

Wneuro

Руководство пользователя

ДОНЕЦК
2002

1 Назначение программы

Программа Wneuro предназначена для выполнения аппроксимации временного ряда при помощи нейросетевого базиса. Она позволяет выполнить прогнозирование значений временного ряда на основании обучения нейросети обратного распространения.

2 Условия работы программы

Программа написана как приложение Microsoft Windows на языке Borland Delphi 6, поэтому для нормальной работы программы необходима операционная система Microsoft Windows 95/98/Me/NT/2000/XP.

Минимальные требования к компьютерной системе:

- IBM PC или 100% совместимый
- Intel Pentium III 700 processor или выше
- 128 Мбайт ОЗУ
- 800x600 SVGA, 4 Мбайт видеопамати
- 250 Мбайт свободного места на жестком диске
- манипулятор «мышь»

3 Порядок работы с программой

3.1 Характеристики программы Wneuro

Программа позволяет задать следующие параметры нейронной сети обратного распространения:

- количество слоев (максимальное количество – 99);
- количество нейронов в каждом слое (максимальное количество нейронов на слой – 299);
- количество элементов исходного временного ряда (максимальное количество – 300);
- значение элементов временного ряда (не ограничивается);

Кроме этого, можно задать параметры алгоритма обучения нейронной сети:

- размер входного окна;
- количество значений временного ряда (на диаграмме отмечены фиолетовым цветом), на основе которых будет проводиться обучение нейросети (остальные значения при этом не учитываются);
- нормализация, необходимая для приведения временного ряда к значениям, на которых нейросеть может обучиться, а затем, при прогнозировании, восстановить значения обратно;

- величину интегральной погрешности обучения, влияющей на длительность и точность аппроксимации (обучения);
- параметр α , значение которого может позволить избежать локального минимума при обучении, но при этом увеличивается длительность обучения.

После обучения можно выполнить прогнозирование, задав следующие параметры:

- количество предсказаний (на диаграмме отмечены зеленым цветом), определяет, сколько значений необходимо спрогнозировать, начиная с элемента, следующего за последним элементом, используемым для анализа и обучения;
- выбор одношагового или многошагового прогноза (для более детального описания смотрите www.paukoff.fromru.com).

3.2 Задание параметров нейронной сети

Для задания параметров нейронной сети необходимо указать количество слоев в этой нейронной сети и количество нейронов (сетка «Количество нейронов») в каждом из этих слоев. Для этого используются одноименные поля ввода в правой части формы.

В сетке «Количество нейронов» напротив номера слоя нужно указать желаемое значение количества нейронов на этом слое.

Замечание: В последнем слое должен быть только один нейрон. Это связано с тем, что нейросеть будет предсказывать по одному значению. Если количество нейронов в последнем слое отлично от единицы, то все нейроны, кроме первого, не будут участвовать в предсказании, но будут обучаться, что замедлит процесс обучения.

Нейронов	Количество
1	3
2	3
3	1

3.3 Задание временного ряда

Временной ряд – это последовательность чисел. Для того чтобы её задать, нужно сначала указать количество этих чисел в поле «Количество элементов временного ряда» (максимальное количество – 300). Затем в нижней сетке в строчке «Ряд» необходимо указать все значения временного ряда.

	1	2	3	4	5	6	7
Ряд	0	0.035111	0.135515	0.287110	0.468604	0.654508	0.818
Прогноз							

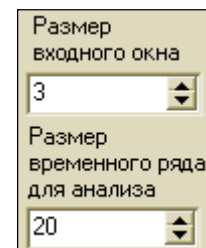
Замечание: Количество значений в строке «Ряд» должно соответствовать числу, указанному в поле «Количество элементов временного ряда». На основании этой информации строится диаграмма.

3.4 Задание параметров обучения нейронной сети

Обучение является наиболее интересным явлением при работе с нейросетями. От того, насколько точно обучится нейросеть, зависит точность дальнейшего предсказания. Более подробно с механизмом обучения можно познакомиться по адресу www.paukoff.fromru.com

Рассмотрим последовательность параметров механизма обучения.

В поле «Размер входного окна» нужно указать количество значений, одновременно поступающих на вход нейросети. При этом на выход нейросети поступает следующее за этими элементами число.

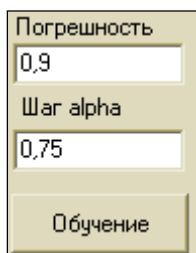


Поле «Размер временного ряда для анализа» содержит общее количество элементов временного ряда, на которых нейросеть будет проводить обучение. Значение этого параметра должно быть меньше количества элементов временного ряда, задаваемого в поле «Количество элементов временного ряда»

Замечание: В нижней сетке в строке «Ряд» должны быть обязательно заполнены значениями все элементы, участвующие в обучении.

В поле «Погрешность» указывается требуемая интегральная погрешность обучения. Нейросеть будет продолжать обучаться до тех пор, пока не будет достигнута эта погрешность. Если указана слишком маленькая величина интегральной погрешности, то нейросеть будет долго обучаться, и, возможно, не обучится вообще (дополнительно смотрите www.paukoff.fromru.com).

Параметр alpha задаётся в поле «Шаг alpha». Он определяет шаг обучения, чем меньше его значение, тем меньшие шаги делает нейросеть. При помощи этого параметра можно регулировать процесс обучения, добиваясь оптимального решения, а не «локального минимума».



Признак нормализации задается элементом управления типа checkbox. Он определяет, проводить ли нормализацию значений временного ряда перед обучением. Нормализация предусматривает приведение всех значений временного ряда в промежуток от 0 до 1 и последующее их восстановление при прогнозировании.

3.5 Выполнение обучения нейронной сети

После того, как заданы все параметры, необходимые для выполнения обучения нейросети, можно выполнить процесс обучения. Для этого достаточно нажать на кнопку «Обучение». Во время обучения создается нейросеть и выполняется алгоритм её обучения на заданном количестве элементов временного ряда. **Процесс обучения будет остановлен только в случае, когда будет достигнута указанная интегральная погрешность.**

Замечание: Нейросеть требует довольно большого объема оперативной памяти – около 60 Мб. Обучение может занять довольно много времени.

3.6 Прогнозирование

Программа позволяет после выполнения обучения построить 2 вида прогноза (детали см. www.paukoff.fromru.com):

- одношаговый;
- многошаговый.

В поле «Количество предсказаний» указывается количество значений, которые необходимо спрогнозировать (на диаграмме они отображаются зеленым цветом).

Результаты прогноза записываются в нижней сетке в строке «Прогноз».

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Ряд	0,003942	0,061846	0,181288	0,345491	0,531395	0,712889	0,864484	0,964888	1	0,964888	0,864
Прогноз	0,008680	0,061593	0,183294	0,343063	0,533878	0,710508	0,865358	0,965823	0,991028	0,972789	0,858

Внимание: предсказанные значения начинаются с элемента, который следует за последним элементом ряда, участвующим в обучении. Например, если обучение проходило на 20 элементах, то предсказания начинаются с элемента номер 21. Все значения, записанные в строке «Прогноз», следующие после этого элемента также являются предсказанными – все они на диаграмме отображаются зеленым цветом. Все значения, записанные до этого элемента, не являются предсказанными (на диаграмме они представляются фиолетовым цветом); они показывают, насколько точно обучилась нейросеть; расхождение между этими значениями и рядом, используемым для анализа составляет интегральную погрешность.

3.7 Диаграмма

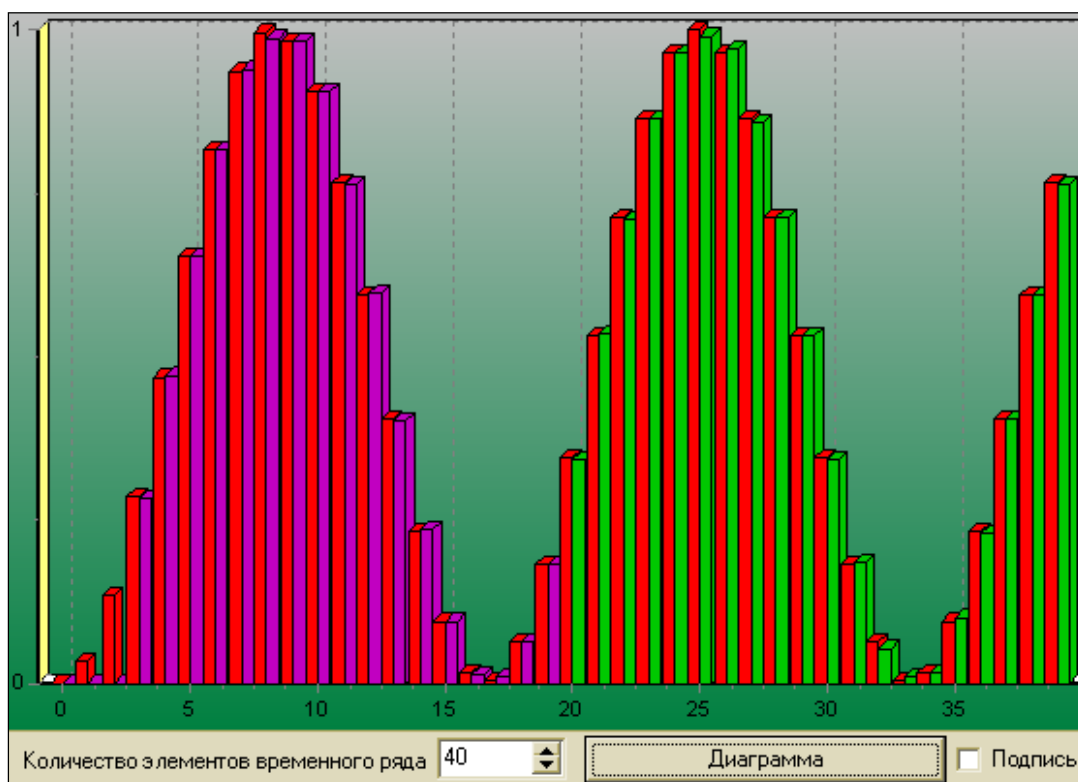
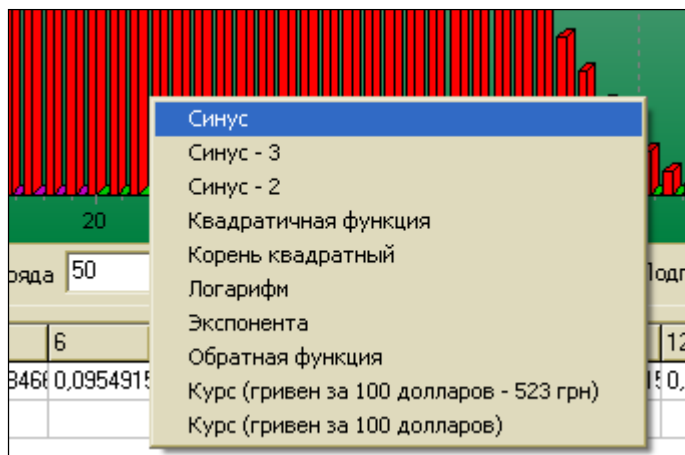


Диаграмма предназначена для визуализации полученных результатов. По горизонтальной оси отложены номера элементов соответственно с нижней сеткой. По вертикали – значения временного ряда. Красным цветом отображаются значения временного ряда, заданные в строке «Ряд», зелёным – предсказанные значения, а фиолетовым – выходные значения нейросети при обучении. Для построения диаграммы достаточно нажать кнопку «Диаграмма». Диаграмма строится на количество элементов, равное сумме элементов для анализа и предсказания.

Для движения диаграммы необходимо, придерживая нажатой правую кнопку мыши, передвинуть указатель мыши на нужное расстояние. При помощи левой кнопки мыши можно выполнять масштабирование диаграммы: придерживая нажатой левую кнопку мыши, нужно выделить увеличиваемую область следующим образом – сначала указать левый верхний угол прямоугольника и протянуть его в правый нижний. Для возврата в исходное положение масштаба, нужно, придерживая нажатой левую кнопку мыши, выделить область следующим образом – сначала указать правый нижний угол прямоугольника и протянуть его в левый верхний.

Программа имеет несколько заготовленных зависимостей, которые можно получить через контекстное меню, доступное по нажатию правой кнопки мыши в области нижней сетки. Это меню позволяет заполнить строку «Ряд» значениями, соответствующими указанным функциям.



К недостаткам программы можно отнести:

- отсутствие работы с файлами, т. е. невозможность сохранения результатов прогнозирования и обучения в файл;
- отсутствие средств прерывания обучения нейросети.

© Dmitry Paukoff. 2001.

Автор программы: Пауков Дмитрий Петрович. 2001.

<http://www.paukoff.fromru.com>

<mailto:paukoff@fromru.com>