

# Übungsblatt 1

## Sprachen und Grammatiken

HTWG-Konstanz

Gesundheitsinformatik / Angewandte Informatik - WS24/25  
Theoretische (Grundlagen der) Informatik

Prof. Dr. Renato Dambe

16/17.10.2024

### Aufgabe 1

Gegeben sind die folgenden Grammatiken

$$\begin{aligned} 1) \quad & A \rightarrow Ba|ab \\ & B \rightarrow bC|b|a \\ & C \rightarrow ca|ac \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad & A \rightarrow Aa|Bb \\ & B \rightarrow Ab|Ba|C \\ & C \rightarrow abc|c \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad & A \rightarrow ABc|Cba \\ & B \rightarrow aBC|cCa \\ & C \rightarrow A|\epsilon \end{aligned}$$

a) Geben Sie zu jeder Grammatik jeweils (wenn möglich) ein Wort an, das aus 2, 3, 4 und 5 Zeichen besteht.

	Grammatik 1	Grammatik 2	Grammatik 3
2 Zeichen	ab	cb	-
3 Zeichen	-	-	eba
4 Zeichen	bcaa	abcb	-
5 Zeichen	-	abcba	bacac

b) Welche Regeln wurden angewendet, um die folgenden Wörter aus den jeweiligen Grammatiken zu erstellen?

Grammatik 1	bcaa	1. A (Ba), 2. B (bC), 3. C (ca)
Grammatik 2	abcaba	1. A (Aa), 2. B (Ab), 3. B (Ba), 4. B (C), 5. C (abc)
Grammatik 3	bacaccac	1. A (ABc), 2. B (cCa), 3. C (e), 4. A (ABc), 5. B (cCa), 6. C (e), 7. A (Cba), 8. C (e)

c) Überprüfen Sie, ob die folgenden Wörter zur entsprechenden Grammatik gehören.

	Grammatik 1	Grammatik 2	Grammatik 3
abca	Nein	Ja	Nein
bacac	Nein	Nein	Ja
cbbab	Nein	Ja	Nein
abcba	Nein	Ja	Nein

d) Welche der 3 Sprachen, die aus den o.g. Grammatiken entstehen, enthält / enthalten unendlich viele Elemente?

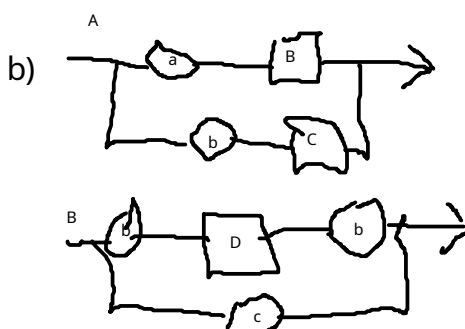
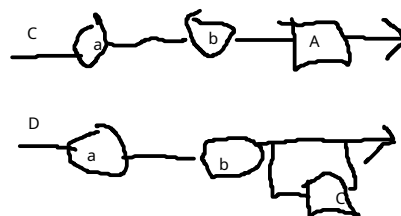
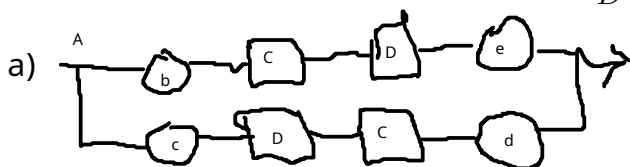
## Aufgabe 2

Wandeln Sie die folgenden Grammatiken aus der Backus-Naur-Form in Syntaxdiagramme um. Hinweis: Die Nicht-Terminalen wurden in dieser Grammatik aus Platzgründen nicht in spitze Klammern ( $\langle \rangle$ ) geschrieben.

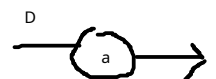
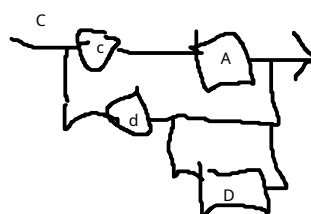
a)  $A ::= bCDe|cDCd$   
 $C ::= abA$   
 $D ::= ab[C]$

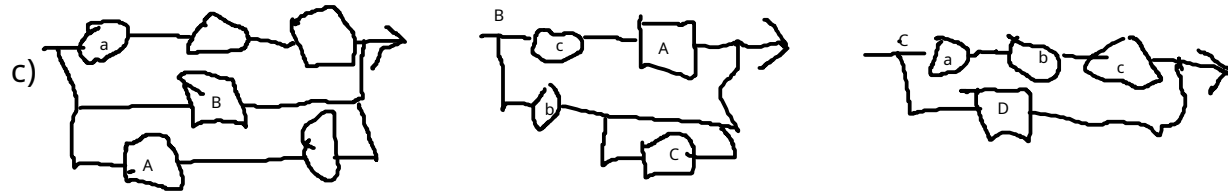
b)  $A ::= aB|bC$   
 $B ::= bDb|c$   
 $C ::= cA|d[D]$   
 $D ::= a$

c)  $A ::= abC|B|Ab$   
 $B ::= cA|b[C]$   
 $C ::= abc|D$



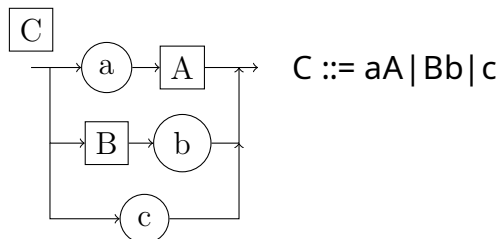
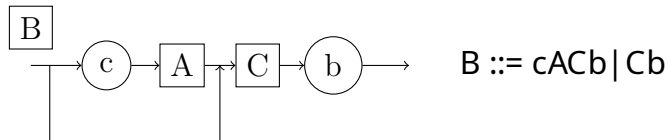
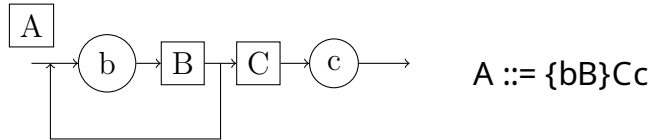
2





### Aufgabe 3

Wandeln Sie das folgende Syntaxdiagramm in eine Grammatik in der Backus-Naur-Form um.



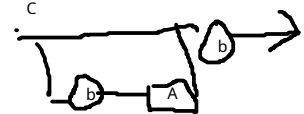
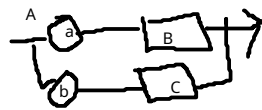
### Aufgabe 4

a) Wandeln Sie die aufgeführte Grammatik der Backus-Naur-Form in ein Syntaxdiagramm um.

$A ::= aB \mid bC$

$B ::= \{cA\}c$

$C ::= [bA]b$

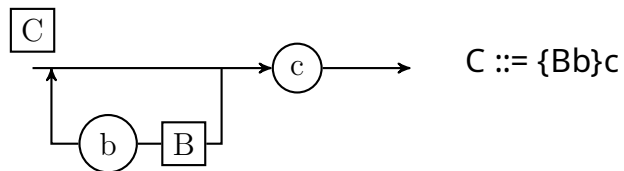
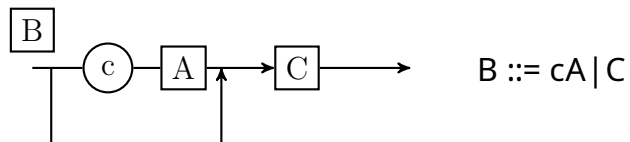
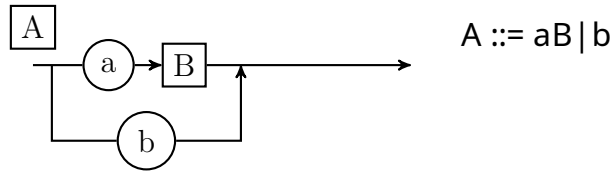


b) Prüfen Sie, ob die hier angegebenen Wörter von der Grammatik als richtig erkannt werden.

	Wort	ja	nein
1)	bbbbbb	X	
3)	bbacbbbb		X

### Aufgabe 5

a) Wandeln Sie das hier aufgeführte Syntaxdiagramm in eine Grammatik in der Backus-Naur-Form um.

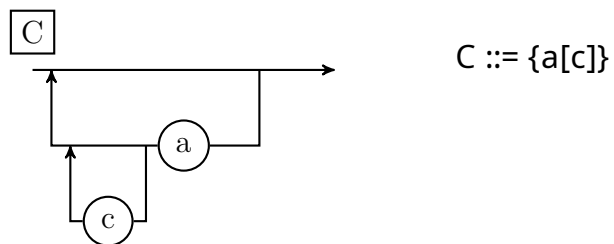
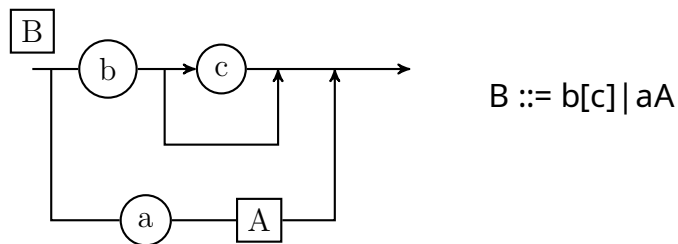
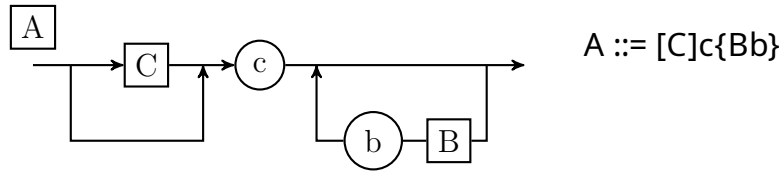


b) Prüfen Sie, ob die hier angegebenen Wörter als richtig erkannt werden.

	Wort	ja	nein
1)	ac		X
2)	acabccc		X
3)	abaccabc	X	
4)	acbcbc	X	

### Aufgabe 6

a) Wandeln Sie das hier aufgeführte Syntaxdiagramm in eine Grammatik in der Backus-Naur-Form um.



b) Prüfen Sie, ob die hier angegebenen Wörter als richtig erkannt werden.

	Wort	ja	nein
1)	ccb		X
2)	acbc	X	
3)	aacbb		X
4)	acbbac		X

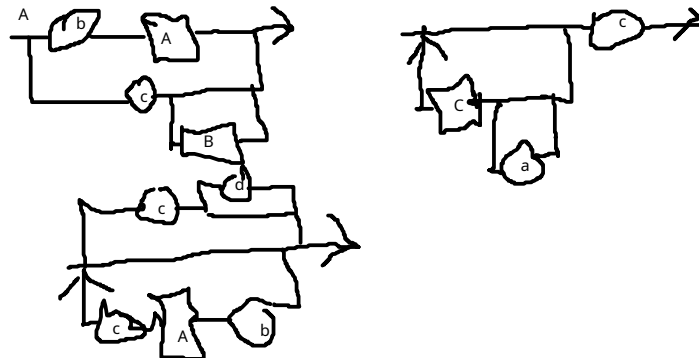
### Aufgabe 7

a) Wandeln Sie die aufgeführte Grammatik der Backus-Naur-Form in ein Syntaxdiagramm um.

$A ::= bA|c[B]$

$B ::= \{[a]C\}c$

$C ::= \{bAc\}|c[d]$



b) Prüfen Sie, ob die hier angegebenen Wörter von der Grammatik als richtig erkannt werden.

	Wort	ja	nein
1)	bbac		X
2)	caccdc	X	
3)	bcabccc	X	
4)	bcbacc	X	

### Aufgabe 8

Erstellen Sie eine Grammatik in der erweiterten BNF, die Binärzahlen akzeptiert, welche ohne Rest durch 4 teilbar sind.

$A ::= 0 | B00$

### Aufgabe 9

$B ::= B0 | B1 | 1 | 0$

Überprüfen Sie mit der Grammatik / dem Syntaxdiagramm auf der JSON-Webseite, ob die hier angegebenen Texte gültige JSON-Strings sind.

a) `{ "abc" : "def" : null , "ghi" : -5 }` **ungültig**

b) `{ name : 123, wert : true }` **gültig**

c) `{ "liste" : [ 5, 4, 3, 2, 1 ] , "aktiv" : false }` **gültig**

d) `{ "liste": [ "U", "R", 2, "good", 4.00, "me" ] }` **gültig**