

**Prüfung zu Lehrveranstaltung
708.031/032 Datenstrukturen und Algorithmen,
WS 2005/06**

Es sind keinerlei Unterlagen oder Hilfsmittel erlaubt. Es dürfen nur einzelne, lose Blätter verwendet werden! Auf jedem Blatt muss der Name und die Matrikelnummer angegeben werden! Reine Arbeitszeit beträgt 90 Minuten.

1. Optimales Kodieren

- Erklären Sie den Begriff der **Entropie**.
- Folgender Text ist gegeben: "HALLO_IN_HONOLULU"

Ermitteln Sie dazu eine Häufigkeitstabelle (Achtung: auch das Leerzeichen "_" ist hier ein Zeichen !) und konstruieren Sie daraus **Schritt für Schritt** den optimalen Codierungsbaum (nach Huffman).
Wieviele Bits können bei diesem Text gegenüber einem Code mit je 3 Bits/Zeichen eingespart werden?

2. Pseudocode

Gegeben ist folgender Pseudocode, wobei als Input ein lineares Feld $A[1, \dots, n]$ dient:

```
ALGO (A,i,j)
1: IF (i>j)
2:   RETURN TRUE
3: IF (A[i]=A[j])
4:   RETURN ALGO (A,i+1,j-1)
5: RETURN FALSE
```

- Erklären Sie ausführlich Schritt für Schritt den Pseudocode und analysieren Sie die Laufzeit $T(n)$ in Abhängigkeit der Größe n des linearen Feldes A .
- Was können Sie über den Rückgabewert sagen?
- Zeigen Sie ein Beispiel mit $n = 10$ für den der Algorithmus *TRUE* zurückliefert.

3. (2,4)-Bäume

Definieren Sie das "mischbare Warteschlange"-Problem. Wie können (2-4)-Bäume verwendet werden um das "mischbare Warteschlangen"-Problem zu bewältigen? Beschreiben Sie wie der Baum in diesem Fall organisiert ist, wie die einzelnen Operation implementiert werden und analysieren Sie deren Laufzeit.

4. Gegeben sei ein zweidimensionales Feld $A[1..n, 1..n]$ das nur ganzzahlige Einträge enthält. Entwerfen Sie einen möglichst schnellen Algorithmus, der entscheidet, ob es irgendeine Zahl gibt, welche in jeder Zeile mindestens einmal auftritt. **Beweisen und analysieren Sie Ihre Lösung!** Die volle Punkteanzahl gibt es nur für Algorithmen, die schneller als $O(n^3)$ sind.

Viel Erfolg!