BeKo Season II

(Berechenbar?)

Bsp 3: $f_3(n) = \begin{cases} 1 & \text{falls } n \text{ in Dezimalbruchentwicklung v. } \pi \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$?

Bsp 4: * $f_4(n) = \begin{cases} 1 & \text{falls } \overbrace{11\ldots1}^{\times n} \text{ in Dezimalbruchentwicklung v. } \pi \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$ ✓

$= f_3(\overbrace{11\ldots1}^{n})$

$\pi = 3{,}14\ldots\ldots \overbrace{111\ldots1}^{12} \ldots$

Erinnerung: Funktion f ist berechenbar falls es einen endlichen Algorithmus A gibt
ein allwissendes Orakel A aufschreiben kann
der bei Eingabe x nach endlich vielen Schritten hält & $f(x)$ ausgibt

Collatz:

$$c(x) = \begin{cases} 1 & \text{falls } x = 1 \\ x/2 & \text{falls } x \text{ gerade} \\ \underline{3x+1} & \text{falls } x \text{ ungerade} \end{cases}$$

$$\underline{\underline{\mathrm{Coll}(x)}} := \{x\} \cup \{c(y) \mid y \in \mathrm{Coll}(x)\}$$

x	$\{10$	5	16	8	4	2	1	$1\}$
$\underline{c(x)}$	5	16	8	4	2	1	1	1

$= \mathrm{Coll}(x)$

$$C := \{\underline{x} \mid 1 \notin \underline{\mathrm{Coll}(x)}\}$$

$$\boxed{\begin{array}{l} \underline{\text{Collatz Hyp:}} \\ \underline{\underline{C}} = \emptyset \end{array}}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{falls Collatz Hyp falsch} \\ 1 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$g(x) = \chi_C(x) = \begin{cases} 1 & \text{falls } x \in C \\ 0 & \text{falls } x \notin C \end{cases}$$

?

wenn C endlich,
wenn Collatz Hyp gilt, dann berechenbar

$\mathbb{N}$ abzählbar

$\mathbb{R} =$ überabzählbar „mächtiger" (echt größer als $\mathbb{N}$)

[$2^{\mathbb{N}} = \{X \mid X \subseteq \mathbb{N}\}$ überabzählbar]

x	0	1	2	...
$f(x)$				

$f: \mathbb{N} \to \{0,1\}$

$f(1)$? $\begin{cases} f(1)=0\,? & f(1)=1 \text{ ↯} \\ f(1)=1 & f(1)=0 \text{ ↯} \end{cases}$

$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{falls } \overset{1}{\underline{x}} > \overset{0}{\underline{f(x)}} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

$\mathcal{F}$ = Menge aller totalen Fkt. $\mathbb{N} \to \mathbb{N}$

~~...~~ $f: \mathbb{N} \to \{0,1\}$

$|\mathcal{F}_B| \leq$ # endlicher Algorithmen

(interpretiere Text als Zahl mit Basis 27)

$\leq$ # natürliche Zahlen

Note to self: weniger Zeit beim Quiz geben ... ;)

F_B = Menge der totalen ber. Fkt.

$f_1(x) = 1$

$\max\{g(x) \mid g \in F_B\}$

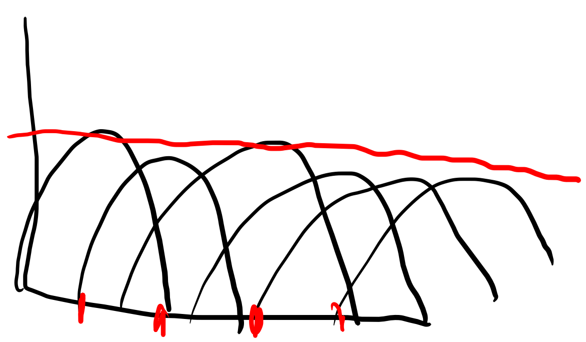
$\boxed{f_1(x) = 1}$

$f_0(x) = 0$

$f_C(x) \geq f_A(x)$

$= g_1(x) + \cancel{g_2(x)} + g_3(x)$

$f_C(x) \geq f_A(x) + f_1(x) \geq f_A(x)$



$$\boxed{f(x) = \max_{g \in F_B} g(x)}$$

$\to \infty$?

note to self: was wenn $\max\limits_{g \in F_B}$ undefiniert?

M akzeptiert L $\iff \forall_{w \in L}$ M hält bei Eingabe $w \in L$ in akzeptierender Konfiguration ($\alpha z \beta$ mit $z \in E$)

L semi entscheidbar $\iff \chi_L$ χ'_L ist berechenbar

char.: $\chi_L(w) = \begin{cases} 1 & \text{falls } w \in L \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

$\frac{1}{2}$char.: $\chi'_L(w) = \begin{cases} 0 & \text{falls } w \in L \\ \perp & \text{sonst} \end{cases}$

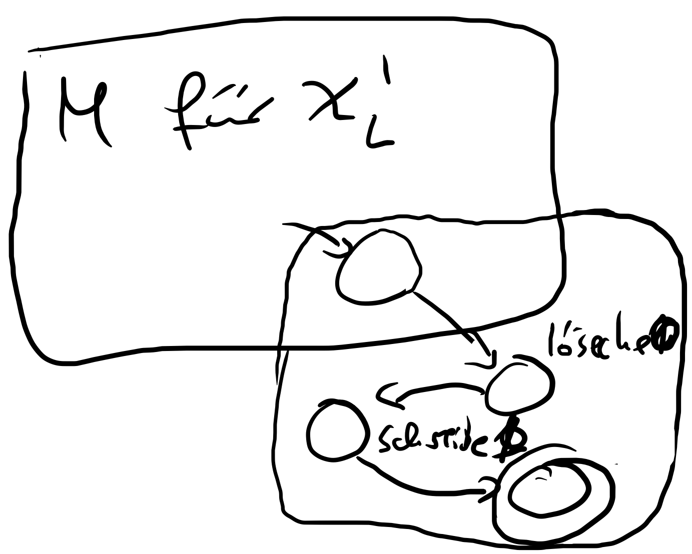
$f(x)$
$1 - \chi'_L(w)$

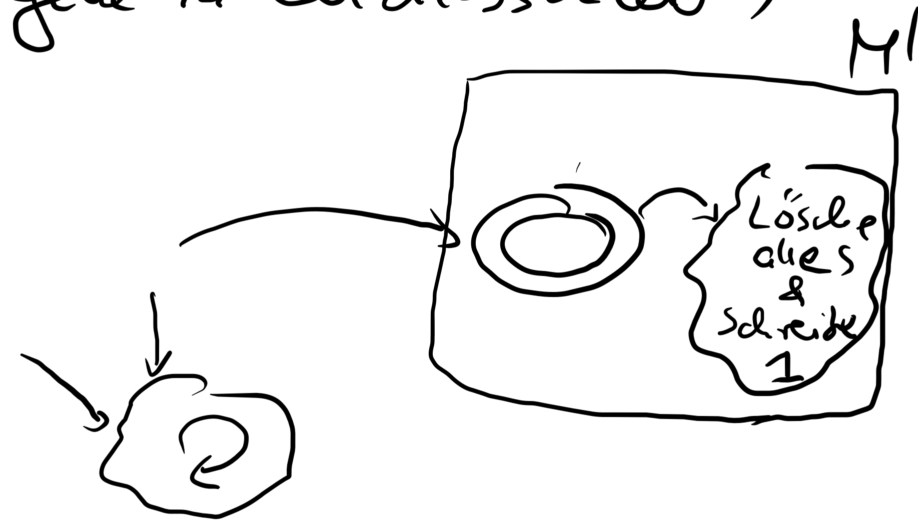
L entscheidbar $\Rightarrow$ L semi entscheidbar
(wenn χ_L 0 ausgeben will $\rightsquigarrow$ gehe in endlosschleife)

$\mathcal{E} \subsetneq S$

$L \in A \Rightarrow L \in S$

$L \in S \Rightarrow L \in A$





Hint $S \neq \mathcal{E}$