

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Правительство Вологодской области

Вологодский государственный университет

ВУЗОВСКАЯ НАУКА – РЕГИОНАМ

Материалы

**XVI Всероссийской научной конференции
с международным участием**

(Вологда, 27 февраля 2018 г.)

Вологда
2018

УДК 001(063)
ББК 72+74.48
В88

Утверждено экспертным советом по научной литературе
Вологодского государственного университета

Редакционная коллегия:

канд. техн. наук, доцент А. А. Сеницын (отв. редактор),
д-р техн. наук, доцент А. А. Кочкин,
канд. экон. наук, доцент С. А. Клещ,
д-р техн. наук, профессор А. Н. Швецов,
д-р техн. наук, профессор А. Е. Немировский
д-р биол. наук, профессор Л. Г. Рувинова,
д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор А. Н. Шичков,
канд. экон. наук, доцент О. Л. Гузакова,
д-р пед. наук, профессор В. А. Тестов,
канд. геогр. наук, доцент О. А. Золотова,
канд. биол. наук, доцент В. В. Соколов,
д-р филос. наук, доцент И. Н. Тяпин,
канд. юрид. наук, доцент Т. Ю. Сухондяева,
канд. ист. наук, доцент С. Г. Карпов,
канд. филол. наук, доцент Т. Н. Александрова,
канд. пед. наук, доцент Н. Н. Мелентьева,
канд. геогр. наук, доцент Н. К. МаксUTOва

В88 Вузовская наука – регионам : материалы XVI Всероссийской научной конференции с международным участием (Вологда, 27 февраля 2018 г.) / М-во науки и высш. образ. РФ, Правительство Вологод. обл., Вологод. гос. ун-т ; [отв. ред. А. А. Сеницын]. – Вологда : ВоГУ, 2018. – 373 с. : ил.

ISBN 978-5-87851-801-7

В материалах XVI Всероссийской научной конференции представлены статьи ученых российских вузов по современным проблемам электроэнергетики и электротехники, экологии, водного хозяйства, социально-гуманитарных наук, а также результаты научных разработок в области строительства и архитектуры, экономики и менеджмента, информационных систем и технологий, лингвистики и др.

Публикуемые статьи весьма актуальны и могут быть полезны для научных работников, преподавателей, студентов, аспирантов вузов, работников государственных и муниципальных органов власти.

УДК 001(063)
ББК 72+74.48

ISBN 978-5-87851-801-7

© ФГБОУ ВО «Вологодский
государственный университет», 2018

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОИСКА ВОЗМОЖНЫХ СЦЕНАРИЕВ ПОВЕДЕНИЯ В МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМАХ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ *

С.В. Дианов, А.Н. Швецов

Вологодский государственный университет

Субъекты систем организационного управления строят свое поведение на основе постоянного мониторинга информационной среды. Любое изменение последней может быть связано с необходимостью (желательностью) совершения ими некоторых сценариев, которые могут быть направлены как на изменение состояния внешней среды, так и своего собственного состояния. При этом, возможный диапазон сценариев, как правило, достаточно широк. Поэтому на начальном этапе идентификации возможных сценариев поведения в системах организационного управления актуальной является задача сокращения диапазона возможных вариантов с целью повышения оперативности и эффективности работы системы в целом.

Применительно к разработанным авторами моделям мультиагентных систем организационного управления [1] это может выражаться в совместном анализе агентом фактов изменения определенным образом разграниченных участков информационной среды за установленный период времени. Ввиду нетривиальности в определении возможных границ участков анализа информационной среды и временных периодов анализа, динамической природе обеих составляющих, а также необходимости анализа большого количества параметров, на ментальном уровне агента для этих целей предлагается использование нечетких нейронных сетей. При этом система нечеткого логического вывода определения сценария представлена в виде нейро-нечеткой пяти-слойной сети прямого распространения сигнала [2]. Сеть реализует систему нечеткого вывода типа Сугено нулевого порядка, имеет множество входных переменных O_j , соответствующих объектам информационной среды, подвергшимся трансформации. Их значения определяются следующим образом: при наличии трансформации – 1, при отсутствии трансформации – 0. Выход сети – лингвистическая переменная, определяющая необходимость запуска сценария, с множеством значений $\{0, 1\}$, где 0 – сценарий не запускается, 1 – сценарий запускается.

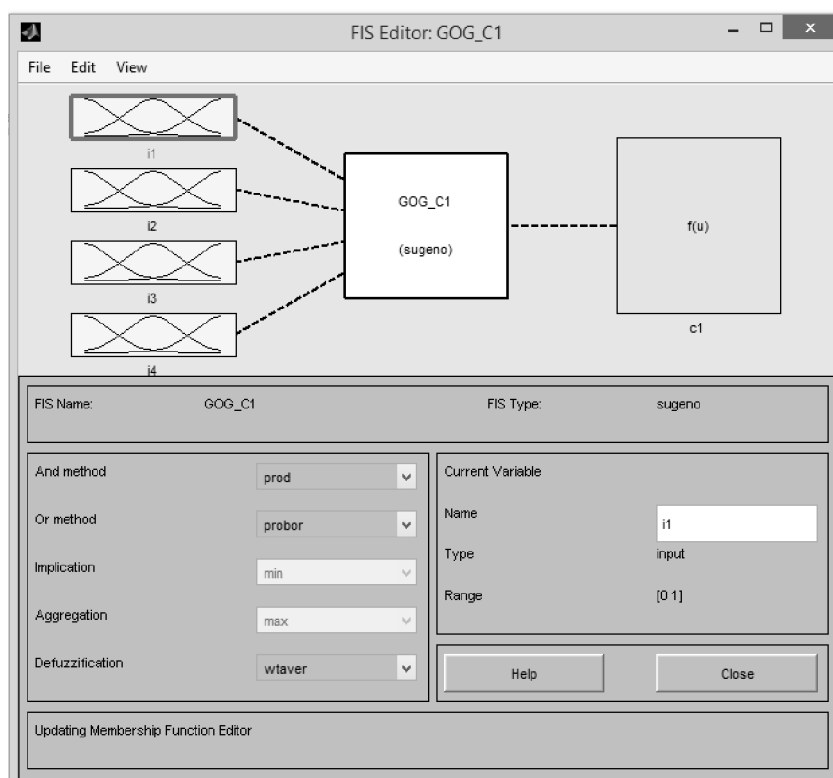


Рис. 1. Нейронечеткая система типа Сугено идентификации сценария C_1

*Работа поддержана грантом РФФИ 18-47-350001 p_a

В качестве примера практической реализации данного подхода выбран процесс идентификация сценариев поведения агента, реализующего функции начальника отдела по работе с обращениями граждан в органах исполнительной государственной власти (ОИГВ) [3]. В число сценариев его поведения входят: «Проводить общий анализ жалоб и обращений граждан (ЖОГ)» – С₁, «Определять порядок рассмотрения ЖОГ» – С₂, «Списывать ЖОГ в дело» – С₃. По каждому из сценариев анализируются изменения следующих объектов информационной среды (ОИ):

1. По сценарию С₁: «Регламент ОИГВ» – I₁, «Инструкция по делопроизводству ОИГВ» – I₂, «Запросы на предоставление информации» – I₃, «Регистрационные карточки ЖОГ» – I₄.

2. По сценарию С₂: «Регламент ОИГВ» – I₁, «Инструкция по делопроизводству ОИГВ» – I₂, «Регистрационные карточки ЖОГ» – I₄, «ЖОГ» – I₅.

3. По сценарию С₃: «Регламент ОИГВ» – I₁, «Инструкция по делопроизводству ОИГВ» – I₂, «Контрольная карточка ЖОГ» – I₆.

Авторами была реализована модель нейронечеткой системы типа Сугэно для идентификации сценария С₁ с использованием модуля Fuzzy программного пакета Matlab 7.10.0 (рис. 1).

Для проведения экспериментов были выбраны характеристики функций принадлежности для переменных, представленные в таблице.

Таблица 1

Характеристики функций принадлежности для входных переменных нейронечеткой системы идентификации сценария

Значения функции принадлежности	Значения входных переменных							
	i1		i2		i3		i4	
	0	1	0	1	0	1	0	1
Сценарий не должен быть активизирован	0,5	0,7	0,4	0,2	0,8	0,6	0,2	0,1
Сценарий может быть активизирован	0,6	0,5	0,4	0,8	0,4	0,5	0,8	0,5
Сценарий должен быть активизирован	0,3	0,4	0,3	0,7	0,2	0,4	0,2	0,4

Настройка элементов модели осуществлялась следующим образом:

1. В соответствии со значениями, представленными в таблице, в модели Fuzzy построены графики функций принадлежности для входных переменных.

2. Определены зависимости с именами «Сценарий_активирован» и «Сценарий_не_активирован» со значениями соответственно 1 и 0.

3. Сформулированы правила базы знаний. Они имеют следующий формат:

ЕСЛИ

i1=«Не_должен_быть_активизирован» И

i2=«Не_должен_быть_активизирован» И

i3=«Не_должен_быть_активизирован» И

i4= «Не_должен_быть_активизирован»

ТО

c1= «Сценарий_не_активирован»

Результаты эксперимента по двенадцати введенным в базу знаний правилам для входных переменных со значениями i1=0, i2=1, i3=1 и i4=0 представлены на рис. 2.

Рассмотренный пример реализации нейронечеткой системы показывает практическую возможность использования выбранного авторами подхода к реализации поиска возможных сценариев поведения в мультиагентных системах организационного управления. Дальнейшими направлениями научных изысканий являются подтверждение его адекватности и эффективности применительно к набору сложных предметных областей систем организационного управления, разработка подходов к определению взаимосвязанных с моделью границ анализируемых участков информационной среды и временных границ периода анализа, а также изучение возможностей трансформации модели с целью учета динамических характеристик изменения информационной среды.

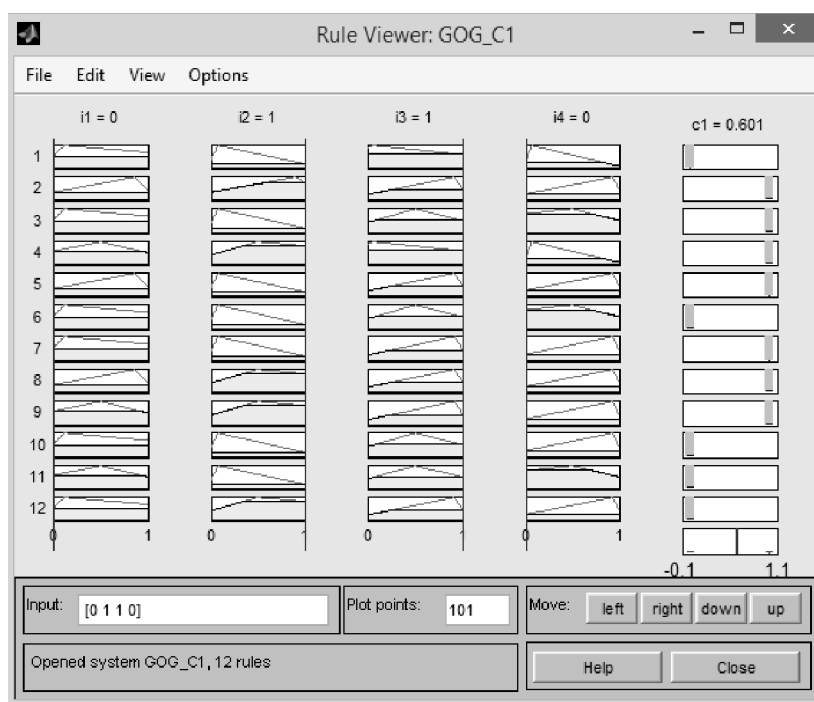


Рис. 2. Визуализация нечеткого логического вывода

Литература

1. Швецов, А.Н. Мультиагентная информационная технология решения задач управления и принятия решений в организационных системах / А.Н. Швецов, С.В. Дианов // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2015. – № 2. – С. 49–54.
2. Швецов, А.Н. Распределенные интеллектуальные информационные системы и среды: монография / А.Н. Швецов, А.А. Суконщиков, Д.В. Кочкин и др. – Курск: Университетская книга, 2017. – 197 с.
3. Швецов А.Н. Мультиагентная система отдела по работе с обращениями и жалобами граждан / А.Н. Швецов, С.В. Дианов // Информационные технологии. – 2003. – № 7. – С. 26–31.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ГРАНИЧНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В РЕГЕНЕРАТИВНОМ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЕ *

А.Н. Наимов

*Вологодский государственный университет,
Вологодский институт права и экономики ФСИН России*

А.Н. Швецов

Вологодский государственный университет

В настоящей статье исследуется вопрос о применении нейро-нечетких систем и технологий к моделированию граничного температурного режима в процессах аккумуляции и регенерации тепла в стационарном переключающемся регенеративном теплоутилизаторе (СПРТ).

Математические модели процессов аккумуляции и регенерации тепла в СПРТ разработаны и исследованы в работах [1–6]. В этих работах предполагается, что граничный температурный режим и коэффициенты теплоотдачи известны на основе теоретических сведений и экспериментальных данных. Такой подход не позволяет полностью понять динамику процессов аккумуляции и регенерации тепла в СПРТ и выявить влияние тепловых характеристик на эти процессы. В частности, самыми непредсказуемыми характеристиками являются коэффициенты теплоотдачи. В исследуемых процессах коэффициенты теплоотдачи, в отличие от классических моделей теп-

*Работа поддержана грантом РФФИ 18-47-350001 p_a