

Trabalho 2

Ordenação Topológica e Componentes Fortemente Conectadas

Em uma fábrica, há N tarefas que devem ser realizadas. Como nessa fábrica há muitos funcionários, é possível a realização de qualquer quantidade de tarefas simultaneamente. Apesar disso, algumas tarefas dependem de outras já terem sido realizadas.

Sabendo que toda tarefa leva exatamente 1 unidade de tempo para ser concluída, e tendo conhecimento de suas dependências, deseja-se saber o menor tempo necessário para a conclusão de todas as tarefas.

Uma observação, contudo, deve ser notada: quando há ciclos de dependência, equipes especializadas são designadas para as tarefas do ciclo, fazendo com que todas as tarefas pertencentes ao ciclo de dependência sejam realizadas ao mesmo tempo, em 1 unidade de tempo.

Resumo:

Deve-se criar um **novo grafo** a partir do grafo fornecido como entrada. Neste novo grafo, as **componentes fortemente conectadas** são transformadas, cada uma, em um **único vértice A**, que mantém suas arestas para os vértices que representam as outras componentes fortemente conectadas, às quais o A estava previamente relacionado. Chamaremos esse processo de **compactação**. A **Figura 1** exemplifica o processo. Após a transformação, o grafo deve ser utilizado como entrada do problema original da fábrica (ex 1), realizado no laboratório.

Observe que, após o processo de compactação descrito, não haverá mais nenhum ciclo de dependência, de forma que nenhuma saída esperada será -1.

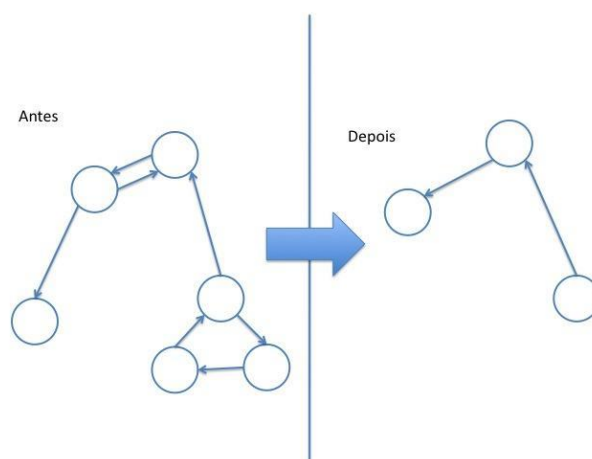


Figura 1: exemplo de compactação de componentes fortemente conectadas

Formato de Entrada

A primeira linha da entrada consiste em um número inteiro N , $1 \leq N \leq 300$, a quantidade de tarefas, enumeradas de 1 a N .

A segunda linha contém um número inteiro E , $0 \leq E \leq N(N-1)/2$, a quantidade de relações de dependência.

E linhas seguem, cada uma com dois inteiros a_i e b_i , $1 \leq a_i, b_i \leq N$, representando que a tarefa a_i **depende de** b_i , ou seja, b_i deve ser realizada **antes** de a_i .

Formato de Saída

Deve ser impresso uma linha contendo um único número inteiro: o menor tempo necessário para a conclusão de todas as tarefas, caso contrário.

Exemplo de Entrada/Saída

Entrada	Saída
6	3
7	
2 1	
2 3	
3 2	
4 3	
4 5	
5 6	
6 4	

Qualquer dúvida, entrar em contato direto com o monitor Denis (e-mail na Wiki).

O exercício/trabalho é individual ou em dupla. Se for identificada **cópia ou utilização de bibliotecas de grafos prontas, a nota do aluno ou dupla (se permitiu a cópia ou se copiou), para o referente exercício ou trabalho, passa a ser **0 (zero)**.**