

ПРИКЛАДНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОСТАВЕ ИНФОРМАЦИОННО- АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.С. Авдеев, О.И. Тишков

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Нейросетевые технологии в настоящее время являются одними из наиболее динамично развивающихся областей искусственного интеллекта. Они успешно применяются в различных областях науки и техники, и на данный момент, как в России, так и за рубежом, накоплен богатый опыт применения отдельных типов нейронных сетей к различным задачам.

Однако часто после успешно проведенных исследований и доказательств эффективности использования нейронных сетей в той или иной области возникают проблемы с использованием данной технологии на практике. Связано это, в первую очередь, с низким уровнем приспособленности существующих нейросетевых систем для их использования «непрофессионалами» и для интеграции в другие информационно-аналитические системы (ИАС).

Цель настоящей работы – спроектировать и разработать универсальный программный модуль, позволяющий решать прикладные задачи анализа с помощью аппарата искусственных нейронных сетей («НейроАналитик»).

Для решения поставленной цели необходимо рассмотреть основные проблемы, возникающие при использовании нейросетевых технологий в решении практических задач, разработать алгоритмы автоматического создания нейросетевых моделей, создать интерфейс для интеграции «НейроАналитика» с другими информационно-аналитическими системами.

В основе алгоритмов разрабатываемой программы положены современные методы обработки данных, основанные на мощном математическом обеспечении, методы DataMinig, методы статистического анализа выборок, устранения пропусков, аномалий, методы фильтрации и сглаживания временных рядов, вейвлет-преобразование. В основе решения задач лежат нейросетевые технологии, принцип работы которых схож с работой человеческого мозга. Нейронные сети на сегодняшний день являются самым эф-

фективным методом интеллектуального анализа данных.

В составе ИАС нейроимитатор может решать задачи анализа (оценки) и прогнозирования. При решении этих задач функционирование нейронной сети практически не изменяется, отличны лишь способы формирования базы знаний – обучающих выборок.

В режиме оценки нейронная сеть обучается на специально построенной обучающей выборке. Обучающая выборка состоит из примеров, каждый пример представляет собой ряд показателей и обобщенную интегральную оценку этих показателей (часто такая оценка выставляется экспертным путем.). Процесс настройки нейронной сети в режиме оценки изображен на рисунке 2.19.

В режиме прогнозирования нейронная сеть обучается на временном ряде, т.е. выборке какого-то показателя (экономического, статистического и т.д.) за определенный период времени с указанием даты для каждого конкретного значения показателя.

«НейроАналитик» разработан в виде отдельного подключаемого модуля (библиотеки DLL). Работа с ним может вестись в трех режимах: настройка (создание) нейросетевой модели решателя, изменение существующей модели, расчет (решение). Соответственно нейросетевой блок имеет три внешние функции (видимые из внешних ИАС): функция вызова настройки, функция вызова редактирования, функция вызова решения (рис.1).



Рисунок 1 – Внешние функции работы с модулем «НейроАналитик»

ПРИКЛАДНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОСТАВЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Формирование нейросетевой модели может происходить как под управлением специалиста (эксперта), так и автоматически под контролем заранее настроенного конструктора. Модель, полученная после окончания функционирования нейросетевого блока, записывается в виде XML файла и может быть передана обратно в ИАС для дальнейшего хранения и использования, либо сохранена в текстовом файле (рис. 2.). Таким образом, достигается универсальность и независимость источника данных (при работе нейромитатора отдельно от ИАС параметры модели могут храниться в текстовых файлах).

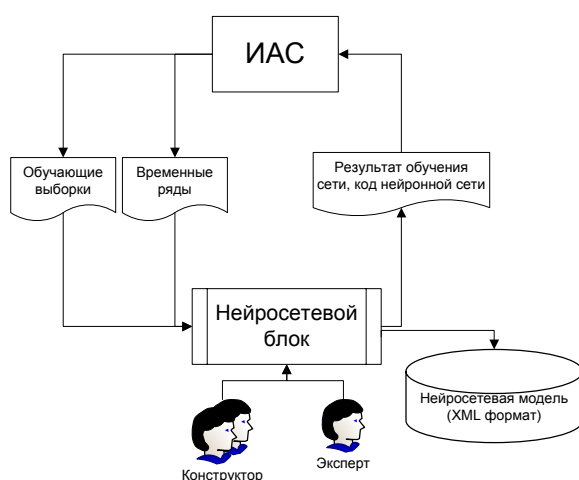


Рисунок 2 – Функционирование нейросетевого блока в режиме настройки

Блок формирования обучающей выборки должен позволять подготавливать выборку для последующего обучения нейронной сети. При этом должна существовать возможность автоматического формирования выборки из накопленных в ИАС данных, т.е. по отобраным для обучения показателям осуществляется выборка фактических данных за прошлые периоды. Для этого существует возможность загрузки данных из внешних источников (файлов XML, Excel, TXT), при этом необходимо указать соответствие загруженных показателей с входами нейронной сети.

Кроме того, в случае, если выходной фактор обучающей выборки формируется с помощью экспертных оценок, тогда в системе существует механизм расчета коэффициентов компетентности экспертов. Рассчитанные коэффициенты позволяют получать обобщенные оценки по выходному фактору. Т.е. по каждому эксперту вводятся его заключения и с помощью коэффициентов рассчитывается средневзвешенное значение.

При вызове блока нейронных сетей в режиме редактирования или решения первоначальным этапом является загрузка параметров нейронной сети.

Важным следует считать этап тестирования, верификации качества обучения. Так как в реальных производственных экспертных системах обучающие выборки пополняются автоматически и непрерывно, необходимо построение специализированного блока управления, производящего запуск режима тестирования и оценки качества обучения. На этапе проектирования экспертной системы тестирование производится в диалоговом режиме.

После каждого запуска решателя (расчета) осуществляется проверка адекватности настроенной модели. В случае, если модель в некоторой степени утратила возможность правильно решать задачу, производится ее дообучение.

На рисунке 3 представлены основные блоки системы, стрелками показаны программные интерфейсы с внешними системами.

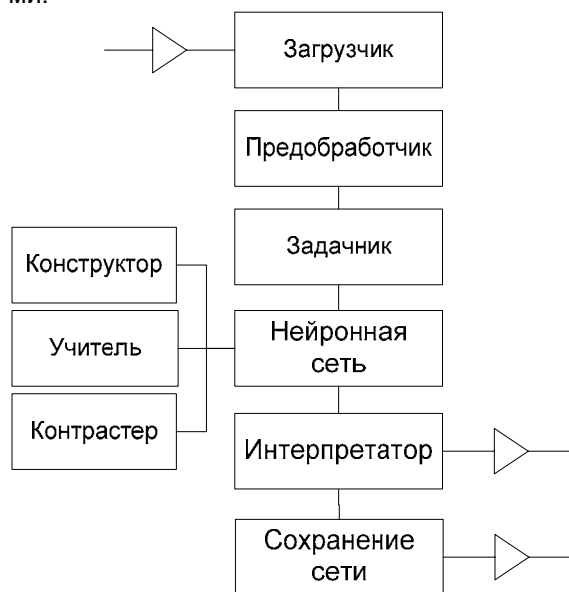


Рисунок 3 – Общая структура нейросетевого блока

Модуль загрузки данных предназначен для ввода исходных данных в режиме настройки. Данные могут вводиться как вручную, так и импортироваться из форматов Excel, TXT, XML. Блок предобработки является важным звеном в настройке модели нейронной сети, он позволяет подготовить качественную выборку для ее последующего обучения.

Работа с нейронной сетью в режиме настройки построена в удобном и понятном для пользователя режиме. Весь процесс представляет собой последовательное прохождение этапов, на каждом из которых пользователь отвечает на предлагаемые системой вопросы, таким образом формируется нейросетевая модель решаемой задачи. Для профессионала в области нейронных сетей программа предоставляет широкий спектр возможностей по самостоятельной настройке модели.

В системе предусмотрено несколько возможных алгоритмов обучения нейронных сетей. Алгоритмы обучения используют методы оптимизации шага обучения. Механизмы упрощения структуры нейронной сети (контрастирования) возможны за счет удаления синаптических весов, нейронов, входных сигналов. При контрастировании входных сигналов система фактически предлагает эксперту исключить из выборки малозначимые факторы.

В системе присутствуют алгоритмы автоматического создания структуры нейронной сети и ее обучения.

Автоматический режим создания нейросетевой модели решения задачи позволяет использовать систему «НейроАналитик» по принципу «черного ящика», что дает возможность оградить пользователя-непрофессионала от рутинной работы по обучению нейронной сети.

Областью применения разрабатываемой системы являются: прогнозирование временных рядов (прогноз спроса, прогноз курса валют), классификация объектов оценки по различным признакам (оценка проектов, оценка кафедр, предприятий), статистический анализ выборок данных, обнаружение закономерностей во временных рядах.

На сегодняшний день опытный образец системы используется в составе других ана-

литических систем, а также внедрен в учебный процесс на кафедре ИСЭ.

Выводы

В последние годы наблюдается востребованность применения интеллектуальных технологий в бизнес-процессах компаний. Внедрение автоматизированных информационных систем и их интеграция с интеллектуальными системами позволяют значительно повысить качество управленческих решений, которые являются основой для успешной деятельности любой организации.

Разработчиками системы созданы приложения для решения различных экономических и социальных задач с помощью аппарата искусственных нейронных сетей, например, создано готовое комплексное решение для задачи прогнозирования курсов валют на бирже Forex, разработана система прогнозирования продаж регионального автодилера.

Учитывая, рост популярности системы 1С, авторы ведут разработки интерфейсов взаимодействия «НейроАналитика» с учетными, торговыми, бухгалтерскими и управленческими системами, работающими на базе 1С 7.7, 8.0.

Список литературы

1. Пятковский О.И. Интеллектуальные компоненты аналитических информационных систем управления организацией: учебное пособие / О.И. Пятковский, А.Т. Зиновьев, А.С. Авдеев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. - 300 с.
2. Пятковский О.И. Интеллектуальные компоненты автоматизированных информационных систем управления предприятием: Монография / О.И. Пятковский; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1999. - 351 с.
3. Горбань А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере / А.Н. Горбань, Д.А. Россиев. - Новосибирск: - Наука: Сибирская издательская фирма РАН, 1996. - 276 с.