

# Übungen zur Vorlesung

## Grundlagen der Programmierung II

### Blatt 7

#### Aufgabe 1:

Führen Sie die Schulmethode und den effizienten  $O(n^{\log_3})$ -Algorithmus zum Multiplizieren folgender zwei 8-Bit-Zahlen durch

a=10011011

b=01110101

und bestimmen Sie die Zahl der Bitoperationen.

#### Aufgabe 2:

Sei  $\min(n)$  die *minimale* Anzahl von Vergleichen, die ausreichen, um  $n$  Objekte gemäß einer vorgegebenen Ordnung aufsteigend zu sortieren. Bestimmen Sie  $\min(x)$  für  $2 \leq x \leq 5$  und geben Sie jeweils Algorithmen an, die die von Ihnen ermittelte Zahl von Vergleichen realisieren.

#### Aufgabe 3:

Verwenden Sie Entscheidungsbäume, um folgende Probleme zu lösen:

- Unter 9 Kugeln ist eine **leichter** als die übrigen. Mit möglichst wenigen Wägungen einer Balkenwaage soll die leichtere Kugel ermittelt werden.
- Unter 9 Kugeln ist eine **leichter oder schwerer** als die übrigen. Mit möglichst wenigen Wägungen einer Balkenwaage soll die abweichende Kugel ermittelt werden.

#### Aufgabe 4:

Unter  $p$  Personen kursiert eine ansteckende Krankheit. Um die Kranken von den Gesunden zu trennen, werden von allen  $p$  Personen Blutproben entnommen und auf Viren untersucht. Offenbar kann man durch Analyse jeder einzelnen Probe feststellen, ob die zugehörige Person gesund oder krank ist. Dies erfordert insgesamt  $p$  langwierige Analysen.

Diese Prozedur möchte man beschleunigen. Statt daher alle  $p$  Proben einzeln auf Viren zu untersuchen, werden jeweils Teile mehrerer Proben zusammengeschüttet und analysiert. Die Analyse gibt dann Auskunft darüber, ob sich in der Gruppe wenigstens ein Kranker befindet, oder ob alle Personen der Gruppe gesund sind. Läßt sich durch geeignete Wahl der Gruppen die Anzahl der nötigen Analysen verringern?