

CNAM: Theoretische Informatik I

Adresse

Dr. Frithjof Dau
Telefon: (+49)-6151-163095
dau@mathematik.tu-darmstadt.de
www.dr-dau.net

Technische Universität Darmstadt
FB Mathematik, AG 1, Raum 2d-210
Schloßgartenstr. 7
D-64289 Darmstadt

Lehrinhalte

Der Vorlesungsstoff für das kommende Semester wird folgenden Themen entnommen:

- **Mengen und Funktionen**

Mengenverknüpfungen, Teilmenge, Potenzmenge, Funktion, Urbildzerlegung, Verkettung, charakteristische Funktion, umkehrbare Funktionen, Bijektionen, Permutationen.

- **Relationen und Verbände**

Darstellung als gerichteter Graph, ungerichteter Graph, paarer Graph, Inzidenzmatrix. Äquivalenzrelationen, Ordnungsrelationen, Hasse-Diagramme, Verbände, Begriffsverbände, Boolesche Verbände, Teilverbände.

- **Logik**

Aussagenlogik: Aussagen, Junktoren, logische Gesetze, Implikationen, logische Äquivalenz.
Prädikatenlogik: Quantoren, Beweise, Verneinungsregeln.

- **Arithmetik und Kombinatorik**

Natürliche Zahlen, Kardinalzahl, Abzählbarkeit, Binomialkoeffizienten, Fakultät, Teilbarkeit, ggT, kgV, euklidischer Algorithmus.

- **Wahrscheinlichkeit**

Kombinatorische Wahrscheinlichkeit, Kolmogorow-Axiome, bedingte Wahrscheinlichkeit.

- **Schaltalgebra**

Konjunktive und disjunktive Normalformen, Boolesche Gleichungssysteme, Schaltungen, Minimierung von Schaltungen: Karnaugh-Methode, Quine-McCluskey-Verfahren.

Einstiegstest, Aufgaben mit Vorlesungsbezug

Aufgabe: Mengensprache

Gegeben seien folgende Mengen: $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, 10, \dots\}$, $C = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$

Beschreiben Sie die Mengen mit Worten.

Bestimmen Sie $A \cap B$, $A \cap C$, $B \cap C$, $A \cup B$, $A \cup C$, $A \setminus B$, $B \setminus C$.

Aufgabe: Relationen

Welche der folgenden Beziehungen beschreiben eine Relation, welche eine Funktion? Welche Eigenschaften haben die Relationen/Funktionen?

- __ liebt __
- __ ist verlobt mit __
- __ ist verheiratet mit __
- __ ist geschieden von __
- __ ist verwandt mit __
- __ ist größer als __
- __ ist größer und stärker als __
- __ kennt __
- __ verkauft __ an __

Was sind die Umkehrrelationen/funktionen?

Aufgabe: Logik

Welche der folgenden Begründungen würden Sie als logisch richtig akzeptieren?

- Die Regierung sagt: Wenn die Konjunktur nicht steigt, senken wir die Steuern. Wenn also die Konjunktur (wider Erwarten?) besser wird, bleiben uns die Steuererleichterungen versagt.
- Die Regierung sagt: Wenn die Konjunktur nicht steigt, senken wir die Steuern. Damit haben wir in Zukunft eine bessere Konjunktur oder weniger Steuern.
- Jeder *L++*-Compiler kann auch *Tea* kompilieren. Kein *VisualDau*-Compiler kann *TeaSkript* kompilieren. Jeder *Tea*-Compiler kann *VisualDau* kompilieren. Also:
 1. Kein *L++*-Compiler kann *TeaSkript* kompilieren?
 2. Mindestens ein *L++*-Compiler kann kein *TeaSkript* kompilieren?
 3. Mindestens ein *L++*-Compiler kann *TeaSkript* kompilieren?
 4. Jeder *L++*-Compiler kann *TeaSkript* kompilieren?

Aufgabe: Logik

Vereinfachen Sie die folgenden Anweisungen in einem Programm!

- If $((A \text{ and } B) \text{ or } (A \text{ and } C))$, then goto timbuktu
- if not(not A and not B), then goto nirvana

Aufgabe: Kombinatorik

Bei 'Wer wird Millionär' müssen die Kandidaten zu Beginn vier Ereignisse in die richtige Reihenfolge bringen. Wieviele Möglichkeiten gibt es dafür?

Aufgabe: Kombinatorik

Wieviele Teilmengen hat eine vierelementige Menge? (Hinweis: Die gegebene Menge selbst und die leere Menge zählen auch als Teilmengen.)

Wieviele Teilmengen mit mindestens zwei Elementen, und wieviele Teilmengen mit genau zwei Elementen hat eine sechselementige Menge?

Aufgabe: Wahrscheinlichkeitsrechnung

Mit einem normalen Würfel wird zweimal geworfen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß

- Zwei Sechsen fallen?
- Mindestens eine Sechs fällt?
- Die Summe der Augen 7 beträgt?
- Die Summe der Augen 11 beträgt?

Einstiegstest, Allgemeine Aufgaben

Aufgabe: Algebra

Versuchen Sie, den Ausdruck $(x - 1)(1 + x + x^2 + x^3 + x^4 + x^5 + x^6 + x^7 + x^8 + x^9)$ zu vereinfachen.

Aufgabe: Prozentrechnung

Es seien a, b und c positive reelle Zahlen. Es sei b um 20 % größer als a, und es sei c um 30 % größer als b. Um wieviel Prozent ist c größer als a?

Aufgabe: Ungleichung

Bestimmen Sie die Menge aller reellen Zahlen mit $|2x - 1| > x - 7$

Aufgabe:

Eine Gruppe von Menschen besteht aus 56 Personen. Es sind fünf Frauen mehr als Männer und 10 Kinder mehr als Erwachsene. Wieviele Kinder, Frauen und Männer gibt es?

Aufgabe:

Ein Dauerläufer bewältigt 22 km in 2h 12min. Wieviele Kilometer schafft er in drei Stunden?

