

# Übungsblatt 11

Ali Bektas 588063      Julian Kremer 562717  
Ruben Dorfner 550204

5. Februar 2020

## Aufgabe 53

a)

0.0.1  $\rightarrow$

0.0.2  $\leftarrow$

A habe eine  $\wedge_2$  in FL. Seien X und Y Sprachen aus C. Diese sind also auf A reduzierbar. Die Reduktionen erfolgen wiederum in FL (bezeichne die entsprechenden Funktionen mit f und f').

Betrachte die Fkt  $f''$

$$f''(f(e)\#f'(e)) \in A \iff f(e) \in A \wedge f'(e) \in A \iff e \in X \cap Y$$

D.h  $f''$  ist eine FL Reduktion auf A. Somit gehört der Durchschnitt auch zu der Sprachklasse C.

b)

**NP**

Sei X und Y NP-Sprachen. Dann gibt es  $N_x$  und  $N_y$  die diese entscheiden. Sei N eine NTM die folgendes tut.

N simuliert Reihe nach  $N_x N_y$ . Wenn N das Wort akzeptieren sollte, wenn eine der zu simulierenden Maschinen das Wort akzeptiert, so erkennt sie die Sprache  $X \cup Y$ . Wenn sie nur dann akzeptiert wenn beiden Maschinen akzeptieren so erkennt sie  $X \cap Y$ .

**co-NP**

Vollkommen analog.

$NP \cap co - NP$

Hier ist das Vorgehen wie folgt: Für jede Sprache  $X \in NP \cap co - NP$  gibt es jeweils eine NP und co-NPTM. Dann sollte eine NP Maschine für  $X \cap Y$  (o.  $X \cup Y$ ) deren NP Maschinen wie bei NP (oben) nacheinander simulieren , und für co-NP Maschinen deren co-NP Maschinen

## **PH**

Dies ist auch klar , denn wenn wir von Maschinen wie die im Satz 56 ausgehen würden und Zertifikate als Rechnung benutzen würden , ist es leicht zu sehen dass die Vereinigung oder Schnitt von zweier Sprachen wiederum in derselben Stufe enthalten ist.

**c)**