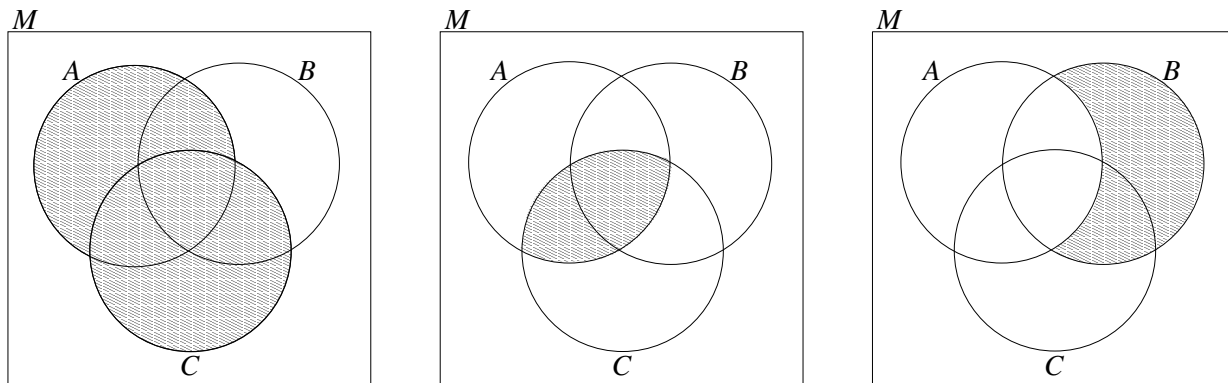


# CNAM: Theoretische Informatik I

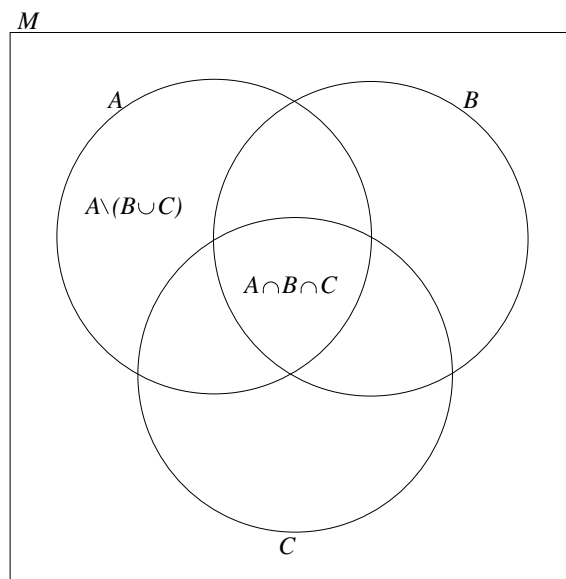
## Übung 2

### Aufgabe 1: Venndiagramme und Mengenbeschreibungen

Seien  $A, B, C \subseteq M$  Mengen. Venn hat zur Veranschaulichung Diagramme (sog. *Venndiagramme*) eingeführt. In diesen Diagrammen wird jede der Mengen  $A, B, C$  durch einen Kreis dargestellt. Schnittmengen entsprechen dann im Diagramm dem Bereich, wo sich zwei Kreise überschneiden, Vereinigungsmengen dem Bereich, der durch zwei Kreise abgedeckt wird, etc. Unten sehen Sie drei Venndiagramme, die  $A \cup B$ ,  $A \cap C$  und  $B \setminus A$  veranschaulichen.



Nun sehen Sie ein Venn-Diagramm, in denen in zwei Segmenten (gemeint sind die ‘minimalen Bereiche’ in dem Diagramm, die man schraffieren könnte) ein Mengenausdruck steht, der gerade das Segment beschreibt. Ergänzen Sie das Diagramm, indem Sie in jedes weitere Segment einen Mengenausdruck schreiben, der das Segment beschreibt. Vergessen Sie nicht den Bereich außerhalb aller Kreise!



Zeichnen Sie nun Diagramme, in denen folgende Mengen schraffiert sind:

$$C \setminus (A \cap B), \quad (A \cap B) \cup C, \quad (A \cap B) \cup (B \setminus C), \quad M \setminus (B \cup C), \quad A \setminus (B \setminus C), \quad ((A \cap C) \cup ((C \cup (B \setminus A)) \setminus C))$$

### Aufgabe 2: Ausdrücke

In der folgenden Tabelle sehen Sie ein paar Ausdrücke. Tragen Sie ein, welcher davon eine Menge und welcher eine Aussage beschreibt, bzw. welcher Ausdruck unerlaubt ist.

	Menge	Aussage	unerlaubt
$A \in B$			
$A \subseteq B$			
$A \cap B$			
$A \cup B$			
$\bigcup A$			
$A \cap \bigcup B$			

### Aufgabe 3: Mengenoperationen

Sei  $A := \{1, 2, 3, 3, 4, 6, 7\}$ ,  $A := \{3, 4, 5, 7, 8, 9\}$ ,  $A := \{6, 7, 8, 9, 10\}$ ,

Berechnen Sie  $(A \cap B) \cup C$  und  $A \cap (B \cup C)$ . Sie sollten verschiedene Mengen erhalten. Was sagt das über den Ausdruck ' $A \cap B \cup C$ ' aus? Gibt es trotzdem zwischen  $(A \cap B) \cup C$  eine  $A \cap (B \cup C)$  Beziehung?

Berechnen Sie  $A \cap (B \cup C)$  und  $(A \cap B) \cup (A \cap C)$ . Sie sollten dieselbe Menge erhalten. Warum ist das so?

Berechnen Sie  $A \cup (B \cap C)$  und  $(A \cup B) \cap (A \cup C)$ . Auch hier sollten Sie dieselbe Menge erhalten. Warum ist das so?

Hinweis: Es lohnt sich, sich diese Menge in Venn-Diagrammen zu veranschaulichen.

### Aufgabe 4: Relationen und Funktionen

In der folgenden Tabelle sehen Sie ein paar Mengen. Tragen Sie ein, welche davon eine Relation zwischen  $A := \{1, 2, 3\}$  und  $B := \{1, 2, 3\}$  bzw. welche eine Funktion von  $A$  nach  $B$  ist, und begründen Sie Ihre Aussage.

	Relation	Funktion	Begründung
$\emptyset$			
$\{\{1, 2\}, \{2, 1\}, \{3, 1\}\}$			
$\{(1, 1), (3, 2), (1, 3)\}$			
$\{(1), (1, 2), (1, 2, 3)\}$			
$\{(1, 1), (3, 2), (1, 3), (2, 3), (1, 2)\}$			
$\{(1, 1), (3, 2), (2, 3)\}$			
$\{(1, 1), (3, 2), (2, 2)\}$			
$\{(3, 2), (2, 2)\}$			

### Aufgabe 5: Verkettung von Relationen

Seien  $R := \{(1, 2), (1, 3), (2, 1), (3, 3), (4, 3), (4, 2)\}$  und  $S := \{(1, 3), (2, 1), (2, 2), (3, 2), (3, 3), (4, 1)\}$ . Berechnen Sie:

$$R^{-1} \quad R \circ S \quad S \circ R \quad R \circ R \quad R^{-1} \circ R \quad S \circ R \circ S \quad S^{-1} \circ R^{-1}$$

Sei  $M$  die Relation 'ist Mutter von' und  $V$  die Relation 'ist verheiratet mit' (auf der Menge der Menschen). Was bedeutet die Relation  $M \circ V$ ?