

Exemplo solução sudoku 4x4

Algoritmos 1
Rainara Araújo Mateus

Sudoku 4x4

Na figura abaixo, temos um SUDOKU a ser resolvido e sua representação por meio de um grafo:

2			
		1	
	2		
			4

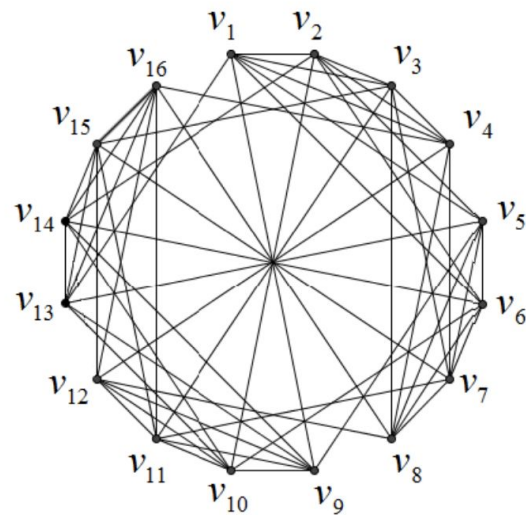


Figura 1 - SUDOKU 4x4 e sua representação por meio de um grafo.

Sudoku 4x4

Os vértices v_1, \dots, v_{16} correspondem às células, sendo v_1 a célula na linha 1 e coluna 1, v_2 a célula na linha 1 e coluna 2 até v_{16} a célula na linha 4 e coluna 4.

Além disso, existe uma aresta ligando os vértices relacionados de algum dos três modos:

1. Estão na mesma linha;
2. Estão na mesma coluna;
3. Estão na mesma subgrade 2×2 .

Sudoku 4x4

Durante o processo de coloração, cada vértice deverá corresponder a uma cor. Como são utilizados os números de 1 a 4, serão quatro cores necessárias na coloração deste grafo.

2			
		1	
	2		
			4

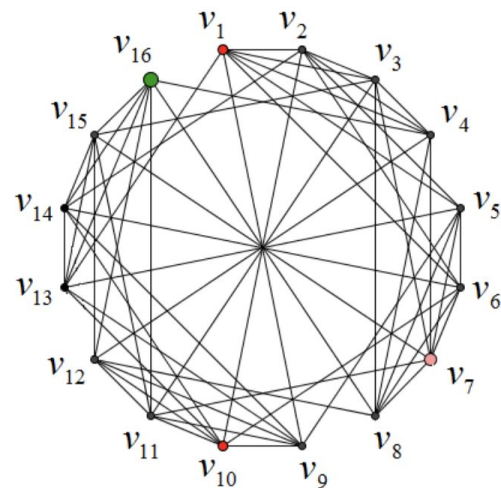


Figura 2 – SUDOKU 4 × 4 e sua representação por meio de um grafo com as condições iniciais fornecidas.

Sudoku 4x4

Listando os vértices, temos que todos possuem grau 7. Logo, é uma ordenação não crescente, assim como qualquer outra permutação entre eles.

$v_1; v_2; v_3; v_4; v_5; v_6; v_7; v_8; v_9; v_{10}; v_{11}; v_{12}; v_{13}; v_{14}; v_{15}; v_{16}$

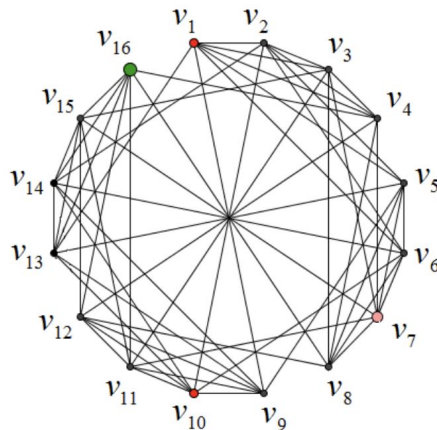


Figura 3 – Representação por meio de um grafo com as condições iniciais fornecidas.

Sudoku 4x4 - Aplicando Coloração de Grafos

1. Sejam $v_1; v_2; v_3; v_4; v_5; v_6; v_7; v_8; v_9; v_{10}; v_{11}; v_{12}; v_{13}; v_{14}; v_{15}; v_{16}$ os vértices do grafo que representa o SUDOKU. De acordo com o grau de cada vértice, obtemos a fila:

$$V = \{v_1; v_2; v_3; v_4; v_5; v_6; v_7; v_8; v_9; v_{10}; v_{11}; v_{12}; v_{13}; v_{14}; v_{15}; v_{16}\};$$

2. $i=0$
3. Como $V = \emptyset$, seguimos para o passo 4
4. $i = 0 + 1$

Sudoku 4x4 - Aplicando Coloração de Grafos

5. $v1 \in T1$;

6. Temos os vértices $v7$; $v10$; $v16$ não adjacentes a $v1$, porém $v7$ e $v16$ já possuem informações iniciais distintas da informação dada em $v1$.

- Desconsiderando o primeiro vértice possível, $v7$, os vértices que satisfazem as condições passam a ser $v8$; $v9$, $v15$, porém, neste caso, não foi englobado o vértice $v10$ que possui a mesma condição inicial que $v1$.
- Uma terceira coloração possível seria $v8$; $v10$, $v15$, satisfazendo todas as condições iniciais. Logo, $T1 = \{v1; v8; v10, v15\}$ e $V1 = \{v2; v3; v4; v5; v6; v7; v9; v11, v12; v13; v14; v16\}$;

Sudoku 4x4 - Aplicando Coloração de Grafos

2			
		1	2
	2		
		2	4

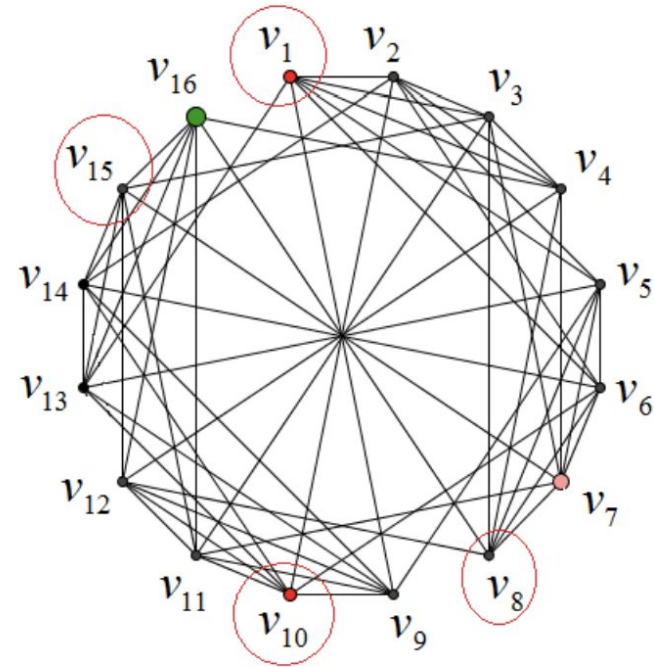


Figura 4 - Representação após a determinação do conjunto $T1$ através do algoritmo “guloso” para coloração de vértices.

Sudoku 4x4 - Aplicando Coloração de Grafos

7. Voltamos ao passo 3 e repetimos o processo. Logo, obtemos:

$v_2 \in T_2$, $T_2 = \{v_2; v_7; v_{12}; v_{13}\}$ e $V_2 = \{v_3; v_4; v_5; v_6; v_9; v_{11}; v_{14}; v_{16}\}$;

2	1		
		1	2
	2		1
		2	4

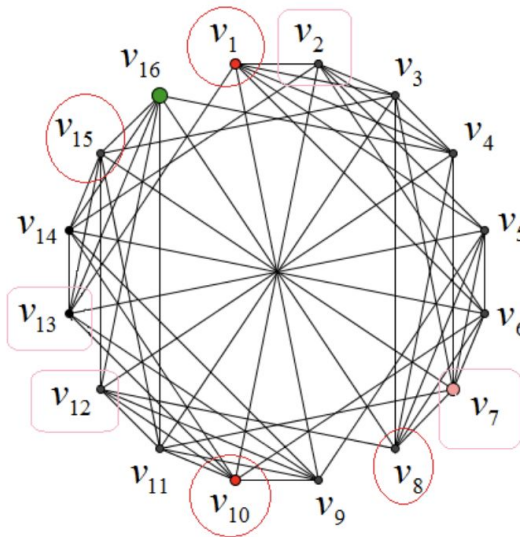


Figura 5 - Representação após a determinação do conjunto T_2 através do algoritmo “guloso” para coloração de vértices.

Sudoku 4x4 - Aplicando Coloração de Grafos

8. $v_3 \in T_3$, $T_3 = \{v_3; v_6; v_9; v_{16}\}$ e $V_3 = \{v_4; v_5; v_{11}, v_{14}\}$;

2	1	4	
	4	1	2
4	2		1
1		2	4

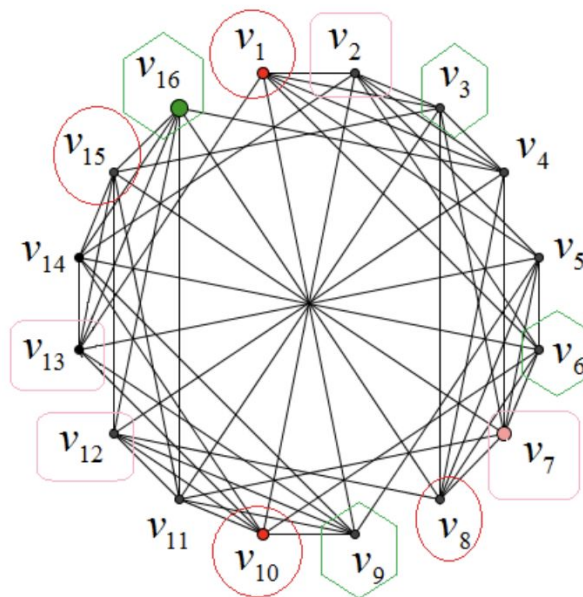


Figura 6 - Representação após a determinação do conjunto T_3 através do algoritmo “guloso” para coloração de vértices.

Sudoku 4x4 - Aplicando Coloração de Grafos

9. $v_4 \in T_4$, $T_4 = \{v_4; v_5; v_{11}, v_{14}\}$ e $V_4 = \emptyset$.

10. Como $V_4 = \emptyset$ terminamos o processo. Portanto, o resultado obtido é o SUDOKU:

2	1	4	3
3	4	1	2
4	2	3	1
1	3	2	4

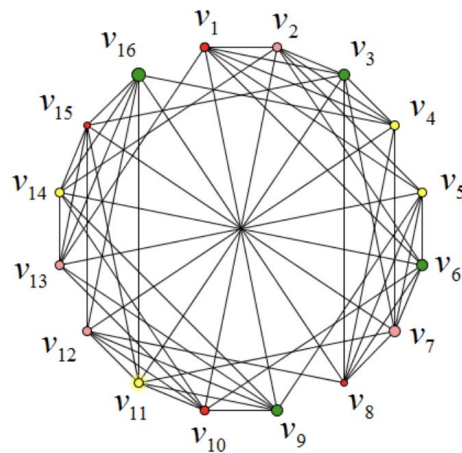


Figura 7 - SUDOKU 4×4 resolvido após a aplicação do algoritmo “guloso” para coloração de vértices.