

## Übungen zur Vorlesung Informatik I

### Blatt 7

Abgabe der Hausaufgaben spätestens am 15.12.03, 11:00 Uhr. Programmieraufgaben über <http://miles.tcs.informatik.uni-muenchen.de/inf01/abgabe.php>, schriftliche Aufgaben auf Papier im Briefkasten in der Theresienstraße 39, 1. Stock. Notieren Sie Namen, Matrikelnummern und Ihre Übungsgruppe auf den Blättern. Bearbeitung in Gruppen zu max. 3 Personen ist zulässig. Besprechung der Aufgaben in den Übungen ab 22.12.03.

#### Schriftliche Aufgabe S-28:

6 Punkte

Sei  $U$  die Umgebung, die durch Ausführung der folgenden Ocaml-Anweisungen entsteht.

```
let x = false ;;
let y = true ;;
let f x y = x ;;
let rec g x = g x ;;
```

Geben Sie zu jedem der folgenden Ocaml-Ausdrücke an, welche seiner Teilausdrücke ausgewertet werden, wenn der Gesamtausdruck in der Umgebung  $U$  ausgewertet wird.

- a) `x && (not y) || (not x) || y ;;`
- b) `if not (x=y) then x || y else x && y ;;`
- c) `f x (g y) ;;`

#### Schriftliche Aufgabe S-29:

6 Punkte

Es sei **lgz** die durch den untenstehenden Ocaml-Ausdruck berechnete Funktion, d.h. genauer:

**lgz** =  $W^0(e)$  für den folgenden Ausdruck  $e$ :

```
let rec lgz n = if n=1 then 0
                else if n mod 2 = 1 then lgz(n+1)
                else lgz(n/2)+1 ;;
```

Zeigen Sie durch Verwendung des Satzes von der partiellen Korrektheit aus der Vorlesung (Folie 151), dass für alle  $n \in \mathbb{N}$  mit  $n \geq 1$  gilt: falls **lgz**( $n$ ) definiert ist (d.h. wenn die Rekursion terminiert), so ist **lgz**( $n$ ) =  $\lceil \log_2(n) \rceil$ .

**Schriftliche Aufgabe S-30:****8 Punkte**

Werten Sie die folgenden Ausdrücke mit der in der Vorlesung vorgestellten operationalen Semantik für Ocaml aus. D.h. geben Sie jeweils einen Wert  $w$  an, so dass für einen Ausdruck  $e$  gilt:  $\emptyset, e \rightarrow w$ . Führen Sie die Berechnungen vollständig aus, d.h. geben Sie alle Nebenrechnungen an!

a)  $3 * (\text{let } x=4 \text{ in } x+1) - \text{if } 2>0 \text{ then } 10 \text{ else } 5$

b)  $\text{let rec pow} = \text{fun } (n,m) \rightarrow \text{if } m=1 \text{ then } n \text{ else } n*\text{pow } (n,m-1)$   
 $\text{in pow } (3,2)$

Halten Sie sich an folgende Notation. Angenommen, Sie wollen  $U_1, e_1 \rightarrow w_1$  zeigen, und dabei müssen Sie sowohl  $U_2, e_2 \rightarrow w_2$  als auch  $U_3, e_3 \rightarrow w_3$  als Nebenrechnungen ausführen. Desweiteren erfordert  $U_2, e_2 \rightarrow w_2$  die Nebenrechnung  $U_4, e_4 \rightarrow w_4$ , usw. Notieren Sie dies wie folgt.

1.  $U_1, e_1 \rightarrow w_1$  folgt aus 2. und 3.
2.  $U_2, e_2 \rightarrow w_2$  folgt aus 4.
3.  $U_3, e_3 \rightarrow w_3$  ...
4.  $U_4, e_4 \rightarrow w_4$  ...
- $\vdots$   $\quad \quad \quad \vdots$