**Ludwig-Maximilians-Universität München**
**Institut für Informatik**
Prof. Dr. F. Kröger, Dr. M. Hölzl, F. Hacklinger

WS 2005/2006
Blatt 2

# Übungen zu Informatik I

### Aufgabe 2-1 — Wechselgeld — (keine Abgabe)

Ein Student kauft eine Fahrkarte für $n$ Euro ($n \in \mathbb{N},\ 1 \leq n \leq 100$) an einem Automaten und bezahlt mit einem 100–Euro–Schein. Geben Sie einen funktionalen Algorithmus an, der zum Betrag $n$ das zurückzugebende Wechselgeld als Folge von Münzwerten bestimmt. Der Automat gibt nur 1- und 2-Euro-Münzen als Wechselgeld zurück.

### Aufgabe 2-2 — Sitzordnung — (keine Abgabe)

In einem Raum befinden sich $n \geq 1$ Ehepaare und $2 \cdot n$ nebeneinander in einer Reihe aufgestellte Stühle. Die Ehepartner möchten sich so auf die Stühle setzen, dass jeder einen Platz neben seinem Partner einnimmt.

Geben Sie einen funktionalen Algorithmus *sitzordnung* an, der für eine natürliche Zahl $n \geq 1$ berechnet, in wie vielen verschiedenen Reihenfolgen die $2 \cdot n$ Personen sitzen können, so dass der Wunsch der Paare, nebeneinander zu sitzen, erfüllt wird.

### Aufgabe 2-3 — Binärzahlen — (2 Punkte)

Ein Computer stellt natürliche Zahlen im Binärsystem mit Hilfe der Binärziffern `0` und `1` dar. Hierbei entspricht z.B. die Binärzahl `100110` der Dezimalzahl $1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 38$. Mit Binärzahlen der maximalen Länge $n$ (d. h. mit höchstens $n$ Binärziffern) lassen sich so alle natürlichen Zahlen zwischen 0 und $2^n - 1$ darstellen.

Geben Sie einen funktionalen Algorithmus an, der für eine natürliche Zahl $z \geq 1$ die kleinstmögliche Länge von Binärzahlen bestimmt, die benötigt wird, um $z$ im Binärsystem darzustellen.

Erklären Sie *kurz* Ihre Lösungsidee.

### Aufgabe 2-4 — Quadratzahltest — (4 Punkte)

Geben Sie einen funktionalen Algorithmus *istquadrat* an, der für eine natürliche Zahl $n$ bestimmt, ob $n$ eine Quadratzahl ist.

Erklären Sie *kurz* Ihre Lösungsidee.

### Aufgabe 2-5 — Vollkommenheitstest — (6 Punkte)

Eine Zahl $m \in \mathbb{N}$ heißt Teiler einer Zahl $n \in \mathbb{N}$, wenn n durch m teilbar ist.

Eine natürliche Zahl $n \geq 1$ heißt **vollkommen**, wenn die Summe ihrer Teiler gleich $2 \cdot n$ ist. Die Zahl 6 z. B. ist eine vollkommene Zahl, da ihre Teiler 1, 2, 3 und 6 sind und

$$1 + 2 + 3 + 6 = 12 = 2 \cdot 6$$

gilt.

Geben Sie einen funktionalen Algorithmus an, der für eine natürliche Zahl $n \geq 1$ bestimmt, ob $n$ eine vollkommene Zahl ist oder nicht, und erklären Sie *kurz* Ihre Lösungsidee.

**Abgabe:** Montag, 14.11.2005, 8:00 Uhr.