

1 Introdução

1.1. Motivação

A previsão de séries temporais está presente em diversas áreas. No setor elétrico, por exemplo, as previsões de carga são indispensáveis tanto na operação eficiente e segura do sistema quanto na tomada de decisão sobre a expansão e o planejamento da operação. Em outros setores, como o financeiro, prever o valor futuro de ações é de extremo interesse não só de investidores em bolsas de valores, como também de pesquisadores acadêmicos que buscam entender o comportamento do mercado de ações. Na economia, bancos centrais necessitam de previsões de inflação para controlar os instrumentos que afetam o comportamento da economia. No setor industrial, previsões de demanda fundamentam o planejamento de curto e longo prazo de marketing, logística, produção e finanças.

Entre as diversas técnicas de previsão de séries temporais existentes, certamente as técnicas estatísticas são as mais utilizadas, principalmente por apresentarem um maior grau de interpretabilidade, garantido pelos modelos matemáticos gerados.

No entanto, técnicas de inteligência computacional têm sido cada vez mais aplicadas em problemas de previsão de séries temporais, principalmente no meio acadêmico, com destaque para as Redes Neurais Artificiais (RNA) e os Sistemas de Inferência Fuzzy (FIS). Muitos são os casos de sucesso de aplicação de Redes Neurais em previsão de séries, porém os sistemas desenvolvidos são do tipo “caixa preta”, inviabilizando uma melhor compreensão do modelo final de previsão. Já os Sistemas de Inferência Fuzzy são interpretáveis, entretanto sua aplicação em previsão de séries temporais é comprometida pela dependência de criação de regras por especialistas. Mesmo com o uso de técnicas de extração de regras a partir de dados, como o procedimento proposto por MENDEL[1], ainda permanecem as dificuldades referentes ao ajuste de parâmetros como o número de conjuntos, o formato dos mesmos e o tamanho da janela.

Além disso, a falta de pessoas com o conhecimento necessário para o desenvolvimento e utilização de modelos baseados nessas técnicas também contribui para que estejam pouco presentes na rotina de planejamento e tomada de decisão na maioria das organizações.

1.2. Objetivos

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma ferramenta computacional, baseada na teoria de sistemas de inferência fuzzy, capaz de realizar previsões de séries temporais em diferentes horizontes, com boa exatidão.

O desenvolvimento da ferramenta tem como principais focos:

- ✓ Oferecer uma interface gráfica amigável e intuitiva, de forma a viabilizar seu uso mesmo por usuários que não sejam especialistas nas teorias aplicadas, necessitando apenas de um conhecimento básico sobre as mesmas;
- ✓ Permitir um ajuste automático do sistema de inferência fuzzy, por meio de algoritmos genéticos, de forma a determinar automaticamente uma configuração dos conjuntos fuzzy que resulte em uma maior exatidão da previsão; e
- ✓ Garantir a exatidão nas formulações empregadas.

1.3. Organização da Dissertação

Esta dissertação está organizada em mais cinco capítulos, descritos a seguir.

O capítulo 2 descreve as técnicas de inteligência computacional, destacando as utilizadas na ferramenta desenvolvida neste trabalho: Sistemas de Inferência Fuzzy e Algoritmos Genéticos. Todos os conceitos básicos, necessários para o entendimento das técnicas, e aqueles aplicados na estrutura matemática da ferramenta desenvolvida são descritos neste capítulo.

No capítulo 3 são apresentadas as principais técnicas quantitativas de previsão de séries temporais, focando na aplicação de Sistemas de Inferência Fuzzy (FIS). A aplicação conjunta de técnicas também é abordada neste capítulo.

O capítulo 4 apresenta a ferramenta FuzzyFuture, lista suas funcionalidades, descreve sua estrutura matemática e detalha a sua utilização.

O capítulo 5 apresenta o estudo de caso, no qual se utiliza o FuzzyFuture para realizar previsões em 11 séries temporais obtidas do Forecasting Competition de 2006/07. As previsões obtidas e o potencial do módulo de otimização por algoritmos genéticos são mostrados neste capítulo.

No capítulo 6 estão descritas as conclusões e os trabalhos futuros.