

Übungsblatt 1

Adrian Schollmeyer

Aufgabe 1

- (a) • $2 + \text{ if } \neg((7 - 3) < (4 + 2)) \text{ then } 21 \text{ else } 2 \cdot (22 - 1) \text{ fi}$
 • $2 + \text{ if } \neg\text{true} \text{ then } 21 \text{ else } 2 \cdot (22 - 1) \text{ fi}$
 • $2 + (2 \cdot 22 - 1)$
 • 42
- (b) • $\text{if } ((2 \cdot 3) > (4 + 1)) \text{ then } \text{abs}(3 \cdot 42) \text{ else } 13 \cdot 3 \text{ fi} + \text{if } \text{sign}(-4) < 1 \text{ then } 20 \text{ else } -10 \cdot 2 \text{ fi}$
 • $\text{abs}(126) + 20$
 • 146

Aufgabe 2

BNF:

- (a) • $\langle \text{Num} \rangle ::= 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$
 • $\langle \text{ThoskaNum} \rangle ::= \langle \text{Num} \rangle \langle \text{Num} \rangle \langle \text{Num} \rangle \mid \langle \text{Num} \rangle \langle \text{Num} \rangle X$
 • $\langle \text{MatNum} \rangle ::= \langle \text{Num} \rangle \langle \text{Num} \rangle \langle \text{Num} \rangle$
 • $\langle \text{IdNum} \rangle ::= I D \langle \text{MatNum} \rangle \langle \text{ThoskaNum} \rangle$
- (b) • $\langle \text{Num} \rangle ::= 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$
 • $\langle \text{Num8} \rangle ::= 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8$
 • $\langle \text{Day28} \rangle ::= \langle \text{Num} \rangle \mid 1 \langle \text{Num} \rangle \mid 2 \langle \text{Num8} \rangle$
 • $\langle \text{Day30} \rangle ::= \langle \text{Day28} \rangle \mid 29 \mid 30$
 • $\langle \text{Day31} \rangle ::= \langle \text{Day30} \rangle \mid 31$
 • $\langle \text{Year} \rangle ::= \langle \text{Num} \rangle \langle \text{Num} \rangle \langle \text{Num} \rangle \langle \text{Num} \rangle$
 • $\langle \text{MonFeb} \rangle ::= \langle \text{Day28} \rangle . 02 . \langle \text{Year} \rangle$
 • $\langle \text{MonthsL} \rangle ::= 01 \mid 03 \mid 05 \mid 07 \mid 08 \mid 10 \mid 12$
 • $\langle \text{MonthsM} \rangle ::= 04 \mid 06 \mid 09 \mid 11$
 • $\langle \text{MonL} \rangle ::= \langle \text{Day31} \rangle . \langle \text{MonthsL} \rangle . \langle \text{Year} \rangle$
 • $\langle \text{MonM} \rangle ::= \langle \text{Day30} \rangle . \langle \text{MonthsM} \rangle . \langle \text{Year} \rangle$
 • $\langle \text{Dat} \rangle ::= \langle \text{MonFeb} \rangle \mid \langle \text{MonL} \rangle \mid \langle \text{MonM} \rangle$

- (c) • $\langle \text{Zeichen} \rangle ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | \text{a} | \text{b} | \text{c} | \text{d} | \text{e} | \text{f} | \text{g} | \text{h} | \text{i} | \text{j} | \text{k} | \text{l} | \text{m} | \text{n} | \text{o} | \text{p} | \text{q} | \text{r} | \text{s} | \text{t} | \text{u} | \text{v} | \text{w} | \text{x} | \text{y} | \text{z} | \text{A} | \text{B} | \text{C} | \text{D} | \text{E} | \text{F} | \text{G} | \text{H} | \text{I} | \text{J} | \text{K} | \text{L} | \text{M} | \text{N} | \text{O} | \text{P} | \text{Q} | \text{R} | \text{S} | \text{T} | \text{U} | \text{V} | \text{W} | \text{X} | \text{Y} | \text{Z} | ? | ! | \underline{\quad}$
- $\langle \text{Zeichenkette} \rangle ::= \langle \text{Zeichen} \rangle | \langle \text{Zeichenkette} \rangle \langle \text{Zeichen} \rangle$
- $\langle \text{Passwort} \rangle ::= \langle \text{Zeichen} \rangle \langle \text{Zeichenkette} \rangle$
- (d) Nicht in BNF darstellbar, da dafür entweder Backrefs oder if-Statements nötig wären, um am Ende einer Zeichenkette den Zustand des Anfangs erfragen zu können.

RegEx:

- (a) $I D (1 + 2 + \dots + 9 + 0)^* (1 + 2 + \dots + 9 + 0)^* (1 + 2 + \dots + 9 + 0)^* (1 + 2 + \dots + 9 + 0)^* (1 + 2 + \dots + 9 + 0)^* (1 + 2 + \dots + 9 + 0 + X)^*$
- (b) $((1 + 2 + \dots + 31) . (1 + 3 + 5 + 7 + 8 + 10 + 12)) + ((1 + 2 + \dots + 28) . 2) + ((1 + 2 + \dots + 30) . (4 + 6 + 9 + 11)) . (1 + 2 + \dots + 9) (1 + 2 + \dots + 9 + 0)^*$
- (c) $(0 + 1 + \dots + 9 + a + b + \dots + z + A + B + \dots + Z + ? + ! + \underline{\quad}) (0 + 1 + \dots + 9 + a + b + \dots + z + A + B + \dots + Z + ? + ! + \underline{\quad}) (0 + 1 + \dots + 9 + a + b + \dots + z + A + B + \dots + Z + ? + ! + \underline{\quad}) (0 + 1 + \dots + 9 + a + b + \dots + z + A + B + \dots + Z + ? + ! + \underline{\quad}) (0 + 1 + \dots + 9 + a + b + \dots + z + A + B + \dots + Z + ? + ! + \underline{\quad}) (0 + 1 + \dots + 9 + a + b + \dots + z + A + B + \dots + Z + ? + ! + \underline{\quad}) (0 + 1 + \dots + 9 + a + b + \dots + z + A + B + \dots + Z + ? + ! + \underline{\quad})^*$
- (d) Nicht möglich, da die gegebenen RegEx-Syntax keine Backrefs zulässt, um den Zustand von früheren Zeichenfolgen im weiteren Verlauf des RegEx abzufragen.

Aufgabe 3

```

1 function mult(x, y)
2 {
3     return multN(x, y, y);
4 }
5
6 function mult(n, y, plus)
7 {
8     y = add(y, plus);
9
10    if (n == 1)
11        return y;
12
13    return multN(add(n, -1), y, plus);
14 }
15

```

```
16 function pow(x, y)
17 {
18   if (y == 0)
19     return 1;
20
21   return powN(y, x, x);
22 }
23
24 function powN(n, x, base)
25 {
26   x = mult(x, base);
27
28   if (n == 1)
29     return x;
30
31   return powN(add(n, -1), x, base);
32 }
```

Aufgabe 4

a)

```
1 function han(n, q, s, a1, a2)
2 {
3   if (n == 0)
4     return;
5   if (n == 1) {
6     bewege Scheibe von q nach s;
7   } else {
8     han(n - 2, q, a1, a2, s);
9     bewege Scheibe von q nach a2;
10    bewege Scheibe von q nach s;
11    bewege Scheibe von a2 nach q;
12    han(n - 2, a1, s, q, a2);
13  }
14 }
```

- b)
- bewege Scheibe von Q nach S
 - bewege Scheibe von Q nach A1
 - bewege Scheibe von S nach A1
 - bewege Scheibe von Q nach A2
 - bewege Scheibe von Q nach S
 - bewege Scheibe von A2 nach S
 - bewege Scheibe von A1 nach A2
 - bewege Scheibe von A1 nach S
 - bewege Scheibe von A2 nach S

- c) 9 Bewegungen für $n_{Turm} = 4$, 15 Bewegungen für $n_{Turm} = 3$