

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Мельницкий А.А.

Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев, Украина

Целью данного исследования является проверка использования механизма нейронных сетей для решения физических задач, в частности, при выборе расчетной модели для оценки факторов, влияющих на прочность сварных конструкций.

Нейросети возникли из исследований в области искусственного интеллекта, а именно, из попыток воспроизвести способность биологических систем обучаться и исправлять ошибки, моделируя низкоуровневую структуру мозга.

Вычислительный механизм нейросетей и их возможности получили широкое развитие за последние 7 лет.

Актуальность работы заключается в возможности усовершенствования нового вычислительного механизма, который в перспективе дает ряд преимуществ по сравнению со стандартными аналитическими методами. Например, аппроксимация функций (возможность «доучить» сеть на новых данных); возможность параллельной обработки данных (экономия вычислительных ресурсов), а также возможность использовать на больших объемах данных, или целых поверхностях аргументов и др.

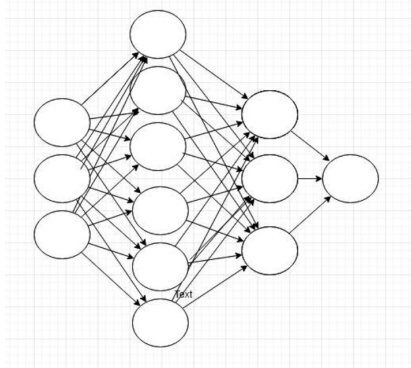


Рис. 1. Схема нейронной сети

Чтобы говорить о применимости механизма нейросетей к физическим задачам, для начала необходимо доказать на практике, что нейросети способны быть точным аналитическим инструментом, пусть и в простейшей задаче. Для верификации полученных результатов была взята простая формула потенциальной энергии, аналитическое выражение которой имеет весьма простой вид:

$$E_p = mgh$$

Также имеется нейронная сеть типа: `inLayer = LinearLayer(3);`

`hiddenLayer = LinearLayer(6); hiddenLayerSec = LinearLayer(3)` и `outLayer = LinearLayer(1)`, то есть: 3 – 6 – 3 – 1. В соответствии с количеством аргументов в формуле, на вход выбрано три элемента.

Далее, имеем два внутренних слоя по 6 и 3 нейрона, соответственно, и последний выходной слой из одного нейрона. Реализация нейросети, описанной в данной работе, сделана на языке программирования Python 3.4. Используемые библиотеки: `pybrain`, `matplotlib`, `numpy`, `random`.

`Pybrain` – современная, простая в использовании, и многофункциональная библиотека для создания нейросетей, как для больших проектов, так и демонстрационно-исследовательских. `Matplotlib` – библиотека для построения графиков. `Numpy` – библиотека, которую требует `pybrain` в своем составе, но кроме этого полезный инструмент при работе с матрицами.

Вначале решается задача обучения. Как отмечалось, при работе с линейной активационной функцией, есть большая вероятность переопределения данных. Поэтому, обучающий шаг необходимо сделать весьма мизерным для того, чтобы не вылезти за тип данных.

Важный момент состоит в том, что зачастую, при работе с нейросетями приходится иметь дело

с функциями, ограниченными в определенном интервале. Это, безусловно, играет существенную роль при решении задачи обучения, так как имеет место большой разброс данных. Нужны гарантии, что при обучающем механизме изменения весов – алгоритме обратного распространения ошибки – не будет переполнения данных на одном из слоев, при вычислении ошибки. Однако было обнаружено, что, хотя процесс обучения и шел успешно, но в двух местах был неудачно выбран шаг обучения, и сеть несколько сбивалась. Система сошла на ошибку в 0,00592954954337, что не является пределом, но вполне позволительно при некоторых условиях. Для проверки попробуем посчитать потенциальную энергию тела на высоте, придав такие данные: высота – 100 м, масса: 137,55 г; net.activate (100,137.55,9.8). Ответ системы: 134 810,294319 Дж. Калькулятор со стандартной формулой говорит: 134 799 Дж.

Таким образом, сложность создания и обучения не является высокой для задачи подобного уровня. В дальнейшем предполагается продолжение исследований с использованием более применимых на практике вычислительных моделей, например, задача распределения напряжения.

Дорожная карта применения нейронной сети при выборе расчетной модели для оценки факторов, влияющих на прочность сварных конструкций, должна состоять в следующем:

- создание гибко модифицируемой модели нейронной сети;
- составление минимальной задачи для начала обучения сети;
- представление формата данных в удобный для обучения нейронной сети вид;
- формализация данных;
- составление базы данных для обучения;
- верификация результатов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ БАРЬЕРЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОГО ЧЛЕНСТВА УКРАИНЫ В ЕС

Папазов В.В. ООО «ТЕСКО», Орган оценки соответствия «ТЕСКО», Киев, Украина

Соглашение о зоне свободной торговли (ЗСТ) между Украиной и Европейским Союзом вступило в силу с 1 января 2016. Как отмечает Министерство экономического развития и торговли Украины, ЗСТ устраняет 97% тарифов на украинские товары и предусматривает снижение среднего тарифа на украинский экспорт с 7,6% до 0,5%.

Однако, при этом речь идет только о снятии таможенных тарифов, но технические барьеры в настоящее время остаются. Таким образом, продукция украинского производителя, попадающая под сферу действия, например, Европейских директив, не может поступить на рынок Евросоюза без оценки соответствия требованиям этих директив и маркировки знаком СЕ.

Аналогично и продукция из стран Евросоюза не может быть размещена на рынке Украины без оценки соответствия этой продукции требовани-

ям технических регламентов Украины (процедуры приближены к европейским). Однако в некоторых случаях ввод, например, потенциально опасной продукции в эксплуатацию, требует дополнительной проверки соответствия требованиям и других действующих нормативно-правовых актов Украины, а именно, нормативно-правовых актов по охране труда Минсоцполитики/Гоструда (зачастую устаревших) с последующим получением разрешения на применение этой продукции в Украине. Данная процедура дублирует оценку соответствия и не применяется в Евросоюзе.

В Украине уже создана определенная правовая и нормативная база. Однако, помещенные в Законах Украины требования, в силу их общего характера, несогласованности между собой и с другими нормативно-правовыми актами, не могут в полной мере обеспечить воплощение всех норм технического регулирования ЕС в бизнес