

# MO417 – Complexidade de Algoritmos

Nathana Facion - RA 191079 - Lista 6

03/05/2017

Um grafo pode ser considerado como uma representação minimalista, que enfatiza apenas o que é importante para uma determinada situação ou problema. O problema do desenho pode ser moldado como um grafo, que nada mais é visualmente do que um desenho no qual temos pontos e linhas.

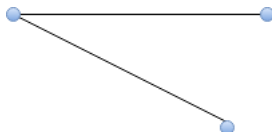
Os pontos podem ser chamados também de vértices e as linhas de arestas. As arestas contêm um vértice em cada ponta.

Para representar o desenho em formato de um grafo, seguimos os seguintes passos:

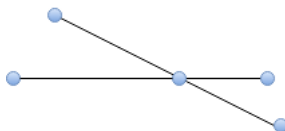
- A cada risco desenhado adicione um vértice em cada um de seus extremos.



- Para riscos com pontas juntas se não foi adicionado, adicione um vértice.



- Onde ocorrer o cruzamento entre riscos, adicione um vértice.



Ao final da modelagem devemos ter um grafo, este deve ser único. Para ser único basta existir um caminho que permita ir de um vértice a outro vértice qualquer. Caminho é quando temos dois vértices distintos, um origem e um destino, saímos do de origem passamos por arestas e vértices até chegar ao vértice destino. Se o grafo não for único não teremos um caminho para qualquer dois vértices, o que implicaria em termos ao menos dois desenhos. Nesse caso, seria impossível percorrer o desenho sem tirar o lápis do papel.

Para que seja possível realizar o desenho, é necessário contar o número de arestas que cada vértice tem, isso é chamado de grau. Verificamos se temos no máximo 2 vértices de grau ímpar, se for maior do que 2 então é impossível ganhar o jogo.

Para não se repetir arestas, todo vértice deve ter uma aresta para entrar em outro vértice (aresta de entrada) e uma aresta para sair do vértice (aresta de saída) correspondente, exceto para os vértices inicial e final. Se tivermos mais do que 2 vértices de grau ímpar, entraremos no vértice mas não sairemos. Por isso todos, exceto 2, são pares. Portanto, devemos sempre começar e terminar nos vértices de grau ímpar. Assim podemos fazer o desenho.

Caso o grafo só tenha vértices de grau par podemos começar por qualquer vértice e terminar pelo mesmo vértice. Neste caso o desenho é possível de ser feito, sem retirar o lápis do papel.

Para os problemas possíveis de resolver, siga os seguintes passos para desenhar sem tirar o lápis do papel:

1. Fazemos o grafo do desenho.
2. Se existir um vértice ímpar comece por ele, senão escolha outro.
3. Escolha uma aresta do grafo e apague ela. Se perceber que não existem mais caminhos entre qualquer dois vértices e que o grau deles é maior que zero, então coloque-a de volta e selecione outra aresta.
4. Desenhe essa aresta no papel.
5. Se existir vértices de grau zero no grafo, retirar.
6. Olhe a aresta no papel, o lápis estará em uma das pontas, veja o vértice correspondente no grafo. Faça desde o passo 3 novamente até acabar as arestas.

**Exemplo:** A primeira imagem representa o funcionamento correto, seguindo os passos acima. Já o segundo representa uma forma errada de não conseguir concluir o desenho.

