

Loesungen zum Übungsblatt 8

Abgabe: Kalenderwoche 20

Lösung 1.

- (a) Folgendes LOOP-Programm berechnet die Funktion $f(a, b)$.

```
X0 = X2 + 0
X3 = X1 - X2
LOOP X3 D0
    X0 = X1 + 0
END
```

- (b) Folgendes LOOP-Programm berechnet die Funktion $h(x, y)$.

```
X3 = X1 - X2
X4 = X2 - X1
X0 = X3 + X4
```

- (c) Folgendes LOOP-Programm berechnet die Funktion $i(x, y)$.

```

LOOP X1
  X5 = X3 + 0
  X3 = X4 + 0
  X4 = X5 + 1
END
X5 = X4 - X3
X6 = 1 - X5
LOOP X6
  X0 = X2 - X1
END
LOOP X5
  X0 = X1 - X2
END

```

Die Werte der Variablen **X3** und **X4** werden in jedem Schleifendurchlauf ausgetauscht und der Wert, der danach in **X4** gespeichert ist, wird um eins erhöht. Dadurch erhöhen sich beide der Werte abwechselungsweise jeweils bei jedem zweiten Schleifendurchlauf. Nach x Schleifendurchläufen enthält **X4** den Wert $\lceil x/2 \rceil$ und **X3** den Wert $\lfloor x/2 \rfloor$.

Lösung 2.

- (a) Die Funktion $f(n)$ kann zu $f(n) = \begin{cases} 0 & \text{falls } n > 0 \\ \uparrow & \text{sonst} \end{cases}$ vereinfacht werden. Folgendes WHILE-Programm beschreibt nun die Funktion $f(n)$.

```

X0 = 1 - X1
WHILE X0 > 0 DO
END

```

- (b) Die Funktion $g(n)$ kann zu $g(n) = \uparrow$ vereinfacht werden. Folgendes WHILE-Programm beschreibt nun die Funktion $g(n)$.

```

X0 = 1 + 0
WHILE X0 > 0 DO
END

```

- (c) Die Funktion $h(n)$ kann zu $h(n) = n^2$ vereinfacht werden. Folgendes WHILE-Programm beschreibt nun die Funktion $h(n)$.

```

X0 = 0
LOOP X1 DO
  X0 = X0 + X1
END

```

Lösung 3.

- (a) Sind die Sprachen A und B entscheidbar, dann existieren Entscheidungsverfahren P und Q für die Sprachen A und B . Folgender Pseudocode stellt ein Entscheidungsverfahren für die Sprache $A \cap B$ dar.

```
INPUT(w)
return P(w) * Q(w)
```

- (b) Wenn $A \subseteq \Sigma^*$ eine entscheidbare Sprache ist, dann kann das Entscheidungsproblem (Σ, A) mit einem WHILE-Programm P gelöst werden. Beachten Sie, dass ein solches Entscheidungsverfahren P auf allen Eingaben terminiert. Der folgende Pseudocode liefert ein Entscheidungsverfahren für die Sprache \overline{A} .

```
INPUT(w)
return 1 - P(w)
```

- (c) Sind die Sprachen A und B semi-entscheidbar, dann existieren semi-Entscheidungsverfahren P und Q für die Sprachen A und B . Folgender Pseudocode stellt ein semi-Entscheidungsverfahren für die Sprache $A \cup B$ dar.

```
INPUT(w)
if (P(w) + Q(w)) > 0 then
    return 1
else
    return 0
```