**Fluxo Máximo:**

* Objetivo: encontrar a vazão máxima da origem s para o destino t. Pode haver múltiplas origens e múltiplos destinos.
* Aplicações:
  + Capacidade em tubulações, exemplo: 10 litros por segundo.
  + Fluxo de veículos em uma estrada, exemplo: 100 carros por minuto.
  + Fluxo de energia em cabos de energia.
* Entrada: Grafo dirigido e ponderado G, contendo conjunto de vértices V, conjunto de arcos A, conjunto de arcos Af, função de capacidade c, função de fluxo passante f, função de capacidade residual cf (cf = c – f). Capacidade nunca é negativa. Se houver ciclos, cria-se um vértice artificial. Se há múltiplas origens, cria-se nova origem inicial que se liga com todas as outras antigas origens por capacidade infinito. Se há múltiplos destinos, cria-se novo destino final que se liga com todos os outros antigos destinos por capacidade infinito.
* Saída: Vazão máxima p entre origem s e destino t. Dado pela soma dos fluxos incidentes em t.
* Complexidade:
  + Ford-Fulkerson: O(|A|f\*) onde f\* é a quantidade de caminhos que podem ser encontrados (fluxo máximo).
  + Edmonds-Karp: O(|V||A|2), é independente do fluxo máximo.

**Emparelhamento máximo em grafos bipartidos:**

* Objetivo: encontrar o número máximo de emparelhamentos em um grafo bipartido. Grafo bipartido possui dois conjuntos de vértices disjuntos X e Y, ou seja, intersecção de X e Y gera o conjunto vazio. Cada vértice em X pode emparelhar com somente um vértice de Y. Pode-se usar algoritmos de fluxo máximo para resolver problemas de emparelhamento máximo, para isso cria-se um novo nodo inicial que se liga aos vértices iniciais e um novo vértice final que é ligado pelos vértices finais, e coloca peso 1 em todas as arestas.
* Aplicações:
  + Doação de órgãos, exemplo: um doador pode doar seu coração para este ou aquele.
  + Reprodução sexuada, exemplo: um animal pode se reproduzir com este ou aquele.
* Entrada: grafo bipartido não-dirigido e não-ponderado G, contendo conjunto de vértice X e um conjunto de vértice Y e arcos E.
* Saída: conjunto M contendo o maior número de emparelhamentos possíveis entre X e Y.
* Complexidade:
  + Através de um algoritmo de fluxo máximo: O(|E||V|).
  + Hopcraft-Karp: O(root(|V|)|E|). (há um passo-a-passo desse algoritmo em uma aula gravada dele que ele gravou para a pandemia).

**Coloração de grafos:**

* Objetivo: Encontrar uma atribuição de cores aos vértices tal que dois vértices adjacentes não tenham a mesma cor. Um conjunto maximal independente é um conjunto de vértices no qual cada par de vértices não é adjacente e não existe outro vértice no grafo que poderia pertencer a esse conjunto sempre quebrar a propriedade de conjunto independente acima. Em um conjunto independente todos os vértices podem ter a mesma cor.
* Aplicações:
  + Checar um Sudoku, onde as células do tabuleiro são vértices e há um arco entre dois vértices se eles estão na mesma coluna, linha ou bloco.
  + Número mínimo de tempos para provas em uma universidade, considerando que o mesmo estudante pode estar participando de mais de uma matérias simultaneamente.
* Entrada: grafo não-dirigido e não-ponderado G.
* Saída: número mínimo de cores necessárias para colorir o grafo.
* Complexidade:
  + Lawler: O(|V||E|2.4423^|V|)