

Universidade Federal de Alfenas

Instituto de Ciências Exatas

Ciência da Computação

Relatório de Pesquisa Operacional

Problema do Sudoku - Parte 1

Alunos:

Alexandre William Miya - RA: 2014.1.08.004

Gustavo Alves Miguel - RA: 2014.1.08.013

Professor:

Humberto César Brandão de Oliveira

Maio
2018

Conteúdo

1	Apresentação	1
2	Descrição da Atividade	1
3	Modelo Matemático	1

1 Apresentação

O sudoku é um jogo baseado na colocação lógica de números. O objetivo do jogo é a colocação de números de 1 a 9 em cada uma das células vazias numa grade de 9x9, constituída por 3x3 subgrades chamadas regiões. O quebra-cabeça contém algumas pistas iniciais, que são números inseridos em algumas células, de maneira a permitir uma indução ou dedução dos números em células que estejam vazias. Cada coluna, linha e região só pode ter um número de cada um dos 1 a 9. Resolver o problema requer apenas raciocínio lógico e algum tempo. Os problemas são normalmente classificados em relação à sua realização. O aspecto do sudoku lembra outros quebra-cabeças de jornal. Foi criado por Howard Garns, um projetista e arquiteto de 74 anos aposentado..

2 Descrição da Atividade

A atividade proposta pelo professor consiste em criar um modelo matemático de programação linear inteira, desenvolver e implementar uma solução para o problema do sudoku, onde:

1. Não pode haver dois ou mais números iguais em uma linha;
2. Não pode haver dois ou mais números iguais em uma coluna;
3. Não pode haver dois ou mais números iguais em um quadrante;
4. Os números devem ser selecionados de 1 à 9.

3 Modelo Matemático

Deste modo, temos a matriz tridimensional X_{lcv} (onde l representa as linhas e c representa as colunas e v representa os valores de cada posição. O modelo matemático pode ser expresso da seguinte forma:

$$\text{Máx} \sum_{c=1}^9 \sum_{l=1}^9 \sum_{v=1}^9 x_{lcv} = 81$$

Sujeito a:

$$\forall l \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}, \forall v \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}, \sum_{c=1}^9 x_{lcv} = 1 ,$$

$$\forall c \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}, \forall v \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}, \sum_{l=1}^9 x_{lc v} = 1 ,$$

linha inicial = li $\in \{1, 4, 7\}$, coluna inicial = ci $\in \{1, 4, 7\}$

$$\begin{aligned} \forall v \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}, & x_{liciv} + x_{li(ci+1)v} + x_{li(ci+2)v} + \\ & x_{(li+1)civ} + x_{(li+1)(ci+1)v} + x_{(li+1)(ci+2)v} + \\ & x_{(li+2)civ} + x_{(li+2)(ci+1)v} + x_{(li+2)(ci+2)v} = 1 \end{aligned}$$