

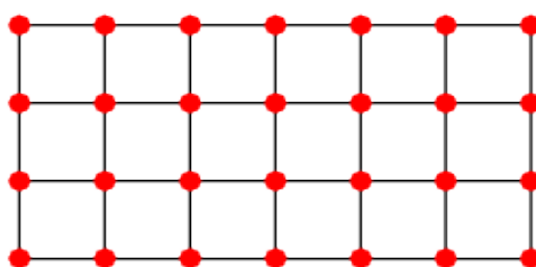
Trabalho 2 – Algoritmos e Grafos

Carlos Cozzolino

DRE: 115086800

O programa foi feito com base nos códigos apresentados nas aulas

O grafo dado para o trabalho foi o grafo grade (também conhecido como grafo reticulado ou grafo de malha), esses grafos levam tal nome pois seus vértices e arestas formam uma malha plana de polígonos regulares, o que implica em uma série de transformações bijetivas. Sabendo disto, temos que dado dois caminhos quaisquer no grafo, eles formam um produto cartesiano entre si.



Exemplo de um grafo grade

Olhando o funcionamento do produto cartesiano, vemos que ele se assemelha a um grafo bipartido (grafos que podem ser divididos em 2 subconjuntos A B, onde todos os vértices de A possuem alguma aresta com os de B), com isso, temos que todo grafo grade é um grafo bipartido e o grau de cada um de seus vértices deve ser de pelo menos 2 ou mais.

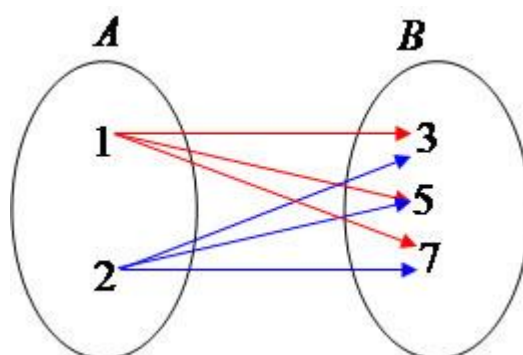
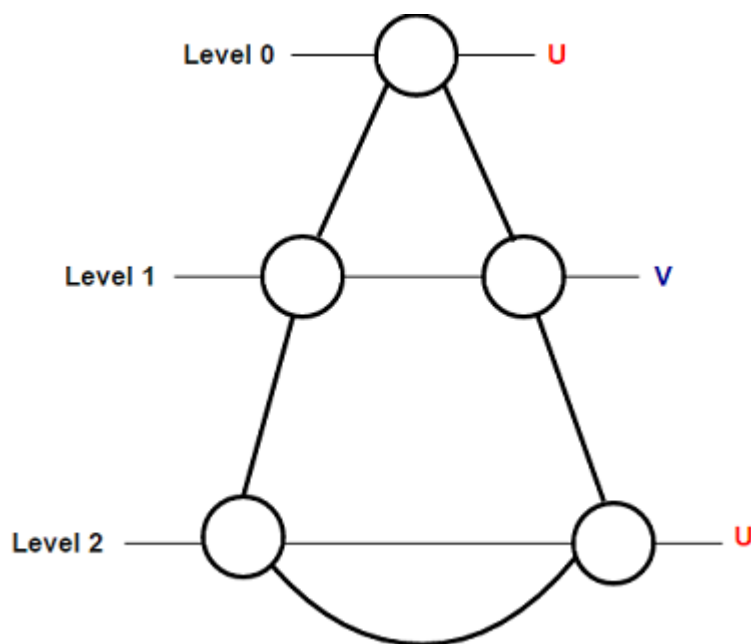


Imagem de um produto cartesiano, podemos observar que neste caso acabamos formando um digrafo bipartido completo.

Dada a definição do grafo, podemos explicitar o funcionamento do código, que consiste em checar se o grafo dado G (lido no arquivo de texto em “myfiles”) é um grafo bipartido com no mínimo grau 2 nos seus vértices. Aplicamos uma busca em largura visando encontrar um ciclo ímpar, já que para ser do tipo bipartido, não pode conter ciclos ímpares. A busca em largura percorre exaustivamente todas as arestas e vértices do grafo, examinando-o como se fosse uma fila e, caso o último vértice esteja no mesmo nível do recém analisado, podemos dizer que o grafo possui um ciclo ímpar, logo ele não pode ser bipartido.



Exemplo de um grafo de ciclo ímpar, onde o vértice recém analisado e o próximo terminam no mesmo nível

O programa também permite o usuário remover, adicionar vértices e arestas no grafo lido, visando formar o subgrafo que o usuário deseja para então nos retornar se eles formam um produto cartesiano/grafos bipartidos entre si, caso algum subgrafo formado pelos caminhos retorne que não é bipartido, o grafo dado não é do tipo grade.

Referências:

1. <https://mathworld.wolfram.com/GridGraph.html>
2. https://www.ime.usp.br/~pf/algoritmos_para_grafos/aulas/bfs.html
3. <https://www.techiedelight.com/bipartite-graph/>