

Prüfung

# Grundlagen der Informatik

Studiengang Allgemeine Informatik

Beispielklausur

Name:	
Vorname:	
Matrikelnr.:	

Hinweis: Außer einem A4-Blatt sind keine Hilfsmittel zugelassen!

Punkte						Note
1	2	3	4	5	$\Sigma$	-
3	5	5	5	6	24	-

**Aufgabe 1** 3 Punkte

Wir betrachten Bauteile A, B, C, die entweder funktionstüchtig oder defekt sind. Formulieren Sie jeweils in Aussagenlogik:

- a) A ist funktionstüchtig, wenn B und C funktionstüchtig sind.
- b) Mindestens eins der Bauteile A, B, C ist defekt.
- c) Mindestens zwei der Bauteile A, B, C sind funktionstüchtig.

Die Aussagen a) - c) sind unabhängig.

**Aufgabe 2** 5 Punkte

Sei  $a$  das Array 5,4,7,2,3,6,8.

- a) Das Array  $a$  werde mit Quicksort sortiert. Stellen Sie die rekursiven Aufrufe als Baum dar, dessen Knoten das zu sortierende Teilarray sind (wie in der Vorlesung behandelt). Das erste Element ist stets das Pivotelement.
- b) Geben Sie die Anzahl Schritte an, die eine binäre Suche benötigt, um in dem in a) sortiertem Array nach dem Element 4 zu suchen.
- c) Erzeugen Sie aus  $a$  einen Suchbaum und stellen Sie diesen dar.

**Aufgabe 3** 5 Punkte

Sei  $B = (V, E)$  ein binärer Wurzelbaum mit Wurzel  $v_0 \in V$ . Für  $v \in V$  sei  $s(v)$  die Länge eines kürzesten Pfades von  $v$  zu einem Blatt. Zeigen Sie:

$$a) |V| \geq 2^{s(v_0)+1} - 1$$

$$b) s(v_0) \in O(\log |V|)$$

**Aufgabe 4** 5 Punkte

Seien  $C$  ein binärer Code der Länge  $n$  (d.h., alle Codewörter sind aus  $\{0, 1\}^n$ ),  $v \in C$  und  $S(v) = \{w \mid d(v, w) \leq k\}$  für ein  $k > 0$ . Zeigen Sie:

$$|S(v)| = \sum_{e=0}^k \binom{n}{e}$$

**Aufgabe 5** 6 Punkte

Schätzen Sie folgende Funktionen in  $n \in \mathbb{N}$  möglichst gut durch die  $O$ -Notation ab:

- a)  $\log(n^2 + 5)$
- b)  $(n - 1) \log(n - 1) + 3n$
- c)  $t(n)$ , wobei  $t(n)$  die Laufzeit zum Sortieren einer Liste der Länge  $n^2$  mit Mergesort ist.
- d) Die Laufzeit der Funktion `rank`. Dabei hat  $a$  die Länge  $n$ .

```
int rank(double a[], int n,
         double val) {
    mergesort(a, n);
    for(int k = 0; k < n; k++)
        if(val <= a[k]) return k;
    return n;
}
```

Der Rechenweg muß ersichtlich sein.