

PS Algorithmen und Datenstrukturen 2024

Aufgabenblatt 7

Aufgabe 19

Gegeben sei eine Hashtabelle der Größe m und eine natürliche Zahl n . Zum Einfügen der Elemente aus dem Universum U mit $|U| \geq n \cdot m$ wird eine beliebige Hashfunktion $h : U \rightarrow \{0, 1, \dots, m - 1\}$ verwendet.

Zeigen Sie, dass U eine Teilmenge T der Größe n besitzt, für die alle Elemente jeweils miteinander kollidieren.

Aufgabe 20

Gegeben sei ein Graph G in a) Adjazenzlistendarstellung und b) Matrixdarstellung. Beantworten Sie für beide Darstellungsvarianten jeweils die folgenden Fragen.

1. Welche (enge) Laufzeitkomplexität hat die Berechnung des Ausgangsgrades eines Knotens?
2. Welche (enge) Laufzeitkomplexität hat die Berechnung des Eingangsgrades eines Knotens?

Geben Sie die Komplexitäten mittels Θ -Notation anhand der Parameter Ausgangsgrad, Eingangsgrad, Knotenanzahl und Kantenanzahl an.

Aufgabe 21

Zwei Knoten u und v in einem Graph nennt man *verbunden*, wenn es im Graph (1) einen Pfad von u nach v und (2) einen Pfad von v nach u gibt. In ungerichteten Graphen sind die Aussagen (1) und (2) äquivalent.

Entwickeln Sie einen Algorithmus mit Laufzeit $O(|V| + |E|)$, der jedem Knoten v eines gegebenen ungerichteten Graphen $G = (V, E)$ ein (ganzzahliges) Label $v.l$ zuweist, so dass $v.l = u.l$ für jedes Paar von Knoten u und v genau dann gilt wenn u und v verbunden sind.