

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabe 1: MC [6 Punkte]	2
2 Aufgabe 2: Reduktion	2
3 Aufgabe 3: Pumping	2
4 Aufgabe 4: Automaten	3
5 Aufgabe 5: CYK	3
6 Aufgabe 6: P=NP	4

1 Aufgabe 1: MC [6 Punkte]

Zeigen Sie oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen (die jeweiligen Beweise sind äußerst kurz):

- Für jeden deterministischen endlichen Automaten A gibt es einen nichtdeterministischen Kellerautomaten A' , der das Komplement der Sprache L akzeptiert, also $L(A') = \Sigma^* \setminus L(A)$.
- Es ist unbekannt ob es eine unentscheidbare aber rekursiv aufzählbare Sprache in NP gibt.
- L_1, L_2 sind unentscheidbar, daraus folgt, daß $L_1 \cup L_2$ unentscheidbar ist.

Schreiben sie erst „Stimmt“ oder „Stimmt nicht“ und begründen sie ihre Entscheidung anschließend.

2 Aufgabe 2: Reduktion

- Geben Sie die Definition des initialen Halteproblems an:

$$H_\epsilon := \{$$

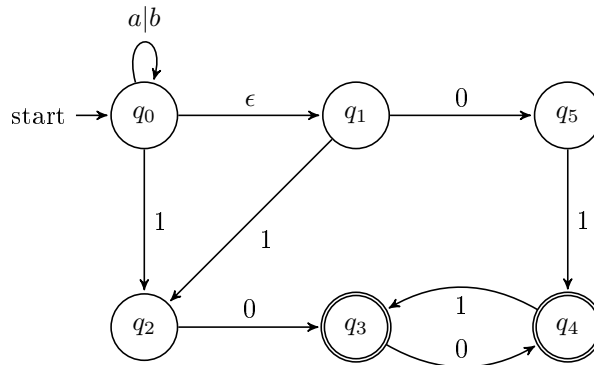
- $L_{2b} = \{ \langle M \rangle \# z \mid M \text{ hält genau für 2 verschiedene Eingaben } z_1, z_2 \in \text{bin}(n) \text{ mit } z_1 \neq z_2 \}$
Zeigen Sie, daß L_{2b} unentscheidbar ist. Benutzen Sie hierfür, daß H_ϵ unentscheidbar ist. Bedenken sie, dass $\langle \Rightarrow \rangle$ aus $\langle = \rangle$ und \rightarrow besteht.

3 Aufgabe 3: Pumping

- Definieren sie kontextfreie Pumpeigenschaft für eine Sprache L aus dem Alphabet Σ
- Zeigen Sie, daß $L_{3b} = \{ z = \{a, b\}^* \mid |z| \geq 4 \text{ und } |z| \text{ ist nicht durch 3 teilbar} \}$ die kontextfreie Pumpeigenschaft hat.
- Zeigen Sie, daß $L_{3c} = \{ 0^k \oplus^l 0^{2k} \mid 0 \leq k < l \}$ die kontextfreie Pumpeigenschaft nicht hat.

4 Aufgabe 4: Automaten

Gegeben sei der folgende nichtdeterministische endliche Automat A mit $\Sigma = \{a, b\}$:



a) Konstruieren Sie mit dem Verfahren aus der Vorlesung (es muss erkennbar sein!) einen zu A äquivalenten deterministischen endlichen Automaten A'.

Zeichnen sie nur die vom Startzustand aus erreichbaren Zustände.

b)

$$A_4 = A_2 \cup \{A_3 \circ A_2\}^*$$

Hier kommt noch ein bisschen mehr Text und noch 2Mal schematisch der A2 und einmal der A3 zum verbinden... folgt irgendwann!

5 Aufgabe 5: CYK

a) Geben Sie die formal die rekursive Definition des CYK-Algorithmus an.

$$V(i, i) :=$$

$$V(i, j) :=$$

b) Vervollständigen Sie die Tabelle für die gegebene Grammatik G und die Eingabe baaba. Woran können sie erkennen, dass das Wort Element der Sprache L ist? G:

$$S \rightarrow AB|BC \quad A \rightarrow BA|a$$

$$B \rightarrow CC|b \quad C \rightarrow AB|a$$

	b	a	a	b	a
	{B}	{A,C}	{A,C}	{B}	{A,C}
	{S,A}	{B}	{S,C}	{S,A}	
	\emptyset	{B}	{B}		
	\emptyset	V(2,4)			
	V(1,5)				

c) Zeichnen Sie einen Syntaxbaum fuer das Wort baaba.

6 Aufgabe 6: P=NP

- a) Geben sie die Definition für das in der Vorlesung besprochene Problem Vertex-Cover (VC) an.

$$VC := \{$$

- b) Gegeben ist die Sprache FASTALLEGLEICH

$$FG = \{\text{bin}(a_1)\# \dots \# \text{bin}(a_n) \mid n \geq 2, a_1 \neq a_n, \forall i \in \{2, \dots, n-1\} : a_1 = a_i\}$$

Zeigen Sie: $FG \leq_p SAT$

- c) Angenommen $P=NP$, zeigen Sie: $SAT \leq_p FG$.

Begründen Sie unter Verwendung der Definition von NP-Vollständigkeit, daß FG dann NP-vollständig ist.