

**Aufgabe 1)<sup>1</sup>**

Gegeben seien die oben angegebenen Prädikate  $\text{hatKlausurnote}$ ,  $\text{bestehtKlausur}$ ,  $\text{hatChancen}$  und  $\text{mindestensSoHart}$ .

Drücken Sie die folgenden Sachverhalte ausschließlich durch eine prädikatenlogische Verknüpfung dieser vier Prädikate aus! Insbesondere dürfen Sie nicht mit einschränkenden Definitionsbereichen für die Quantorvariablen arbeiten oder mit zusätzlichen Funktionen.

- a) Keiner, der im Brückenkurs durchfällt, hat Chancen.
- b) Analysis ist mindestens so hart wie DM und PS1.
- c) Nur Studierende, die den Brückenkurs bestehen, haben Chancen.
- d) Studierende, die den Brückenkurs bestehen, bestehen auch andere Klausuren.
- e) Niemand hat in DM und PS1 Noten, die sich um mehr als 2 unterscheiden.
- f) Karl ist in Analysis durchgefallen, hat aber Chancen.

Sind die 6 Sachverhalte in sich konsistent, d.h. können sie gleichzeitig gelten?

- g) Erna hat DM und Analysis bestanden, aber leider nicht PS1.

Sind auch alle 7 Sachverhalte in sich konsistent?

**Aufgabe 2)**

Arbeiten Sie mit folgenden Prädikaten:

$G(x,y)$ : $x$ glaubt, $y$ zu wissen	$x \in \text{Menschen}, y \in \text{Sachverhalte}$
$W(x,y)$ : $x$ weiß $y$	$x \in \text{Menschen}, y \in \text{Sachverhalte}$
$K(x,y)$ : $x$ kennt $y$	$x,y \in \text{Menschen}$
$M(x,y)$ : $x$ mag $y$	$x \in \text{Menschen}, y \in \text{Sachverhalte} \cup \text{Menschen}$

- a) Jeder, der etwas weiß, glaubt das auch zu wissen.
- b) Jeder Mensch kennt einen Menschen, der glaubt, alles zu wissen, aber nicht alles weiß.
- c) Hugo glaubt, alles zu wissen, und den kennt jeder.
- d) Alle Menschen, die glauben, alles zu wissen, werden von manchen Leuten nicht gemocht.
- e) Erna mag Dinge, die Hugo nicht weiß.
- f) Erna glaubt nicht, alles zu wissen, aber dafür wird sie von jedem gemocht.

<sup>1</sup> Diese Aufgabe ist identisch mit Aufgabe 4 des 2. Übungsblatts.

**Aufgabe 3)**

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 4)<sup>2</sup>**

Ordnen Sie die folgenden Bedingungen entsprechend ihrer Schwäche/Stärke an.

- a) Sei  $m$  aus der Menge aller Menschen:  
 $A = \{ m \text{ studiert Allgemeine Informatik} \}$ ,  $B = \{ m \text{ studiert an der FH Wedel} \}$ ,  $C = \{ m \text{ besucht „Funktionale Programmierung“ an der FH Wedel als Pflichtveranstaltung} \}$ ,  
 $D = \{ m \text{ studiert ein Informatikfach an der FH Wedel} \}$ ,  $E = \{ T \}$ ,  $F = \{ \perp \}$ ,  $G = \{ m \text{ studiert auf B.Sc.} \}$ ,  $H = \{ m \text{ studiert Allgemeine Informatik an der FH Wedel} \}$
- b) Seien  $i, j$  ganze Zahlen:  
 $\{(i > j) \wedge (i > -j)\}$ ,  $\{i > 1\}$ ,  $\{i \geq 1\}$ ,  $\{j < 1\}$ ,  $\{(i > j) \wedge (j \geq 0)\}$ ,  $\{j \geq 0\}$ ,  
 $\{(i = j) \wedge (j \geq 0)\}$ ,  $\{j^2 + 1 < i\}$ ,  $\{j^2 \leq i^2\}$

**Aufgabe 5)<sup>2</sup>**

Geben Sie für die folgenden Programme die schwächste Vorbedingung  $\{V\}$  bzw. die stärkste Nachbedingung  $\{P\}$  an.

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

- |                 |               |                               |
|-----------------|---------------|-------------------------------|
| a) $\{z=0\}$    | $z := x-z$    | $\{P\}$                       |
| b) $\{x*z>0\}$  | $y := x*z$    | $\{P\}$                       |
| c) $\{x*y=10\}$ | $x := x*y$    | $\{P\}$                       |
| d) $\{x=5\}$    | $x := x-1$    | $\{P\}$                       |
| e) $\{x-y=5\}$  | $k := x-y$    | $\{P\}$                       |
| f) $\{V\}$      | $x := x*2$    | $\{x \bmod 2 = 1\}$           |
| g) $\{V\}$      | $y := y-z$    | $\{x-y=z\}$                   |
| h) $\{V\}$      | $x := y+1$    | $\{x \geq 0\}$                |
| i) $\{V\}$      | $x := x-y$    | $\{x \geq 0 \wedge y^2 = 4\}$ |
| j) $\{V\}$      | $x := 12 + y$ | $\{x=13 \wedge y^2 = 4\}$     |

<sup>2</sup> Diese Aufgabentypen wurde in der Vorlesung vom 16.05. noch nicht besprochen. Die Aufgaben können durch Intuition gelöst werden. Außerdem ist der Foliensatz zu Kapitel 3 bereits online. Systematisch wird das dann am 30.05. vorgeführt.