Institut für Informatik
der Universität München
Dr. J. Johannsen
Dr. R. Matthes

SS 2003

5. Juni 2003

Übungen zur Vorlesung
Effiziente Algorithmen

Blatt 7

Aufgabe 28: Wir analysieren das Einfügen in dynamische Arrays.

(a) Formulieren Sie Pseudocode für eine Lösung des folgenden Problems: Man möchte beliebig (endlich) viele Elemente in ein Array einfügen, das zunächst die Länge 1 hat. Wenn das Array voll ist, werden zunächst dessen Elemente in ein doppelt so grosses Array umkopiert (und das alte Array gegenüber der Speicherverwaltung freigegeben).

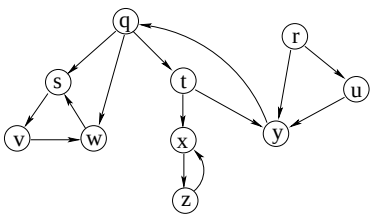
(b) Rechtfertigen Sie folgenden Kostenansatz: Für eine Folge von Einfüge-Operationen betragen die Kosten c_i der i-ten Operation

$$c_i = \begin{cases} i & \text{falls } i-1 \text{ eine Zweierpotenz ist,} \\ 1 & \text{sonst} \end{cases}$$

(c) Berechnen Sie auf der Basis der c_i die amortisierten Kosten mit jeder der drei in der Vorlesung vorgestellten Methoden.

Aufgabe 29: Benutzen Sie die Datenstruktur *Union-Find*, um für einen vorgegebenen ungerichteten Graphen $G = (V, E)$ einen effizienten Algorithmus zu gewinnen, der für je zwei Knoten $u, v \in V$ entscheidet, ob es in G einen Pfad zwischen u und v gibt. (Das entspricht einer Konstruktion der Zusammenhangskomponenten.)

Aufgabe 30: Zeigen Sie den Ablauf der Tiefensuche auf dem untenstehenden Graphen. Nehmen Sie dabei an, dass in der äußeren Schleife die Knoten in alfabetischer Reihenfolge bearbeitet werden, und dass alle Adjazenzlisten alfabetisch angeordnet sind.



(siehe zweite Seite)

Geben Sie für jeden Knoten die *discovery time* und *finishing time* an, und klassifizieren Sie die Kanten des Graphen.

Aufgabe 31: Gegeben sei das Problem, einen gerichteten Graphen zu transponieren, d. h., alle Kanten entgegengesetzt auszurichten (vulgo: umzudrehen). In der Darstellung eines Graphen G als Paar (V, E) ist das eine triviale Aufgabe, deren Zeitbedarf linear in $|E|$ ist. Entwerfen Sie einen Algorithmus, der die Transposition von Graphen in der Darstellung mittels Adjazenzlisten in Zeit $O(|V| + |E|)$ vornimmt.