

Aufgabe 1 Page-Rank I

10 Punkte

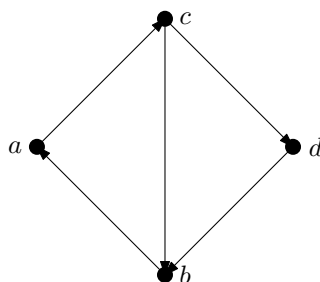
In der Vorlesung haben Sie gesehen, dass Page-Rank einen Dämpfungsfaktor verwendet. In dieser Aufgabe sollen Sie untersuchen, was passiert, wenn dieser Dämpfungsfaktor weggelassen wird.

- (a) Geben Sie ein Beispiel, bei dem Page-Rank ohne Dämpfungsfaktor *nicht* konvergiert.
- (b) Geben Sie ein Beispiel, bei dem Page-Rank ohne Dämpfungsfaktor zwar konvergiert, aber jedem Knoten die Page-Rank-Bewertung 0 zuweist.

Aufgabe 2 Page-Rank II

10 Punkte

Betrachten Sie den folgenden Graphen G .



- (a) Geben Sie die modifizierte Adjazenzmatrix für G an.
- (b) Bestimmen Sie die Page-Rank-Bewertung für jeden Knoten algebraisch durch Lösen des entsprechenden Gleichungssystems (verwenden Sie den Dämpfungsfaktor 0.25).
- (c) Führen Sie den iterativen Page-Rank-Algorithmus auf G durch (wieder mit Dämpfungsfaktor 0.25). Wie viele Iterationen sind notwendig, bis der absolute Fehler kleiner als 0.001 ist?

Hinweis: Sie können bei dieser Teilaufgabe gerne Octave oder Maple benutzen oder auch den Algorithmus selbst implementieren.

Aufgabe 3 Prioritätswarteschlangen

10 Punkte

- (a) Nennen Sie zwei Ihnen bekannte Implementierungen des abstrakten Datentyps *Prioritätswarteschlange*, und geben Sie die zugehörigen Laufzeiten an.
- (b) Zeigen Sie, wie man mit Hilfe einer Prioritätswarteschlange eine Folge von n Elementen aus einem total geordneten Universum sortieren kann.
- (c) Wie Sie wissen, benötigt jeder vergleichsbasierte Sortieralgorithmus mindestens $\Omega(n \log n)$ Operationen. In Anbetracht von (b), was besagt dies über die Laufzeit jeder vergleichsbasierten Implementierung einer Prioritätswarteschlange? Kann amortisierte Analyse hier helfen?