

# Modellierung WS 2011/2012 — Übungsblatt 2

Ausgabe: 21.10.2011— Abgabe: 31.10.2011, 11:15 Uhr, Kasten im D3-Flur.

---

## Aufgabe 1: Intensionale und extensionale Definition von Mengen (Korrekturaufgabe, 8 Punkte)

(a) Beschreiben Sie die intensional definierten Mengen jeweils mit einem kurzen Satz und geben Sie eine extensionale Definition der Menge an. *Hinweis:* Die Menge  $\mathbb{N}$  enthalte nicht das Element 0.

- $A := \{i \mid i \in \mathbb{Z} \wedge i^2 < 10\}$
- $B := \{(i, j) \mid i, j \in \mathbb{N} \wedge (j + 4) \leq 10 \wedge i = j^2\}$
- $C := \{d \mid d \in \mathbb{N} \wedge d < -1\}$
- $D := \{(m, n) \mid m, n \subseteq \{a, b, c, d\} \wedge m \cup n = \{a, b, c, d\} \wedge m \cap n = \{a\}\}$

(b) Geben Sie intensionale Darstellungen an:

- $E := \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$
- $F :=$  die Menge aller geordneten Paare ganzer Zahlen, deren Summe nicht größer als 10 ist.
- $G :=$  die Menge aller Folgen der Länge 3 der Elemente Kopf und Zahl
- $H :=$  die Menge aller dreielementigen Teilmengen der natürlichen Zahlen von 1 bis 5

## Aufgabe 2: Wertebereiche und deren Elemente

(Korrekturaufgabe, 3 Punkte)

(a) Holger fährt mit dem Fahrrad zur Uni. Susanne und Jens gehen zu Fuß. Ingo und Rainer fahren mit dem Bus. Geben Sie den Definitions- und Bildbereich der Funktion VerkehrsmittelZurUni an, die jeder Person ein Verkehrsmittel zuordnet. Geben Sie den Graphen der Funktion an.

(b) Anja, Holger und Rainer müssen an einigen Wochentagen zur Uni, an anderen haben sie frei. Geben Sie den Wertebereich von Relationen an, die eine solche Zuordnung modellieren. Geben Sie ein Element des Wertebereichs an.

(c) Diese Woche bietet die Mensa 15 verschiedene Stammessen an. Jeder der 330 Teilnehmer der Veranstaltung Modellierung wählt daraus sein Lieblingsessen. Wie viele Elemente enthält der Wertebereich der Funktionen, die jedem Teilnehmer sein Lieblingsessen zuordnen.

## Aufgabe 3: Relationen und Funktionen

(Korrekturaufgabe, 3 Punkte)

(a)  $M := \{a, b, c, d\}$

$$R := \{(x, y) \mid x, y \in M \wedge (x = y \vee x = a)\} \in \text{Pow}(M \times M)$$

Geben Sie die Relation  $R$  in extensionaler Schreibweise an. Untersuchen Sie die Relation auf folgende Eigenschaften: reflexiv, irreflexiv, symmetrisch, antisymmetrisch, asymmetrisch, transitiv, total, alternativ\*. Geben Sie jeweils ein Gegenbeispiel an, falls die Relation eine Eigenschaft nicht besitzt.

**Korrektur:** Die Eigenschaft "alternativ" wird in der Vorlesung nicht mehr eingeführt. Sie braucht daher nicht geprüft zu werden.

(b)  $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}; f(x) = x * (-1)^x$  für alle  $x \in \mathbb{N}$

Geben Sie an, ob diese Funktion total, surjektiv, injektiv oder bijektiv ist. Geben Sie jeweils eine Begründung an, falls die Funktion eine Eigenschaft nicht besitzt.

(c) Pizza Cipolla: Teig ausrollen, Zwiebelringe drauflegen, Tomatensauce bereiten, Teig kneten, Tomatensauce draufgeben, Teig aufs Blech legen, in den Ofen schieben, Käse drüberstreuen.

Geben Sie eine Ordnungsrelation  $VOR$  über diesen Tätigkeiten an. Diese soll beschreiben, in welcher Reihenfolge die Tätigkeiten ausgeführt werden sollten, um eine leckere Pizza Cipolla herzustellen. Ist Ihre Ordnungsrelation partiell oder total?

## Aufgabe 4: Bistro

(Korrekturaufgabe, 4 Punkte)

- (a) Im Bistro Schlangengarten werden Mittags drei Gerichte angeboten: Essen 1, Essen 2 und ein vegetarisches Gericht. Wenn er möchte kann der Kunde als Getränk Wasser oder Apfelschorle wählen.  
Geben Sie einen Wertebereich mit Namen MAHLZEIT an, der alle möglichen Mahlzeiten enthält. Geben Sie das Element aus MAHLZEIT an, das ein vegetarisches Gericht ohne Getränk beschreibt.
- (b) Ein Preis besteht aus einem Euro-Betrag und einem Cent-Betrag. Der Cent-Betrag ist dabei echt kleiner als ein Euro. Außerdem ist ein Preis nicht negativ.  
Geben Sie den Wertebereich PREIS an.
- (c) Die Essens-Preise im Bistro Schlangengarten sind unterschiedlich für die verschiedenen Nutzergruppen Studierende, Mitarbeiter und Gäste.  
Geben Sie den Wertebereich der Funktion PREISLISTE an, die aus Mahlzeit und Nutzergruppe den Preis bestimmt.
- (d) Essen 1 und Essen 2 kosten für Studierende 3,30, das vegetarische Essen 2,80. Mitarbeiter zahlen jeweils einen Euro mehr, Gäste 1,50 mehr. Die Getränke kosten einheitlich für alle 1 Euro.  
Begründen Sie, ob die Preislisten-Funktion injektiv, surjektiv bzw. bijektiv ist.