20/21-Altklausur

Dienstag, 20. Februar 2024 17:34

4.) **16 Punkte**
Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen wahr oder falsch sind.
Begründen Sie Ihre Antworten.

a) Jede reguläre Sprache ist endlich.

b) Es gibt eine Sprache, die von einem nichtdeterministischen endlichen Automaten akzeptiert werden kann, aber nicht von einem deterministischen endlichen Automaten.

c) Es gibt eine kontextfreie Sprache, die von einem deterministischen endlichen Automaten akzeptiert werden kann.

d) Jede endliche Sprache ist Turing-entscheidbar.

e) Die charakteristische Funktion jeder Turing-aufzählbaren Menge ist Turing-berechenbar.

f) Das Komplement jeder Turing-entscheidbaren Sprache kann durch eine formale Grammatik erzeugt werden.

g) Falls A Turing-entscheidbar ist und $B \subseteq A$ ist, dann ist auch B Turing-entscheidbar.

h) Der Durchschnitt einer Turing-aufzählbaren und einer Turing-entscheidbaren Sprache ist stets Turing-entscheidbar.

4a) Falsch! → Gegenbsp: $P = \{ S \to \lambda,\ S \to aS',\ S \to S',\ S' \to a \}$

→ das Bsp hat unendlich viele Wörter

4b) Falsch! → weil man kann jeden NEA in einen DEA umwandeln mit Potenzmengenkonstruktion

4c) Wahr! → Es gilt $REG \subsetneq CF$ (*)
→ und reguläre Sprachen werden von DEA's akzeptiert
→ da (*) gilt, dann wird auch kontextfreie Sprachen von DEA akzeptiert

4d) Wahr! → denn endliche Sprache kann durch DEA mit endlich vielen Regeln erzeugt werden
→ und Turingmaschine kann bei Eingabe w die Erstellung des Wortes simulieren und somit entscheidet ob das Wort Element der Sprache ist

4e) Falsch! → T-aufzählbar ⇔ T-semi-entscheidbar ⇔ partiell charakteristische Funktion ist berechenbar
→ Gegenbsp: Halteproblem → ist aufzählbar, aber nicht entscheidbar
→ charakt. Fkt nicht berechenbar, wenn sie nicht entscheidbar ist

4f) Wahr! → man weiß, das Komplement entscheidbar, d.h. $\overline{L} \in REC$ man weiß $CH(0) = RE$ und $REC \subseteq RE$
→ somit ist $\overline{L}$ auch in RE und somit durch formale Sprache erzeugbar

4g) Falsch: → wenn A prüft ob Eingabe aus Σ^* besteht und B das Halteproblem ist, dann weiß man, dass B nicht entscheidbar ist

4h)

3.) **14 Punkte**
Beschreiben Sie informell (die Angabe der vollständigen Tabelle der Überführungsfunktion ist nicht gefordert, die Konzentration auf die wesentlichen technischen Details ist ausreichend) die Arbeitsweise einer Turingmaschine, die die folgende Sprache entscheidet.
Hierbei ist # wie üblich ein von 0 und 1 verschiedenes Trennsymbol:

geg: $\{\#x_1\#x_2\#\ldots\#x_l \mid x_i \in \{0,1\}^* \text{ und } x_i \neq x_j \text{ für } i \neq j, 1 \leq i, j \leq l\}$.

3) Etappe 1: - verschiebe x_i mit $i=1$ auf Band 2.
- vergleiche schrittweise x_i mit x_i+1 auf Band 1
- wenn x_i und x_i+1 gleich sind, geb 0 aus und geh zu Etappe 4
- Ansonsten vergleiche mit gleichen Vorgehen x_i und x_i+2 und so weiter

Etappe 2: - ist x_i unterschiedlich zu allen anderen Wörtern nach prüfen in Etappe 1, dann führe Etappe 1 für $i+1$ durch (also nächste Wort)
- wenn man jedes mal neu in Etappe 2 kommt erhöhe i um +1 weiter, also immer das nächste Wort (solange bis alle Wörter auf Band abgearbeitet

Etappe: - wenn alle Wörter abgearbeitet und keines doppelt, dann geb 1 aus (Wort wird akzeptiert)

Etappe 4: - "Aufräumen" → lösche alle Zeichen auf Bändern