

Übungen zur Vorlesung
Organic Computing
SS 2019
Blatt 6

Diese Übungen finden am 19./26. Juni und am 21./28. Juni als praktische Übung in den üblichen CIP-Pool-Räumen statt. Ggf. auf Emails von Alexander Raß achten.

AUFGABE 17:

- (a) Implementieren Sie den in der Vorlesung vorgestellten HITS-Algorithmus von Kleinberg und führen Sie ihn auf dem Graphen $S_\sigma = (V_{S_\sigma}, E_{S_\sigma})$, der als XML-Datei *graph.xml*¹ gegeben ist, aus. (Sie können sich das als Anfrage mit dem Suchbegriff *Algorithmus* vorstellen.) Welche Hub- und Autoritätengewichte erhalten Sie für die einzelnen Kapitel?

Hinweise:

– HITS-Algorithmus:

- 1: Initialisiere Hubgewicht $y^{(p)}$ und Autoritätengewicht $x^{(p)}$ aller Kapitel p auf 1
- 2: **while** maximale Anzahl der Iterationen nicht erreicht **do**
- 3: **for all** Kapitel p **do**
- 4: $x^{(p)} = \sum_{q:(q,p) \in E_{S_\sigma}} y^{(q)}$
- 5: **end for**
- 6: **for all** Kapitel p **do**
- 7: $y^{(p)} = \sum_{q:(p,q) \in E_{S_\sigma}} x^{(q)}$
- 8: **end for**
- 9: Normiere, so dass $\sum_{p \in V_{S_\sigma}} (x^{(p)})^2 = 1$ und $\sum_{p \in V_{S_\sigma}} (y^{(p)})^2 = 1$
- 10: **end while**

– Einfache XML-Parser, an denen Sie sich orientieren können, wenn Sie den Eingabegraphen einlesen möchten, sind auf der Webseite zur Vorlesung als *DumbXMLParser.java*, *DumbXMLParser2.m* und *DumbXMLParser3.cpp* gegeben.

¹Der Buchgraph (welches Kapitel verweist auf welches?) vom *Taschenbuch der Algorithmen*, Springer, 2008. Der Graph ist verfügbar auf <https://www.cs12.tf.fau.de/lehre/lehveranstaltungen/vorlesungen/organic-computing/>

- (b) Vergleichen Sie die gefundene Rangfolge mit der Ausgabe des PageRank-Algorithmus, den Sie im Rahmen von Blatt 5 implementiert haben.² Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede stellen Sie fest? Können Sie diese erklären? Welche Ausgabe würden Sie bevorzugen, wenn Sie nach *Algorithmus* suchen?
- (c) Untersuchen Sie die Konvergenzgeschwindigkeit experimentell. Nach wievielen Iterationen haben Sie ein Ergebnis, das auf 5 Stellen genau mit dem Ergebnis nach 1000 Iterationen übereinstimmt?
- (d) Wie beeinflusst die Initialisierung der Hub- und Autoritätengewichte Ihr Ergebnis?
- (e) Was passiert, wenn Sie die Gewichte nicht normieren (also Zeile 9 aus dem Algorithmus entfernen)?
- (f) Bestimmen Sie mit dem HITS-Algorithmus, welche Kapitel relevante Informationen enthalten, die im Zusammenhang mit dem Kapitel *Travelling Salesman Problem* stehen (Ähnlichkeitsanfrage).

AUFGABE 18:

Wenn wir schon mal dabei sind, welches ist das „zentrale Kapitel“ des *Taschenbuchs der Algorithmen*? Berechnen Sie die drei Zentralitätsmaße, die Sie in Aufgabe 16 auf Blatt 5 kennengelernt haben.

- Beachten Sie, daß der Buchgraph erst einmal gerichtet ist. Passen Sie die Maße an den gerichteten Fall an, oder nehmen Sie den Kanten die Richtung? Diskutieren Sie beide Ansätze.
- Der Floyd-Warshall-Algorithmus zur Berechnung der Längen aller kürzesten Wege in einem Graphen kann erweitert werden, zusätzlich auch deren Anzahl zu berechnen. Den nicht erweiterten Algorithmus finden Sie auf:

http://de.wikipedia.org/wiki/Algorithmus_von_Floyd_und_Warshall

²Die PageRank-Ergebnisse sind auch auf der OC-Homepage verfügbar.