

**Материалы  
XII Международной научно-практической конференции  
ИННОВАЦИИ НА ОСНОВЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Materials of  
XII International Scientific and Practical Conference  
INNOVATIONS BASED ON  
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**



*1 – 10 октября 2015 года  
Россия, г. Сочи*

ББК 32.97  
УДК 681.3 + 681.5  
И 64

И 64                   Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий: Материалы международной научно-практической конференции. / Научн. ред. А.Н.Тихонов; Общ. ред. С.У. Увайсов; Отв. ред. И.А. Иванов–М.: НИУ ВШЭ, 2015, 672 с.

ISSN 2226-6690

Представлены материалы двенадцатой Международной научно-практической конференции. Сборник отражает современное состояние инноватики в образовании, науке, промышленности, социально-экономической сфере и медицине с позиций внедрения новейших информационных и коммуникационных технологий.

Представляет интерес для широкого круга специалистов в области современных информационных и коммуникационных технологий, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, связанных с инновационной деятельностью.

#### **Редакционная коллегия:**

Абрамешин А.Е., Белов А.В., Васильев В.Н., Воробьев Г.А., Горбунов А.П., Губарев В.В., Журков А.П., Иванов И.А. (отв. ред.), Казанский А.Г., Каперко А.Ф., Каштанов В.А., Кечиев Л.Н., Каган М.Ю., Кофанов Ю.Н., Кудж С.А., Кулагин В.П., Кунбутаев Л.М., Линецкий Б.Л., Львов Б.Г., Минзов А.С., Нефедов В.И., Петросянц К.О., Пономарев Л.И., Пожидаев Е.Д., Роберт И.В., Романенко Ю.А., Романова Г.М., Саенко В.С., Сигов А.С., Симонов В.П., Старых В.А., Тихонов А.Н. (научн. ред.), Тумковский С.Р., Увайсов С.У. (общ. ред.), Халютин С.П., Черевков К.В., Черемисина Е.Н., Шмид А.В., Шпак А.В., Щур Л.Н., Юрков Н.К.

ББК 32.97

ISSN 2226-6690

© Оргкомитет конференции  
© НИУ ВШЭ, 2015

3. Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Переходные и стационарные алгоритмы обеспечения континуальной квазиустойчивости системы непрерывного образования в условиях бинарно-открытого информационного пространства и связей на основе механизмов откатов // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2-26. С. 5884-5890.

4. Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Проектирование компонентов методической системы обучения студентов информатике и информационным технологиям в экономических вузах с использованием современных методологий на основе информационных технологий управления [Электронный ресурс] / Г.В. Абрамян, Г.Р. Катасонова // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 4. С. 49. - <http://www.science-education.ru/118-14000>

5. Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Содержание континуального образования прикладных и академических бакалавров в условиях перманентной модернизации профессиональных и образовательных стандартов // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2-26. С. 5891-5897.

6. Катасонова Г.Р. Проблемы обучения информационным технологиям управления и пути их решения на основе методологии метамоделирования, сервисов и технологий открытых систем // *Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена*. 2014. № 167. С. 105-114.

7. Катасонова Г.Р. Интерактивные технологии в обучении // *Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств*. 2013. Т. 200. С. 24-29.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ SHARKY NEURAL NETWORK В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ЛАБОРАТОРНОГО ИЗУЧЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОСТИ ПЕРЦЕПТРОНА**

Кириченко А.А.

*Москва, Высшая школа экономики*

Среди нейросетевых пакетов в Интернет можно найти группу демонстрационных программ, использование которых позволяет наглядно демонстрировать студентам различные свойства нейросетей. Есть среди этой группы простые, позволяющие демонстрировать отдельные свойства нейросетей, такие, как Sharky, Kohonen, EasyDemo, и сложные пакеты – для демонстрации групп свойств, к которым можно отнести и такой пакет, как Матлаб – большой учебный пакет с ограниченными сетевыми возможностями.

В статье рассматривается возможность использования программы Sharky Neural Network в качестве основы лабораторного изучения многослойности перцептрона.

### **The use of the program Sharky Neural Network as the basis of a laboratory study of multilayer perceptron.**

Among neural network packets to the Internet you can find a group of demonstration programs, which allows students to demonstrate various properties of neural networks. There are among this group is simple, to show the individual properties of neural networks, such as Sharky, Kohonen, EasyDemo, and complex packages for display of groups of properties, which include such a package, such as Matlab – great training package with limited network capabilities.

The article discusses the possibility of using the program Sharky Neural Network as the basis of a laboratory study of multilayer perceptron.

Sharky Neural Network – это компьютерная программа фирмы SharkTime Software (<http://www.sharktime.com>) для игровой демонстрации возможностей нейросетевого классификатора. Программа freeware, работает под ОС Windows 2000, Windows XP, и Windows Vista.

Программа реализует нейронную сеть типа многослойного перцептрона, предназначенную для классификации 2D-точек в два различных класса, жёлтый и синий. Каждое множество 2D-точек представляет собой геометрическую фигуру (форму) - круг, квадрат, бриллиант, волну, луну или другую фигуру. Программа при классификации не определяет форму. Она просто делит все точки на две группы: синие и жёлтые. Геометрическая форма распознаваемых фигур при этом проявляется при визуализации результата классификации.

Исходные данные можно загрузить только в виде заказанного образа из нескольких имеющихся заготовок (xor, circle, square, diamond, ring, moon, wave, и др.). На сайте подготовлены для загрузки дополнительные файлы «A1.points», «cn.points», «N.points», «Two\_Spirals\_Cartesian.points» и «Two\_Spirals\_Radial.points».

Программа позволяет вносить изменения в исходные данные: добавлять, удалять, загружать или сохранять точки. Комбинация клавиш *Ctrl + Left Click* позволяет работать в режиме spray.

При активизации программы на экране появляется основное окно (рис. 1).

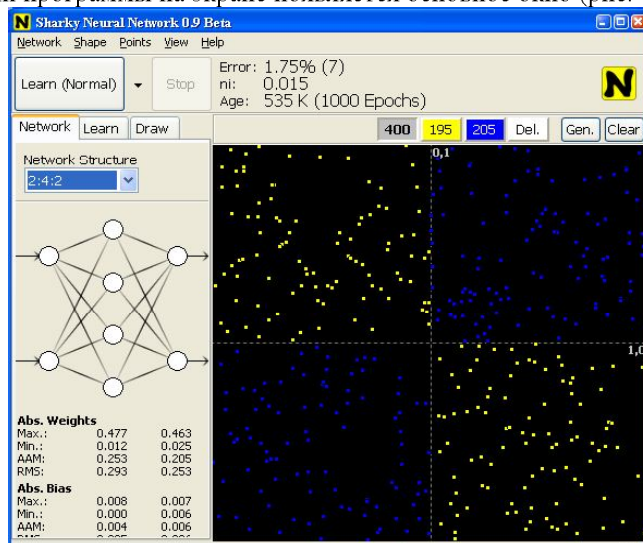


Рис. 1.

Основное меню программы содержит 5 пунктов, содержащихся в первой строке основного экрана: Network - нейросеть, Shape - тип (форма) исходных данных, Points - работа с исходными точечными множествами, View - способ демонстрации данных на экране, Help - помощь.

С нейросетью можно производить следующие действия: «Запуск», «Остановка» (Stop), «Обновление сети» (Reset Network), «Обучение» (Learn), «Выход из программы» (Exit). Команды для Запуска и Остановки вынесены на вторую строку экрана (Learn и Stop), причём, кнопка запуска содержит название операции, которая будет выполняться (в данном примере выполняться будет обучение (Learn)) - какая именно операция будет выполняться, выбирается в пункте меню Network.

Структура нейросети задаётся в виде количества слоёв перцептрона и количества нейронов в каждом слое (входной и выходной слой всегда содержат по 2 нейрона).

В программе используется структура нейросети 2:4:2. Первая цифра 2 означает «два входа», так как каждая 2D-точка имеет два значения – x и y. Символ 2 в конце означает «2 выхода», так как эта сеть классифицирует на 2 различных класса (жёлтый, синий).

Для задания типа сети нужную структуру (Network Structure) предлагается найти и отметить в таблице (3 строка экрана). Тип сети выбирается из следующего списка:

<b>2:2</b>	2:10:2	2:2:2:2	2:5:4:2	
2:1:2	2:11:2	2:3:3:2	2:3:10:2	
2:2:2	2:12:2	2:4:4:2	2:10:3:2	
2:3:2	2:13:2	2:5:5:2	2:4:10:2	2:4:3:4:2
2:4:2	2:14:2	2:10:10:2	2:10:4:2	2:4:4:4:2
2:5:2	2:15:2	2:3:4:2	2:5:10:2	2:3:4:5:2
2:6:2	2:20:2	2:4:3:2	2:10:5:2	2:5:4:3:2
2:7:2	2:25:2	2:3:5:2	2:2:2:2:2	2:4:5:4:2
2:8:2	2:50:2	2:5:3:2	2:3:3:3:2	2:5:4:5:2
2:9:2	2:100:2	2:4:5:2	2:3:4:3:2	2:5:5:5:2

где 2:2 означает двуслойный перцептрон с 2 нейронами во входном слое и 2 – в выходном.

2:9:2 означает трёхслойный перцептрон с 9 нейронами в промежуточном слое; а 2:5:5:5:2 означает пятислойный перцептрон с 5 нейронами в каждом из 3 промежуточных слоёв.

Каждый нейрон имеет смещение (*bias*) и использует двуполярный сигмоид в качестве функции активации ( $f(x) = 2 / (1 + e^{-bx}) - 1$ ).

Выбранная архитектура сети наглядно отображается схемой в левой части экрана (Рис. 2).

Режим обучения настраивается при нажатии кнопки Learn в 3 строке экрана. Для обучения существенными являются такие параметры, как порядок предъявления образцов (Order), фиксация ошибок (Premphase Error вкл/выкл), проверка (Verify), числовые значения ni (min и max), auto decrease (фиксированное значение 0,912), down rate, momentum. Кроме того, устанавливаются такие параметры, как режим обучения (Hard, Normal или Soft) и количество эпох (от 1 до 10000).

Результат представляется в виде рисунка 2D Graph (пункт меню View), на котором могут быть отображены: оси координат (Coordinate Axis), только множества точек (Points), точки и ответ нейросети (Points and Network Answer), и т.д. Для облегчения восприятия различные виды информации окрашиваются в разные цвета. Предусмотрена регулировка частоты смены информации на экране.

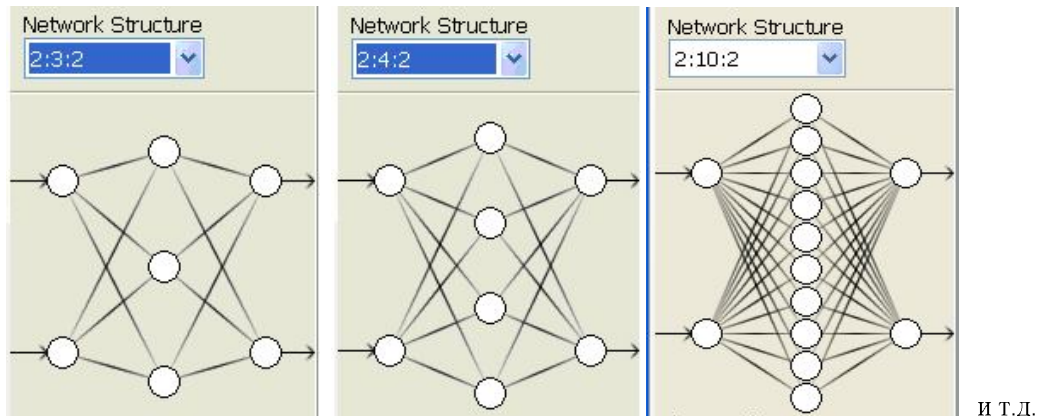


Рис. 2.

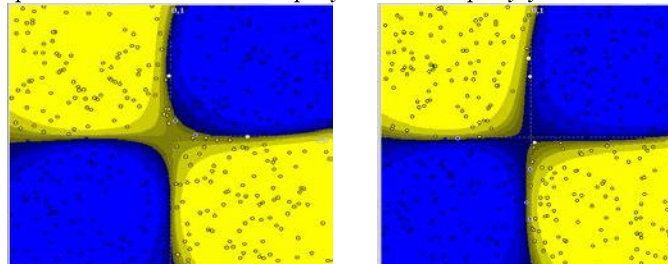
При решении задачи XOR для очистки экрана в меню Points выбирается пункт Clear Points. Затем Shape -> XOR. При выборе XOR зона графики заполняется множествами точек, синих – 1 и жёлтых – 2 (рис. 1).

Координаты точек (их всего 400) можно сохранить в файле (Points -> Save Points As...):

-0.887500	-0.046000	2
-0.772500	-0.284750	2
-0.796000	0.637500	1
-0.054500	0.662750	1

...

После нажатия кнопки Learn через некоторое время (может потребоваться несколько десятков сек.) получим результат в виде жёлтой и синей зон экрана (рис. А). Незначительные изменения настроек в рассматриваемом примере позволяют изменить результат в сторону уточнения классификации (рис. В):



(Рис. А)

(Рис. В)

Изменяя структуру нейросети (количество слоёв и количество нейронов в каждом слое), количество эпох, параметры обучения (критерии окончания), способы вывода информации на экран и корректируя предложенные графические образы, можно увидеть, как влияют различные параметры на распознавание исследуемой совокупности точек.

При наличии обучающей и тестовой совокупностей точек по графикам в нижней части основного экрана можно увидеть момент переобучения сети и скорректировать необходимое количество эпох.

## АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ – 2015: ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА

Князева М.С., Шамец С.П.  
Омск, ОмГТУ

В статье идёт речь о 3-м этапе всероссийских студенческих олимпиад 2014/2015 учебного года, проведённых на базе Омского государственного технического университета. Подробно описана олимпиада «Авиационные двигатели и энергетические установки» - задания, технологии, инструменты проведения, результаты.

### Aircraft engines and power plants - 2015:Knyazeva M.S, Shamets S.P.

The article in question on the 3rd stage of All-Russian student competitions 2014/2015 school year conducted on the basis of the Omsk State Technical University. Described in detail Olympiad "Aircraft engines and power plants" - jobs , technology, tools for the results .

Главацкий С.Т., Бурыкин И.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ NOSQL ПОДХОДА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	41
Грачев Н.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ И ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ.....	43
Евчик Н.С. ВЕРБАЛЬНАЯ КОММУНИКАЦИЯ НА РОДНОМ И ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКАХ ПРИ НАРУШЕННОЙ СЛУХОВОЙ ФУНКЦИИ – МИФЫ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ? .....	45
Жуков А.А., Коротаяев А.Г. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА “ОСНОВЫ РАБОТЫ В СДО MOODLE” .....	46
Звездов Д.С., Романов А.Ю., Абрамешин Д.А. РАЗРАБОТКА ПОРТАТИВНЫХ СИСТЕМ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ .....	49
Игнатъева Э.А. ПРОБЛЕМЫ НАРУШЕНИЯ СТИЛИСТИКИ И ГРАМОТНОСТИ ВИРТУАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ МОЛОДЕЖИ.....	51
Карминская Т.Д. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ И РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ВЫПУСКНИКОВ С АКТИВНЫМ УЧАСТИЕМ РАБОТОДАТЕЛЕЙ .....	53
Катасонова Г.Р. К ВОПРОСУ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В РФ.....	56
Кириченко А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ SHARKY NEURAL NETWORK В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ЛАБОРАТОРНОГО ИЗУЧЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОСТИ ПЕРЦЕПТРОНА .....	58
Князева М.С., Шамец С.П. АВИАЦИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ – 2015: ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА.....	60
Коковин В.А., Евсиков А.А., Увайсов С.У. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ.....	62
Косякин Ю.В. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	64
Косякин Ю.В. СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК СУБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ .....	67
Кошевенко С.В., Сильченкова С.В. СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МЕНЕДЖЕРА.....	69
Курганская Г.С. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОБЛАКАХ ИНТЕРНЕТ-ОБРАЗОВАНИЯ	71
Белкин В.Ю., Колесников М.Н., Левицкий Б.Е. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВУЗА .....	74