

Aufgaben zur Klausur **Compilerbau** im WS 2015/16 (BInf, BMinf, BTinf)

Zeit: 75 Minuten

erlaubte Hilfsmittel: keine

Bitte tragen Sie Ihre Antworten und fertigen Lösungen ausschließlich an den gekennzeichneten Stellen in das Aufgabenblatt ein. Ist ihre Lösung wesentlich umfangreicher, so überprüfen Sie bitte nochmals Ihren Lösungsweg.

Nutzen Sie die Rückseiten der Klausur zur Entwicklung der Lösungen und übertragen die fertigen Lösungen in das Aufgabenblatt.

Sollten Unklarheiten oder Mehrdeutigkeiten bei der Aufgabenstellung auftreten, so notieren Sie bitte, wie Sie die Aufgabe interpretiert haben.

Viel Erfolg!

Diese Klausur besteht einschließlich dieses Deckblattes aus 7 Seiten.

---

## Aufgabe 1:

Gegeben seien die folgenden formalen Sprachen  $L_1$  bis  $L_{16}$  über dem Alphabet  $A = \{a, b, c\}$ . Diese Sprachen sind definiert entweder durch eine Grammatik, durch einen regulären Ausdruck, durch eine explizite Mengenangabe oder durch einen Automaten. Bei den Grammatiken bestimmt die linke Seite der ersten Regel das Startsymbol.

$L_1$  :  $E0 ::= E1 \mid E1 E0$   
 $E1 ::= a E1 \mid E2 \mid E2 E3$   
 $E2 ::= \mid b$   
 $E3 ::= c$

$L_2$  :  $E ::= b$   
 $E ::= a E$   
 $E ::= E c$

$L_3$  :  $E ::= b$   
 $E ::= a E a$   
 $E ::= c E c$

$L_4$  :  $E0 ::= E1$   
 $E0 ::= a E1 a$   
 $E1 ::= b$   
 $E1 ::= c E0 c$

$L_5$  :  $E0 ::= E1 \mid E0 E1 \mid E2$   
 $E1 ::= a E1 \mid E2 \mid E2 c$   
 $E2 ::= \mid b$

$L_6$  :  $(a^*b)c^+$

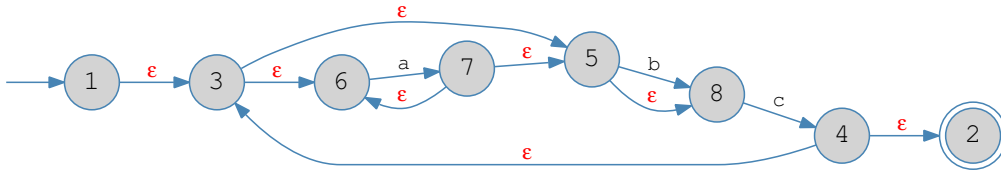
$L_7$  :  $(a^*b?c)^+$

$L_8$  :  $a^*bc^+$

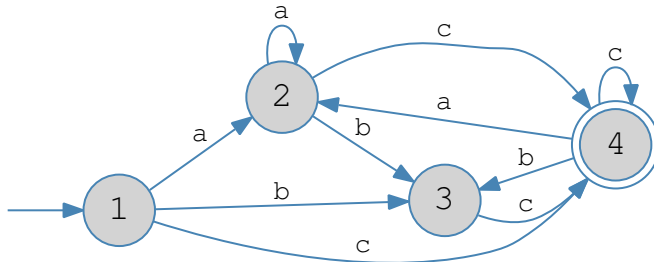
$L_9$  :  $\{a^n b c^m \mid n \geq 0, m \geq 0\}$

$L_{10}$  :  $\{a^n b c^n \mid n \geq 0\}$

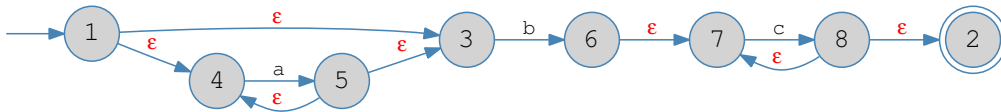
$L_{11}$  :



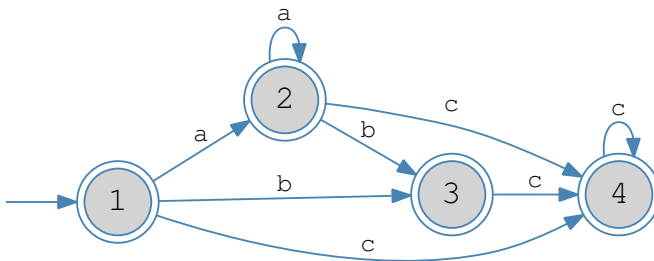
$L_{12}$  :



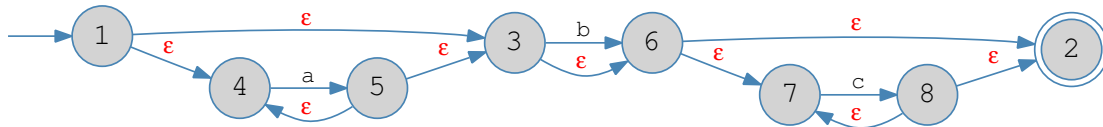
$L_{13}$  :



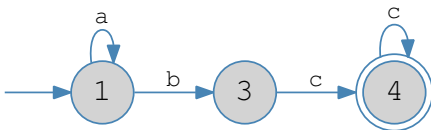
$L_{14}$  :



$L_{15}$  :



$L_{16}$  :



1. Welche Sprachen sind gleich zu  $L_1$ ?  
.....
2. Welche Sprachen sind gleich zu  $L_3$ ?  
.....
3. Welche Sprachen sind gleich zu  $L_7$ ?  
.....
4. Welche Sprachen sind gleich zu  $L_5$ ?  
.....
5. Welche Sprachen sind gleich zu  $L_{10}$ ?  
.....
6. Welche Sprachen sind gleich zu  $L_{11}$ ?  
.....
7. Welche Sprachen sind gleich zu  $A^*$ ?  
.....
8. Welche Sprachen enthalten das leere Wort?  
.....
9. Welche Sprachen sind keine regulären Sprachen?  
.....
10. Welche Sprachen sind durch mehrdeutige Grammatiken definiert?  
.....
11. Welche Sprachen sind durch Nicht-LL(1)-Grammatiken definiert?  
.....
12. Gibt es unter diesen Sprachen mehrdeutige Sprachen? Wenn ja, welche?  
.....

**Aufgabe 2:**

Gegeben sei eine kontextfreie Grammatik  $G = (T, N, P, S)$

1. Definieren Sie  $nullable(X)$  für  $x \in (N \cup T)$ .

$nullable(X) = \dots\dots\dots$

2. Definieren Sie  $FIRST(w)$  mit  $w \in (N \cup T)^*$ .

$FIRST(w) = \dots\dots\dots$

3. Definieren Sie  $FOLLOW(X)$  mit  $x \in (N \cup T)$ .

$FOLLOW(X) = \dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

4. In welche Zellen einer LL(1) Parsertabelle wird eine Regel  $X ::= w$  aus  $P$  auf Grund der  $FIRST$ -Mengen eingetragen?

$\dots\dots\dots$

5. In welche Zellen einer LL(1) Parsertabelle wird eine Regel  $X ::= w$  aus  $P$  auf Grund der  $FOLLOW$ -Mengen eingetragen?

$\dots\dots\dots$

$\dots\dots\dots$

6. Welche Eigenschaft muss eine LL-Parsertabelle besitzen, damit sie überhaupt in einem Parser genutzt werden kann?

$\dots\dots\dots$

7. Nennen Sie drei Grammatik-Eigenschaften, die die LL(1)-Eigenschaft einer kontextfreien Grammatik zerstören.

1)  $\dots\dots\dots$

2)  $\dots\dots\dots$

3)  $\dots\dots\dots$

**Aufgabe 3:**

Definieren Sie die Ableitung  $\Delta$  einer regulären Menge  $r$  nach einem Zeichen  $a$ :

.....  
.....

Definieren Sie die Ableitung  $\Delta$  einer regulären Menge  $r$  nach einem Wort  $w$ :

.....  
.....  
.....

Berechnen Sie zu dem regulären Ausdruck  $r = (yz|x)^*$  über dem Alphabet  $\{x, y, z\}$  die Ableitung  $\Delta_x(r)$ .

Der vereinfachte Ausdruck für die Ableitung:

.....  
.....

Berechnen Sie zu dem regulären Ausdruck  $r = (yz|x)^*$  über dem Alphabet  $\{x, y, z\}$  die Ableitung  $\Delta_{xyz}(r)$ .

Der vereinfachte Ausdruck für die Ableitung:

.....  
.....

