

Übungen zur Vorlesung
Datenstrukturen und Algorithmen
SS 2004
Blatt 11

AUFGABE 1 (6 Punkte):

Sei $G = (V, E)$ ein gerichteter Graph. Sei $G^T = (V, E^T)$ definiert durch

$$E^T := \{(v, u) \in V \times V : (u, v) \in E\}.$$

G^T heisst der zu G *transponierte Graph*. Beschreiben Sie sowohl für die Adjazenzlisten-Darstellung als auch für die Adjazenzmatrix-Darstellung Algorithmen, die G^T aus G berechnen. Für die Adjazenzlisten-Darstellung soll Ihr Algorithmus Laufzeit $\mathcal{O}(|V| + |E|)$ besitzen. Ihr Algorithmus für die Adjazenzmatrix-Darstellung soll Laufzeit $\mathcal{O}(|V|^2)$ besitzen.

AUFGABE 2 (4 Punkte):

Betrachten Sie den Graphen G_1 in Abbildung 1. Der Graph G_1 sei in Adjazenzlisten-Darstellung gegeben. In jeder Adjazenzliste eines Knotens sind die benachbarten Knoten aufsteigend sortiert. Bestimmen Sie den Breitensuch-Baum, wenn Algorithmus *BFS* mit Graph G_1 und Quelle 3 aufgerufen wird. Bestimmen Sie die Werte $d[u]$ und $\pi[u]$ für jeden Knoten u .

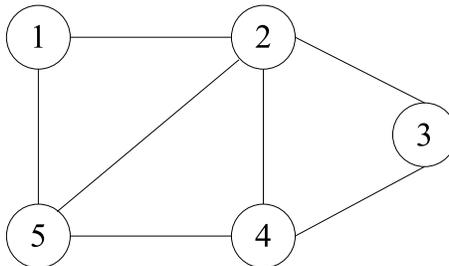


Abbildung 1: Graph G_1 für Aufgabe 2

AUFGABE 3 (6 Punkte):

Gegeben ist ein zusammenhängender, ungerichteter Graph $G = (V, E)$. Sie möchten die Knoten des Graphen so mit den Farben rot und blau färben, dass Knoten, die durch eine Kante verbunden sind, immer unterschiedliche Farben besitzen. Natürlich ist dieses nicht bei allen Graphen möglich. Wenn es möglich ist, sagen wir, dass der Graph G 2-färbbar ist. Entwerfen Sie einen Algorithmus, der gegeben einen Graphen G entscheidet, ob G 2-färbbar ist. Ihr Algorithmus soll Laufzeit $\mathcal{O}(|V| + |E|)$ besitzen.

AUFGABE 4 (4 Punkte):

Betrachten Sie den gerichteten Graphen G_2 in Abbildung 2. Der Graph G_2 sei in Adjazenzlisten-Darstellung gegeben. Jede Adjazenzliste sei dabei alphabetisch sortiert. Bestimmen Sie den Tiefensuch-Wald, wenn Algorithmus *DFS* mit Graph G_2 aufgerufen wird. In den Zeilen 5-7 von *DFS* werden dabei die Knoten in alphabetischer Reihenfolge betrachtet.

AUFGABE 5 (4 Punkte):

Der Graph G_2 ist azyklisch. Bestimmen Sie eine topologische Sortierung von G_2 .

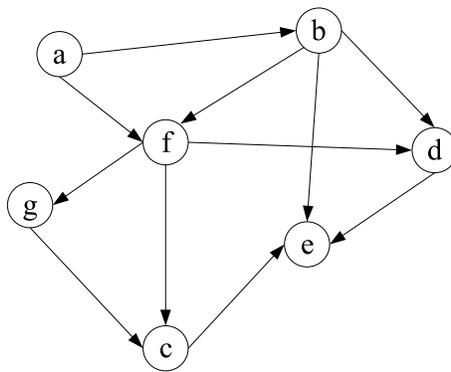


Abbildung 2: Graph G_2 für Aufgabe 4