

ICMC – USP
SCC-216 – Modelagem Computacional em Grafos
Prof^a. Dr^a. Rosane Minghim – 1º sem. 2013
Estagiário PAE: Henry Heberle / Monitor: Denis Moreira dos Reis

Laboratório 2

Exercício 1 (1 ponto) – 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. Também há interesse em saber da impossibilidade de conclusão das tarefas, devido a existência de ciclo de dependências.

Formato de Entrada

A primeira linha da entrada consiste em um número inteiro N , $1 \leq N \leq 10^3$, 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, sendo ele -1 caso haja ciclo de dependência, ou o o menor tempo necessário para a conclusão de todas as tarefas, caso contrário.

Exemplos de Entrada/Saída

Entrada	Saída
2 0	1
3 1 1 2	2
2 2 1 2 2 1	-1
4 3 1 2 2 3 2 4	3

Exercício 2 (1 ponto) – Calcule o número de componentes conexas em um grafo direcionado G , *i.e.*, a quantidade mínima de subgrafos, extraídos de G , nos quais há um caminho, possivelmente com vértices intermediários, conectando quaisquer pares de vértices.

Formato de Entrada

A primeira linha da entrada consiste em um número inteiro N , $1 \leq N \leq 10^3$, a quantidade de vértices, enumerados de 1 a N .

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

E linhas seguem, cada uma com dois inteiros a_i e b_i , $1 \leq a_i, b_i \leq N$, representando que há uma aresta partindo do vértice a_i e chegando no vértice b_i .

Formato de Saída

Deve ser impressa uma linha contendo um único número inteiro: a quantidade componentes fortemente conexas no grafo.

Exemplos de Entrada/Saída

Entrada	Saída
2 1 1 2	2
2 2 1 2 2 1	1

DÚVIDAS - Para este Laboratório:

1. Se houver qualquer dúvida sobre o SQTPM entre em contato com o PAE Henry.
2. Se houver qualquer dúvida sobre os exercícios ou implementação entre em contato com o monitor Denis.

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