

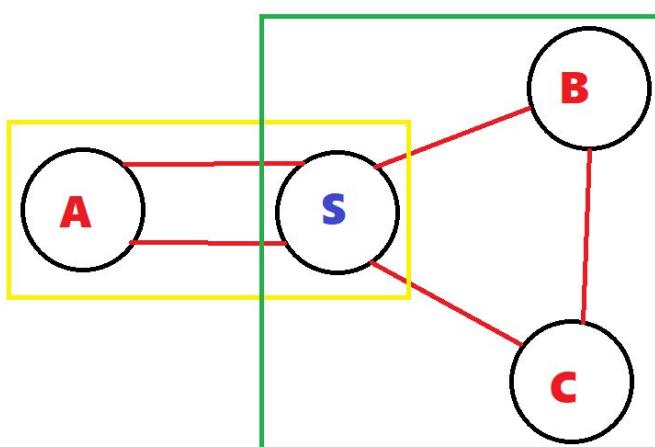
Aluno: Matheus Rodrigues de Souza Félix

Problema: Dada disposição das sete pontes apresentada em sala, propor uma forma de passar por todas as pontes sem repetir nenhuma.

Definição:

- **Ciclo**

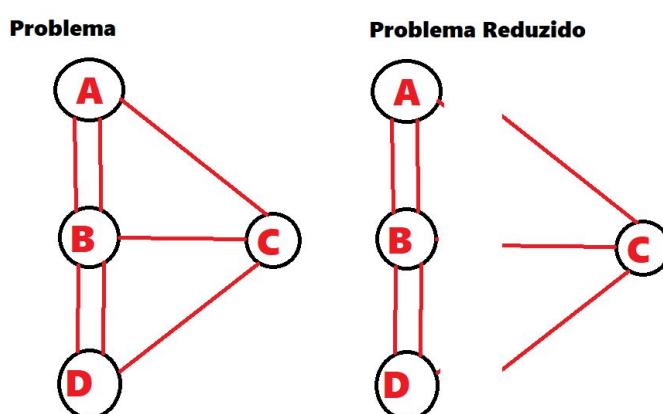
- No contexto do problema, considere um ciclo uma forma de saindo de uma cidade S ir para cidades adjacentes ADJ, isto é, cidades ligadas por pontes a S, e assim sucessivamente para cada cidade ADJ, retornando para S.



- No exemplo acima, os retângulos amarelo e verde exemplificam ciclos. O amarelo identifica um ciclo que poderia ser um caminho de S para A seguido de A para S. O verde identifica um ciclo saindo de S para B, de B para C e de C para S.

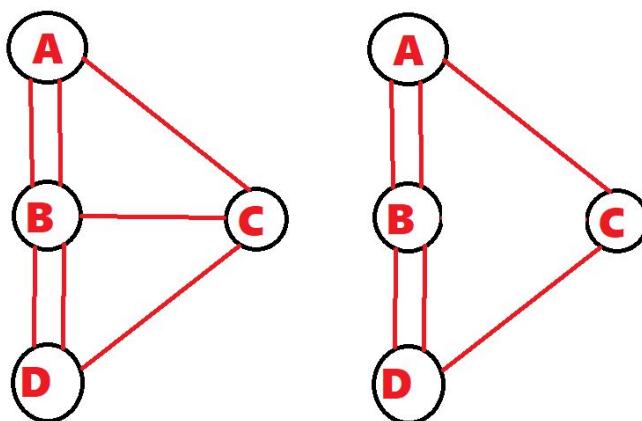
Proposta:

- Para conseguir passar por todas as pontes realizando um ciclo, é necessário que todas as cidades tenham um número par de ligações.



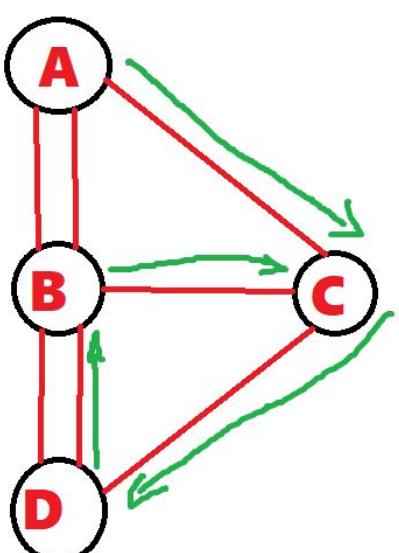
- Na figura acima, para o “Problema Reduzido” considere apenas as cidades A, B e C. Com estas cidades é fácil notar que dada as ligações pares, é sempre possível “entrar e sair” de cada cidade. Como todas as cidades têm um número par de pontes, sendo a origem qualquer uma delas, é possível passar por todas as pontes e retornar para a cidade origem.
- Se desconsiderada a condição de ciclo, é possível sair de uma cidade origem para uma cidade destino passando por todas as pontes se e somente se as únicas cidades com quantidade de pontes IMPARES forem as cidades origem e destino.

Problema **Problema reduzido**



- Para a figura acima, seja A a cidade origem e D a cidade destino pode-se executar o seguinte caminho $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow D$. Note que A e D têm números ímpares de pontes enquanto as outras cidades tem um número par. Essa característica se dá pois quando os vértices extras (além da entrada e saída) das cidades são percorridos, o problema fica reduzido e factível a solução anterior.
- Ciclos ímpares que não incluem a origem e destino acabam se tornando cidades isoladas já que como a cidade é encontrada por um caminho de entrada só resta uma saída para a cidade, que é “fechada” após o ciclo interno ser percorrido.

Problema



- Na imagem a esquerda, seja A e D cidades origem e destino respectivamente, note que o caminho $A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow C$ torna inviável a solução do problema dado que todas as pontes de C foram utilizadas. A primeira ($A \rightarrow C$) como entrada, a segunda ($C \rightarrow D$) como saída e a terceira ($B \rightarrow C$) como entrada, não restando mais saída.
- Outras configurações que não estão nas condições apresentadas anteriormente não tem solução.