

Übungsblatt 11

Abgabe bis Dienstag, den 31. Januar um 16 Uhr

Aufgabe 1 (6 Punkte)

Fügen Sie der Klasse *Graph* aus der Vorlesung eine Methode *breadthFirstSearch* hinzu. Die Deklarationen dazu stehen schon in der Klasse, siehe Link auf dem Wiki.

Schreiben Sie selbstverständlich einen Test für Ihre Methode. Es reicht, wenn Sie die Methode auf *einem* nicht-trivialen Graphen testen. Rufen Sie die Methode aber von mehreren Startknoten aus auf, und bauen Sie den Testgraphen so, dass verschiedene Rückgabewerte herauskommen.

Aufgabe 2 (6 Punkte)

Schreiben Sie eine Methode, die einen zufälligen gerichteten Graphen mit n Knoten erzeugt, wobei jeder Knoten *genau* d ausgehende Kanten hat. Für jeden Knoten soll dabei die Menge der Knoten zu denen diese d Kanten führen eine zufällige Teilmenge (der Größe d) aus den übrigen $n - 1$ Knoten sein. *Hinweis:* So eine Teilmenge kann man schön mit einer Variante von unserem Permutationalgorithmus berechnen. Versuchen Sie dabei eine quadratische Laufzeit zu vermeiden.

Ihr Test für diese Methode sollte (für wenigstens eine nicht-triviale Wahl von n und d) nachprüfen, dass jeder Knoten in der Tat d ausgehende Kanten hat, und dass diese Kanten zu d verschiedenen Knoten gehen. Dass sie zu zufälligen Knoten gehen brauchen Sie nicht zu testen.

Aufgabe 3 (6 Punkte)

Ein Ergebnis aus der Graphentheorie sagt, dass der Durchmesser eines zufälligen (gemäß Aufgabe 2) Graphen für $d > 4 \cdot \ln(n)$ und $n \rightarrow \infty$ den Wert $\lceil \log_d(n) \rceil$ oder eins mehr annimmt.¹

Überprüfen Sie diese Aussage, indem Sie zufällige (gemäß Aufgabe 2) Graphen erzeugen und mittels Breitensuche (Aufgabe 1) den Durchmesser berechnen. Probieren Sie verschiedene Werte von n und gehen Sie mit n so hoch, dass die Rechenzeit noch erträglich ist.

Aufgabe 3 (2 Punkte)

Committen Sie alles wie gehabt in das SVN und stellen Sie sicher, dass auf Jenkins alles kompiliert, und die Tests und checkstyle ohne Fehler durchlaufen. Und vergessen Sie nicht Ihre *erfahrungen.txt* zum Übungsblatt und zur Vorlesung.

¹Der tatsächliche Ausdruck ist etwas komplizierter, aber das soll Ihnen für diese Aufgabe egal sein.