

Berechenbarkeit & Komplexität Modulkonferenz 14.11.23

WHILE $x_i \neq 0$ DO

END

M_{15} : IF $x_i = 0$ GOTO M_{16}

IF $x_i \neq 0$ GOTO M_{15}

M_{16} :

LOOP x_i DO

M_1 :

IF... GOTO M_2

END

M_2 :

GOTO M_1

GOTO M_{x_i}

\equiv

IF $x_i = 1$ THEN GOTO M_1

...

IF $x_i = k$ THEN GOTO M_k

[]

$ACK(x, y) \approx$ LOOP-Programme mit Verschachtelungstiefe x bei Eingabe y
 \approx primitiv Rekursive Funktion mit x pr-operatoren bei Eingabe y

$$ACK(o, \gamma) = \gamma + 1$$

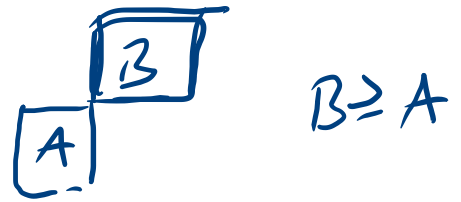
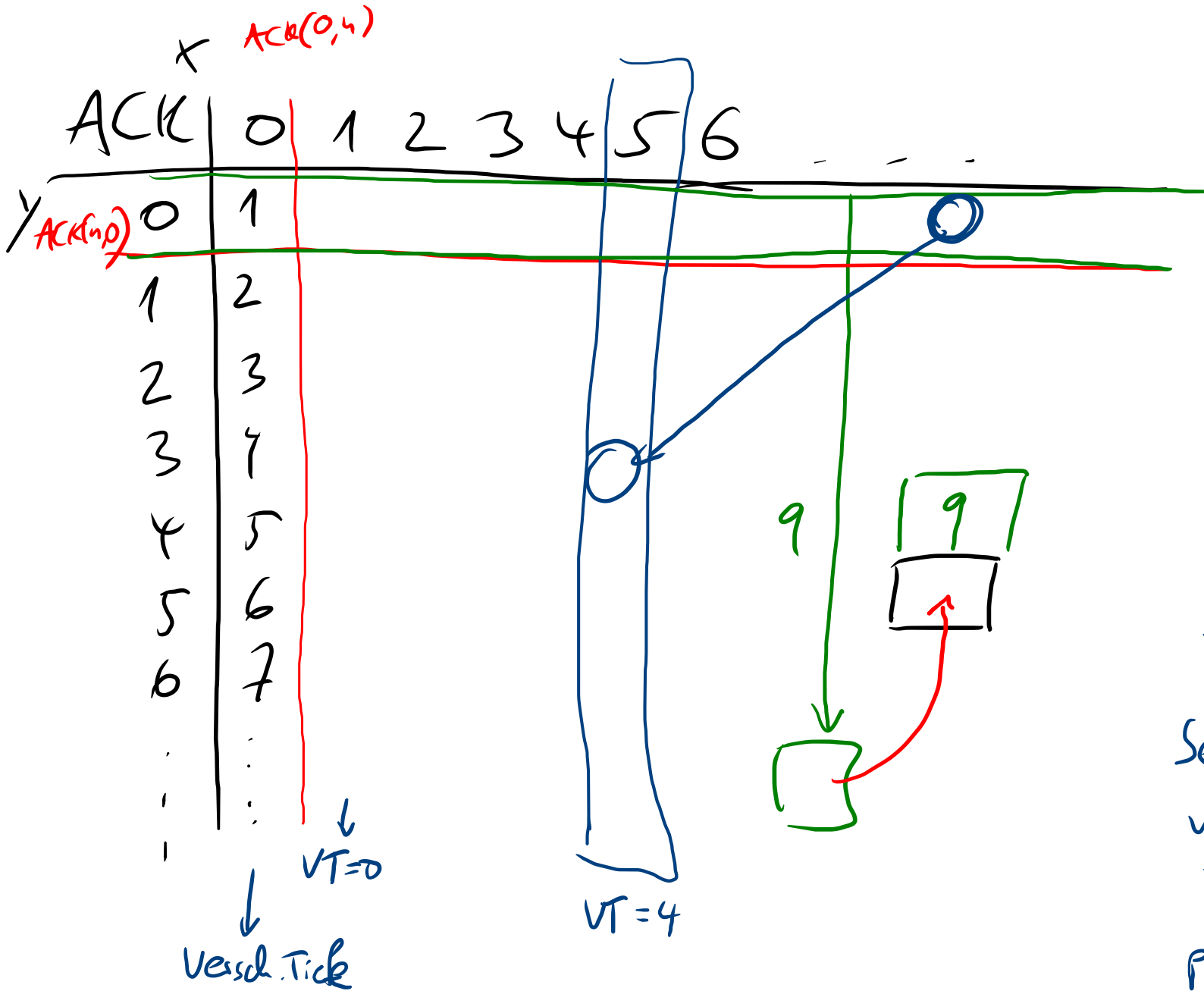
$$\text{ACK}(1, y) = \text{ACK}(0, \text{ACK}(1, y-1)) = \text{ACK}(0, \underbrace{\text{ACK}(0, \underbrace{\text{ACK}(0, \text{ACK}(0, 1))}_{2})}_{3} \dots) \quad y+1$$

$$ACK(2, \gamma) = ACK(1, \underbrace{ACK(1, \dots, \underbrace{ACK(1, 1))}_{3}}_{5})_{7} \dots$$

$$ACK(3, y) =$$

$$ACK(4, y) =$$

$$2^y$$



$$ACK(x+y, 0) \geq ACK(x, y)$$

Sei $ACK(n, 0)$ LOOP-berechenbar
vermöge LOOP-Programm P. Sei
 P' mit $x_i = 2x_i$ in P

$$P' \text{ berechnet } f(n) = ACK(2n, 0) \geq ACK(n, n)$$

$\Rightarrow \exists$ LOOP-berechenbare Funktion (f)
mit $f(n) \geq ACK(n, n)$

$ACK(n, n)$ wächst schneller als jede
LOOP-berechenbare Funktion \square

$$C(x, y) = \frac{2^{x+y} + x}{1} = x_1$$

BIN:

$$x_1 = \underline{1} \underbrace{00000000}_{x+y} \overset{11010}{=} \underline{x}$$

$$x_2 = 1$$

$$x_3 = 0$$

LOOP x_1 DO

$$x_2 := x_2 \cdot 2$$

IF $x_2 \leq x_1$ THEN

$$x_3 = x_3 + 1$$

$$x_4 = x_2$$

END

$$\underline{\text{END}} \quad \underline{x_4 = 2^{x+y}}$$

$$x_3 = x + y$$

$$x_2 = x_1 - x_4 \quad // \quad x_2 = x$$

$$x_3 = x_3 - x_2 \quad // \quad x_3 = y$$