

Algorithmen und Datenstrukturen INF3/ICS3

Wintersemester 2023/24

Prof. Dr. Georg Schied

Aufgabenblatt 11

Abgabetermin: Mo. 15. Januar 2024, 23:59 Uhr
Zum Bestehen müssen 10 von 20 Punkten erreicht werden.

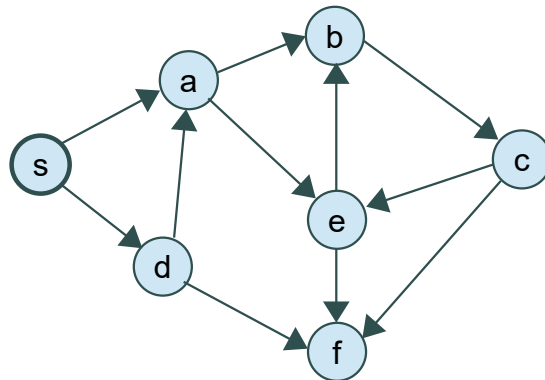
Aufgabe 11.1 - Scheinaufgabe (6 Punkte)

In Moodle finden Sie die Klasse `ArrayQueue<E>`, die eine Warteschlange begrenzter Kapazität als Ringpuffer implementiert.

- a) Erweitern Sie die Klasse `ArrayQueue<E>` so, dass sie das Interface `Iterable<E>` (Paket `java.util`) implementiert. Das bedeutet, dass es eine Methode `iterator()` geben muss, die einen Iterator für die gespeicherten Einträge des Puffers liefert. Für den Iterator sollen nur die Methoden `hasNext()` und `next()` implementiert werden. Der Iterator soll die Werte in der Einfügereihenfolge liefern. Sie können davon ausgehen, dass der Inhalt des Puffers nicht verändert wird solange er mit einem Iterator durchlaufen wird.
Tipp: Definieren Sie in `ArrayQueue` eine Element-Klasse `QueueIterator`, die das Interface `Iterator<E>` implementiert.
- b) Verwenden Sie nun den Iterator in einem Programm `QueueIterDemo`, das folgendes macht:
- Es wird ein Ringpuffer für Strings mit Kapazität 4 erzeugt und es werden zuerst "Apple", "Banana", "Cherry", "Date" mit `enqueue()` eingefügt.
 - Dann werden alle gespeicherten Einträge im Ringpuffer mit Hilfe eines Iterators ausgegeben.
 - Nun werden zwei Einträge mit `dequeue()` entfernt und "Raspberry" sowie "Strawberry" mit `enqueue()` eingefügt.
 - Zum Schluss werden wieder alle Einträge mit einem Iterator ausgegeben.
- c) Führen Sie die gleichen Operationen wie in Teil b) aus, aber verwenden Sie statt Iteratoren die for-each-Schleife.

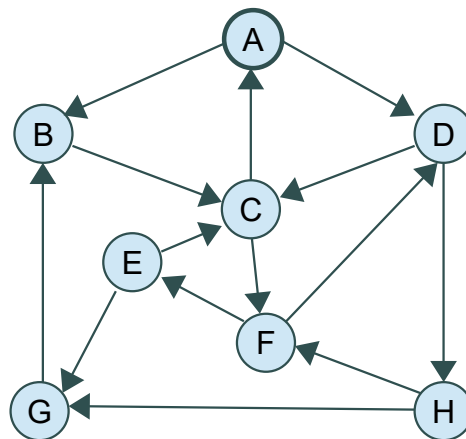
Aufgabe 11.2

Führen Sie für den folgenden Graphen eine *Breitensuche* durch, ausgehend von Startknoten s. Geben Sie die wesentlichen Zwischenschritt an. Welcher Breitensuchbaum wird dadurch berechnet?



Aufgabe 11.3 - Scheinaufgabe (5 P)

Zwischen verschiedenen Planeten der Galaxie β -Thesauri existieren Reiseverbindungen per Raumgleiter, so wie hier angegeben. Es gibt nur Direktverbindungen, keine Zwischenhalte.



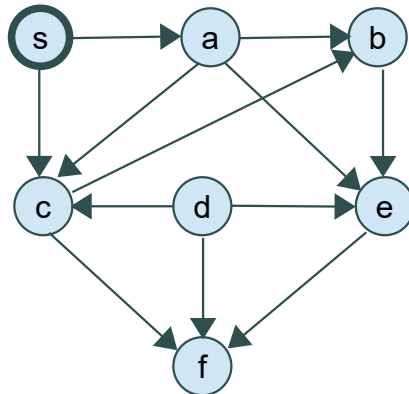
Es soll nun bestimmt werden, wie man von Planet A jeweils zu einem der anderen Planeten B bis H kommen kann, so dass man möglichst selten den Raumgleiter wechseln muss.

- Mit welchem algorithmischen Verfahren lassen sich derartige Fragestellungen beantworten? (Stichwort genügt)
- Bestimmen Sie mit diesem Verfahren für jeden Planeten, wie er mit einer möglichst geringen Anzahl von Umstiegen erreicht werden kann. Bearbeiten Sie dabei Nachbarn jeweils in alphabetischer Reihenfolge.

Geben Sie für jeden Planeten an, auf welchem Weg er von A aus erreicht wird und wie viele Verbindungen dazu nötig sind. Geben Sie die wesentlichen Zwischenschritte zur Lösung an, so dass der Lösungsweg nachvollziehbar ist.

Aufgabe 11.4

Führen Sie für folgenden Graphen eine *Tiefensuche* durch, ausgehend von Startknoten *s*. Welcher *Tiefensuchbaum* wird dadurch bestimmt?



Gibt es Knoten, die nicht erreichbar sind?

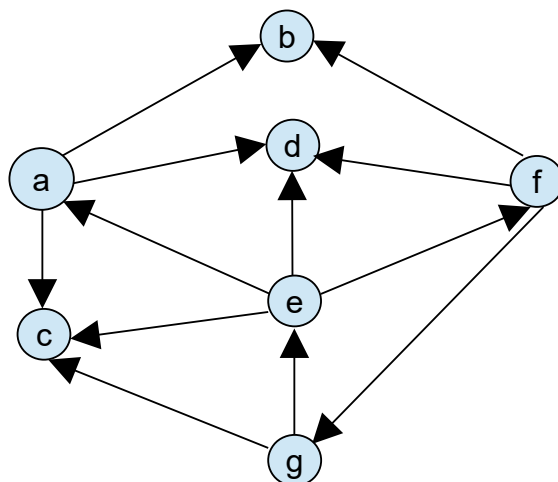
Aufgabe 11.5 - Scheinaufgabe (4 P)

Es seien die Planeten und Raumgleiterverbindungen von β -Thesauri wie in Aufgabe 11.2 gegeben. Bestimmen Sie mittels *Tiefensuche* die Verbindungen von Planet A zu den anderen Planeten.

Welche Verbindungen werden damit berechnet? Der Lösungsweg soll nachvollziehbar sein. Bearbeiten Sie dabei Nachbarn jeweils in alphabetischer Reihenfolge.

Aufgabe 11.6

Zeigen Sie an folgendem Graphen, wie Zyklenerkennung mittels Tiefensuche funktioniert.



Aufgabe 11.7 - Scheinaufgabe (5 P)

Der Compiler einer objektorientierten Programmiersprache muss sicherstellen, dass die Klassenhierarchie konsistent ist, d.h. dass keine Klasse direkt oder indirekt sich

selbst als Oberklasse hat.

a) Wie lässt sich diese Eigenschaft graphentheoretisch ausdrücken? Mit welchem algorithmischen Verfahren kann diese Eigenschaft geprüft werden? (Stichwörter genügen)

b) Es seien folgende Vererbungsbeziehungen gegeben.

B : A

C : B, D, F

D : A, E

E : G

F : E

G : F

Die Notation $C_3 : C_1, C_2$ soll hier bedeuten, dass C_1 und C_2 direkte Oberklassen von C_3 sind, d.h. Mehrfachvererbung ist erlaubt (wie in C++). Prüfen Sie mit dem angegebenen Verfahren, ob die oben beschriebene Klassenhierarchie konsistent ist.