

TÉCNICAS COMBINADAS PARA COMPOR UMA CARTEIRA ÓTIMA DE AÇÕES: MODELO DE MARKOWITZ COM UMA REDE NEURAL ARTIFICIAL *MULTILAYER PERCEPTRON*

Paulo Henrique Kaupa

Universidade Nove de Julho
Programa de Mestrado em Engenharia de Produção
Av. Francisco Matarazzo, 612, Água Branca. São Paulo - SP
paulo.kaupa@atento.com.br

José Luiz Pacheco Lima

Universidade Nove de Julho
Diretoria dos Cursos de Informática – Ciência da Computação
Av. Francisco Matarazzo, 612. São Paulo – SP
joseluiz_pl@uninove.edu.br

Renato José Sassi

Universidade Nove de Julho
Programa de Mestrado em Engenharia de Produção
Av. Francisco Matarazzo, 612, Água Branca. São Paulo – SP
sassi@uninove.br

RESUMO

Prever o comportamento das ações na Bolsa de Valores é uma tarefa difícil, já que a instabilidade do mercado financeiro é constante. Assim, desenvolver um modelo que possa apoiar a tomada de decisão de investidores e profissionais que atuam neste mercado no momento da escolha das ações que irão compor suas carteiras de investimentos é uma tarefa relevante. O objetivo deste trabalho é através da combinação de duas técnicas, o Modelo estatístico de Markowitz com a técnica da Inteligência Artificial chamada rede neural artificial obter a composição ótima de ações em uma carteira. A escolha do Modelo de Markowitz é motivada por este modelo ser o precursor da técnica conhecida como Teoria Moderna de Portfólios, que explica como investidores racionais irão usar o princípio da diversificação para otimizar as suas carteiras de investimentos, e como um ativo arriscado deve ser precificado. A escolha de uma rede neural artificial, no caso uma *Multilayer Perceptron*, traz ao trabalho a capacidade de aprender através de exemplos e da generalização desse aprendizado para resolver problemas complexos como o do mercado de ações. A combinação das duas técnicas se dá da seguinte forma: processam-se os dados das ações extraídos da base de dados histórica da Bovespa (Bolsa de Valores de São Paulo) utilizando o Modelo de Markowitz e em seguida, o resultado obtido com este processamento é apresentado como uma das variáveis de entrada da rede neural artificial *Multilayer Perceptron*. As 10 ações selecionadas para o desenvolvimento deste trabalho fazem parte da carteira teórica do Ibovespa (indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro) e são as primeiras colocadas levando em conta sua participação no indicador. Os resultados comparados ao Ibovespa indicam que a combinação das duas técnicas pode garantir a composição de uma carteira ótima de ações.

PALAVRAS CHAVE. Modelo de Markowitz, *MultiLayer Perceptron*, Investimentos, Ações.

COMBINED TECHNIQUES FOR COMPOSING AN OPTIMUM PORTFOLIO OF SHARES: MARKOWITZ MODEL WITH AN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK MULTILAYER PERCEPTRON

ABSTRACT

Forecast the stock behavior on stock Market it's a hard task, due to the constant instability that. Developing a model that can support investors' decision about which stocks they may choose to compose their investment becomes relevant activity. Therefore, the aim of this paper is by combining two techniques: the statistic model developed by Harry Markowitz with the technique from Artificial Intelligence called Artificial Neural Network (ANN) gets a great composition in investments. The choice of the Markowitz Model is motivated due to this model is the pioneer of the technique known as Modern Portfolio Theory, which explains how rational investors will use the diversification theory to optimize their investment, and how a risky asset should be priced . The choice of an Artificial Neural Network, in this case a Multilayer Perceptron, brings to the work ability to learn from examples and generalization of this learning to solve complex problems like the stock market. The combination of both techniques takes as follows: process the stocks' data extracted from Bovespa (Brazilian Stock Exchange) by Markowitz Model, after that, the results are using as one of the Multilayer Perceptron ANN entrance variables. The 10 stocks selected for the development of this work are part of the Ibovespa theoretical portfolio (Ibovespa - indicator of average share prices in the Brazilian stock market) and are the first placed considering their participation in the indicator. The results compared with the Ibovespa indicate that the combination of the two techniques can ensure the composition of an optimal portfolio of shares.

KEYWORDS. Markowitz Model, Multilayer Perceptron, Investments, Share.