PERAMALAN NILAI TUKAR MATA UANG MENGGUNAKAN ALGORITMA GRADIEN CONJUGATE DENGAN METODE FLETCHER-REEVES

Wafistrietman Corris[1], Retno Novi Dayawati[2], Tjokorda Agung Budi Wirayuda[3]

[1]Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Pada tugas akhir ini, dilakukan peramalan nilai tukar mata uang dengan menggunakan algoritma gradien conjugate dengan metode fletcher-reeves (CGF = conjugate gradient fletcher-reeves). Peramalan merupakan kegiatan untuk mengestimasi suatu nilai di masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu. Data masa lalu yang digunakan pada peramalan nilai tukar mata uang ini berbentuk time series dan dikumpulkan dari tahun 1998 sampai dengan tahun 2002. Data time series yang terkumpul dibagi menjadi dua: data pelatihan dan data pengujian. Data pelatihan digunakan pada proses pelatihan untuk menghasilkan suatu arsitektur jaringan yang baik dan knowledge. Data pengujian, arsitektur jaringan dan knowledge hasil proses pelatihan digunakan untuk proses pengujian sampai menghasilkan suatu hasil pengujian dengan tingkat keakuratan yang baik. Metode CGF digunakan sebagai engine utama pada sistem peramalan nilai tukar mata uang. Metode CGF adalah salah satu metode dari algoritma gradien conjugate yang melakukan pelatihan dengan dipercepat karena selain menggunakan penurunan tercepat juga menggunakan optimasi numerik. Diharapkan dengan data time series yang terkumpul dan dengan metode CGF sebagai engine utama dapat menghasilkan suatu sistem peramalan nilai tukar mata uang yang dapat meramalkan suatu nilai untuk satu hari ke depan dengan keakuratan yang baik.

Kata Kunci : peramalan, nilai tukar mata uang, dan conjugate gradient fletcher-reeves.

Abstract

On this final project, made forecasting currency exchange rates by using conjugate gradient Fletcher-Reeves method. Forecasting is an activity for estimate a value in the future by using past data. Past data used in forecasting currency exchange rates this form of time series and were collected from 1998 until 2002. Time series data collected was divided into two: training data and test data. Training data used in the process of training to produce a network of good architecture and knowledge. Test data, network architecture and knowledge results of the training process is used to test the process to produce a test results with a good level of accuracy. CGF method is used as the main engine in the system of forecasting currency exchange rates. CGF method is one method of conjugate gradient algorithm to perform faster training because of use the steepest descent direction and also use numerical optimization. It is expected that with time series data collected and with CGF method as the main engine can produce a system of forecasting currency exchange rates that can predict a value for one day in the future with a good accuracy.

Keywords : forecasting, exchange rate currency, and conjugate gradient fletcher-reeves.

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Nilai tukar mata uang setiap harinya sering berubah-ubah sesuai dengan situasi ekonomi global. Terkadang nilai tukar mata uang bisa naik dan bisa juga turun karena banyak faktor yang mempengaruhi. Nilai tukar mata uang Indonesia (Rupiah) sendiri pernah mencapai nilai tertinggi Rp 15.000,00 per US$ ini disebabkan karena terjadi krisis ekonomi global (krisis moneter). Pada tahun 2009 sedang terjadi resesi keuangan dunia yang mempengaruhi nilai tukar mata uang. Setiap harinya pemerintah memantau pergerakan nilai mata uang Rupiah supaya tidak menembus nilai yang terlalu tinggi.

Ada beberapa metode peramalan yang sering digunakan untuk melihat perubahan nilai tukar mata uang. Pada bidang ilmu *Artificial Intelligent* (AI) terdapat Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang digunakan untuk membuat aplikasi peramalan. JST memiliki banyak algoritma atau metode yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan. Salah satu metode JST adalah algoritma Gradien *Conjugate* (CG), yang merupakan salah satu metode *backpropagation* dengan optimasi numerik selain penurunan tercepat. Pada metode *backpropagation* biasa, bobot dimodifikasi pada arah penurunan tercepat. Meskipun penurunan fungsi berjalan cepat, tapi tidak menjamin akan konvergen dengan cepat. Dalam algoritma CG, pencarian dilakukan sepanjang arah *conjugate* yang akan menghasilkan konvergen yang cepat dibandingkan dengan arah penurunan tercepat.

Algoritma CG terdiri dari tiga metode yaitu metode Fletcher-Reeves (CGF), metode Polak-Ribiere (CGP) dan metode Powel Beale (CGB). Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung kasus/pola data yang ingin diselesaikan. Metode CGF merupakan metode untuk komputasi suatu himpunan dari arah *conjugate*. Arah *conjugate* ini akan digunakan sebagai arah pencarian bagian dari prosedur optimisasi gradien *conjugate*. Dengan arah *conjugate* pada metode CGF, peramalan yang dilakukan dapat dijamin memiliki keakuratan yang baik karena arah *conjugate* menemukan setiap langkah adalah solusi yang terbaik di dalam batas-batas dimana arah *conjugate* dapat dicari.

Pada Tugas Akhir ini menganalisis dan mengimplementasikan metode CGF untuk peramalan nilai tukar mata uang. Diharapkan metode CGF dapat menghasilkan suatu sistem peramalan nilai tukar mata uang yang akurat dan memiliki kecepatan proses pelatihan yang cepat.

1.2 Perumusan masalah

Masalah yang diteliti berdasarkan latar belakang masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode CGF untuk peramalan nilai tukar mata uang pada saat krisis moneter maupun saat diluar krisis moneter.
2. Bagaimana menganalisis performansi hasil peramalan nilai tukar mata uang menggunakan metode CGF.

Dalam penelitian Tugas Akhir ini, lingkup batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Himpunan data yang digunakan merupakan data penutupan nilai tukar mata uang yang didapat dari internet dengan acuan mata uang Dolar Amerika. Himpunan data dibentuk dari Januari 1998 sampai dengan Desember 2002 dengan acuan waktu per hari. Untuk skenario awal batasan *series* yang digunakan adalah per lima belas hari.
2. Peramalan nilai tukar mata uang yang dilakukan tidak melibatkan faktor politik, keamanan, sosial budaya, dan lain-lain.
3. Tidak membandingkan performansi hasil peramalan nilai tukar mata uang yang didapat dengan sistem atau metode yang lain.

1.3 Tujuan

Tujuan yang dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode CGF untuk mendapatkan hasil peramalan nilai tukar mata uang.
2. Menganalisis performansi metode CGF dalam peramalan nilai tukar mata uang dengan parameter performansi berupa tingkat rata-rata persentase kesalahan (MAPE), tingkat rata-rata kesalahan (MAE) dan waktu pemrosesan saat pelatihan.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang dipergunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur
   Dilakukan pencarian informasi dan referensi mengenai topik yang dibahas, seperti tentang nilai tukar mata uang, konsep algoritma CG, konsep dan cara kerja metode CGF.
2. Pengumpulan data
   Melakukan pengumpulan himpunan data nilai tukar mata uang untuk kebutuhan perancangan sistem peramalan nilai tukar mata uang dari Januari 1998 sampai dengan Desember 2002.
3. Analisis dan perancangan sistem
   Analisis meliputi menentukan arsitektur jaringan yang sesuai, menentukan data input yang digunakan, menentukan *knowledge* yang sesuai, dan menganalisis data yang digunakan pada pelatihan dan pengujian. Dilanjutkan dengan perancangan sistem meliputi menentukan *file knowledge* dan format data yang akan digunakan.
4. Implementasi dan analisis uji coba
   Implementasi meliputi perancangan sistem ke dalam *tools* pemrograman Matlab untuk dapat menghasilkan perangkat lunak yang dapat meramalkan nilai tukar mata uang sesuai dengan metode CGF. Dilanjutkan dengan analisis uji coba meliputi menentukan skenario uji coba sistem yang sesuai.
5. Pembuatan laporan
   Membuat laporan berupa buku Tugas Akhir yang mencakup data-data dan hasil peramalan dari aplikasi yang dibuat.

1.5 Sistematika penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan pembahasan sebagai berikut :

1. Pendahuluan
   Berisi latar belakang, perumusan masalah dan batasan masalah, tujuan, metodologi penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.
2. Landasan Teori
   Bab ini memuat penjelasan mengenai teori nilai tukar mata uang, konsep peramalan, konsep jaringan syaraf tiruan, konsep *backpropagation*, konsep metode CGF, dan keakuratan hasil peramalan.
3. Analisis dan Perancangan
   Bab ini memuat penjelasan mengenai deskripsi sistem, analisis jaringan syaraf tiruan, analisis data, dan ilustrasi sistem.
4. Pengujian dan Analisis Hasil Pengujian
   Bab ini berisi penjelasan mengenai pengujian seperti lingkungan pengujian, tujuan pengujian, dan skenario pengujian serta analisis hasil pengujian.
5. Kesimpulan dan Saran
   Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Komposisi data pelatihan dan data pengujian dapat mempengaruhi performansi sistem. Semakin besar komposisi data pelatihan yang digunakan maka MAPE proses pengujian yang dihasilkan semakin kecil.
2. Parameter-parameter JST seperti *learning rate* dan *epoch* mempengaruhi performansi sistem. Semakin banyak jumlah *epoch* dan semakin besar *learning rate* belum tentu menghasilkan MAPE proses pengujian yang lebih kecil, tetapi perlu dilakukan pengujian dengan berbagai macam kombinasi parameter agar didapatkan hasil yang terbaik.
3. Jumlah *time series* juga mempengaruhi performansi sistem. Semakin banyak jumlah *time series* belum tentu menghasilkan MAPE proses pengujian yang lebih kecil, tetapi perlu dilakukan pengujian dengan berbagai macam jumlah *time series* agar didapatkan hasil yang terbaik.
4. Berdasarkan pengujian dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode CGF dalam suatu sistem peramalan dapat menghasilkan MAPE proses pengujian yang terbaik di bawah 1%.

5.2 Saran

1. Arsitektur JST yang digunakan untuk sistem peramalan dapat dikembangkan dengan menggunakan lebih dari satu neuron pada *layer* keluaran sehingga sistem dapat meramalkan lebih dari satu hari ke depan.
2. Menggunakan algoritma atau metode tambahan seperti AG untuk mendapatkan bobot terbaik dari JST.
3. Sistem peramalan CGF bisa dikembangkan menjadi *expert system* dengan fasilitas penjelasan penarikan inferensi.

Telkom University

Referensi

[1] Away, Gunaidi A., 2006, “The Shortcut of MATLAB programming”, Bandung, Informatika.

[2] Demuth, H., Beale, M., dan Hagan, M., “Neural Network Toolbox User's Guide”, Natick MA, The MathWorks Inc.

[3] Hermawan, Arief, 2006, Jaringan Syaraf Tiruan Teori dan Aplikasi, Yogyakarta, Andi.

[4] Kusumadewi, Sri, 2003, “Artificial Intelligence” (Teknik dan Aplikasinya), Yogyakarta, Graha Ilmu.

[5] Kusumadewi, Sri, 2004, Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan MATLAB & EXCEL LINK, Yogyakarta, Graha Ilmu.

[6] Luger, George F, 2009, “Artificial Intelligence Structures and Strategies for Complex Problem Solving”, Boston, Pearson Education, Inc.

[7] MATLAB®, 1996, “High-Performance Numeric Computation and Visualization Software, Reference Guide”, Nattick MA, The Math Works Inc.

[8] Murahartawaty, 2006, Diktat Kuliah Informatika STT Telkom, Bandung.

[9] Puspitaningrum, Diyah, 2006, Pengantar Jaringan Saraf Tiruan, Yogyakarta, Andi.

[10] Shewchuk, Jonathan Richard, 1994, “An Introduction to the Conjugate Gradient Method Without the Agonizing Pain”, Pittsburgh, School of Computer Science Carnegie Mellon University.

[11] Siang, Jong Jek, 2004, Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab, Yogyakarta, Andi.

[12] Skiena, Steven S., 1997, “The Algorithm Design Manual”, Stony Brook NY, Springer-verlay New York, Inc.

[13] Suyanto, 2007, “Artificial Intelligence Searching, Reasoning, Planning and Learning”, Bandung, Informatika.

[14] Wong Chi-Cheong, Chan Man-Chung, Lam Chi-Chung, 1998, "Financial Time Series Forecasting by Neural Network Using Conjugate Gradient Learning Algorithm and Multiple Linear Regression Weight Initialization". Journal of Artificial Intelligence Research.