IMPLEMENTAÇÃO DE SEQUENCIAMENTO DIRETO DE BLOCOS NO PLANEJAMENTO DE LAVRA UTILIZANDO LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PYTHON

Thalles Eduardo Cruz Morais
Departamento de Engenharia de Minas da UFMG
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Escola de Engenharia, Pampulha, Belo Horizonte/MG
thalleseduardomorais@gmail.com

Douglas Batista Mazzinghy
Programa de Pós-graduação em Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Escola de Engenharia, Pampulha, Belo Horizonte/MG
dmazzinghy@demin.ufmg.br

Sílvia de Castro Martins
Programa de Pós-graduação em Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Escola de Engenharia, Pampulha, Belo Horizonte/MG
silviaengminas@yahoo.com.br

RESUMO

Em qualquer empreendimento busca-se realizar cada um de seus processos de maneira efetiva visando a maior produção e o menor custo, e no empreendimento mineral não é diferente. Na etapa de lavra é comum discretizar a região mineralizada em blocos, sendo que cada bloco possui propriedades individuais como teor, densidade e massa. Uma vez que cada bloco apresenta um custo e uma receita quando lavrado, o grande desafio é determinar a sequência de lavra de blocos onde haja maior retorno econômico, considerando uma taxa de desconto anual e restrições operacionais. Este estudo objetivou simular um cenário ótimo para o sequenciamento direto de blocos de um banco de dados utilizando a linguagem Python e o otimizador Gurobi. O resultado obtido foi comparado com o resultado do software comercial MiningMath. Os resultados mostram que o código cumpre com as restrições impostas e apresenta um resultado próximo à solução proposta pelo software.

PALAVRAS CHAVE. Programação linear e inteira, Otimização, Cadeia de valor mineral.

Tópicos (Otimização combinatória, Programação matemática)

ABSTRACT

In any enterprise, the aim is to run each of its processes effectively, aiming for the highest production and the lowest cost. In the mineral enterprise, it's no different. It is common to discretize the mineralized region into blocks in the mining stage, with each block having individual properties such as grade, density, and mass. Given each block has a cost and income when mined, the big challenge is to determine the mining block sequence where there is greater economic return, considering an annual discount rate and operational restrictions. This study aimed to simulate an optimal scenario for the direct sequencing of blocks of a database using Python language and the Gurobi optimizer. The result obtained was compared with the result of the commercial software MiningMath. The results show the code complies with the imposed restrictions and presents an result near to the solution proposed by the software.

KEYWORDS. Linear and Integer Programming, Optimization, Mineral Value Chain.

Paper topics (Combinatorial optimization, Mathematics programming)