

РАЗДЕЛ 3

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

3.1 Математика и информационные технологии

УДК 004.32.26:517

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ОБУЧЕНИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Андреянов К. В., студ., Дмитриев А. П., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В работе рассмотрено использование математического анализа для обучения нейронных сетей. Искусственная нейронная сеть – это последовательность применения математических операций. Изучен вопрос оптимизации с помощью выбора начальных значений весов в этом процессе на конкретных примерах применения такого подхода.

Нормализация данных осуществляется разными методами, например, стандартизацией:

$$x' = \frac{x - \mu}{\sigma}, \quad (1)$$

где μ – среднее значение для популяции; σ – стандартное отклонение совокупности или мин-макс калиброванием:

$$x_{norm} = \frac{x - \min_x}{\max_x - \min_x}, \quad (2)$$

где x_{norm} – нормализованное значение; x – исходное значение, которое нужно нормализовать; \min_x и \max_x – минимальное и максимальное значения в наборе данных, из которого происходит x , соответственно.

В работе особое внимание уделено изучению того места и значения, которое занимают методы математического анализа в обучении нейронных сетей, рассмотрены функции активации, помогающие передавать сигналы между нейронами и делающие сети «умнее».

Одной из таких функций является ReLU (Rectified Linear Unit), которая оставляет положительные числа без изменений, а отрицательные делает равными нулю.

Формула ReLU имеет следующий вид

$$f(x) = \max(0, x). \quad (3)$$

Также проведены исследования влияния параметров на их эффективность и описаны методы регуляризации, которые помогают сделать нейронные сети более стабильными, а процесс их обучения более простым. Раскрыта тема анализа структуры моделей, которая помогает понимать, как можно улучшить процесс обучения, на примере дифференцирования выражения $x^2 + 3x$ по переменной x , т. е.

$$\frac{d}{dx}(x^2 + 3x) = 2x + 3. \quad (4)$$

Рассмотренный пример позволяет легко вычислять производные сложных функций и помогает улучшать нейронные сети методом обратного распространения ошибки. В условиях высоких темпов цифровизации общества нейросети являются весьма перспективной областью для развития. Они способны обучиться тем процессам, которые

человеческий мозг производит неосознанно, то есть, не понимая принципа алгоритма.

Список использованных источников

1. Белов, В. Г. О перспективах искусственного интеллекта / В. Г. Белов. – Москва: Дело, 2006. – 82 с.
2. Обучение нейронной сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.aiportal.ru/articles/neuralnetworks/learning-neunet.html>. – Дата доступа: 05.04.2024.
3. Stack overflow [Электронный ресурс]. – Режим доступа. <https://clck.ru/39xzzC>. – Дата доступа: 10.04.2024

УДК 004.9:378.147

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Ярмак К. И., студ., Рассохина И. М., к.т.н., доц.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В работе инженера любого предприятия возникает необходимость решения конструктивных задач различного направления: эскизное проектирование, разработка деталей, создание чертежей и т. п. И порой сразу сложно понять, правильно ли решена та или иная задача. Создать изделие, состоящее из множества разных деталей и не допустить ошибки – это искусство, требующее опыта и навыков. Компьютерное моделирование в этом процессе является отличным средством. На этапе обучения будущие специалисты знакомятся с продуктами инженерной графики и пытаются научиться применять их. Целью настоящей работы является изучение возможности применения продуктов инженерной графики для геометрических построений учебных деталей изделий.

В работе рассмотрены существующие классификации систем автоматизированного проектирования [1], далее по тексту САПР. Оказывается, что все САПР можно разделить на группы по следующим признакам:

- область применения,
- назначение,
- решаемые задачи,
- уровень выполняемых задач,
- доступность,
- стоимость.

Установлено, что крупные компании по разработке САПР находятся в Америке, Европе и России. Ценовой диапазон стоимости САПР колеблется от 500 до 20000 условных единиц. Критерии выбора САПР различны и зависят от многих факторов, например, вида и сложности решаемой задачи, ее объема и конечного вида, срока выполнения, квалификации и т. п.

В работе обоснован выбор системы автоматизированного проектирования, который был применен в учебном процессе для выполнения задания. В качестве критериев при выборе САПР являлись функциональные возможности системы, интерфейс и удобство использования, локализация и соответствие стандартам. В качестве такой системы выбрана программа трехмерного моделирования Компас 3D [2]. Средствами машинной графики Компас 3D создана модель сложной симметричной детали, содержащая следующие элементы: ребро жесткости, массив отверстий, втулку и т. п.

В результате выполненного построения модели детали было установлено следующее: сначала необходимо создавать элементы с использованием надстроек элементов (основания, втулки, ребра жесткости), а затем создавать элементы (пазы, отверстия фаски) с использованием «вырезания» материала. При конструировании детали последовательность создания элементов должна обеспечивать не только геометрию модели, но и отвечать логическим взаимосвязям между элементами.