

References

1. Мандельброт, Б. Фрактальная геометрия природы [Текст] / Б. Мандельброт – Москва–Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2002. – 656 с.
2. Riedi, R.H. Multifractal processes / Ed. by Doukhan P., Oppenheim G., Taqqu M.S. Long Range Dependence: Theory and Applications, P. 625–715, Birkhuser. 2002.
3. Федер, Е. Фракталы [Текст]/ Е. Федер – М.: Мир, 1991. – 254 с.
4. Philippe F. Is there chaos in the brain? Concepts of nonlinear dynamics and methods of investigation / Philippe F., Henri K. // Life Sciences – 2001.-324:773–793.
5. Hoyer D., Nonlinear analysis of heart rate and respiratory dynamics / Hoyer D, Schmidt K, Bauer R, Zwiener U, Kohler M, Luthke B, Eiselt M. // IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine - 1997;16:31–39.
6. Мун, Ф., Хаотические колебания / Мун Ф. - М.: Мир, 1990.-
7. Шустер, Г. Детерминированный хаос: Введение [Текст]/ Шустер Г. -М.:Мир, 1988.
8. Patrick Flandrin. Scale Invariance and Wavelets / Patrick Flandrin, Paulo Goncalves and Patrice Abry in Scaling, Fractals and Wavelets. Ed. by P. Abry, P. Goncalves, J. Lévy Véhel. John Wiley & Sons, London, - 2009.
9. Божокин, С.В. Фракталы и мультифракталы [Текст]/ С.В. Божокин, Д. А. Паршин. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». – 2001. – 128 с.
10. Kantelhardt W. Fractal and Multifractal Time Series – 2008: [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://arxiv.org/abs/08-04.0747>.
11. Малла, С. Вэйвлеты в обработке сигналов [Текст]/ Малла С. - М.: Мир. 2005. – 671 с.
12. Павлов, А.Н. Мультифрактальный анализ сигналов [Текст]/ А.Н. Павлов, В.С. Анищенко // Известия Саратовского университета. Серия «Физика». - 2007. -Т. 7. -Вып. 1.-С.3-25.
13. PhysioNet: the research resource for complex physiologic signals [Электронный ресурс]- Режим доступа: www.physionet.org.

У статті подається нове рішення проблеми нормалізації вхідних векторів для нейронних мереж за допомогою дукаскопії, зокрема для прогнозування часових рядів

Ключові слова: нормалізація, нейронні мережі, дукаскопія, прогнозування

В статтє представляється нове рішення проблеми нормалізації входних векторів для нейронних мереж посредством дукаскопії, в частині для прогнозування часових рядів

Ключевые слова: нормализация, нейронные сети, дукаскопия, прогнозирование

The paper presents a new solution of the problem of normalization of the input vectors for neural networks through dukascopy, particularly for time series prediction

Keywords: normalization, neural networks, dukascopy, prediction

1. Введение

Предсказание финансовых временных рядов - необходимый элемент любой инвестиционной деятельности.

УДК 681.3

ДУКАСКОПИЯ, КАК МЕТОД НОРМАЛИЗАЦИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Д.С. Панченко*

Контактный тел.: (0642) 47-10-39

E-mail: dimedrol1991@gmail.com

Е.Г. Антипин

Ассистент*

Контактный тел.: (0642) 47-10-39

E-mail: e.antipin@gmail.com

*Кафедра автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий

Восточноукраинский национальный университет
им. В.Даля

кв. Молодежный, 20-а, г. Луганск, Украина, 91000

Сама идея инвестиций - вложения денег сейчас с целью получения дохода в будущем - основывается на идее прогнозирования будущего. Соответственно, предсказание финансовых временных рядов лежит в основе деятельности всей индустрии инве-

стиций - всех бирж и небиржевых систем торговли ценными бумагами.

2. Анализ литературных данных и постановка проблемы

На этапе разработки стратегии используют компьютер, причем не в качестве ассистента, рассчитывающего известные рыночные индикаторы и тестирующего заданные стратегии, а для извлечения оптимальных индикаторов и нахождения оптимальных стратегий по найденным индикаторам. Такой подход - с привлечением технологии нейронных сетей - завоевывает с начала 90-х годов все больше приверженцев (Beltratti, 1995, Бэстенс, 1997), т.к. обладает рядом неоспоримых достоинств.

Во-первых, нейросетевой анализ, в отличие от технического, не предполагает никаких ограничений на характер входной информации. Это могут быть как индикаторы данного временного ряда, так и сведения о поведении других рыночных инструментов. Недаром нейросети активно используют именно институциональные инвесторы (например, крупные пенсионные фонды), работающие с большими портфелями, для которых особенно важны корреляции между различными рынками.

Во-вторых, в отличие от теханализа, основанного на общих рекомендациях, нейросети способны находить оптимальные для данного инструмента индикаторы и строить по ним оптимальную, опять же для данного ряда, стратегию предсказания. Более того, эти стратегии могут быть адаптивны, меняясь вместе с рынком, что особенно важно для молодых, активно развивающихся рынков.

3. Цель и задачи исследования

Целью исследования является решение проблемы нормализации входных векторов для нейронных сетей. Для достижения цели исследования нам необходимо: рассмотреть популярные способы нормализации значений признаков, предложить новый способ нормализации значений признаков.

4. Данные исследования и их обработка

Одной из проблем обучения нейронных сетей является предварительная нормализация входных векторов. Нормализация необходима потому, что исходные значения признаков могут изменяться в очень большом диапазоне и работа аналитических моделей с такими данными может оказаться некорректной. Существует множество способов нормализации значений признаков. К числу наиболее популярных относятся:

1. Десятичное масштабирование;
2. Минимаксная нормализация;
3. Нормализация стандартным отклонением.

Наука не стоит на месте и разрабатываются новые методы построения и нормализации нейронных сетей. Мы предлагаем в качестве фильтра и нормализации входных параметров дукасकोпию.

В 2000 году Андрэ Дука предложил миру свою "теорию эволюции" экономики и ценообразования, которая, по его словам, может подчиняться и подчиняется законам - дукасकोпиию. В этой работе с помощью законов физики доказывается, что возможно рассчитать направление развития рынка. Все доказательства базируются на квантовом анализе.

Процесс наблюдаемого нами параметра подчиняется трем основным законам дукасकोпиию:

1. Регистрируемым изменением всегда является погрешность измерения. Поскольку невозможно что-либо измерить без погрешности, а биржевые котировки, в частности, имеют ограниченное число значащих цифр, то естественно принять в качестве минимального кванта изменения либо погрешность измерительного прибора, либо единицу последней значащей цифры котировки.

2. Течение времени изменений пропорционально количеству последовательно регистрируемых изменений. Время в квантовом пространстве будет определяться не по нашим астрономическим часам, а собственными часами динамического процесса, ход времени которых будет определяться только скоростью изменения материального параметра, например биржевой цены. Таким образом, каждый процесс будет развиваться в своем «личном» безразмерном квантовом пространстве «личный параметр/личное время», которое называется «пространство Дука».

3. Процесс изменений есть материальное корпускулярно-волновое движение с длиной волны равной удвоенной погрешности измерения и массой покоя равно нулю. Так как квантовый мир обладает свойством дуальности, т.е. любой процесс одновременно является и частицей и волной, то и в пространстве Дука всем процессам присуще свойство дуальности.

Все расчеты проводятся в так называемом «пространстве Дука» - неискаженном собственном пространством-временем изменений. Картина любого параметра в пространстве Дука представляет собой ломаную линию с одинаковым углом наклона звеньев к оси времени. Также автор вводит определение для корпускулярно-волнового процесса изменений – «дука».

Переход из обычного пространства «цена-время» валютной пары в пространство Дука выполняется через неравенство:

$$|R_{\text{real}} + R_f - R_{\text{duka}}(0)| > r, \quad (1)$$

где R_{real} – текущий курс валюты;

R_f – параметр, изменяя который можно сформировать когерентный пучок траекторной цены в пространстве Дука ($|R_f| < r$);

R_{duka} – текущее значение курса в пространстве Дука;

$R_{\text{duka}}(0)$ – сдвиг шкалы пространства Дука относительно реального пространства по цене. Это позволяет поместить первую точку траектории в начало координат;

r – размер кванта (погрешность измерения).

При переходе в квантовое пространство появляется эффект квантования скоростей. Скорости изменения цены на различных участках графика принимают определенный ряд значений, описываемые правилом квантования:

$$V_n = \frac{c}{n}, \text{ где } n = 1, 2, 3, \dots, \quad (2)$$

где V_n – средняя скорость изменения цены в пространстве Дука, соответствующая квантовому числу n ;

C – максимальная скорость изменения цены в пространстве Дука (квант цены за единицу времени).

Для любой квантовой системы должен быть справедлив принцип неопределенности Гейзенберга. Формула неопределенностей Дука имеет вид:

$$\Delta R = q\pi n, \quad (3)$$

где ΔR – неопределенность координаты цены в пространстве Дука;

q – численный коэффициент, равный $\sqrt{2}$ для идеальных входных данных

π – величина кванта цены.

Таким образом, можно легко вычислить ширину канала, т.к. неопределенность координаты является шириной текущего канала тренда. Предлагаются 3 скоррелированных между собой условия, ограничивающие предельную ширину тренда ΔR_n , его длину

пробега ΔR и время жизни t_n как функции квантового числа:

$$\frac{\Delta R_n}{\pi} \leq q_{\max n}, \quad (4)$$

$$\frac{R_n}{\pi} \leq 4q_{\max n}, \quad (5)$$

$$\frac{t_n}{T} \leq 4q_{\max n^2}, \quad (6)$$

5. Выводы

Самые распространенные методы прогнозирования финансовых рядов использовали нормализацию входных данных основанные на цене, метод дукаскопии проводит нормализацию и временного ряда. Таким образом изучение данного подхода и практический эксперимент должен дать лучшие результаты по сравнению с классическими методами.

Литература

1. Дукаскопия - <http://www.dukascopy.narod.ru/>.
2. Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru/>.

УДК 621.91:658.512+621.91:004.8

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ДЛЯ ПРОЕКТИВАННЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

В.В. Фролов

Кандидат технических наук, доцент
Кафедра «Технология машиностроения и металлорежущие
станки»

Национальный технический университет «Харьковский
политехнический институт»
ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, 61002
Контактный тел.: 067-526-06-92
E-mail: vvicfrol@rambler.ru

У статті розглядаються особливості реалізації генетичних алгоритмів при оптимізації параметрів дискретної технологічної системи механічної обробки

Ключові слова: генетичний алгоритм, хромосома, оператор мутації

В статье рассматриваются особенности реализации генетических алгоритмов при оптимизации параметров дискретной технологической системы механической обработки

Ключевые слова: генетический алгоритм, хромосома, оператор мутации

In a paper habits of implementation of genetic algorithms are considered by optimization of parameters of discrete technological system of machining job

Keywords: genetic algorithm, chromosome, mutation

1. Постановка задачи и анализ особенностей ее решения

Задача выбора наиболее эффективных методов оптимизации для проектирования конкретных струк-

турных элементов технологической системы вызывает определенные сложности, так как существует огромное количество методов оптимизации, применяемых с той или иной степенью эффективности для решения разнообразных инженерных задач. Сравнение этих