Resumo

Nesta dissertação descrevem-se os trabalhos de investigação realizados no âmbito dos problemas de Planeamento Hierárquico da Produção e baseados no projecto e implementação de um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) para uma empresa da indústria do calçado. É feita uma descrição detalhada desse Caso de Estudo, começando por se descrever o processo de fabrico em causa, a hierarquia dos processos de tomada de decisões e o SAD. É apresentado o carácter hierárquico do processo de tomada de decisões, reflectido no SAD, seguindo-se uma descrição de cada um dos componentes do SAD.

Seguidamente, descrevem-se em pormenor os diversos níveis do processo de decisão considerados no SAD, apresentando-se para cada um desses níveis um modelo de Programação Matemática, heurísticas que foram implementadas no SAD e as reacções dos Agentes de Decisão aos resultados fornecidos por essas heurísticas.

Aborda-se também o carácter multiobjectivo de um dos níveis do processo de decisão considerados no SAD, sendo descrita uma heurística multiobjectivo desenvolvida especialmente para esse caso. São em seguida comparados os resultados dessa heurística com os resultados obtidos por métodos analíticos específicos da Decisão Multicritério, utilizando-se para esse efeito uma instância gerada aleatoriamente.

Considerou-se interessante explorar uma generalização do problema associado a um dos níveis do processo de decisão, apresentando-se algumas abordagens promissoras desenvolvidas para esse problema. Uma primeira abordagem baseia-se na exploração de propriedades estruturais do problema, com vista à obtenção de desigualdades válidas para um modelo de Programação Inteira proposto, que permite calcular minorantes (“lower bounds") sobre o valor da solução óptima. Estes minorantes, integrados em métodos de resolução do tipo “branch-and-bound", aumentam a eficiência da resolução do problema de optimização.

A segunda abordagem genérica, baseia-se na utilização de meta-heurísticas “Pesquisa Local Aleatorizada", Pesquisa Tabu e “Simulated Annealing", que permitem a obtenção eficiente de soluções satisfatórias, ou seja de majorantes (“upper bounds") sobre o valor da solução óptima.

Da comparação das diferentes abordagens e dos algoritmos resultantes, feita com instâncias do problema geradas aleatoriamente, conclui-se que, com os métodos apresentados, por si só ou incluídos em métodos de optimização mais sofisticados, se poderão obter boas soluções, em tempo reduzido, para classes mais gerais de problemas, ou para outros de acrescida complexidade mas de maior interesse prático.

Abstract

In this thesis, we describe the design and implementation of a Decision Support System (DSS) for the shoe industry and the related hierarchical production planning problems. A full description of the case study follows, including the production process, the hierarchy in the decision making process and the DSS.

The hierarchy implemented in the DSS reflects the hierarchy in the decision making process. We describe the two hierarchical levels existing in the DSS. For each level we present an Integer Programming model, the implemented algorithms, and the users feedback.

We did perform a Multicriteria analysis of the higher decision level in the DSS generating a representative sample of the non-dominated solutions followed by a decision-aid procedure and an interactive method, enabling the planner to incorporate his preferences in the decision process, instead of having to accept an unique “optimal" solution. We present a problem-oriented heuristic to tackle this problem and a comparison of the obtained results with those obtained using specific analytical multicriteria methods for a randomly generated instance of the problem.

We considered important to study a generalisation of the problem of the higher level of the DSS. A first approach exploits the properties of the Integer Programming model which enable to obtain Valid Inequalities. These inequalities are used in computing lower bounds for the optimal integer solution and in the development of a problem solving procedure.

A second approach uses Metaheuristics, such as “Generalized Local Search", Taboo Search and Simulated Annealing, and good upper bounds on the optimal solution were obtained using these techniques.

Comparing the results obtained with some instances of the problem, we can conclude that this two approaches alone or embedded in more sophisticated optimization methods may provide fast and good solutions even for more general and complicated practical problems.