

УДК 681.3

Чичкань С. М., Ковальська Ю. І.

ОН-ЛАЙНОВА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ОБМІННИХ КУРСІВ ВАЛЮТ

У праці описано он-лайнову систему для прогнозу обмінних курсів валют. Система збирає в реальному часі значення поточних обмінних курсів, здійснює короткочасний та середньотривалий прогноз і зберігає дані в он-лайновій реляційній базі, доступній через Інтернет.

Вступ

Прогнозування обмінних курсів на сьогодні використовується в багатьох сферах економіки та фінансів [1]. Високоякісний прогноз дає можливість своєчасно запобігти невиправданним ризикам і спланувати фінансову тактику кор-

порації. Апробація різних методів прогнозування обмінних курсів, звичайно, ускладнена оперативним характером вхідних даних. На момент публікації алгоритму або методики розрахунку наведені у праці дані мають у кращому випадку історичний інтерес. У статті описано он-лайнову систему підтримки оригінальної методи-

ки прогнозу, основаної на виділенні стохастичної складової обмінного курсу за допомогою багатопараметричної регресії [2]. Ця методика була реалізована у вигляді окремої програми, що використовувала файли Excel з обмінними курсами, які розповсюджуються Центральним європейським банком (<http://www.icb.int/>) разом з іншою оперативною статистичною інформацією. Програма успішно застосовувалася для прогнозу поведінки курсу долара щодо євро у 2003—2004 рр. [2; 3], але основним практичним недоліком залишалася необхідність щоразу відновлювати оперативну базу вхідних обмінних курсів та постійно перераховувати прогнозовані значення. Після незначної переробки базової версії розрахункової програми автори перейшли до використання бази даних SQL під управлінням серверу БД MySQL та роботи програм у реальному часі.

1. Архітектура системи

Обчислювальна система складається з 3 окремих модулів: веб-сайту, призначеного для кінцевого користувача, резидентної програми, яка періодично отримує поточні обмінні курси валют із публічних джерел, та резидентної програми, яка також періодично здійснює прогнозні оцінки. Модулі використовують розділену базу даних MySQL. База даних разом із веб-сайтом розміщена під управлінням відповідних сервісів на сервері з ОС Linux, а резидентні програми прогнозу курсів та збору даних — на іншому сервері Windows (див. рис. 1).

Центральна база даних зберігає в реляціях обмінні курси, отримані переважно з 2 джерел — системи торгівлі FOREX та Центрального європейського банку, а також розрахункові прогнозні дані з датою прогнозу. На сьогодні система підтримує обмінні курси долара США до євро і долара США до британського фунта.

Оскільки обмінний курс гривні практично прив'язаний до долара, ці дані можна з достатньою точністю використовувати для оцінки поведінки курсу гривні до світових валют.

На рис. 2 зображено частину макету центральної ВЕБ-сторінки з поточними та прогнозними обмінними курсами долара США до євро за даними світової системи валютної торгівлі FOREX. Зазначимо, що обмінні курси банківської системи можуть суттєво відрізнятися від поточного курсу FOREX. Ця різниця пов'язана з тривалішим терміном обороту валютних резервів, більшими разовими об'ємами обміну валют, а також суттєвим вкладом у банківський обмінний курс поточного котування фінансових зобов'язань. Своєю чергою, обмінний курс Національного банку України відрізняється як від курсу FOREX, так і від курсу Центрального європейського банку, і для прогнозу обмінного курсу Нацбанку необхідно підтримувати окрему серію даних.

Зі сторони кінцевого користувача система виглядає як сторінка доступу до БД, реалізована засобами MySQL та PHP. Оскільки основною метою системи є аналіз якості прогнозу, ця сторінка містить, окрім поточного обмінного курсу та прогнозу на кілька днів, результати розрахунків, отримані у минулому на поточну дату. Окрім обмінного курсу, результати прогнозу містять стандартне відхилення, отримане під час розрахунків. Такий підхід дає змогу легко оцінити якість шляхом порівняння поточного обмінного курсу з результатами прогнозу в минулому.

Поточні значення обмінного курсу отримували шляхом аналізу поточного контенту відповідних сторінок, розміщених на сайтах www.forex.com, www.ecb.int та інших за допомогою скриптів Perl, які періодично запускалися на робочій станції планувальником Windows. Так само за допомогою планувальника

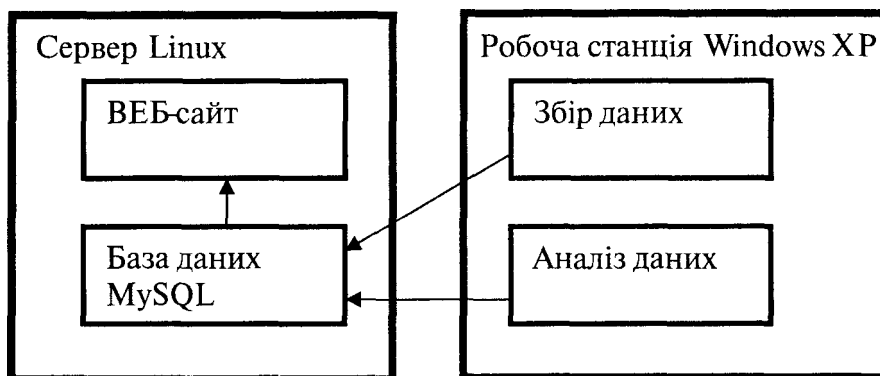


Рис. 1. Система прогнозування курсів

Дата та час: 02/13/2005 10:21:17 PM
 Обмінний курс:

USD/EUR ▾ Вибрати

Поточний курс

1.275 FOREX

Поточний прогноз:

щоденний

дата	02/14/05	02/15/05	02/16/05	02/17/05	02/18/05	02/19/05	02/20/05
курс	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275
σ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

щотижневий

дата	02/13/05	03/13/05	04/13/05	05/13/05	06/13/05	07/13/05	08/13/05
курс	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275
σ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

Попередні прогнози

дата прогнозу	02/12/05	02/11/05	02/10/05	02/09/05	01/13/05	12/13/04	11/13/04
курс	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275
σ	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

Рис. 2. Частина макета центральної сторінки ВЕБ-сайту

періодично запускалася програма прогнозу курсів, написана на мові програмування С. Отримані розрахункові дані поміщались у центральну БД через канал ODBC.

2. Модель розрахунків

Основу прогнозу становить оригінальна модель багатопараметричної регресії, реалізована шляхом максимально достовірного розділення часової послідовності значень курсу на «закономірну» та «випадкову» частини методами стохастичного аналізу [2]. На відміну від [4], автори використовували відому залежність, задану у вигляді лінійної комбінації кількох функцій часу, замість наближення шляхом розв'язку системи інтегральних рівнянь. Відповідно до теорії випадкових процесів [5], одним із критеріїв якості наближення є відповідність відхилень фактичних значень досліджуваної величини процесу броунівського руху або дифузії. Детальне обґрунтування застосування дифузійних методів до аналізу часових рядів можна знайти в [6].

З числової точки зору визначення оптимальної залежності зводиться до пошуку власних чисел та власних векторів кореляційної матриці [3], яке автори реалізували методом Якобі [7], та емпіричного підбору апроксимуючої функції.

У наших розрахунках було виявлено, що достатньо обмежитися поліномом 4 ступеня в часі [2] або використати комбінацію полінома 2 ступеня та суми синусів з періодами, що відповідають 1 тижню та 1 місяцю. Оцінку якості розрахунків було зроблено в [3], де показано відповідність отриманого значення стандартного відхилення коефіцієнта дифузії, який можна оцінити на основі розрахункових коефіцієнтів регресії. Там само наведено основні характеристики моделі — дещо завишене значення стандартного відхилення для короточасних прогнозів, руйнування кореляції вхідних даних на часових проміжках 50–100 днів та збіг середньоквадратичного відхилення від оптимальної залежності з коефіцієнтом дифузії, який можна розрахувати на основі дифузійної моделі випадкових некорельованих відхилень фактичних значень від оптимальних.

На сьогодні система перебуває у стані дослідної експлуатації. Доступ до даних можна отримати за адресою: <http://elesd.kiev.ua/finstat/index.htm>.

Висновки

Використання он-лайнової системи допомагає збирати статистичну інформацію, яку можна використати для перевірки ефективності

прогностичних методів. Величина стандартного відхилення у 4–5 % відповідає використанню довгих часових рядів, що містять обмінні курси за останні 6–12 місяців, що пе-

ребільшує фактичні відхилення величин протягом днів, але правильно відображає поведінку обмінних курсів на часових інтервалах 10-30 днів.

- . Ritter L. S., Silber W. L. Principles of Money, Banking and Financial Markets,- Basic Books, 1993.
- . Чичкань С. М., Ковальська Ю. І. Виділення стохастичної складової в часових рядах за допомогою багатопараметричного регресійного аналізу // 36. праць Нац. університету імені Тараса Шевченка.— Секція «Кібернетика».- Вип. 32,- К., 2004.- С 12-17.
- Ковальська Ю. І, Діренко І. С Прогнозування економічних величин методом bootstrap. Тези доповіді на V Міжнародній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Системний аналіз та інформаційні технології», 1–3 липня 2003 р., Київський політехнічний інститут, Київ.- К., 2003.- С. 60.
4. Катулев А. Н., Сотников А. Н. Стохастические модели прогнозирования цены // Дискретный анализ.- Сер. 2.- Т. 9.- № 1.- 2001.- С. 61-77.
5. Розанов Ю. А. Введение в теорию случайных процессов,— М.: Наука, 1982.
6. Королюк В. С, Свищук А. В. Эволюционные стохастические системы. Алгоритмы усреднения диффузионной аппроксимации // Праці Інституту математики НАН України,- Т. 33,- К., 2000.
7. Press W. H., Teukolsky Saul A., Vetterling W. T., Flannery B. P. Numerical Recipes in C. 2nd edition,- Cambridge University Press, 1992.

S. M. Chychkan, Yu. I. Kovalska

ON-LINE SYSTEM FOR THE CURRENCY EXCHANGE RATE PREDICTION

The online system for currency exchange rates has been developed on a basis of nonlinear regression technique. The system gathers the currency exchange rates in real time and stores future estimates in a database, which can be viewed online on a WEB page. The structure of the application, basic algorithms and functions have been discussed.