(cc) BY

Татьянкин Владислав Михайлович
бакалавр техн. наук, секретарь-администратор
центра прогнозирования и развития
ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»
г. Ханты-Мансийск, ХМАО – Югра

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА

Аннотация*: в статье представлен общий подход к прогнозированию социально-экономических параметров региона с использованием модели черного ящика и аппарата искусственных нейронных сетей. Предложены подходы к формированию обучающей выборки и архитектуре искусственной нейронной сети.*

Ключевые слова*: прогноз, нейронные сети, алгоритм.*

Введение

Прогнозирование эволюции социально-экономической системы региона с учетом пройденного пути и особенностей институциональной среды, входит в основной перечень задач при составлении среднесрочных и долгосрочных программ развития субъекта страны.

В настоящее время существует множество подходов к моделированию и прогнозированию социально-экономических показателей с использованием существующей статистики [1; 2]. Условно их можно разделить на «классические» и «современные», под которыми подразумевается технологии «больших данных». Основной недостаток «классических» подходов, заключается в низкой эффективности при работе с огромными массивами данных.

«Большие данные» это совокупность методов и инструментариев для обработки как структурированных, так и неструктурированных данных больших объёмов. Среди основных методов, которые можно использовать для прогнозирования социально-экономических параметров региона, стоит выделить: машинное обучение, искусственные нейронные сети, прогнозная аналитика.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

На сегодняшний день, особый интерес представляют искусственные нейронные сети.

С точки зрения системного анализа, искусственные нейронные сети представляют чёрный ящик, со своим набором входных и выходных параметров.

Прогнозирование социально-экономической системы региона

Общий алгоритм использования искусственных нейронных сетей для прогнозирования социально-экономических параметров региона, можно представить в следующем виде.

1. Определяются первичные данные, которые формируют обучающую выборку и эталонные значения [3]. Эталонные значения соответствуют параметрам, которые прогнозируются:

$$I_{ij}\ i = 1 \dots n\ j = 1 \dots m, \quad (1)$$

где n – количество эталонных (прогнозируемых) значений в одном образе, j – количество образов. Обучающая выборка формируется из параметров, которые влияют на прогнозируемое событие:

$$O_{lj}\ l = 1 \dots k\ j = 1 \dots m, \quad (2)$$

где k – количество параметров, которые влияют на прогнозируемое событие. Значение обучающей выборки и эталонных значений нормируют в соответствие с планируемой использованием функции активации.

2. Формируется архитектура нейронной сети глубокого доверия, где количество нейронных элементов во входящем слое соответствует k, количество элементов в выходном слое соответствует n. Количество обрабатывающих слоев и их размер, подбирается с использованием алгоритмов формирования оптимальной архитектуры нейронной сети или рекомендаций в зависимости от размера обучающей выборки [4].

3. Инициализируется процесс обучения нейронных сетей глубокого доверия, состоящего из двух этапов:

а. Предобучение нейронной сети глубокого доверия методом послойного обучения, начиная с первого слоя, данный этап обучения осуществлялся без учителя.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

b. Настройка синаптических связей всей сети при помощи алгоритма обратного распространения ошибки.

Предобучение сети осуществляется автоэкодерным методом, который базируется на представление каждого слоя в виде автоассоциативной нейронной сети.

Для активации нейронных элементов используются различные функции, которые определяются на 2 этапе (выбираются те, которые соответствуют наименьшей ошибке), как и шаг обучения нейронной сети. Обычно шаг обучения нейронной сети варьируется от 0.01 до 0.1.

Список литературы

1. Тей Д.О. Модель регионального рынка труда в задаче управления региональным заказом на подготовку квалифицированных специалистов / Д.О. Тей, В.М. Татьянкин, Т.Д. Карминская, М.А. Русанов // Доклады томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2013. – №4(30). – С. 199–204.

2. Карминская Т.Д. Использование кластерного анализа и нейронных сетей в задаче управления региональным рынком труда / Т.Д. Карминская, В.М. Татьянкин, Д.О. Тей, М.А. Русанов // Доклады томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2013. – №4 (30). – С. 205–209.

3. Татьянкин В.М. Обучающая выборка в задаче распознавания образов при использовании нейронных сетей / В.М. Татьянкин, И.С. Дюбко // Вестник Югорского государственного университета. – 2015. – №2 (37). – С. 94–98.

4. Татьянкин В.М. Подход к формированию архитектуры нейронной сети для распознавания образов // Вестник Югорского государственного университета. – 2016. – №2 (41). – С. 61–64.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)