

# Coloração em Grafos

Professor Mayron Moreira  
Universidade Federal de Lavras  
Departamento de Ciência da Computação  
GCC218 - Algoritmos em Grafos

19 de novembro de 2019

1. Aplique o algoritmo de coloração DSATUR no grafo de Petersen.
2. Apresente as características do algoritmo de Zykov. Ilustre o funcionamento deste algoritmo através de um exemplo.
3. Dez estudantes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, e 10 realizam diversas e diferentes disciplinas em um certo curso. Presentemente existem ainda sete disciplinas que devem ser cursadas para dar direito ao certificado de conclusão. Nas disciplinas, os seguintes alunos de uma turma deverão ser matriculados:
  - Curso 1: 1, 2, 3,
  - Curso 2: 3, 4, 5,
  - Curso 3: 7, 8, 9, 10,
  - Curso 4: 1, 3, 5,
  - Curso 5: 2, 4, 6,
  - Curso 6: 8, 3, 10,
  - Curso 7: 1, 5, 6, 10.

Considere que os alunos pertencem a uma turma que deseja marcar sua formatura (supor que todos serão aprovados em todas as disciplinas). Levando em conta que um aluno não pode cursar mais de uma disciplina simultaneamente e que cada disciplina toma um semestre de aulas, qual o tempo mínimo (em períodos letivos) para a formatura da turma?

4. Apresente uma coloração própria para os itens da Figura 1 que se seguem.
5. Qual é o número cromático de um ciclo? Justifique sua resposta.
6. Mostre como o problema da sequência econômica de sinais de trânsito pode ser resolvido por meio de coloração. Em sua explicação, apresente um exemplo que ilustre esse problema.

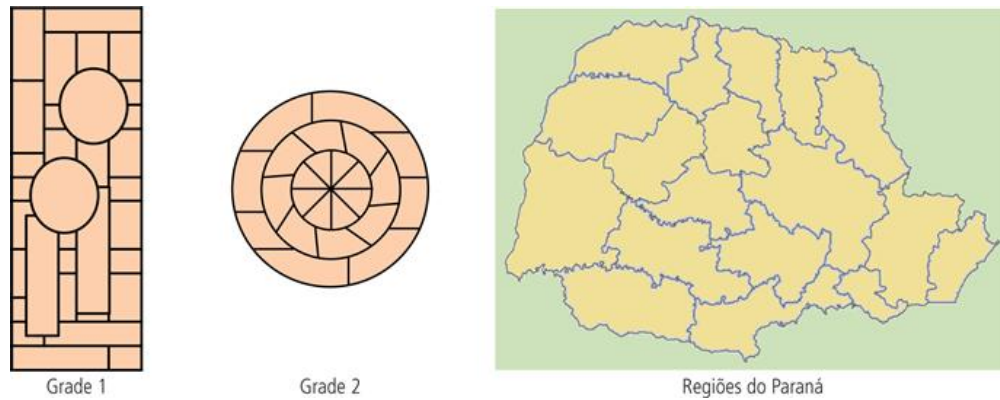


Figura 1: Goldbarg & Goldbarg (2012).

7. Lúcia, Mariana e Júlia possuem um canário, um boxer e um gato siamês, porém não necessariamente nessa ordem. Uma delas é secretária, outra é decoradora e outra engenheira. Monte um modelo de coloração que identifique as pessoas com suas profissões e seus animais de estimação, com base nas seguintes informações:
  - Lúcia não é decoradora.
  - Mariana não tem canário.
  - A secretária não tem cachorro.
  - Quando Júlia visita a secretária, nunca leva seu animal de estimação.
  - A decoradora e a dona de boxer gostam muito de filmes franceses.
  - A engenheira e a dona do canário visitam Júlia aos sábados.
8. Apresente uma heurística de coloração de arestas em grafos.
9. Construa um algoritmo que produza uma coloração mínima das arestas de qualquer árvore.
10. Dado um grafo  $G$  sem ciclos ímpares qualquer, afirmamos que seu número cromático  $\chi(G)$  é igual a  $\Delta(G)$ . Você concorda com essa afirmação? Se sim, prove. Se não, apresente um contra-exemplo.
11. Escreva uma função que receba um grafo não-dirigido  $G$  e um vetor  $color[]$  indexado pelos vértices e verifique se esse vetor é uma coloração válida dos vértices de  $G$ .
12. Discuta o seguinte algoritmo. Ele resolve o problema da coloração com número mínimo de cores?

```

for (v = v0; v < vn; v++) v->cor = 1;
k = 0;
do {
    flag = 0;

```

```

    k++;
    for (v = v0; v < vn; v++) {
        if (v->cor != k) continue;

        for (a = v->lista; a != NULL; a = a->next) {
            if (a->cor == k) {
                a->cor = k+1;
                flag = 1;
            }
        }
    }
} while (flag == 1);

```

13. Seja  $H$  um subgrafo de um grafo  $G$ . Qual a relação entre  $\chi(H)$  e  $\chi(G)$ ?
14. Seja  $e$  uma ponte de um grafo  $G$  com duas ou mais arestas. Mostre que  $\chi(G-e) = \chi(G)$ .
15. Seja  $v$  uma articulação de um grafo  $G$ . É verdade que  $\chi(G) = \chi(G-v)$ ?
16. Implemente um algoritmo que produza a coloração mínima de arestas para qualquer árvore. Seu algoritmo deve imprimir quais cores cada aresta deverá assumir.