

Мозохин А.Е. Система оценки производительности компьютерных сетей корпоративной информационной системы на основе нейронной сети с нечеткой логикой [Электронный ресурс] // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования: Научный интернет-журнал. 2014. – № 4(20). Режим доступа http://iea.gostinfo.ru/files/2014_04/2014_04_04.pdf

УДК 004.1

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКОЙ

Мозохин А.Е., ФГБОУ ВПО «Костромской государственной технической университет», г. Кострома

В работе описаны современные подходы к оценке производительности компьютерных сетей на производстве, как комплексного показателя надежности сети, загрузки её функциональных узлов, а также времени отработки процедур взаимодействия с базами данных. Представлена система, позволяющая по комплексу свойств корпоративной вычислительной сети по законам нечеткой логики найти её узкие места и предложить оптимальные варианты их устранения.

Ключевые слова: оценка, производительность компьютерных сетей, корпоративная информационная система, нейронная сеть, нечеткая логика, поддержка принятия решения.

UDC 004.1

PERFORMANCE EVALUATION SYSTEM COMPUTER NETWORKS CORPORATE INFORMATION SYSTEM ON THE BASIS OF NEURAL NETWORK

Mozohin A.E., Kostroma state technical university, Kostroma

In modern describes current approaches to evaluating the performance of computer networks in the workplace, as the complex index of network reliability, load its functional units, as well as time working out procedures for interacting with databases. The system of allowing for complex properties of the corporate computer network according to the laws of fuzzy logic to find its bottlenecks and suggest the best options for their removal.

Keywords: assessment, performance of computer networks, corporate information systems, neural networks, fuzzy logic, decision support.

Многослойные нейронные сети используются как универсальные нелинейные преобразователи информации, вырабатывающие функцию управления объектом в реальном времени, что дает возможность их использования в системах прогнозирования и оценки показателей качества информационных систем, а затем и как исходную информацию для модернизации и адаптации существующих корпоративных информационных систем (КИС) под требования производства.

Использование аппарата нейронных сетей позволяет также проводить дополнительное обучение системы уже в процессе работы. Вероятность необходимости дополнительного обучения системы обусловлена отсутствием полноты описания всех процессов при помощи имеющихся математических моделей, а также тем, что имеющиеся математические модели получены строго для определенных значений параметров качества компьютерной сети (КС) КИС. Алгоритм работы нейронных сетей построен на методиках аппроксимации и позволяет делать прогноз ожидаемых изменений, что дает возможность расширить диапазоны проанализированных ранее математических моделей [1, 2].

Предлагаемую структуру нейронной сети, предназначенную для оценки производительности сети и проведения сравнительного анализа разнообразных КС КИС, можно представить в виде гибридной нейронной сети на нечеткой логике изображенной на рисунке 1. Данная сеть использует алгоритм Сугэно (Sugeno) 1-го порядка, в этом случае правила описываются линейными зависимостями [3].

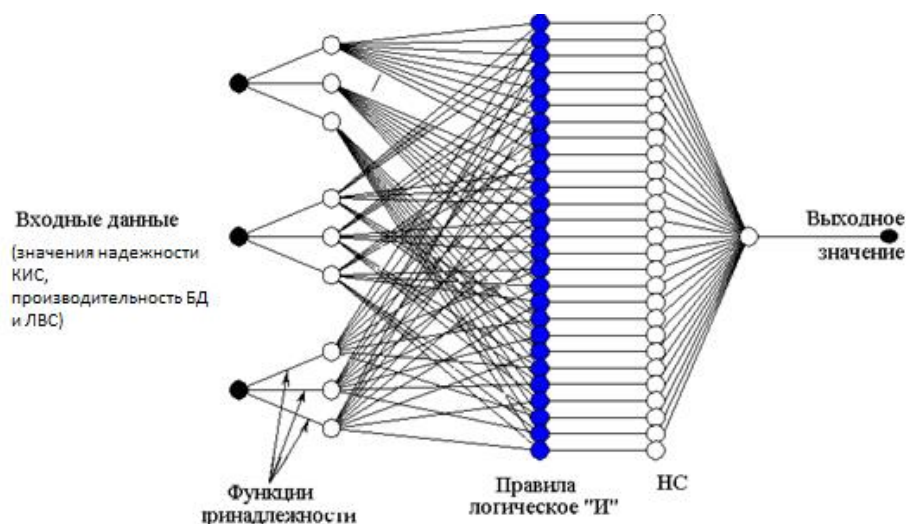


Рисунок 1. – Структура гибридной нейронной сети для оценки производительности КС КИС

Из рисунка 1 видно, что гибридная нейронная сеть состоит из 4-х слоев, каждый из которых решает конкретную задачу. На первом слое происходит измерение входных параметров сети, в нашем случае надежности, производительности БД и ЛВС КС КИС. На втором слое в соответствии с функциями принадлежности входные параметры с первого слоя относятся к одному из возможных нечетких множеств по значениям надежности, производительности БД и ЛВС КС КИС. На третьем слое по правилу логического «И» каждой комбинации нечетких данных ставится в соответствие одна из 27 групп диапазонов выходных параметров, расположенных на четвертом слое. Четвертый слой включает в себя данные всех выборок, обработанные и уточненные сетью в соответствии с приложенными к ней рекомендациями. В итоге нейронная сеть выдает конкретное значение показателя производительности КС КИС и необходимые замечания по её узким местам, а также возможные варианты её модернизации.

Методику анализа производительности КС КИС блочно можно представить так, как показано на рисунке 2.

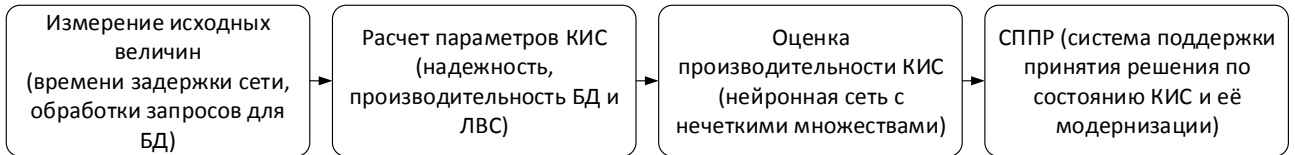


Рисунок 2. – Блочная структура методики анализа производительности КС КИС

Четких требований по количеству данных, которые должны войти в обучающую выборку нет, но существуют некоторые рекомендации [4]. Весь рассматриваемый набор данных представляет собой всевозможный набор параметров надежности КС КИС, производительности БД и вычислительной сети. Таким образом, область данных обучающей выборки определяется вполне определенным диапазоном свойств: по надежности от 1 до 64 единиц, по производительности БД от 0,1 до 0,3 единиц, по производительности ЛВС от 1 до 128 единиц. Нечеткие множества по перечисленным параметрам представлены на рисунках 3, 4, 5.

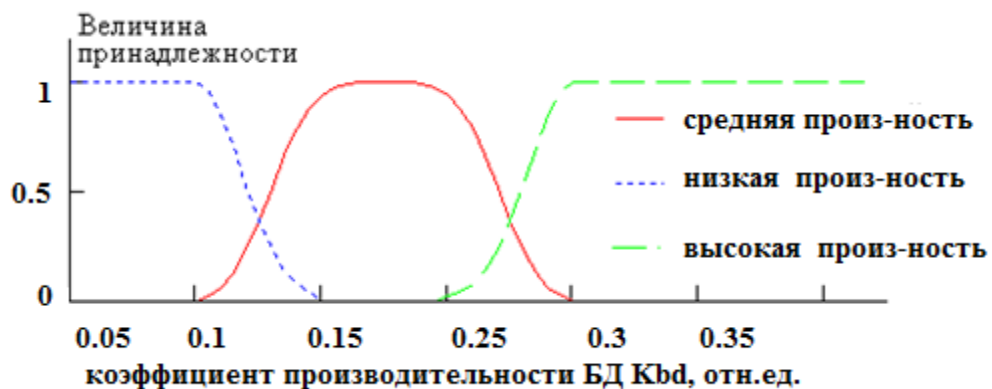


Рисунок 3. – Нечеткие множества по K_{db}

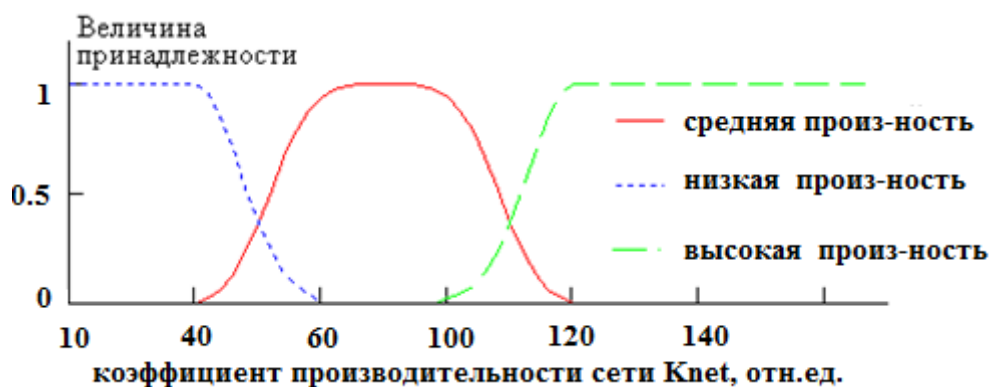


Рисунок 4. – Нечеткие множества по K_{net}

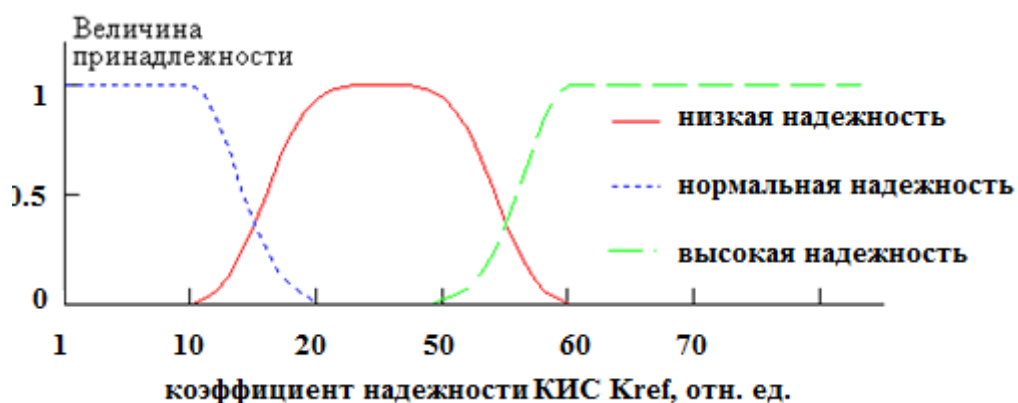


Рисунок 5. – Нечеткие множества по K_{Rel}

Нечеткие множества по всем трем рассмотренным параметрам подразделяются на три группы соответствия: низкая, средняя и высокая. У каждой группы соответствия есть свой диапазон значений, характеризующий данную группу и указывающий на принадлежности оцениваемой КС КИС к одной из 27 комбинаций входных параметров. Для каждой такой комбинации существуют рекомендации по усовершенствованию сети и оценка перспектив дальнейшей эксплуатации рассматриваемой КС КИС.

Обучение сети проводится на основе только экспериментальных данных. Для обучения сети требуется изучение и консолидация рекомендаций по структуре КС КИС, по управлению оптимизацией ЛВС для роста производительности КИС.

Правила работы системы оценки производительности на основе гибридной нейронной сети представлены на рисунке 6.

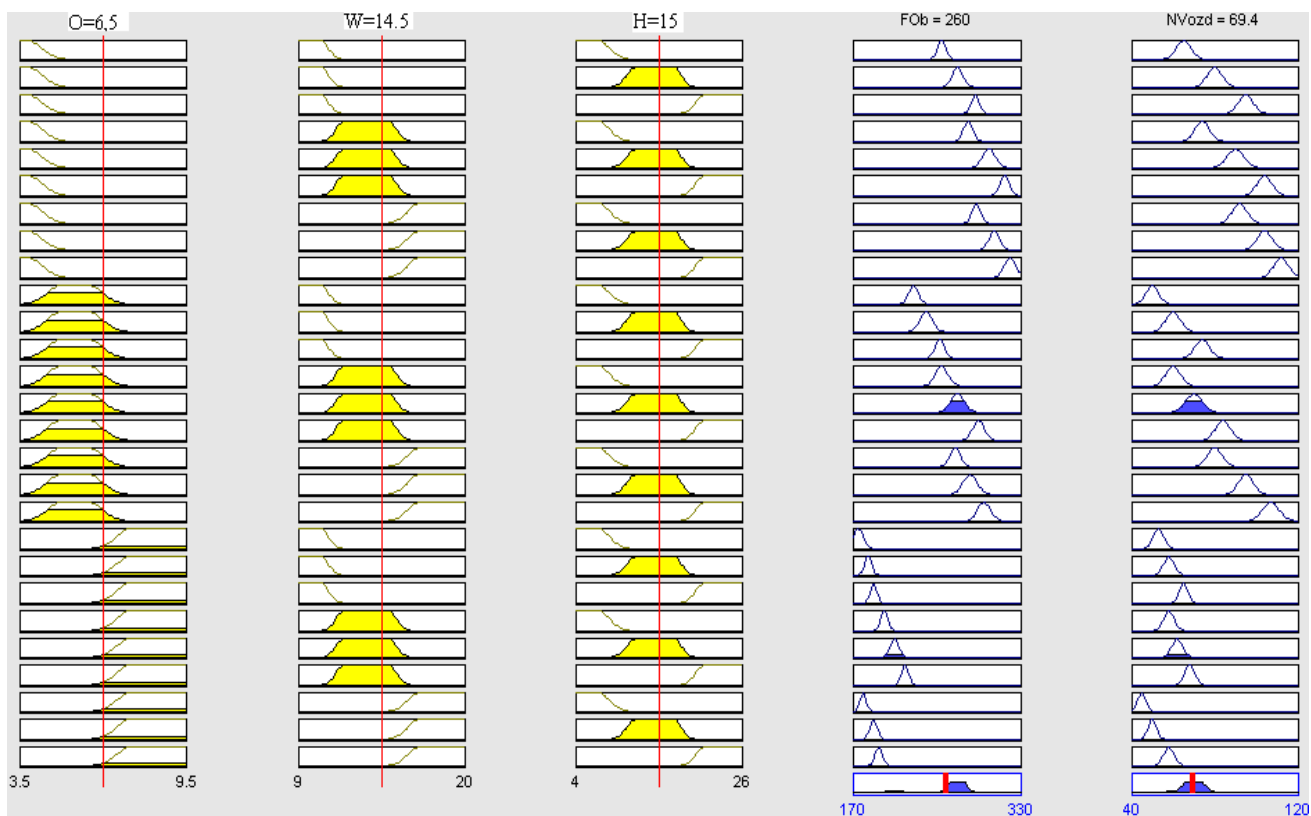


Рисунок 6 – Оценка производительности исследуемой КС КИС в гибридной сети с нечеткой логикой

Таким образом, разработанная система и методика оценки производительности КС КИС на основе нейронной сети на нечеткой логике позволяет по комплексному показателю производительности КС КИС давать рекомендации по её расширению, адаптации и пошаговой модернизации.

Список используемых источников и литературы

1. Коннов, А.Л. Исследование процессов функционирования ЛВС на имитационных моделях с целью ее оптимизации [Текст] / А.Л. Коннов, Н.Ф. Бахарева, В.Н. Тарасов // Перспективные информационные технологии в научных исследованиях, проектировании и обучении. Труды научно-технической конференции с международным участием. – Самара, 2006. – С. 208-215.
2. Штойер, Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, расчет и приложения: Пер. с англ. [Текст] / Р. Штойер. – М.: Радио и связь, 1992.
3. Круглов, В.В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети [Текст] / В.В. Круглов, М.И. Дли, Р.Ю. Голунов. – СПб.: Питер, 2003. – 110 с.

4. Оссовский, С. Нейронные сети для обработки информации: Пер. с польского [Текст] / С. Оссовский. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.

5. Мозохин, А.Е. Оценка производительности хранилищ данных [Электронный ресурс] / А.Е. Мозохин, И.Е. Сахаров // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2012. – № 6; URL: [http://iea.gostinfo.ru/magazine_2012_06\(10\).html](http://iea.gostinfo.ru/magazine_2012_06(10).html) (дата обращения: 25.01.2014 г.) (0,4 п.л.).

© А.Е. Мозохин, 2014