

NAME: _____

TUTOR: _____

GRUNDLAGEN DER THEORETISCHEN INFORMATIK WS 2009 / 2010

Prof. Dr. Sebastian Iwanowski

Übungsblatt 03 (5 Aufgaben)

S.1/2



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 nur zwischen 1 und 4 sein können.

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)

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

- a) $\forall i \geq 0 : \exists j \geq 0 : i < j$
- b) $\forall i \geq 0 : \exists j \geq 0 : j < i$
- c) $\exists i \geq 0 : \forall j \geq 0 : j \leq i$

Aufgabe 3)

Zeigen Sie, dass die Nicht-Widerlegbarkeit von $F(x)$ etwas anderes ist als die Widerlegbarkeit von $\neg F(x)$:

- Sie müssen entweder ein nicht widerlegbares Prädikat $P(x)$ finden, für das $\neg P(x)$ auch nicht widerlegbar ist,
- oder Sie müssen ein widerlegbares Prädikat $Q(x)$ finden, für das $\neg Q(x)$ auch widerlegbar ist.

Sie können nur eine der beiden Varianten finden. Begründen Sie warum die andere nicht möglich ist.

Welche ist also die schwächere Eigenschaft, die aus der anderen folgt:
 $F(x)$ ist nicht widerlegbar oder $\neg F(x)$ ist widerlegbar?

Aufgabe 4)

Seien m, n 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.

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

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) $\{V\}$ | $y := x*x + 10$ | $\{y=35\}$ |