

вид відповідної електронної таблиці такий же, що і для представлення даних про курси і позиції. При цьому обчислення логарифма можна організувати за допомогою стандартної функції електронних таблиць Excel.

Логарифм темпу росту курсу i -ої валюти в момент t виміру X_t^i розраховується за формулою:

$$x_t^i = \ln\left(\frac{Kurs_t^i}{Kurs_{t-1}^i}\right), \quad t = 1, 2, 3, \dots, T; i = 1, 2, \dots, n,$$

де x_t^i - логарифм темпу росту курсу i -ої валюти в момент t виміру;

$\ln(\square)$ - символ функції натурального логарифму;

$Kurs_t^i$ - значення курсу i -ої валюти в t вимірі;

$Kurs_{t-1}^i$ - значення курсу i -ої валюти в $t-1$ вимірі;

T - загальне число вимірів логарифмів темпів росту курсів;

i - індекс, що позначає валюту;

n - число валют.

Логарифм темпу росту курсу валюти характеризує інтенсивність зміни валютного курсу і є випадковою величиною, розподіл якої в даній методиці передбачається близьким до нормальногого.

Література:

1. Гальчинський А.В. Теорія грошей. – Київ: Основи, 2006. – 415 с.
2. Дідківський В.Г. Зовнішньоекономічна діяльність підприємства. –веб-сайт «Бібліотека економіста»: <http://library.if.ua/book/54/3970.html>
3. Ершов М.В. Валютно-финансовые механизмы в современном мире (кризисный опыт конца 90-х). – Москва: Экономика, 2006. – 319 с.
4. Єлейно Я.І., Єлейно О.І., Раєвський К.Є. Інвестиції, ризик, прогноз. – Львів: ЛБІНБУ, 2009. – 176 с.
5. Захаров К.В., Циганок А.В., Бочарников В.П., Захаров А.К. Логістика, ефективність ти ризики ЗЕД. – Київ: ІНЭКС, 2007. – 273 с.

Сливаков О. Г.

Проблемы прогнозирования индексов на фондовых рынках

Развитие фондового рынка является одной из целей макроэкономической политики правительства в любой стране мира. Фондовые рынки играют существенную роль в развитии современной экономики. Они способствуют товародвижению, облегчают взаимоотношения действующих субъектов в экономике посредством финансовых активов – денег и ценных бумаг. Фондовые рынки

призваны поддерживать экономический рост государства, что связано с увеличением общего количества благ, доступа к ним все большего числа граждан. Во времена, когда падают ведущие американские фондовые индексы, и евро давит доллар по всему полю с необычайной остротой встает вопрос о предсказаниях будущего поведения фондового рынка.

Определить метод прогнозирования фондового индекса Украины ПФТС и провести экспериментальные расчеты.

На протяжении многих лет линейное моделирование было основным методом моделирования в большинстве областей, поскольку для него хорошо разработаны процедуры оптимизации. В задачах, где линейная аппроксимация неудовлетворительна (а таких достаточно много), линейные модели работают плохо. Кроме того, нейронные сети справляются с "проклятием размерности", которое не позволяет моделировать линейные зависимости в случае большого числа переменных. В связи с этим, для решения проблемы прогнозирования можно использовать нейронные сети, к которым в последние несколько лет наблюдается резкое повышение интереса, они успешно применяются для прогнозирования в самых различных областях - бизнесе, медицине, технике, геологии, физике.

Нейронные сети - исключительно мощный метод моделирования, позволяющий воспроизводить чрезвычайно сложные зависимости. В частности, нейронные сети не линейны по своей природе. Они привлекательны с интуитивной точки зрения, ибо основаны на примитивной биологической модели нервных систем. Искусственная нейронная сеть (ИНС) представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Такие процессоры обычно довольно просты, особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах. Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам. И тем не менее, будучи соединёнными в достаточно большую сеть с управляемым взаимодействием, такие локально простые процессоры вместе способны выполнять довольно сложные задачи. Математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей - сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы. Первой такой попыткой были нейронные сети Маккалока и Питтса. Впоследствии, после разработки алгоритмов обучения, получаемые модели стали использовать в практических целях: в задачах прогнозирования, для распознавания образов, в задачах управления и др. В будущем развитие таких нейро-биологических моделей может привести к созданию действительно мыслящих компьютеров. Главное достоинство нейросетей - это простота в использовании, они обучаются на примерах. Пользователь нейронной сети подбирает представительные данные, а затем запускает алгоритм обучения, который автоматически воспринимает структуру данных. При этом от пользователю, конечно, требуется какой-то набор эвристических знаний о том, как следует отбирать и подготавливать данные, выбирать нужную

архитектуру сети и интерпретировать результаты. Однако уровень знаний, необходимый для успешного применения нейронных сетей, гораздо скромнее, чем, например, при использовании традиционных методов статистики.

Основные свойства нейронных сетей:

- способность обучаться на множестве примеров в тех случаях когда неизвестны закономерности развития ситуации и какие бы то ни было зависимости между входными и выходными данными. В таких случаях пасуют как традиционные математические методы, так и экспертные системы;
- способность успешно решать задачи, опираясь на неполную, искаженную, зашумленную и внутренне противоречивую входную информацию;
- для использования нейронных сетей не требуется высокая квалификация, эксплуатация обученной нейронной сети по силам и старшекласснику.
- нейросетевые пакеты позволяют исключительно легко подключаться к MicrosoftExcel, базам данных, электронной почте и т.д. и автоматизировать процесс ввода и первичной обработки данных.
- внутренний параллелизм, присущий нейронным сетям, позволяет практически безгранично наращивать мощность нейросистемы.

С математической точки зрения нейронная сеть представляет собой многослойную сетевую структуру, состоящую из однотипных (и сравнительно простых) процессорных элементов - нейронов. Нейроны, связанные между собой сложной топологией меж-соединений, группируются в слои (как правило, два-три), среди которых выделяются входной и выходной. В нейронных сетях, применяемых для прогнозирования, нейроны входного слоя воспринимают информацию о параметрах ситуации, а выходной слой сигнализирует о возможной реакции на эту ситуацию. Сначала нейронная сеть проходит специальный этап настройки - обучения. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных или «зашумленных», частично искаженных данных. Как правило, сети предъявляется большое количество (сотни и тысячи) заранее подготовленных примеров, для каждого из которых известна требуемая реакция сети. Если сеть реагирует на очередной пример неадекватно, т.е. состояние выходного слоя отличается от заданного, внутренняя структура сети подвергается некоторой модификации для минимизации ошибки (в большинстве случаев корректируются веса соединений). После определенного периода обучения сеть достигает состояния, соответствующего минимальной суммарной ошибке. Для некоторых задач суммарная ошибка составляет 2-3%, для других может доходить до 10-15%. Прикладные аспекты теории нейронных сетей сегодня настолько изучены, что практически для каждой пользовательской задачи можно найти описание наиболее подходящей для ее решения структуры нейронной сети, а также ожидаемое качество результатов.

На Рис.1 показаны результаты моделирования индекса ПФТС по данным 2010 г.(данные сайта www.pfts.ua) и прогнозирования на 20 дней с помощью нейроимитатора NeuroPro 0.25. Чёрным цветом обозначены фактические данные, серым – прогнозные.

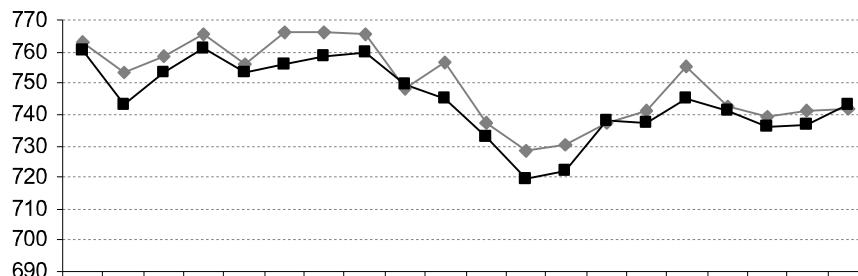


Рис.1 – Результат нейромоделювання

Из рисунка видно, что модель полностью отражает тенденцию данных, при этом среднеквадратическая ошибка $\sigma = 6,39$. Таким образом, можно считать модель адекватной, а прогноз вполне удовлетворительным.

Эмпирические данные по фондовому индексу ПФТС и биржевым активам характеризуют зависимость между наблюдениями. Способности нейронной сети к прогнозированию напрямую следуют из ее способности к обобщению и выделению скрытых зависимостей между входными и выходными данными. Таким образом, выбранный метод отвечает свойствам прогнозируемого показателя и даёт хороший прогноз.

Література:

1. <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2010/2/06>
2. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление: М. Мир, 1974.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд., испр./ Хайкин С. Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс“, 2006. - 1104 с./ Под ред. д.т.н. Н.Н. Куссуль.
4. <http://mburdyka.narod.ru/theses/tes001.pdf>
5. <http://auditfin.com/fin/2002/4/rnedosekin/rnedosekin.asp>

Терzi С.П.

Визначення можливостей лізингу в порівнянні з використанням кредитних ресурсів

Фінансово-кредитні відносини посідають важливе місце у незалежній Україні. Сучасний стан вітчизняної економіки характеризується фінансовою нестабільністю, що ускладнюється рівнем зносу основних засобів, який становить у середньому 50%. Кредитні ресурси вітчизняних банків не в змозі задовільнити такий попит.