

## Testat 1 (Die Klass coNP und DP)

Name: Zhang

Vorname: Zijian

Matrikelnummer: 3184680

E-Mail-Adresse: [zhangzijian0523@gmail.com](mailto:zhangzijian0523@gmail.com)

### Aufgabe 1

Sei  $M_1$  eine NTM, die solche Sprache entscheiden kann:

$$S_1 = \{ \langle A \rangle \mid A \text{ ist eine aussagelogische Formel, die mindestens eine erfüllbare Belegung besitzt} \}$$

Es wird wie so hergestellt:

Angabe:

$w$  ist eine aussagelogische Formel,  $n = |w|$  ist die Länge der Angabe

Anweisung:

1. Überprüfe die Angabe ob es leer oder unrechtmäßige aussagelogische Formel ist, wenn ja, verwirfe.

2. Schleife: Wenn es noch ein Variabel keine Belegung hat, tue weite:

Loop1: Auf dem Berechnungsbaum der Mehr-Band-Turingmaschine wird mit einem Variabel beschäftigt. Für jede Belegung eines Variabels verzweigt sich der Baum.

3. Wenn keine Belegung die Formel erfüllen kann, verwirfe, sonst akzeptiere.

Laufzeit:

Schritt 1:  $O(n)$

Schritt 2:  $O(1)$

Loop1:  $O(n)$ .

Schritt 3:  $O(1)$

insgesamt:  $O(n+1*n+1) = O(n)$

$$\Rightarrow S_1 \in NP$$

Sei  $M_2$  eine NTM, die solche Sprache entscheiden kann:

$$S_2 = \{ \langle A \rangle \mid A \text{ ist eine aussagelogische Formel, die Mehr als eine erfüllende Belegung besitzt} \}$$

Es konnte wie so hergestellt werden

Angabe:

$w$  ist eine aussagelogische Formel,  $n = |w|$  ist die länge der Angabe

Anweisung:

1~3: wie  $M_1$ , nur bei der Schleife wird die Belegung gleichzeitig mitnotiert

4. Verändert sich die Belegung eines Variabels.

5. Prüfe noch einmal, ob die Belegung die Formel erfüllen kann. Wenn ja, akzeptiere, sonst ablehne.

Laufzeit:

Schritt 1~3:  $O(n)$

Schritt 4:  $O(1)$

Schritt 5:  $O(1)$

insgesamt:  $O(n+1+1) = O(n)$

$$\Rightarrow S_2 \in NP$$

Die in der Aufgabe 1 gegebene Sprache  $UNIQUE-SAT$  ist eigentlich  $S_1 \setminus S_2$ . Weil  $S_1$  bzw.  $S_2$  vollständig für NP sind, ist  $UNIQUE-SAT \in DP$ .

## Aufgabe 2

Sei  $M_1$  eine NTM, die solche Sprache entscheiden kann:

$S_1 = \{ \langle A \rangle \mid A \text{ ist eine aussagelogische Formel, die mindestens eine erfüllbare Belegung besitzt} \}$

Angabe:

$F \wedge \bar{G}$  ,  $n = |F \wedge \bar{G}|$

Anweisung:

wie die  $M_1$  in Aufgabe 1.

$\Rightarrow S_1 \in NP$

Sei  $M_2$  eine NTM, die solche Sprache entscheiden kann:

$S_2 = \{ \langle A \rangle \mid A \text{ ist eine aussagelogische Formel, die mindestens eine erfüllbare Belegung besitzt} \}$

Angabe:

$G$ ,  $n = |G|$

Anweisung:

wie die  $M_1$  in Aufgabe 1.

$\Rightarrow S_2 \in NP$

$SAT-UNSAT = \{ A \mid B \mid A \in S_1 \text{ und } B \in S_2 \}$

$\Rightarrow SAT-UNSAT$  ist vollständig für DP

### Aufgabe 3

Sei  $M'$  eine NTM, die solche Sprache entscheiden kann:

$S' = \{ \langle A \rangle \mid A \text{ ist eine aussagelogische Formel, die mindestens eine erfüllbare Belegung besitzt} \}$

Angabe:

$\bar{F}$

Anweisung:

wie die  $M_1$  in Aufgabe 1.

$\Rightarrow S' \in NP$

$TAUT = \{ \langle F \rangle \mid \bar{F} \in M' \}$

$\Rightarrow TAUT \in coNP$