

Оплачко Екатерина Сергеевна

ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2010/9/12.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2010. № 9 (40). С. 47-49. ISSN 1993-5552.

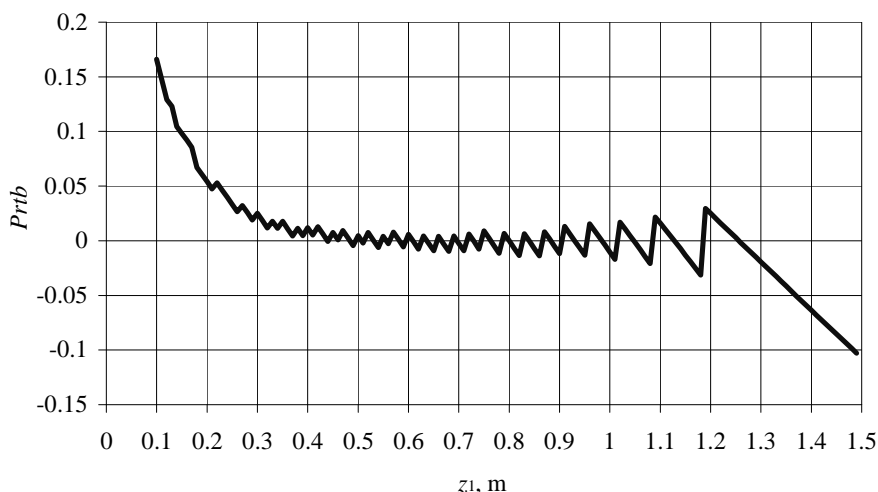
Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2010/9/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net



Picture 5. The dependence of an absolute error $\Delta Prtb$ upon the axis z_1 of the first point where the temperature is measured (when $z_2 = 1,5$ m)

References

1. **Arsenin V. Y.** Methods of mathematical physics and special functions. M.: Science, 1984. 384 p.
2. **Bahvalov N. S., Gidkov N. P., Kobelkov G. M.** Calculus of approximations. M.: Laboratory of Basic Knowledge, 2000. 624 p.
3. **Cheturkin E. M.** Statistical technology of forecasting. M.: Statistics, 1977.
4. **Deissler R. G.** Analytical and experimental investigation of adiabatic turbulent flow in smooth tubes // NACA Tech. Note. 2138. 1950.
5. **Kirsten H.** Experimentelle Untersuchungen der Entwicklung der Geschwindigkeitsverteilung der turbulenten Rohrströmung. Leipzig, 1927.
6. **Nikuradse J.** Gesetzmässigkeit der turbulenten Strömung in glatten Röhren // Forsch. Arb. Ing.-Wes. 356 (1932).
7. **Petukhov B. S., Genin L. G., Kovalyev S. A.** Heat exchange in nuclear power plants. M.: Atompress, 1974. 407 p.
8. **Reichardt H.** Vollständige Darstellung der turbulenten Geschwindigkeitsverteilung in glatten Leitungen // ZAMM 31. 208-219 (1951).

УДК 004.8

Екатерина Сергеевна Оплачко
Воронежский государственный университет

ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ[©]

Введение

В последние десятилетия в мире бурно развивается новая прикладная область математики, специализирующаяся на искусственных нейронных сетях (ИНС). Актуальность исследований в этом направлении подтверждается массой различных применений ИНС. Это автоматизация процессов распознавания образов, адаптивное управление, аппроксимация функционалов, прогнозирование, создание экспертных систем, организация ассоциативной памяти и многие другие приложения. С помощью ИНС можно, например, предсказывать показатели биржевого рынка, выполнять распознавание оптических или звуковых сигналов, создавать самообучающиеся системы, способные управлять автомашиной при парковке или синтезировать речь по тексту. В то время как на западе применение ИНС уже достаточно обширно, у нас это еще в некоторой степени экзотика - российские фирмы, использующие ИНС в практических целях, наперечет [1].

Термин «нейронные сети» сформировался к середине 50-х годов XX века. Основные результаты в этой области связаны с именами У. Маккалоха, Д. Хебба, Ф. Розенблатта, М. Минского, Дж. Хопфилда.

Некоторые исторические факты

В 1982-1985 гг. Дж. Хопфилд (J. Hopfield) предложил семейство оптимизирующих нейронных сетей, моделирующих ассоциативную память, появляются первые коммерческие нейрокомпьютеры.

В 1997 г. годовой объем продаж на рынке ИНС и НК превысил 2 млрд. долларов.

В 2000 г. происходит переход на субмикронные и нанотехнологии, а также успехи молекулярной и биомолекулярной технологии приводят к принципиально новым архитектурным и технологическим решениям по созданию нейрокомпьютеров.

Представим некоторые проблемы, решаемые искусственными нейронными сетями.

Классификация образов. Задача состоит в указании принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, одному или нескольким, предварительно определенным классам. К известным приложениям относятся распознавание букв, распознавание речи, классификация сигнала электрокардиограммы, классификация клеток крови.

Кластеризация/категоризация. При решении задач кластеризации, которая известна так же как классификация образов без учителя, отсутствует обучающая выборка с метками классов. Алгоритм кластеризации основан на подобии образов и размещает близкие образы в один кластер. Известны случаи применения кластеризации для извлечения знаний, сжатия данных и исследования свойств данных.

Аппроксимация функций. Предположим, что имеется обучающая выборка $((x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_N, y_N))$, которая генерируется неизвестной функцией, искаженной шумом. Задача аппроксимации состоит в нахождении оценки этой функции.

Предсказание/прогноз. Пусть заданы N дискретных отсчетов $\{y(t_1), y(t_2), \dots, y(t_N)\}$ в последовательные моменты времени t_1, t_2, \dots, t_N . Задача состоит в предсказании значения $y(t_{N+1})$. Прогноз имеет значительное влияние на принятие решений в бизнесе, науке и технике.

Оптимизация. Многочисленные проблемы в математике, статистике, технике, медицине и экономике могут рассматриваться как проблемы оптимизации. Задачей оптимизации является нахождение решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию.

Управление. Рассмотрим динамическую систему, заданную совокупностью $\{u(t), y(t)\}$, где $u(t)$ является входным управляющим воздействием, а $y(t)$ - выход системы в момент времени t . В системах управления с эталонной моделью целью управления является расчет такого входного воздействия $u(t)$, при котором система следует по желаемой траектории, диктуемой эталонной моделью [3, с. 5, 6].

Проблемы развития ИНС

Необходимо заметить, что в современные исследования нейронных сетей внедряются высокоэффективные математические методы, заимствованные из статической физики, синергетики, математической кибернетики, теории вероятностей, дифференциальной геометрии. Но, несмотря на активность исследований в области ИНС существует множество нерешенных трудностей. Часто изучаемые алгоритмы выделяются из общего осмысления работы нервной системы. Исследуются те алгоритмы, для которых удается построить хорошие модели, а не наиболее важные для понимания свойств мышления, работы мозга и для создания систем искусственного интеллекта. Вызывает сомнение также чрезмерная упрощенность понимания работы нейронных сетей, при котором нейроны рассматриваются как суммирующие пороговые элементы, а обучение сети происходит путем модификации синапсов.

Все это указывает на необходимость максимально полного понимания работы биологических систем обработки информации и свойств организмов, обеспечиваемых этими системами. Одним из важных направлений исследований, способствующих такому пониманию, может быть анализ того, как в процессе биологической эволюции возникали «интеллектуальные» свойства биологических организмов. Искусственный интеллект (или теория нейронных сетей) и теория управления ранее рассматривались как одна область знаний. Одна из целей искусственного интеллекта состоит в том, чтобы заменить человека машиной при выполнении точных операций; таким образом, связь между искусственным интеллектом и теорией управления очевидна. Первоначально многослойные нейронные сети и алгоритм обратного распространения были разработаны для задач распознавания образов, где обучающие образцы являются статическими, процедура обучения и функции ошибки - однозначные, и обучение в реальном масштабе времени не требуется. В управлении обучающие образцы для нейронной сети изменяются со временем, возможно несколько алгоритмов обучения и функций ошибки, а обучение в реальном времени необходимо. Медленная сходимость - основной недостаток многослойных нейронных сетей, серьезно ограничивающий практическое применение нейронного управления. Для ускорения сходимости в нейронном управлении необходимо помимо разработки эффективных алгоритмов обратного распространения, встраивания в сеть знаний о структуре объекта управления и предварительного обучения применять гибридные сети, в которых ИНС связываются со структурами управления, полученными на основе других технологий. С этой точки зрения применение нечеткой логики в теории управления совместно с нейронными сетями имеет ряд преимуществ. Одно из основных преимуществ состоит в том, что нечетко логический контроллер может разрабатываться по лингвистическим правилам, что тесно связано с искусственным интеллектом. Нечеткий контроллер состоит из набора условных лингвистических операторов, или правил (называемых нечеткими ассоциативными матричными правилами, или НАМ - правилами), задающими конкретные ситуации управления. Управление на основе нечеткой логики может успешно применяться для многомерных, нелинейных процессов, изменяющихся во времени [2].

Заключение

Искусственные нейронные сети - динамически развивающаяся наука, которая расширяет понятия вычисления. Конечно, она имеет свои проблемы и недостатки, но ИНС уже позволили справиться с рядом непротых проблем и обещают создание новых программ и устройств, способных решать задачи, которые пока под силу только человеку.

Список литературы

1. **Короткий С.** Нейронные сети: основные положения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.masters.donntu.edu.ua/2005/eltf/krasovski/library/article5.htm> (дата обращения: 10.08.2010).
2. **Кравченко Ю. А.** Перспективы развития гибридных интеллектуальных систем. Таганрог: Технологический институт ФГОУ ВПО «Южный федеральный университет». 4 с.
3. **Круглов В. В., Борисов В. В.** Искусственные нейронные сети: теория и практика. М.: Горячая линия-Телеком, 2002. 381 с.

УДК 502.5+504(054+75)

Вячеслав Васильевич Филиппов, Ольга Валерьевна Игнатова
Самарский государственный технический университет

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН[©]

Авария на платформе *Deepwater Horizon* компании *BP* показала, насколько опасными и непредсказуемыми могут быть последствия разрушения скважины.

Скважина является производственным объектом, представляющим опасность для окружающей среды в плане и промышленной, и экологической безопасности. Ежегодно в нефтегазодобывающей промышленности образуется до 6,1 млн. т загрязнителей, которые поступают в объекты окружающей среды, в том числе свыше 180 тыс. т нефти, нефтепродуктов и других органических соединений. Уровень загрязнения атмосферного воздуха при добыче нефти и газа является важным показателем при экологической оценке территории. При этом необходимо учитывать источники выделения загрязняющих вещества в атмосферу, их количество и параметры, перечень загрязняющих веществ и их класс опасности, характер и пути воздействия на компоненты природной среды и человека.

В настоящее время в научно-технической литературе достаточно глубоко рассмотрено воздействие на водную среду и почву при строительстве скважин, при этом воздушному бассейну внимание уделено недостаточно. В связи с этим рассмотрение вопроса о воздействии строительства нефтяных и газовых скважин на атмосферу является актуальным. При этом необходимо выявить источники загрязнения воздушного бассейна, определить наиболее приоритетных загрязнителей и изучить их токсикологические свойства, а также рассмотреть возможность аварийных ситуаций и их последствия.

Любая планируемая к реализации хозяйственная деятельность должна быть экологически обоснована. Одним из видов экологического обоснования является оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), предназначенная для анализа наиболее важных с точки зрения потенциального воздействия на окружающую среду видов деятельности.

Цель проведения ОВОС - определение характера и масштабов, степени опасности всех потенциальных видов воздействий намечаемой деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценка экологических, экономических и социальных последствий этого воздействия, рассмотрение альтернативных проектных решений, включение в них мероприятий по предотвращению или смягчению воздействий на окружающую среду, а также учет общественного мнения. ОВОС является правовым процессом, обязательным при разработке любого крупного проекта.

Для предприятий нефтегазодобывающего комплекса источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу классифицируют по ряду признаков: по региональной принадлежности месторождения; по режиму работы во времени; по характеру выбросов; по виду выбросов; по степени подвижности; по оснащенности средствами для защиты атмосферы.

Современный процесс бурения скважины - это сложный технико-технологический процесс, состоящий из цепи звеньев, выход из строя одного из которых может привести к осложнениям, авариям или даже к гибели скважины.