

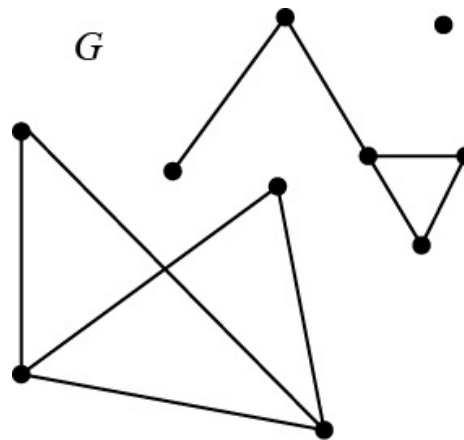
Introdução à Teoria de Grafos

Prof. Martín Vigil

Adaptado de prof. Ricardo Moraes

Teoria dos Grafos

- Baseada na simples idéia de pontos interligados por linhas.
- Ferramenta útil para estudar vários tipos de sistemas.
 - Utilizados na definição e/ou resolução de problemas



Por que estudar Grafos?

- Importante ferramenta matemática com ***soluções prontas*** pra uso em diversas áreas do conhecimento:
 - Processos industriais, genética, química, pesquisa operacional, telecomunicações, engenharia elétrica, ***redes de computadores***, conexão de vôos aéreos, fluxo de programas, jogos, lingüística, dentre outros.



Por que estudar Grafos

- Um grande número de problemas, nas mais diversas áreas da Ciência da Computação, podem ser vistos como problemas de grafos.
- Em muitos casos, basta resolver a seguinte questão:
 - como expressar o meu problema como um problema de grafos?



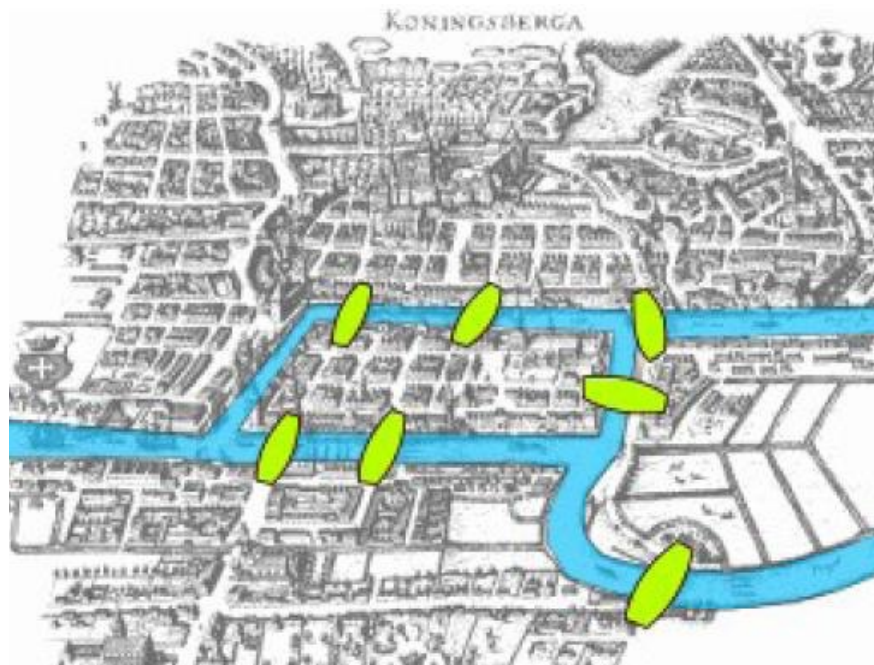
Por que estudar Grafos

- Em computação: estudar grafos é mais uma forma de solucionar problemas computáveis.
- Os estudos teóricos em grafos buscam o desenvolvimento de algoritmos mais eficientes.

Um pouco de História - Primeiro Problema

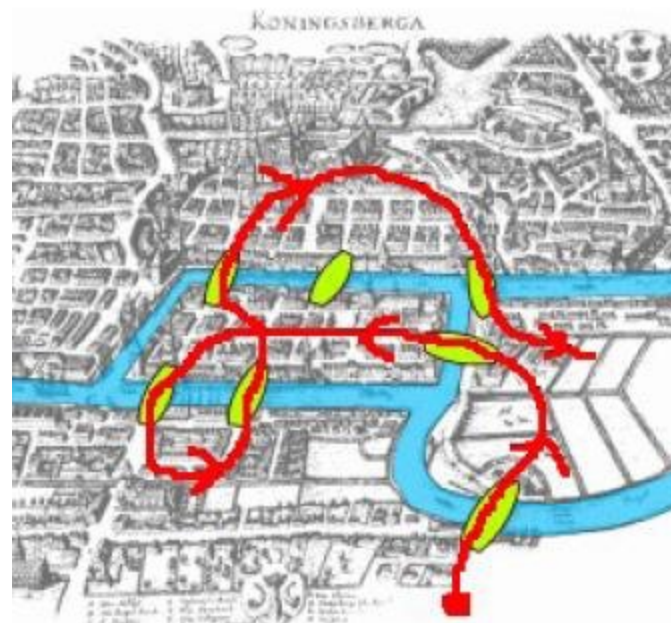
Pontes de Königsberg

- É possível cruzar cada ponte uma única vez e voltar ao ponto de partida?



Pontes de Königsberg

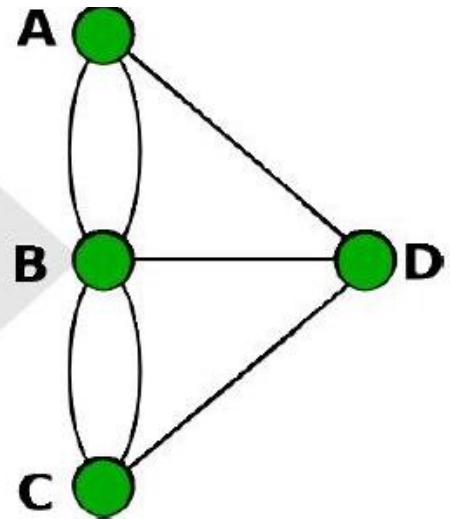
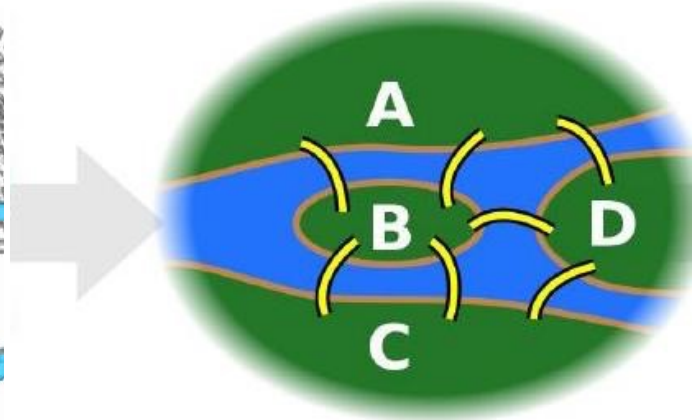
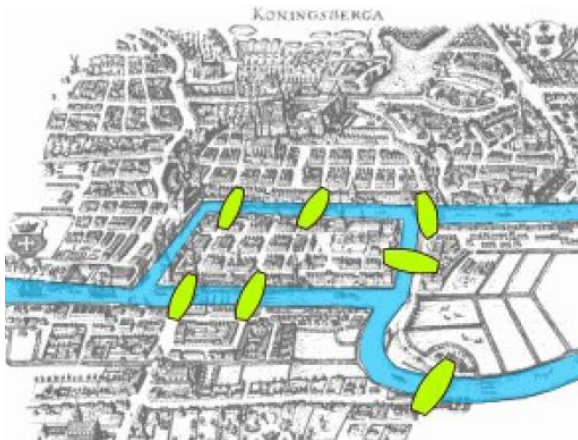
- Ninguém conseguia uma solução. Alguns achavam que era impossível.



Problema Pontes de Königsberg

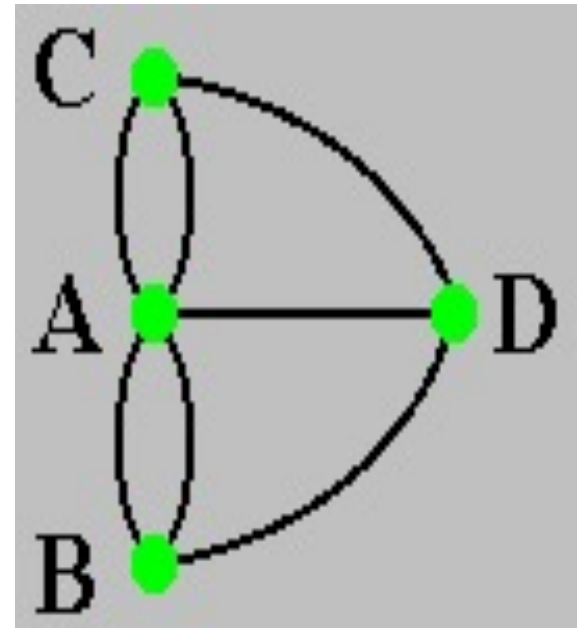
- Euler demonstrou que o problema das pontes de Königsberg não tem solução (em 1736).
- Para isso ele usou um modelo simplificado das ligações entre as regiões.
- Modelagem com Grafos:
 - pontos (vértices)
 - linhas (arestas)

Problema Pontes de Königsberg



Problema das Pontes de Königsberg

- É necessário um modelo para representar o problema
- Abstração de detalhes irrelevantes:
 - Área de cada ilha
 - Formato de cada ilha
 - Tipo da ponte, etc.



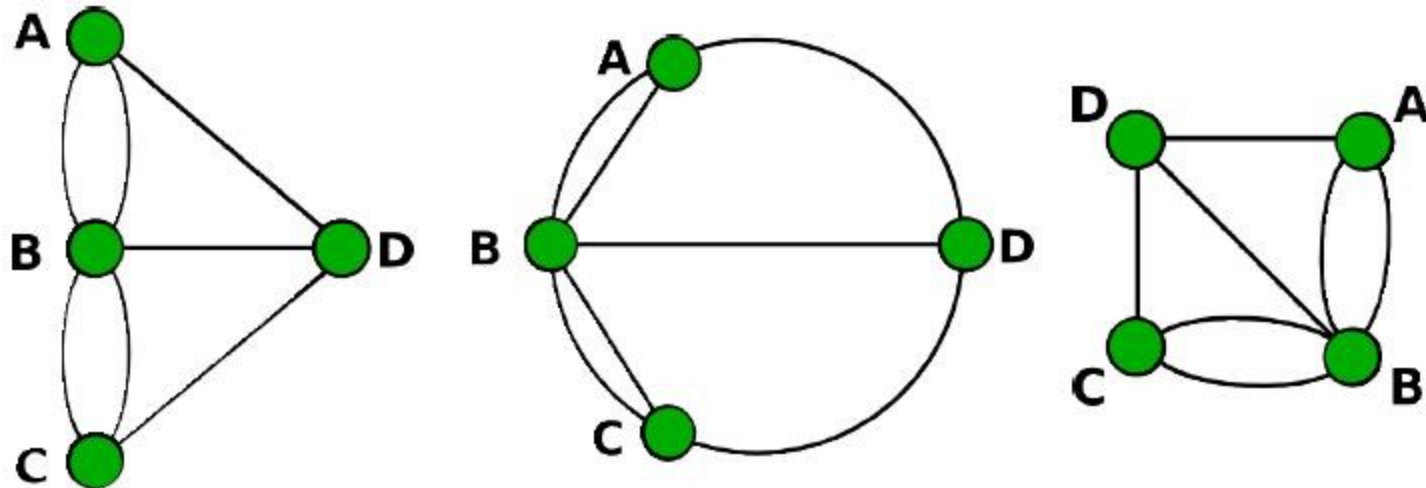


Então, o que é um grafo?

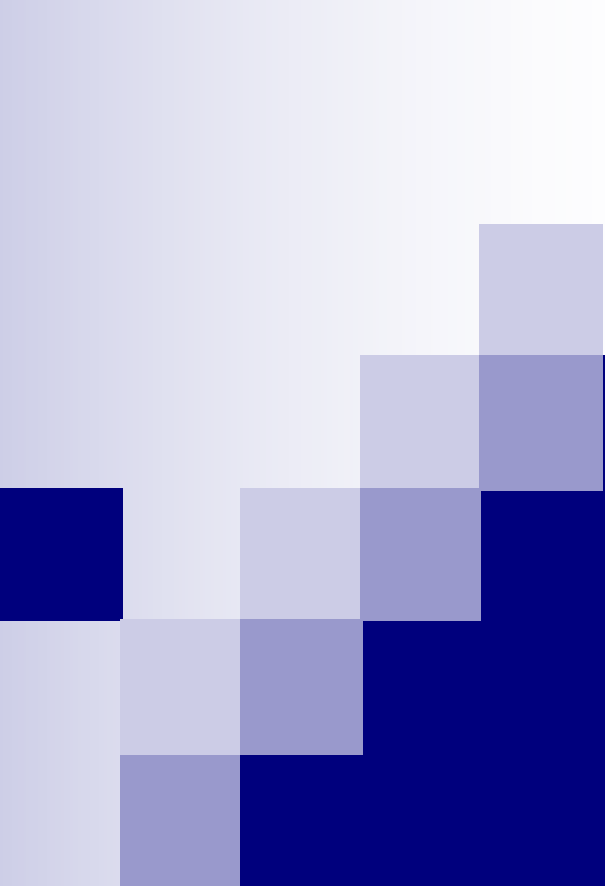
- Informalmente, um conjunto de objetos e ligações (relações) entre eles;
- Muitas vezes representado graficamente (pontos e linhas);
- Os objetos são chamados de **vértices** e as ligações, de **arestas**.

Grafo vs. Gráfico

- Um grafo pode ser representado graficamente de diversas maneiras

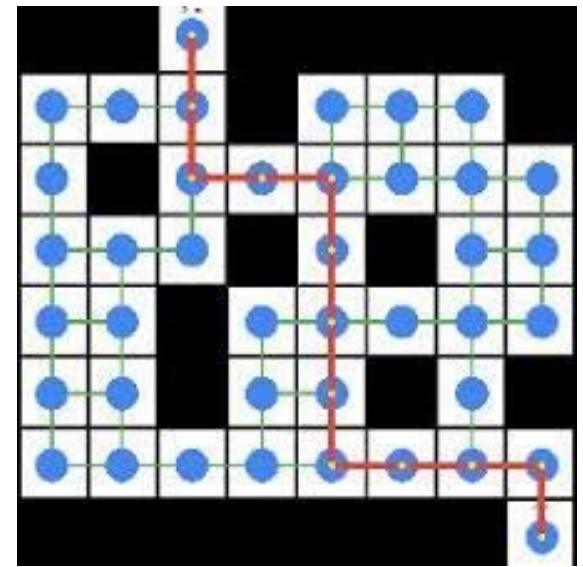
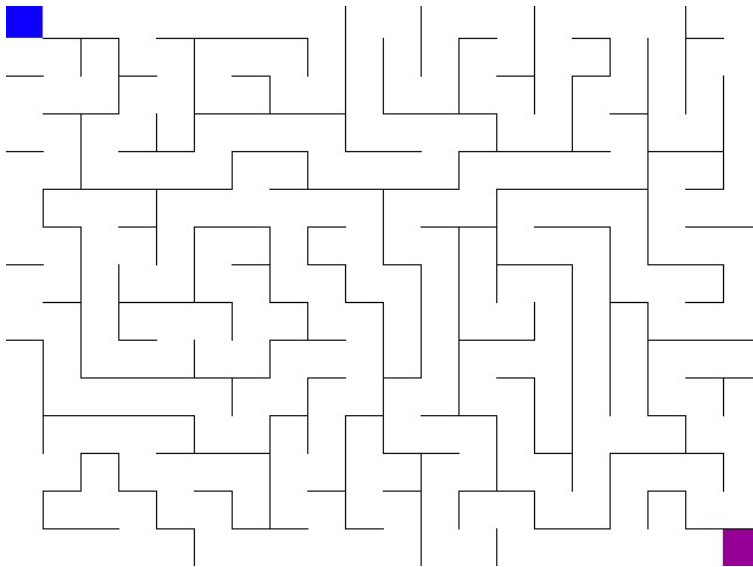


- O que importa são as relações que existem entre os vértices



Mas onde usamos
grafos?

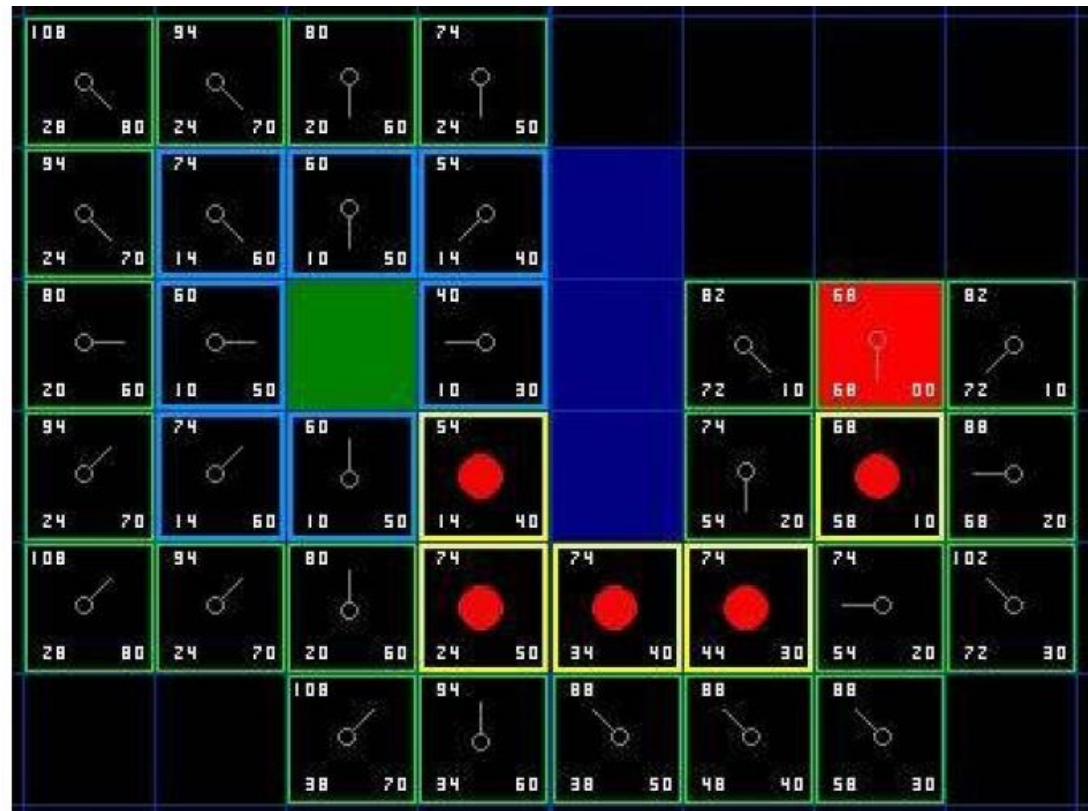
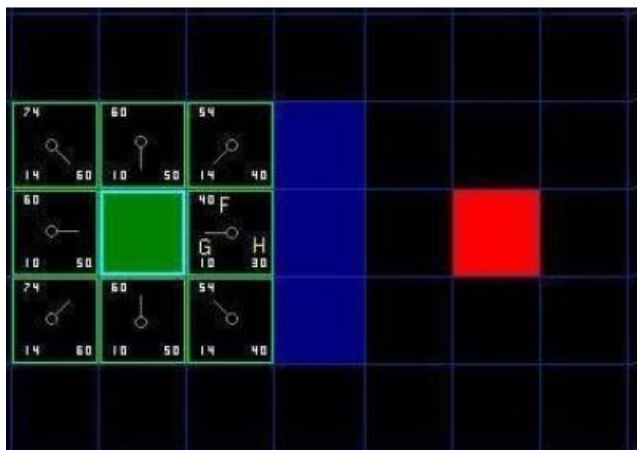
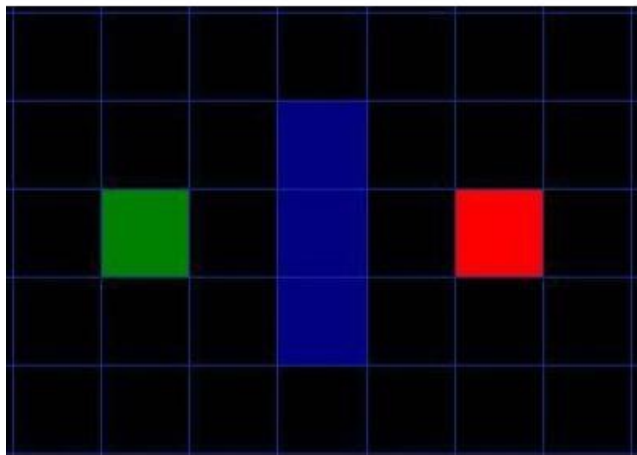
Problema: Inteligência Artificial



Jogos de Estratégia

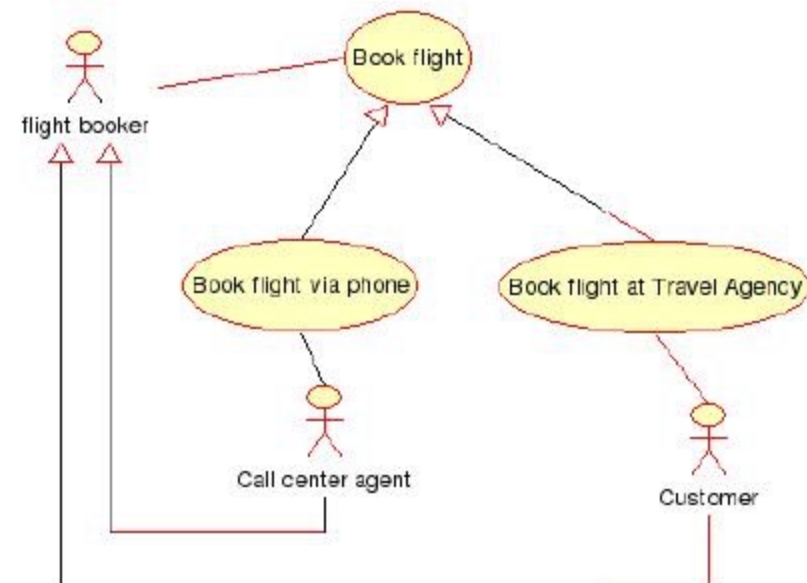
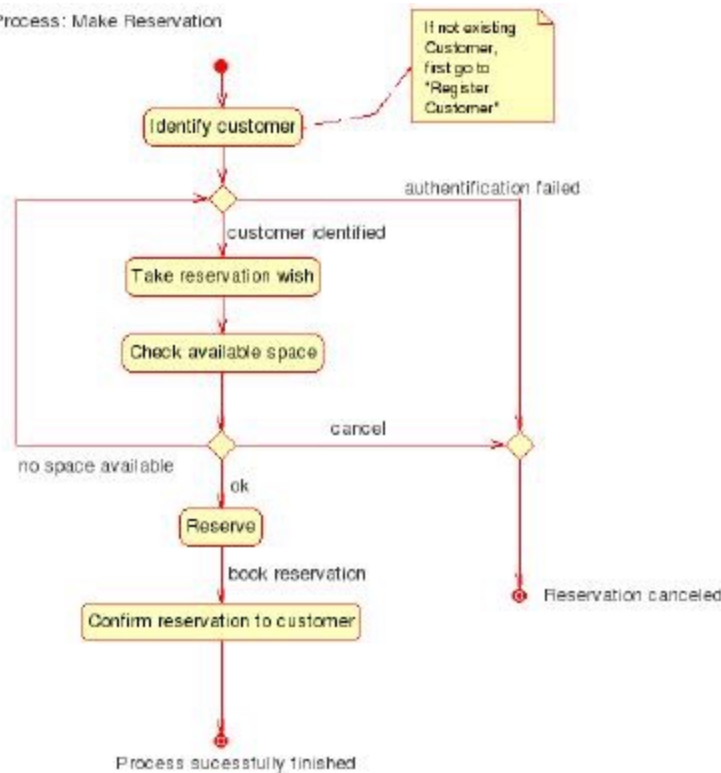


Jogos de Estratégia

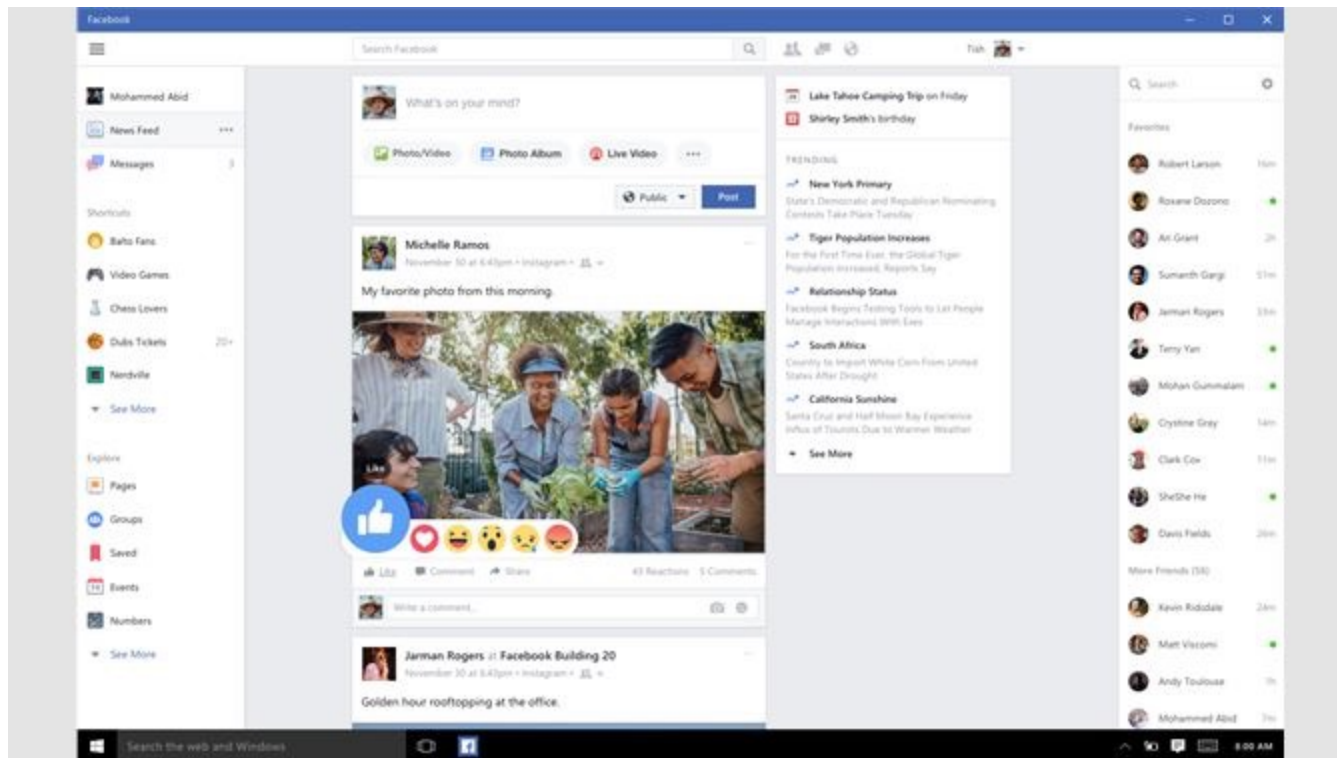


Diagramas UML

Business Process: Make Reservation

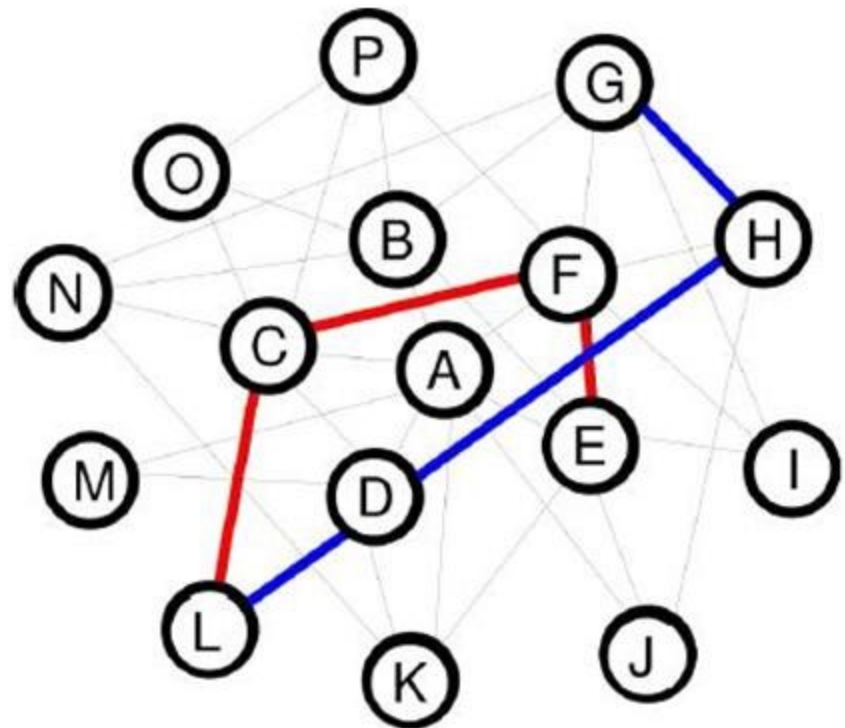


Facebook

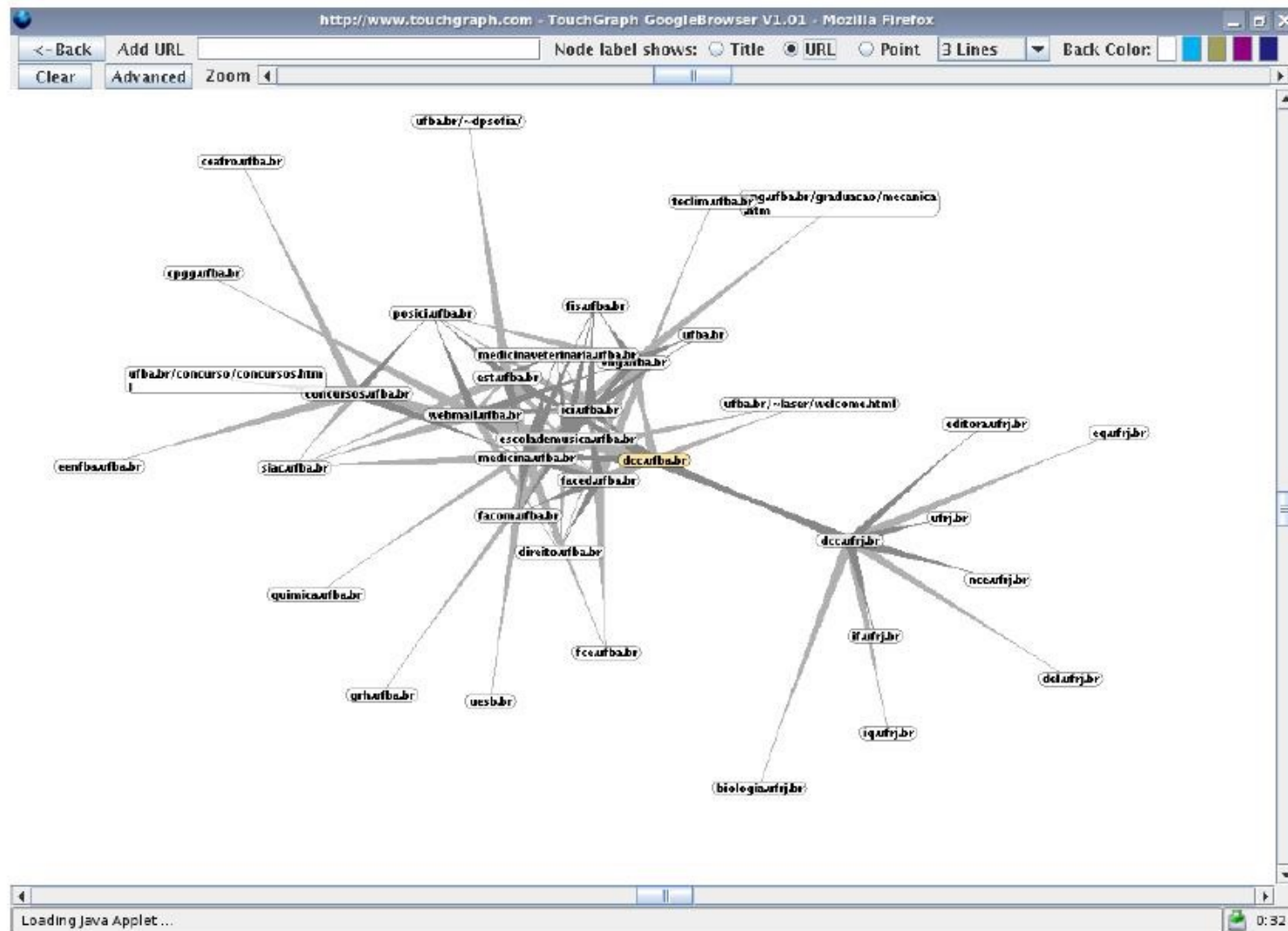


Fenômeno do mundo pequeno

- Hipótese de que qualquer um no mundo pode ser alcançado por uma cadeia de conhecidos

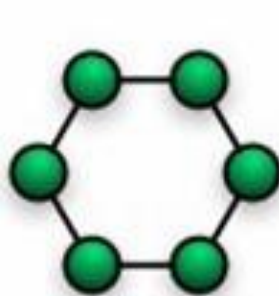


World Wide Web

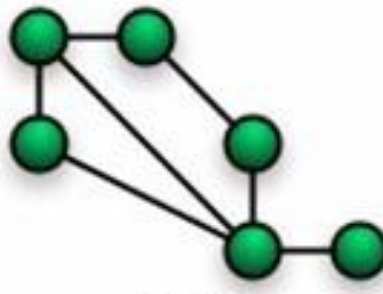


- Páginas
- Links

Redes - Topologia



Ring



Mesh



Star



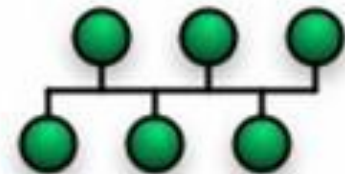
Fully Connected



Line



Tree



Bus

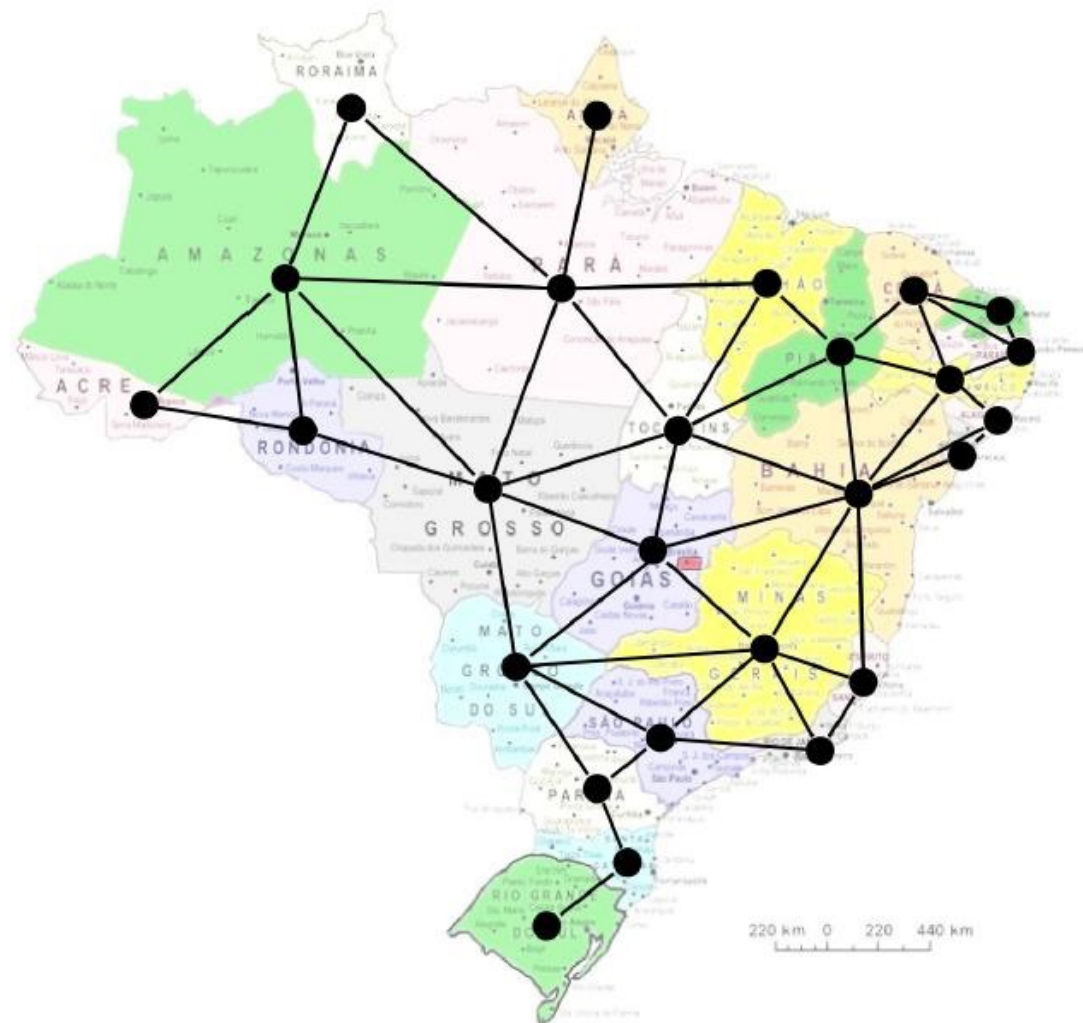
Mapas (Coloração)

- Quantas cores são necessárias?



Mapas (Coloração)

- Quantas cores são necessárias?



Pré-requisitos de um curso

