тел с заданными граничными условиями.

В настоящей работе разрабатывается программный продукт, позволяющий определять компоненты тензора напряжений и тензора деформаций, а также компоненты перемещений в зависимости от действия граничных усилий и физико-механических характеристик материала покрытий и оснований. Приложение позволит получать расчеты в табличной и графической формах. Интерфейс приложения предусматривает визуальное отображение рассматриваемых сложных систем оснований и покрытий.

Получение численных решений поставленной задачи является трудоемким процессом, т.к. необходимо решать системы алгебраических уравнений и численно вычислять несобственные интегралы с осциллирующими функциями. Следует отметить, что задача автоматизации процесса определения тензора напряжений и тензора деформаций в слоистых системах является актуальной.

Литература

1 Можаровский, В. В. Напряженное состояние упругого ортотропного основания с однородным покрытием с учетом трения /