

Aufgabe 1)

Gegeben seien folgende Prädikate:

- studiert (s,f,h) : s studiert das Fach f an Hochschule h
- hatAbiturnote (s,n) : s hat die Abiturnote n ($n = 5$ wenn s gar kein Abitur hat)
- hat Fachhochschulreife (s,n) : s hat die Fachhochschulreife n ($n = 5$, wenn s gar keine Fachhochschulreife hat)

- a) Geben Sie die Definitionsbereiche für alle Prädikate an! Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Noten für bestandene Examen in Zehntelschritten zwischen 1,0 und 4,0 sein können, und dass das Examen auch nicht bestanden sein kann (was nicht unterschieden werden soll von nicht durchgeführt)

Drücken Sie die folgenden Sachverhalte ausschließlich durch eine prädikatenlogische Verknüpfung dieser drei Prädikate aus! Sie dürfen zusätzlich mit arithmetischen Vergleichsprädikaten arbeiten.

- b) Jeder, der das Abitur bestanden hat, hat auch die Fachhochschulreife.
- c) Alle Studierenden der FH Wedel haben Abitur oder Fachhochschulreife.
- d) Nur Absolventen mit Abiturdurchschnitt mindestens 3,0 oder Fachhochschulreife mindestens 2,5 studieren an der FH Wedel.
- e) Alle Abiturienten mit Abiturdurchschnitt 1,0 studieren Zahnmedizin oder Jura.
- f) Wer Zahnmedizin oder Jura studiert, hat Abitur.
- g) Wer Abiturdurchschnitt 1,0 hat und nicht Zahnmedizin oder Jura studiert, studiert Technische Informatik an der FH Wedel.
- h) An der FH Wedel kann ein Studierender nur ein Fach (gleichzeitig) studieren.

Aufgabe 2)

Gegeben seien die folgenden Prädikate auf der Menge aller Menschen:

 $L(x,y)$: x liebt y $F(x)$: x ist weiblich $M(x)$: x ist männlich

Drücken Sie die folgenden Sachverhalte ausschließlich durch eine prädikatenlogische Verknüpfung dieser drei Prädikate aus!

- a) Jeder Mann liebt sich selbst.
- b) Alle Frauen lieben Männer, die nicht nur sich selbst lieben.
- c) Es gibt Männer, die keine Frauen lieben.
- d) Wenn ein Mann eine Frau liebt, und diese liebt einen anderen Mann, dann liebt der Mann diesen anderen Mann nicht.

Aufgabe 3)

Seien i, j ganze Zahlen. Bestimmen Sie, ob die folgenden Formeln gültig, erfüllbar und widerlegbar oder unerfüllbar sind! Bilden Sie außerdem für jede Formel das Gegenteil (im Sinne von „logische Negation“)!

- $\forall i \leq 0 : i < j$
- $\forall i \leq 0 : \exists j < 0 : i < j$
- $\forall i < 0 : \exists j < 0 : i \leq j$
- $\exists j < 0 : \forall i < 0 : i \leq j$
- $i^2 \leq 0$
- $i^2 \leq i^2 - 1$
- $(i + j)^2 = i^2 + 2 \cdot i \cdot j + j^2$

Aufgabe 4)

Seien m aus der Menge aller Menschen und $x, y \in \mathbb{Z}$.

Stellen Sie schematisch die Mengen dar, die folgende Bedingungen erfüllen (machen Sie sich daran die Teilmengen-Beziehungen deutlich). Ordnen Sie dann die Bedingungen entsprechend ihrer Schwäche/Stärke an.

- $\{ m \text{ studiert} \}, \{ m \text{ hat mindestens Fachhochschulreife} \}, \{ m \text{ studiert an der FH Wedel} \}, \{ m \text{ hat mindestens Hochschulreife} \}, \{ m \text{ ist im 5. Semester an der FH Wedel} \}, \{ m \text{ studiert Wirtschaftsinformatik} \}$
- $\{ x^2 > 0 \}, \{ x > 0 \}, \{ x > 10 \}, \{ x \geq 10 \}, \{ x < 0 \}$
- $\{(x \geq y) \wedge (x \geq -y)\}, \{T\}, \{x > 0\}, \{x \geq 0\}, \{y < 0\}, \{\perp\}, \{(x \geq y) \wedge (y \geq 0)\}, \{(y \geq 0)\}, \{(x = y) \wedge (y \geq 0)\}$

Aufgabe 5)

Geben Sie für die folgenden Programme jeweils eine Vorbedingung V bzw. eine Nachbedingung N an. Versuchen Sie, die Vorbedingung möglichst schwach bzw. die Nachbedingung möglichst stark zu machen!

(Setzen Sie voraus, dass die Variablen x, y, z ganze Zahlen und definiert sind.)

- | | | |
|------------------|-------------------|----------|
| a) V | $z := 0$ | $z = 0$ |
| b) V | $z := 0$ | $z = 1$ |
| c) V | $x := x + 10$ | $x = 25$ |
| d) $x = 2$ | $y := x * x$ | N |
| e) $x < 0$ | $y := x * x$ | N |
| f) V | $y := x + z$ | $y = 0$ |
| g) V | $y := x + z$ | $z = 0$ |
| h) $z = 0$ | $y := x + z$ | N |
| i) T | $y := x + z$ | N |
| j) $x * y = 100$ | $x := x * y$ | N |
| k) V | $y := x * x + 10$ | $y = 35$ |