

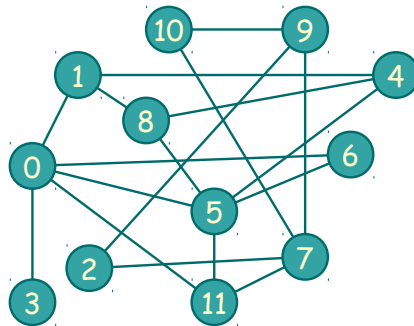
Exercícios de fixação - **Percursos em grafos**

Questão 1. Escreva um algoritmo que, dado um grafo de entrada G , conte e identifique as componentes conexas de um G , isso é, ele deve devolver uma função $\theta : V \rightarrow N$ tal que $\theta(u) = \theta(v)$ se, e somente se, u e v estão na mesma componente conexa (a função θ pode ser representada por um vetor).

Questão 2. Escreva um algoritmo que, dado um grafo direcionado $D = (V, E)$, obtenha um novo grafo $D' = (V, E')$ em que a direção das arestas estão invertidas, isso é, se $(u, v) \in E$, então $(v, u) \in E'$ e vice-versa.

1. usando listas de adjacência
2. usando matriz de adjacência

Questão 3. Obtenha árvores de busca para o grafo abaixo. Note que podem existir várias árvores dependendo da ordem em que os vizinhos sejam visitados. Para obter uma única árvore a partir de cada vértice, sempre que houver mais de um vizinho não visitado, escolha o vértice de menor índice.



- (a) Simule a busca em profundidade a partir do vértice 6.
- (b) Simule a busca em largura a partir do vértice 6.
- (c) Determine a complexidade dos algoritmos de busca. Para isso, responda: quantas vezes visitamos um vértices e quantas vezes olhamos uma aresta?

Questão 4. Em uma jogo de tabuleiro, há n posições e o objetivo é sair de posição e chegar na última. Cada posição $i = 1, \dots, n$ tem um número v_i . Há m rodadas e em cada uma um jogador joga um dado e:

- se o valor for par, ele avança v_i casas (se for possível);
 - se o valor for ímpar, ele retrocede v_i casas (se for possível).
- (a) Modele o jogo acima como um grafo: quem são os vértices? quem são as arestas?
 - (b) Desenhe o grafo correspondente para quando os valores do tabuleiro forem $\{1, 3, 2, 5, 2, 1, 3, 4, 5, 1, 2\}$.
 - (c) Escreva um algoritmo (em português) que, dada uma sequência de m lançamentos de dado, decida se essa sequência de lançamentos é vencedora.
 - (d) Escreva um algoritmo para verificar se é possível ganhar.

Questão 5. Representação implícita Uma planta de uma casa é representada por uma matriz de caracteres onde '#' representa uma parede e '.' representa um espaço vazio. Qual o número de cômodos na casa? Considere que pode haver portas e corredores na casa e que cada cômodo é retangular com dimensão pelo menos 2×2 . Na figura abaixo há 6 cômodos.

#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	.	.	.	#
#	#	.	.	.	#
#	#	#	#	#	#
#	#
#	.	#	#	#	.	#	.	.	#
#	.	.	.	#	.	#	.	.	#
#	.	.	.	#	.	#	#	#	#
#	#	#	.	#	#
#	.	.	.	#	#
#	.	.	.	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#

- (a) Descreva o problema com o auxílio de um grafo. Que regra determina se há aresta entre dois vértices?
- (b) Se não houvesse corredores e portas, como você enunciaria o problema de grafo correspondente?
- (c) Implemente um programa que conte o número de cômodos.