

# 1. Hausübung

Jan Rüßing

## H1 (Tower of Hanoi)

a)

```
DEF HanoiRec(n, i, j)
    WHEN n == 0
        return EMPTY ARRAY
    STRING[] moves;
    IS n == 1 DO:
        return (i, j)
    IF NOT DO:
        k == 6 - (i, j)
        A = HanoiRec(n-1, i, k)
        moves || (i, j)
        B = HanoiRec(n-1, k, j)
    return A || moves || B
```

b)

$T(n) = 2 \cdot T(n - 1) + 1$  für  $n > 0$ , für  $n = 0$  sind es 0 Züge

c)

$$\begin{aligned}
T(n) &= 2 \cdot T(n-1) + 1 \\
&= 2 \cdot (2 \cdot T(n-2) + 1) + 1 \\
&= 2^2 \cdot T(n-2) + 2 + 1 \\
&= 2^2 \cdot (2 \cdot T(n-3) + 1) + 2 + 1 \\
&= 2^3 \cdot T(n-3) + 2^2 + 2 + 1 \\
&\dots \\
&= 2^{n-1} \cdot T(n - (n-1)) + 2^{(n-1)-1} + \dots + 2 + 1 \\
&= 2^{n-1} \cdot T(1) + 2^{n-1} - 1 \\
&= 2^{n-1} + 2^{n-1} - 1 \\
&= 2^n - 1
\end{aligned}$$

e)

$$a = 2^{64} - 1 = 18.446.744.073.709.551.615$$

$$b = 18.800.000.000 \cdot 60 = 1.128.000.000.000$$

$$c = a - b = 18.446.742.945.709.551.615$$

$$c/60/60/24/265 \approx 599.730.250.784$$

Wir müssen erstmal nichts befürchten, da die Mönche erst in ca 600.000.000.000 Jahren fertig sein werden.