**Descrição do Problema e da Solução**

No âmbito da disciplina de Análise e Síntese de Algoritmos, foi-nos proposto solucionar um problema de natureza algorítmica para, dado um *input* de *n* peças de dominó e *m* dependências entre as mesmas, **(1)** determinar qual o número mínimo de dominós que tem de se deitar abaixo com a mão, de forma a garantir que todos os dominós caiam e **(2)** qual o número de peças pertencentes à maior sequência de dominós a cair, de cada vez que se deita abaixo com a mão um dominó.

Assumimos o número de peças de dominó e as dependências entre estas como o número de vértices e de arcos, respetivamente, de um *DAG (Directed Acyclic Graph)*. Para solucionar o problema **(1)** atentámos que o número de intervenções mínimas para deitar abaixo todos os dominós era determinado pela quantidade de fontes no *DAG* – uma fonte é um vértice com grau de entrada 0. Dada a natureza acíclica dirigida do grafo, usámos o [**Algoritmo de Kahn**](https://en.wikipedia.org/wiki/Topological_sorting#Kahn's_algorithm) para ordenar topologicamente o *DAG*, que nos permite atravessar o grafo de forma linearizada da esquerda para a direita, permitindo-nos calcular distâncias entre os vértices que são fontes até todos os outros vértices, e obter assim distâncias máximas correspondentes ao problema **(2)** de encontrar o número de vértices no [**maior caminho do *DAG***](https://www.mathcs.emory.edu/~cheung/Courses/171/Syllabus/11-Graph/Docs/longest-path-in-dag.pdf).

**Análise Teórica**

Iterar sobre as listas de adjacências para ter o número de fontes é Θ(V+E). O **algoritmo de Kahn** é Θ(V+E).

Inserir aqui um pseudo código de muito alto nível a indicar a complexidade de cada etapa.

Exemplo:

* Leitura dos dados de entrada: simples leitura do input, com ciclo(s) a depender de linearmente/quadraticamente/… de V/E/V+E/… Logo, Θ(V)
* Processamento do grafo para fazer alguma coisa. Logo, O(??)
* Aplicação do algoritmo X para fazer algo. Logo, O(?X?X)
* Transformação dos dados com uma dada finalidade. O(?Y?Y?)
* Apresentação dos dados. O(???)

Complexidade global da solução: O(!??!)

**Avaliação Experimental dos Resultados**

Descrição do tipo experiências feitas e gráfico demonstrativo da avaliação de tempos associados.

Gerar vários grafos de tamanho incremental e cálculo dos tempos para cada instância. Gerar o gráfico do tempo (eixo do YYs) em função do tamanho do grafo de entrada (eixo dos XXs) como exemplificado abaixo.



Concluir se o gráfico gerado está concordante com a análise teórica prevista.