

Uebungsblatt 05 - Theoretische Informatik 2

Kügler, Lennart - Informatik - 5236372
`l.kuegler@tu-braunschweig.de`

Rausch, Moritz - Informatik - 5155947
`moritz.rausch@tu-braunschweig.de`

Schäfer, Maximilian - Elektrotechnik - 4763431
`maximilian.schaefer@tu-braunschweig.de`

Viradia, Yash - Informatik - 5275038
`y.viradia@tu-braunschweig.de`

25.06.2023

5.2

a) z.B. $NTIME_m(f)$ in $coNTIME_m(f)$ enthalten und umgekehrt,

- nehme an L liegt in $NTIME_m(f)$
↳ es existiert eine NTM M , die L in $O(f(n))$ entscheidet
- L kann auch von DTM M' in $O(g(n))$ entschieden werden, da $g(x) \leq f(x) \quad \forall x \in \mathbb{N}$
 $\Rightarrow L$ liegt in $DTIME_{m'}(g)$

- nehme an L liegt in $coNTIME_m(f)$
↳ es existiert eine NTM M , die das Komplement von L in $O(f(n))$ entscheidet

- Komplement von L kann auch von DTM M' in $O(g(n))$ entschieden werden, da $g(x) \leq f(x) \quad \forall x \in \mathbb{N}$

~~DTIME_{m'}(g)~~ \Rightarrow Komplement von L liegt in $DTIME_{m'}(g)$

$$NTIME_m(f) \subseteq DTIME_{m'}(g)$$

$$coNTIME_m(f) \subseteq DTIME_{m'}(g)$$

$$\Rightarrow NTIME_m(f) \subseteq coNTIME_m(f)$$

$$coNTIME_m(f) \subseteq NTIME_m(f)$$

$$\Rightarrow NTIME_m(f) = coNTIME_m(f)$$



b) • Annahme: A ist C -hart bzgl. R -many-one-Reduktion
↳ $\forall B \in C \exists f \in R$ die eine Many-One-Reduktion von B auf A darstellt

\Rightarrow Problem $B \in C$ lässt sich auf Problem A in Polynomialzeit ~~reduzieren~~ mit f reduzieren.

• z.Z.: \bar{A} ist $\text{co } C$ -hart bzgl. R -many-one-Reduktion.
↳ ~~z.Z.~~ $\forall B \in C \exists g \in R$ die eine Many-One-Reduktion von B auf \bar{A} darstellt

Many-One-Reduktion: $g(x) = \neg f(x)$

- gleiche Reduktionsfunktion f um B auf A zu reduzieren
- Ergebnis negieren um es auf \bar{A} zu reduzieren

B wird auf A in Polynomialzeit reduziert, da f eine Many-One-Reduktion ist.

Eine Negation einer Funktion wird ebenfalls in Polynomialzeit durchgeführt, somit wird B auf \bar{A} in Polynomialzeit reduziert.

$\Rightarrow \bar{A}$ ist $\text{co } C$ -hart bzgl. R -many-one-Reduktion

• Da A C -hart ist, gibt es von jedem Problem $B \in C$ eine many-one-Reduktion auf A . $\Rightarrow A$ ist C -vollständig

Da \bar{A} $\text{co } C$ -hart ist, ist dies auch bzgl. many-one-Reduktion $\text{co } C$ -vollständig