

Algorithmische Mathematik I

1. Übung

1. Es seien X, Y, Z drei Mengen und $f : X \rightarrow Y$ und $g : Y \rightarrow Z$ zwei Abbildungen. Es sei $g \circ f$ die Hintereinanderausführung von f und g , also $g \circ f(x) = g(f(x))$ für alle $x \in X$. Welche dieser Aussagen folgen aus diesen Voraussetzungen?
- (a) Wenn f und g injektiv sind, dann ist auch $g \circ f$ injektiv.
 - (b) Wenn $g \circ f$ injektiv ist, dann ist f injektiv.
 - (c) Wenn $g \circ f$ injektiv ist, dann ist g injektiv.
 - (d) Wenn f und g surjektiv sind, dann ist auch $g \circ f$ surjektiv.
 - (e) Wenn $g \circ f$ surjektiv ist, dann ist f surjektiv.
 - (f) Wenn $g \circ f$ surjektiv ist, dann ist g surjektiv.

Begründen Sie Ihre Antworten.

(1+1+1+1+1+1 Punkte)

2. Es seien m und n zwei natürliche Zahlen. Außerdem seien $A := \{1, \dots, m\}$ und $B := \{1, \dots, n\}$. Bestimmen Sie in Abhängigkeit von m und n die Zahl der ...
- (a) Abbildungen von A nach B .
 - (b) injektiven Abbildungen von A nach B .
 - (c) bijektiven Abbildungen von A nach B .
 - (d) Relationen auf (A, B) .

(1+1+1+1 Punkte)

3. Zeigen Sie, dass $\mathbb{Z} \times \mathbb{N}$ abzählbar ist. (8 Punkte)

4. Überprüfen Sie anhand von sinnvollen Beispielen, wie Ihr C++-Compiler Ausdrücke der Form $\mathbf{a\%b}$ und $\mathbf{a/b}$ auswertet, wenn \mathbf{a} und \mathbf{b} Variablen vom Typ `int` sind, von denen mindestens eine nicht positiv ist. Geben Sie drei aufschlussreiche Beispiele an. Finden Sie anschließend mathematische Formeln für den Wert von $\mathbf{a\%b}$ und $\mathbf{a/b}$, die dem Verhalten Ihres Compilers entsprechen. (6 Punkte)

Abgabe: Montag, den 13.10.2014, **vor** der Vorlesung.

Zulassungskriterien zur Klausur:

- Regelmäßige aktive Teilnahme an den Übungen
- Mindestens 50 % der erreichbaren Punkte in den Theorieübungen.
- Mindestens 50 % der erreichbaren Punkte in den Programmierübungen.