

### Regeln für den Scheinerwerb

Zu den Übungen gibt es Übungsblätter. Die Übungsaufgaben werden votiert. Durch eine Votierung erklärt man sich bereit, zu einer Aufgabe vorzutragen. (Lösungsvorschläge werden diskutiert, sie müssen nicht gleich richtig sein. Man sollte sich aber gründlich mit der Aufgabe beschäftigen haben. Zum Scheinerwerb gibt es am Semesterende ein kurzes Gespräch in kleinen Gruppen mit dem Übungsleiter. Außerdem müssen mindestens 50% aller Aufgaben votiert worden sein.

Kontakt : Frank Rügheimer (G29-013)

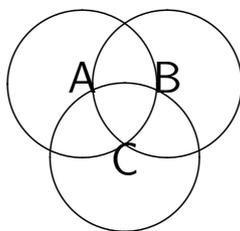
E-Mail : [ruegheim@iws.cs.uni-magdeburg.de](mailto:ruegheim@iws.cs.uni-magdeburg.de)

Homepage: <http://fuzzy.cs.uni-magdeburg.de/studium/fuzzy>

### Übungsaufgaben: Blatt 1

#### Aufgabe 1 Wiederholung zur klassischen Mengenlehre

Betrachten Sie die im folgenden Diagramm dargestellten Mengen, über dem Universum  $U$  aller Tiere:



Die Menge A der grauen Tiere.

Die Menge B der Tiere mit Fell.

Die Menge C der großen<sup>1</sup> Tiere.

<sup>1</sup>da wir hier klassische Mengenoperationen nutzen wollen, betrachten wir ein Tier genau dann als groß, wenn seine max. Ausdehnung in irgendeiner Richtung 80 cm überschreitet

- a) Beschreiben Sie mit Hilfe der gegebenen Mengen sowie des Vereinigungs- ( $\cup$ ), Schnitt- ( $\cap$ ) und Komplementoperators ( $\bar{\phantom{x}}$ ) folgende Mengen möglichst spezifisch (Anm. Wir gehen hier zunächst von ausgewachsenen Tieren aus):

- die Menge aller Tiere, die ein graues Fell haben,
- die Menge aller großen, grauen Tiere,
- die Menge, die Wölfe enthält,
- die Menge, die alle Mäuse enthält,

- die Menge, die nur die grauen Mäuse enthält,
  - die Menge, die Elefanten enthält,
  - die Menge, die Eisbären enthält,
  - die Menge, die Regenwürmer enthält
- b) Neugeborene Wölfe sind offenbar kleiner als 80 cm. Inwieweit wirkt sich das Sorites(Sandhaufen)-Paradox im Bezug auf die möglichst spezifische Einordnung einzelner Wölfe in obige Mengen aus? Wie kann man dem Problem begegnen?
- c) Finden Sie ein weiteres Beispiel für das Sorites-Paradox.

### Aufgabe 2 Boolesche Algebra

- a) Zeigen Sie, dass die aus den Operationen Konjunktion, Disjunktion und Negation bestehende Operationenmenge  $\{\wedge, \vee, \neg\}$  eine *Verknüpfungsbasis* (oder *vollständige Operationenmenge*) ist, d.h., dass alle Funktionen  $\{0, 1\}^n \rightarrow 0, 1$  mit den Operationen dieser Menge konstruiert werden können!
- b) Zeigen Sie, dass die nur aus der Peircefunktion (NOR) bestehende Operationenmenge  $\{\downarrow\}$  eine Verknüpfungsbasis ist!
- c) Zeigen Sie, dass die nur aus der Schefferfunktion (NAND) bestehende Operationenmenge  $\{\mid\}$  eine Verknüpfungsbasis ist!
- d) Zeigen Sie, dass die aus den Operationen Implikation und Negation bestehende Operationenmenge  $\{\rightarrow, \neg\}$  eine Verknüpfungsbasis ist!

### Aufgabe 3 Darstellung Boolescher Funktionen

Stellen Sie die Operationen Konjunktion, Disjunktion, Negation, Implikation und exklusive Disjunktion (exklusives Oder, XOR) nur unter Verwendung der vier Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division dar. (Verwenden Sie keine Restbildung, also nicht die Modulo-Operation.) Geben Sie außerdem die charakteristische Funktion  $c_X : U \rightarrow \{0, 1\}$  der Menge X aller großen, grauen Tiere aus Aufgabe 1 in Abhängigkeit von den charakteristischen Funktion  $c_A, c_B, c_C$  der Mengen A,B,C an.

**Hinweis:** Die charakteristische Funktion einer Menge nimmt genau dann den Wert 1 an, wenn das übergebene Argument zur Menge gehört.