

KLAUSUR SoSe11 - TEIL 2
Formale Grundlagen der Informatik - 45 mn

Nr. Vorname:

Punkte: 48 /50 Note: 1,0

Aufgabe 1 (15 Punkte).

1- Schreiben Sie eine XML-Datei, die relativ zur folgenden Dokumenten Typ Definition (DTD) gültig ist. Weitere Anforderung: Ihre XML-Datei soll minimal sein, das heißt sie soll so wenig Elemente und Attribute wie möglich enthalten.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!ELEMENT Kurse (Kurs)+ >
<!ELEMENT Kurs (Name, Prof, Studierende*, Raum?)>
<!ATTLIST Kurs
Kuerzel ID #REQUIRED >
<!ELEMENT Name (#PCDATA)>
<!ELEMENT Prof (#PCDATA)>
<!ELEMENT Studierende (#PCDATA)>
<!ELEMENT Raum (#PCDATA)>
```

15

Referenz auf die DTD
(wird laut vergessen)

```
<?xml version = "1.0" encoding = " UTF-8" ?>
```

```
<Kurse>
  <Kurs ID = 10 > <Kurs Kuerzel = "01">
    <Name> </Name>
    <Prof> </Prof>
  </Kurs>
</Kurse>
</xml>
```

✓

2- Was bedeutet, dass eine XML-Datei wohl geformt ist?

Eine XML-Datei ist wohl geformt, wenn alle Tags richtig geöffnet und geschlossen werden, also wenn die Syntax richtig ist. ✓

Aufgabe 2 (12 Punkte). Sei G_1 die folgende Grammatik:

$E \rightarrow E - E \mid L$

$L \rightarrow 1 \mid 2 \mid 3$

12

- Geben Sie die **linke** Ableitung für 2 Wörter der Länge 5 oder mehr an, die von dieser Grammatik akzeptiert werden.

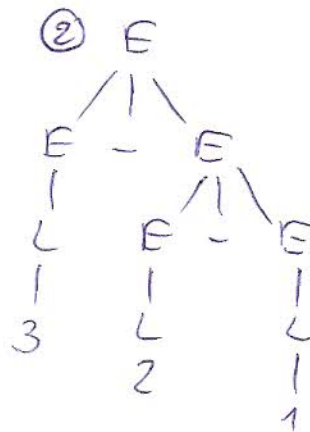
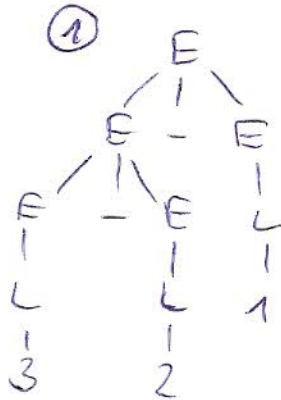
$E \Rightarrow E - E \Rightarrow E - E - E \Rightarrow L - E - E \Rightarrow 1 - E - E \Rightarrow 1 - L - E \Rightarrow *$
 $* 1 - 2 - E \Rightarrow 1 - 2 - L \Rightarrow \underline{1 - 2 - 3} \quad \checkmark$

$E \Rightarrow E - E \Rightarrow E - E - E \Rightarrow L - E - E \Rightarrow 3 - E - E \Rightarrow 3 - L - E \Rightarrow *$
 $* 3 - 2 - E \Rightarrow 3 - 2 - L \Rightarrow \underline{3 - 2 - 1} \quad \checkmark$

- Beschreiben Sie mit einem kurzen Satz die Wörter, die G_1 akzeptiert.

G_1 akzeptiert alle ~~Wörter~~, möglichen Subtraktionen mit den Zahlen 1, 2 und 3. ✓

- Zeigen Sie mit Hilfe von Ableitungsbäumen, dass G_1 mehrdeutig ist und erklären Sie die verschiedenen Bedeutungen der Ableitungsbäume.



- ① zeigt, dass die Subtraktion linksassoziativ ausgeführt werden kann. ✓
- ② zeigt, dass die Subtraktion rechtsassoziativ ausgeführt werden kann. ✓

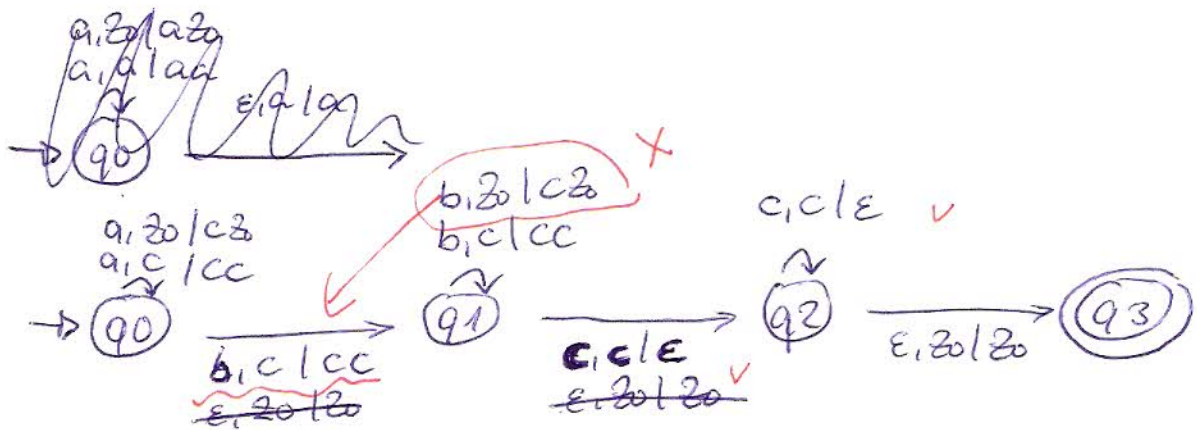
Die Assoziativität der Operation ist also nicht eindeutig. ✓

Aufgabe 3 (10 Punkte). Betrachten Sie die Sprache $L = \{ a^n b^m c^k \mid 0 \leq n, 1 \leq m, k = n+m \}$. bc, abcc, bbcc, abbccc, aabbbbcccccc sind Beispiele von Wörtern, die L gehören. E, a, b, c, ac, abc, bcc, abccc, bacc sind Beispiele von Wörtern, die L nicht gehören.
Geben Sie eine Grammatik G2 an, die L akzeptiert.

G2) ~~$S \rightarrow ASC \mid BTCE$
 $T \rightarrow BTC \mid E$
 $A \rightarrow a$
 $B \rightarrow b$
 $C \rightarrow c$~~

Regeln für G2:
 ~~$S \rightarrow aSc \mid bTc \mid E$
 $T \rightarrow bTc \mid E$~~
 $S \rightarrow aSc \mid bTc$
 $T \rightarrow bTc$
 ~~$S \rightarrow aSc$
 $T \rightarrow bTc$~~
 ~~$S \rightarrow aSc$
 $T \rightarrow bTc$~~

Aufgabe 4 (10 Punkte). Betrachten Sie die Sprache L1 der Aufgabe 3.
Geben Sie einen deterministischen Kellerautomaten K an, der L akzeptiert. Zeigen Sie mit der vollen Liste von Konfigurationen, dass Ihr Automat das Wort bcc nicht akzeptiert.



Configuration sequence for the word "bcc":
 ~~$(q_0, bcc, z_0) \vdash (q_1, bcc, z_0) \vdash (q_2, bcc, z_0) \vdash (q_3, bcc, z_0) \vdash$~~
 ~~$(q_1, cc, cz_0) \vdash$~~
 ~~$(q_2, c, cz_0) \vdash (q_3, c, cz_0) \vdash$~~ (von da geht es nicht weiter)

Aufgabe 5 (3 Punkte). Erklären Sie mit eigenen Worten, was das heißt, dass ein Problem entscheidbar ist. Geben Sie ein Beispiel für ein Problem, das unentscheidbar ist.

Ein Problem ist entscheidbar, wenn es nach endlichen Rechenschritten von einer Turingmaschine berechenbar ist, ~~oder~~^{bzw.} wenn sie nach endlichen Schritten hält. ✓

Nicht entscheidbar ist z.B. ob zwei verschiedene Programme dasselbe leisten oder nicht. ✓

Die Unentscheidbarkeit ~~liegt~~ entsteht durch das Halteproblem (man kann nicht feststellen, ob eine ~~Frage~~ Suche nach einer Lösung in endlichen Schritten aufgegeben werden kann) und durch das Wortproblem. ~~Das kann nicht entschieden werden ob~~ ✗