

Bachelorprüfung: Automatentheorie und Formale Sprachen

SS 20

Erlaubte Hilfsmittel: keine

Jeder Griff zu einem elektronischen Gerät (z.B. Smartphone) wird als Täuschungsversuch gewertet.

Lösung ist auf den Klausurbögen anzufertigen. (eventuell Rückseiten nehmen)

Bitte legen Sie den Studentenausweis auf den Tisch.

Wird die Heftung der Klausur gelöst, ist auf jedem Blatt der Name einzutragen, ansonsten reicht der Name auf dem Deckblatt.

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Studiengang (AI, ITS, AI dual, ITS dual): _____

Unterschrift

Benotung

Aufgabe:	1	2	3	4	5	Gesamt	Note
Punkte:	20	20	20	20	20	100	
erreicht:							

Aufgabe 1 (DEA und reguläre Ausdrücke)

a) Konstruieren Sie ein deterministischen endlichen Automaten, der die Sprache aller Wörter über dem Alphabet $\{a, b\}$ akzeptiert, die mindestens drei a's enthalten.

b) Zeichnen Sie einen nichtdeterministischen endlichen Automaten über das Alphabet $\Sigma = \{a, \dots, z\}$, der alle Wörter erkennt, die eines der beiden Teilwörter *stausee* oder *aus* enthalten.

Name:

Matrikelnummer:

c) Geben Sie einen regulären Ausdruck an für die Sprache über $\Sigma = \{a, b\}$, deren Wörter alle mit einem a beginnen und bei denen auf ein a immer ein b und auf ein b immer ein a folgt.

d) Schreiben Sie für $\Sigma = \{a, b\}$ einen regulären Ausdruck, der alle Wörter beschreibt, die eine gerade Anzahl von a 's enthalten.

Aufgabe 2 (Von NEA zum DEA)

Gegeben sei der nichtdeterministische endliche Akzeptor N mit Eingabealphabet $\Sigma = \{a, b\}$, Zustandsmenge $S = \{s_1, s_2, s_3\}$, Startzustand s_1 und Finalzuständen $F = \{s_1\}$. Die Übergangsfunktion δ sei durch folgende Tabelle charakterisiert:

	s_1	s_2	s_3
a	$\{s_2, s_3\}$	$\{s_1, s_2\}$	$\{\}$
b	$\{\}$	$\{\}$	$\{s_2\}$

Konstruieren Sie nach dem in der Vorlesung vorgestellten Verfahren einen deterministischen endlichen Akzeptor D , der die gleiche formale Sprache akzeptiert.

Aufgabe 3 (Chomsky Normal Form)

Gegeben sei die folgende Grammatik:

$$S \rightarrow aaB \mid bA$$
$$A \rightarrow aB$$
$$B \rightarrow AC \mid a$$
$$C \rightarrow AC \mid \epsilon$$

- a) Von welchem Typ sind die einzelnen Regeln der Grammatik?
- b) Von welchem Typ ist die Grammatik?
- c) Transformieren Sie schrittweise die Grammatik in die Chomsky-Normalform.

Aufgabe 4 (LL(1))

Gegeben sei folgende kontextfreie Grammatik:

- $T = \{w, x, y, z\}$
- $N = \{A, B, X, W\}$
- $S = A$
- $A \rightarrow B X$
 $\quad | W B$
- $B \rightarrow x B z$
 $\quad | y$
 $\quad | \epsilon$
- $X \rightarrow x|z$
- $W \rightarrow w|z$

Entscheiden Sie über die entsprechenden First- und Follow-Mengen, ob die Grammatik die LL(1) Eigenschaft hat.

Aufgabe 5 (Vermischte Fragen)

Beantworten Sie mit einer kurzen Begründung:

- a) Ist die Vereinigung zweier regulärer Sprachen eine reguläre Sprache?
- b) Wofür wird in der Parserkombinatorbibliothek die Methode `map` verwendet?
- c) Welche kontextfreien Grammatiken können nicht direkt mit einem rekursiv absteigenden Parser mit Backtracking umgesetzt werden.

Name:

Matrikelnummer:

d) Welche zwei Berechenbarkeitsmodelle kennen Sie?

e) Erzeugt eine Grammatik, die nur links- und rechtslineare Regeln enthält immer eine reguläre Sprache?