

© D.V.Kolyamkin, A.V.Shamshurin, 2007

## Д.В.Колямкин, А.В.Шамшури РАЗРАБОТКА МУЛЬТИПЛАТФОРМЕННОЙ НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СКРИПТОВОГО ЯЗЫКА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Политехнический институт ФГОУ ВПО Сибирский федеральный университет  
Красноярск, Россия

### АБСТРАКТ

Разрабатывается экспертная система для использования в медицинской диагностике. Данная система реализуется при помощи искусственных нейронных сетей. Ключевой особенностью является применение скриптового языка. Преимуществом данной системы является то, что она имеет легко модернизируемую структуру, что позволяет свободно изменять ее под конкретные нужды.

В последние годы в связи со значительным удешевлением персональных ЭВМ чрезвычайно быстрыми темпами внедряются компьютерные технологии в практическую медицину. В частности, нейросетевые экспертные системы оказались весьма эффективными для диагностики глазных заболеваний [1]. Для создания и обучения нейросетевых экспертных систем требуются опытные данные, которые, к сожалению, необходимо накапливать годами.

Нейросетевой подход особенно эффективен в задачах экспертной оценки по той причине, что он сочетает в себе способность компьютера к обработке чисел и способность мозга к обобщению и распознаванию. Нейронная сеть позволяет обрабатывать огромное количество факторов независимо от их наглядности. Так, например, определение значимых параметров может быть использовано для предварительной диагностики на ранней стадии развития болезни. По незначительным изменениям именно значимых параметров можно прогнозировать вероятность развития заболевания даже на ранних стадиях.

Создаваемая нами экспертная система основана на работах [2,3,4], в которых описано устройство логически прозрачного нейрокомпьютера (работу которого легко описать и понять на языке логики), как основывающегося на 7 основных элементах [2]: задачник, предобработчик, нейронная сеть, интерпретатор, оценщик, контрастер, учитель. И исполнитель, который позволяет объединить их в единую систему (Рис. 1).

Взяв за основу структуру, описанную выше, мы расширили ее потенциал, применив полноценный скриптовый язык. Это позволило еще больше увеличить возможности данной системы, а также существенно облегчить реализацию сложных алгоритмов и целей, для которых может быть использована данная система.

Преимуществом данной системы является то, что она имеет легко модернизируемую структуру, что позволяет свободно изменять ее под конкретные нужды, и при этом не требуются познания в области программирования.

На данном этапе проведена большая предварительная работа по выбору и тестированию различных библиотек скриптового языка, и выбор пал на библиотеку Lua © 2003 Tecgraf, PUC-Rio, так как она проста в освоении, что важно для конечного пользователя, обладает большими функциональными возможностями, не накладыва-

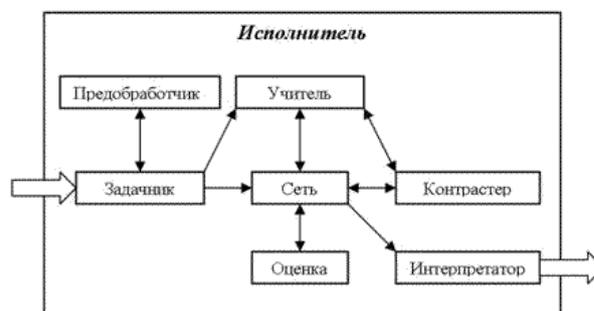


Рис. 1. Схема взаимодействия элементов

ет ограничений на конечную операционную систему продукта и предоставляется по бесплатной лицензии. Создано ядро системы для взаимодействия компонентов с операционной системой. А также написаны два элемента (задачник и предобработчик), и заканчивается работа над третьим элементом – нейронной сетью.

Ядро системы написано с обеспечением мультиплатформенности и использованием компилятора Microsoft © Visual C 6.

Элемент Задачник позволяет загружать данные с внешнего носителя в память системы для дальнейшего использования. При помощи скриптового языка обеспечивается поддержка большинства популярных цифровых форматов, а также можно загрузить любой другой пользовательский формат, нужный конечному пользователю.

Элемент Предобработчик преобразует данные из привычного для пользователя формата в формат, пригодный для использования нейронной сетью. Одним из самых простых методов предобработки является масштабирование (от произвольного диапазона в диапазон значений от -1 до 1). Исполнение данного элемента с использованием скриптового языка позволило достаточно просто реализовать сложные алгоритмы. Таким образом, конечный пользователь может использовать не только встроенные алгоритмы, но и создавать собственные алгоритмы по предобработке данных.

В элементе Нейронная сеть планируется использование как широко известных типов нейронных сетей, так и создания новых при помощи готовых блоков. Это предполагается сделать, используя потенциал скриптового языка.

Таким же образом планируется расширить возможности остальных элементов.

Если сравнивать данную систему с уже существующей

### Contact Information:

Denis Kolyamkin

E-Mail: vepom@kgtu.runnet.ru

щими аналогами, то видно, что компонент Matlab Neural Network Toolbox © The MathWorks, Inc. хоть и обладает всеми вышеперечисленными достоинствами, но является очень громоздким (по занимаемому месту на диске) и требует больших аппаратных ресурсов, так как представляет еще много других (не нужных нейросети) возможностей. По сравнению с данной системой потенциал программ NeuroPro © Царегородцев В.Г. [5] и Deductor © BaseGroup Labs [6] ограничен его разработчиками, которые не оставили возможностей пользователям модифицировать, дорабатывать и перерабатывать его под свои конкретные цели.

Данная система легко быстро и без лишних системных затрат позволит решать различные поставленные цели в области нейроинформатики, что сэкономит значительную часть времени и денег. Простая в использовании и освоении она будет понятна, как начинающим работать в этой области, так и профессионалам, которые найдут в ней очень много средств для адаптации системы под более специфические нужды.

Благодарим за неоценимую помощь и моральную поддержку доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой ВЭПОМ КПИ СФУ, Слабко Виталия Васильевича, кандидата технических

наук, доцента, Дубич Викторину Викторовну и доктора медицинских наук, профессора, Комаровских Елену Николаевну.

#### Литература

1. Komarovskih E.N., Lanin S.N., Beleckaya T.A., Batutina V.M., Lazarencо V.I., Opportunities of application of technology artificial neuron of networks in early diagnostics primary open – angle glaucoma. Current problems in ophthalmology6 VII National Congress in ophthalmology with international participation. – Sofia, 2000. С.69.
2. Миркес, Е.М. Нейрокомпьютер. Проект стандарта / Е.М. Миркес. – Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1999. – 337.
3. Горбань А.Н., Миркес Е.М. Логически прозрачные нейронные сети для производства знаний из данных. – Красноярск: ВЦ СО РАН в г. Красноярске, 1997. – 12 с. – (Рукопись деп. В ВИНТИ 17.07.09, №2434-В97).
4. Горбань А.Н., Миркес Е.М. Логически прозрачные нейронные // Тез. Докл. III Всерос. Семинара. «Нейроинформатика и ее приложения». – Красноярск: КГТУ, 1995. – С. 32.
5. <http://www.neuropro.ru>
6. <http://www.basegroup.ru>

**D.V.Kolyamkin, A.V.Shamshurin**

#### THE CROSS PLATFORMING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK SYSTEM BASED ON COMPUTER SCRIPTING LANGUAGE TO BE USED IN MEDICAL DIAGNOSTIC

*Polytechnic Institute Federal State Institution of Higher Education "Siberian Federal University"  
Krasnoyarsk, Russia*

#### ABSTRACT:

*An Expert System for medical diagnostics is developed. The system is implemented with the help of artificial neural networks. A key feature is the use of scripting language. The advantage of this system is that it is easy to change structure, which allows to modify it for specific needs.*

© D.V.Korolyov, M.V.Kozhukhov, 2007

**Д.В.Королев, М.В.Кожухов**

## ВЛИЯНИЕ ГАЗООБРАЗНОГО ОЗОНА И МАГНИТО-ИНФРАКРАСНО-ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕГЕНЕРАТОРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В РАНАХ У ЖИВОТНЫХ НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА

*Военно-медицинский институт, Нижний Новгород, Россия*

#### АБСТРАКТ

*В эксперименте доказана эффективность комбинированного применения озона и магнито-инфракрасно-лазерного излучения в лечении длительно незаживающих ран на фоне сахарного диабета. Что может позволить применить данный метод лечения ран и язв у больных с гнойно-некротической формой синдрома диабетической стопы в клинических условиях.*

#### Ключевые слова

*диабетическая стопа, озон, магнито-инфракрасно-лазерное излучение*

Синдром диабетической стопы (СДС) — одно из самых серьезных осложнений сахарного диабета (СД), не зависящее от возраста и пола больного, типа диабета и его длительности. При СД повышается риск травматизации нижних конечностей, и замедляются процессы заживления любых полученных повреждений. Это связано с диабетической полинейропатией, которой свойственны нарушение чувствительности нижних конечностей, деформация стоп, формирование зон избыточного давле-

ния на стопе и снижение защитных свойств кожи, нарушение периферического кровообращения и иммунитета. Кроме полинейропатии, при СД часто развивается атеросклероз сосудов нижних конечностей, приводящий к снижению в них артериального кровотока и развитию ишемии мягких тканей. Крайним выражением хронической артериальной недостаточности нижних конечностей является гангрена. Проблема лечения больных с СДС далека от своего решения. Поэтому поиск новых эффективных способов и методов лечения таких больных является весьма актуальным.

Все большее значение в местном лечении больных с

#### Contact Information:

Dr. Dmitry Korolyov  
E-Mail: [arizona78@list.ru](mailto:arizona78@list.ru)