

ПОСТРОЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

А.В. Неудахин, А.А. Арзамасцев, Н.А. Зенкова

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина», г. Тамбов

Ключевые слова и фразы: искусственные нейронные сети; нейросетевые экспертные системы; построение экспертных систем.

Аннотация: Статья содержит описание технологии автоматизированного построения экспертных систем, использующих в качестве интеллектуального ядра модели искусственных нейронных сетей. Показана реализация технологии путем разработки специализированного программного комплекса.

Экспертные системы (ЭС) – программы для ЭВМ, основанные на алгоритмах искусственного интеллекта, предполагающее использование соответствующей информации, полученной ранее от экспертов в заданной предметной области, и предназначенные для решения трудноформализуемых задач [1]. Областью применения ЭС являются такие сферы человеческой деятельности, где большая часть знаний является личным опытом специалистов высокого уровня (экспертов), либо эти знания слабо структурированы и не поддаются формализации в виде явных зависимостей. Трудноформализуемые задачи могут возникать в различных сферах деятельности: на производствах, в научных исследованиях, социальной жизни и т. д.

Согласно предлагаемой технологии построение экспертной системы происходит на основе накопленной базы знаний о рассматриваемой задаче. Формирование базы знаний осуществляется при совместной работе пользователей и эксперта в исследуемой предметной области задачи.

При последовательном вводе информации пользователями (входные данные задачи) происходит ее оценка экспертом, при этом определяются соответствующие выходные состояния задачи. Таким образом, происходит накопление базы знаний о рассматриваемой задаче. Затем, при получении необходимого объема базы знаний, происходит построение интеллектуальной модели задачи. Моделирование осуществляется с помощью построения и обучения искусственной нейронной сети (ИНС) на основе накопленной базы знаний. По мере поступления новой информации в базу знаний полученная интеллектуальная модель задачи совершенствуется. При накоплении некоторого критического объема базы знаний модель способна самостоятельно определять решение задачи. Таким образом, роль эксперта уменьшается по мере формирования интеллектуального ядра системы. В ходе функционирования разработанной технологии происходит построение нейросетевых экспертных систем, позволяющих решать конкретную задачу в заданной предметной области.

Реализация предлагаемой технологии осуществляется путем разработки специализированного программного комплекса, в состав которого входят три основных компонента: информационная часть; компонент импортирования данных (интегратор); модуль работы с ИНС.

Информационная часть обеспечивает накопление, хранение и предоставления информации, а также реализует интерфейс конечного пользователя. Ее работа осуществляется согласно схеме, представленной на рис. 1. Механизм функционирования компонента ранее использовался в работе [2].

Компонент и соответственно программный комплекс поддерживает три уровня доступа: пользователя, эксперта, администратора. Каждому уровню соответствует определенный набор полномочий и функциональных возможностей. Уровню администратора соответствуют полномочия управления пользователями. Уровень эксперта наделен возможностями управления объектом. Пользовательский уровень дает возможность вносить информацию о параметрах объекта и получать результат по внесенным данным. Конкретная задача, рассматриваемая в заданной предметной области, называется в представляемой системе объектом.



Рис. 1. Схема функционирования информационной части системы



Рис. 2. Схема функционирования компонента импортирования данных

Компонент импортирования данных (интегратор) обеспечивает импортирование накопившихся совокупностей данных из базы данных в модуль работы с нейронной сетью. Компонентом реализуется подготовка обучающей выборки для сети. Функционирование компонента происходит согласно схеме, представленной на рис. 2.

Модуль работы с ИНС обеспечивает автоматизированное формирование интеллектуального ядра ЭС. Это осуществляется путем построения и обучения нейронной сети на основе примеров, хранящихся в базе данных. Такая сеть способна классифицировать вновь поступающую информацию и при необходимости дообучаться. В основу работы данного компонента положен алгоритм самоорганизации и подбора архитектуры ИНС. Результатом работы компонента является интеллектуальная модель объекта, по ходу работы системы принимающая соответствующие состояния. Модель может находиться в трех состояниях: построения, доучивания и классификации. Модуль работы с ИНС функционирует согласно схеме, представленной на рис. 3.

В процессе построения интеллектуальной модели объекта происходит выявление взаимосвязей и зависимостей между входными параметрами объекта и соответствующими выходными состояниями. Построенная модель определяет выходное состояние объекта по вновь поступающим входным данным. На основе определенного выходного состояния происходит классификация поступившей информации.

Все вышеописанные компоненты являются взаимосвязанными частями единого программного комплекса функционирующего поэтапно согласно схеме, представленной на рис. 4. Каждому этапу соответствует реализация определенных задач.



Рис. 3. Схема функционирования модуля работы с ИНС



Рис. 4. Общая функционирования программного комплекса схема

Первый этап – накопление информации. На первом этапе происходит формирование и накопление базы данных объекта в виде примеров, описывающих конкретную задачу предметной области. *Второй этап* – построение модели. При получении определенного объема базы данных объекта данные из базы импортируются в модуль работы с ИНС. На этом этапе происходит построение интеллектуальной модели объекта. Также происходит совершенствование модели объекта на основе вновь поступающих данных. Совершенствование модели происходит до определенной степени компетентности, определяемой экспертом предметной области. *Третий этап* – эксплуатация. На данном этапе построенная интеллектуальная модель способна самостоятельно классифицировать поступающую в базу данных информацию.

Выводы

Разработана автоматизированная технология построения экспертных систем, использующих в качестве интеллектуального ядра модели искусственных нейронных сетей. На основе технологии реализован специализированный программный комплекс, позволяющий осуществлять построение и поддержку дальнейшего функционирования нейросетевых экспертных систем.

Список литературы

1. Арзамасцев, А.А. Автоматизированная технология построения экспертных информационных систем / А.А. Арзамасцев, А.В. Неудахин // Вестник Тамбовского университета. Серия : Естественные и технические науки. – Тамбов, 2008. – Т.13. – Вып. 1. – С. 83–85.
2. Неудахин, А.В. Разработка и применение WEB-ориентированной системы удаленного тестирования / А.В. Неудахин // Инновационные технологии обучения: проблемы и перспективы : Сб. научных трудов Всеросс. научно-метод. конф. – Липецк, 2008. – С. 241–244.

Neuralnet Expert Systems Designing via Automatic Technology

A.V. Neudahin, A.A. Arzamastsev, N.A. Zenkova

Tambov State University named of G.R. Derzhavin, Tambov

Key words and phrases: artificial neural networks; neuralnet expert systems; expert systems building.

Abstract: The paper presents the description of technology of the automatic expert systems designing based on the intellectual kernel of artificial neural networks model. Implementation of the technology via a specialized program complex is shown.