

## Übungen zur Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen

### T22

Wie kann sich die Anzahl der starken Zusammenhangskomponenten eines gerichteten Graphen ändern, wenn wir eine einzige Kante hinzufügen?

### T23

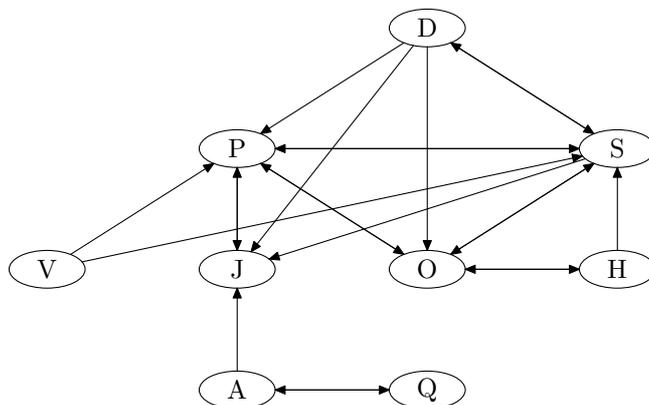
Beweisen oder widerlegen Sie: Wenn man einen ungerichteten Graphen  $G = (V, E)$  in einen gerichteten Graphen  $G' = (V, E')$  umwandelt, indem man jede ungerichtete Kante  $\{u, v\}$  durch zwei gerichtete Kanten  $(u, v)$  und  $(v, u)$  ersetzt, dann ist  $G$  genau dann kreisfrei, wenn eine Tiefensuche auf  $G'$  keine Vorwärtskante zutage fördert.

### T24

Beweisen oder widerlegen Sie die folgende Aussage: Es gibt einen Algorithmus, der ungerichtete Graphen  $G = (V, E)$  in Zeit  $O(|V|)$  auf Azyklizität prüft.

### T25

Finden Sie mit dem Algorithmus von Kosaraju die starken Zusammenhangskomponenten im LuFGTI-Besuchsggraph:



### H19 (10 Punkte)

Finden Sie einen Graphen mit zehn Knoten, 25 Kanten und möglichst vielen starken Zusammenhangskomponenten.

### H20 (10 Punkte)

Entwerfen Sie einen Algorithmus, der für gerichtete Graphen  $G = (V, E)$  in  $O(|V| + |E|)$  entscheidet, ob jeder Knoten aus  $V$  auf einem gerichteten Kreis liegt.

## H21 (10 Punkte)

Jemand behauptet, der Algorithmus zum topologischen Sortieren aus der Vorlesung funktioniert insofern auch auf Graphen, die Zyklen erhalten, als daß er Sortierungen mit der folgenden Eigenschaft liefert:

Wenn zwei Knoten  $u, v \in V$  in verschiedenen starken Zusammenhangskomponenten liegen, dann werden sie korrekt geordnet.

Beweisen Sie diese Aussage und überlegen Sie sich ein Anwendungsbeispiel, oder widerlegen Sie sie und entwerfen Sie einen Ersatzalgorithmus.