htw saar

Studiengang Kommunikationsinformatik
Prof. Dr.–Ing. Damian Weber
Dipl.-Inf. Marion Bohr
Sarah Theobald, M.Sc.

Informatik 2 – 6. Übung

Aufgabe 1 (Kürzeste Wege mit Matrizenmultiplikation: Vorgängermatrix)

Der in der Vorlesung besprochene Algorithmus wurde auf die Gewichtsmatrix

$$W = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & \infty & 7 \\ \infty & 0 & \infty & \infty & 3 \\ \infty & \infty & 0 & 2 & \infty \\ 1 & \infty & \infty & 0 & 1 \\ 1 & \infty & 3 & \infty & 0 \end{pmatrix}$$

angewendet und hatte folgendes Ergebnis:

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 3 & 4 \\ 4 & 0 & 5 & 7 & 3 \\ 3 & 5 & 0 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Die Vorgängermatrix Π kann nachträglich aus D und W berechnet werden.
Hierzu stellten wir folgende Überlegungen an:

- der Eintrag d_{ij} gibt die Länge eines kürzesten Weges von i nach j an
- der Knoten j hat auf diesem Weg einen Vorgänger, dies ist der gesuchte Eintrag π_{ij}
- wenn k dieser Vorgänger ist, dann gibt es eine Kante (k, j) mit Gewicht $w_{kj} < \infty$
- die Weglänge über k und von dort über Kante (k, j) nach j können wir mit d_{ik} und w_{kj} berechnen
- für den richtigen Vorgänger k gilt dann die Gleichung

$$d_{ik} + w_{kj} = d_{ij} \qquad (*)$$

- daher probiert man alle möglichen Vorgänger k durch, bis Gleichung $(*)$ gilt.
- ein Spezialfall muss ausgeschlossen werden: wegen $w_{jj} = 0$ ist Gleichung $(*)$ für $k = j$ erfüllt, liefert aber keinen echten Vorgänger für j

Wenden Sie dieses Verfahren für D und W an, um Π auszurechnen.

Abgabe : Freitag, 19. Juni 2015