

Serie 10

Test

Name

Vorname

41
Pt. total

→
Note

- Lösungen ohne verständliche Herleitung geben keine Punkte.
- Hilfsmittel: ein A4-Blatt, beidseitig, selber geschrieben.
- Zeit: 80 Minuten.

Aufgabe 1 (1+4 Pt.)

5
Pt.

(a) Von welchem Typ ist folgende Grammatik?

$\langle \text{Expression} \rangle ::= \langle \text{Term} \rangle \mid$
 $\langle \text{Expression} \rangle + \langle \text{Term} \rangle \mid$
 $\langle \text{Expression} \rangle - \langle \text{Term} \rangle$
 $\langle \text{Term} \rangle ::= \langle \text{Factor} \rangle \mid$
 $\langle \text{Term} \rangle * \langle \text{Factor} \rangle \mid$
 $\langle \text{Term} \rangle / \langle \text{Factor} \rangle$

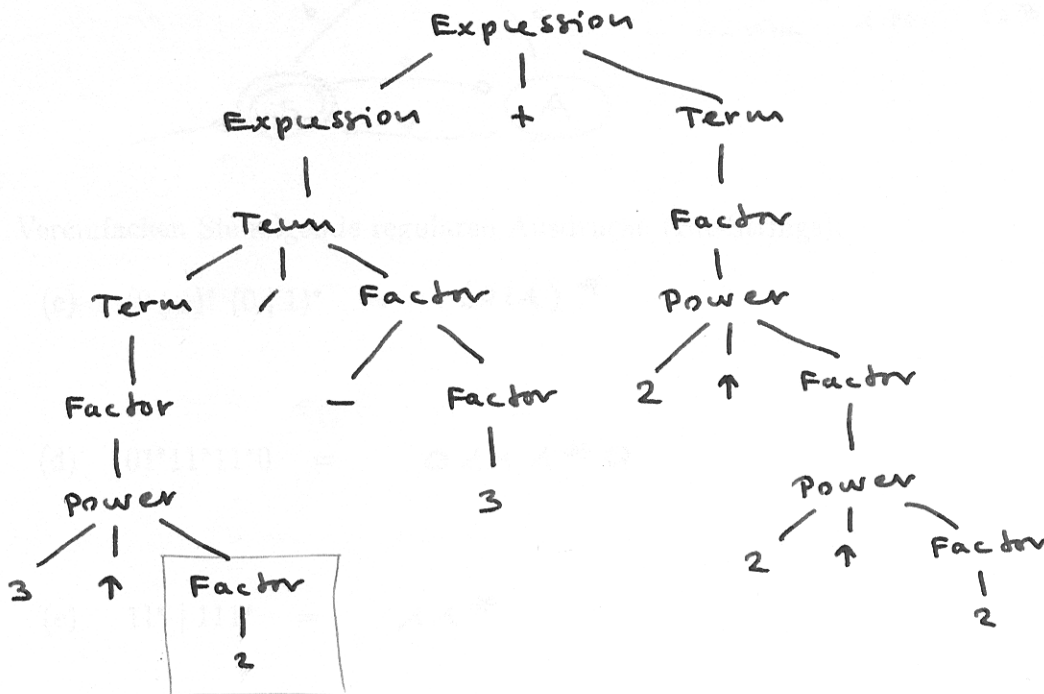
$\langle \text{Factor} \rangle ::= 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid$
 $- \langle \text{Factor} \rangle \mid$
 $\langle \text{Power} \rangle$
 $\langle \text{Power} \rangle ::= 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid \uparrow \langle \text{Factor} \rangle$

Typ 2: kontext-frei (1)
(nur wahr/falsch)

(b) Setzen Sie die Klammern und zeichnen Sie dann den Herleitungsbaum (parse tree) von:

$[(3 \uparrow 2) / (-3)] + [2 \uparrow (2 \uparrow 2)]$

(1) nur wahr/falsch 100%



Das muss so sein!

(3)

- 100% richtig: 3 Pt.
- 1 Punkt: 2 Pt.

(4)

Aufgabe 2 (4+4+4x1 Pt.)

Bitte achten Sie auf die Einfachheit Ihrer Lösung.

- (a) Finden Sie einen regulären Ausdruck und eine reguläre Grammatik, welche die Sprache $\{ab^n a^2 \mid n > 0\}$ erzeugen.

abb^*aa (1)

$\{S \rightarrow aA, A \rightarrow bB, B \rightarrow bB, B \rightarrow aC, C \rightarrow a\}$ (3)

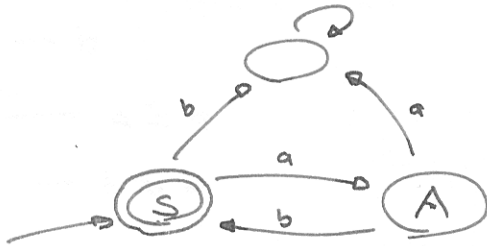
- 100% richtig: 3 Pt.
- 1 Fehler: 2 Pt.
- Brüche: 1 Pt. (z.B. nicht möglich)

(4)

- (b) Finden Sie einen regulären Ausdruck und eine reguläre Grammatik, welche die Sprache $\{(ab)^m \mid m \geq 0\}$ erzeugen.

$(ab)^*$ (1)

$\{S \rightarrow \lambda, S \rightarrow aA, A \rightarrow bS\}$ (3)



- 100% richtig: 3 Pt.
- 1 Fehler: 2 Pt.
- Brüche: 1 Pt. (z.B. nicht möglich)

(4)

Vereinfachen Sie folgende regulären Ausdrücke (Bit-Strings):

(c) $(0|1)^*(0|1)^* = (011)^*$

(d) $01^*11^*11^*0 = 0111^*0$

(e) $11^*|111^* = 11^*$

(f) $0^*|1^*|(0|1)^* = (011)^*$

nur richtig/falsch

(1)

(1)

(1)

(1)

Aufgabe 3 (4+3+2+2 Pt.)

11
Pt.

Alle gesuchten Grammatiken in dieser Aufgabe sind als Produktionen anzugeben.
Bitte auf möglichst einfache Lösungen achten. (Konkret steuert es Aufgabe 2)

- (a) Konstruieren Sie eine Grammatik für die Sprache der Bit-Strings, die *nicht* mit 00 aufhören.
Von welchem Typ ist Ihre Grammatik?

①

$$\begin{array}{l} S \rightarrow \lambda \\ S \rightarrow 0 \\ S \rightarrow A1 \\ S \rightarrow A10 \end{array} \quad \begin{array}{l} A \rightarrow A0 \\ A \rightarrow A1 \\ A \rightarrow \lambda \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} S \rightarrow \lambda \\ S \rightarrow 0 \\ S \rightarrow A1 \\ S \rightarrow A10 \end{array}} \right\} \textcircled{3}$$

- nur 100% richtig + einfach: 3 Pt.
- max. ein Regel / unvollständig: 2 Pt.
- Zusätze schon noch richtig.

④

- (b) Ein *Palindrom* ist ein Wort, das sich vorwärts und rückwärts gleich liest. Konstruieren Sie ein kontextfreie Grammatik, welche die Sprache aller Palindrome erzeugt. $A = \{a, b\}$

$$\begin{array}{l} S \rightarrow \lambda \\ S \rightarrow a \\ S \rightarrow b \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} S \rightarrow \lambda \\ S \rightarrow a \\ S \rightarrow b \end{array}} \right\} \text{vergeben: } -1 \text{ Pt.}$$

$$\begin{array}{l} S \rightarrow aSa \\ S \rightarrow bSb \end{array}$$

- nur 100% richtig + einfach: 3 Pt.
- max. ein Regel / unvollständig: 2 Pt.
- Zusätze schon noch richtig.

③

- (c) Finden Sie einen regulären Ausdruck für die Sprache aller Worte, die eine gerade Anzahl von a 's enthalten und beliebig viele b 's.

$$(b^* a b^* a b^*)^*$$

Variante: $(ab^* a | b)^*$

②

- (d) Finden Sie einen regulären Ausdruck für die Sprache aller Worte $A = \{a, b\}$, die mit b beginnen und mit b enden und in denen nirgends bab vorkommt.

Tipp: a darf nur als aa auftreten.

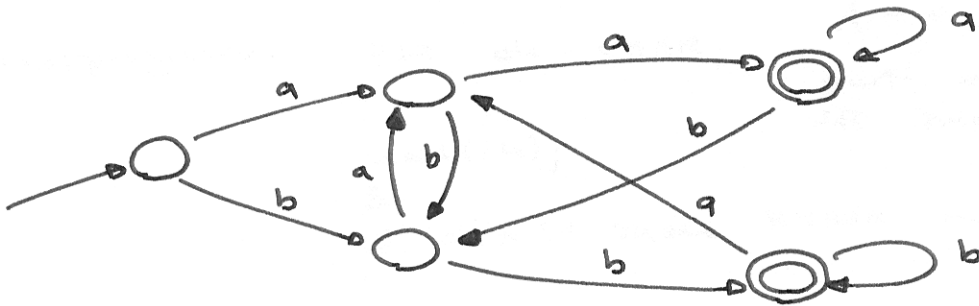
$$b (b | a a a^*)^* b$$

②

Aufgabe 4 (3+2+3 Pt.)

8
Pt.

- (a) Zeichnen Sie einen möglichst einfachen endlichen Automaten, der folgende Sprache erzeugt:
 Sprache aller Worte aus a und b , die mit mindestens zwei a 's oder mind. zwei b 's enden.
 Tipp: Achten Sie darauf, dass ihr Automat vollständig und deterministisch ist!



- 100% richtig: 3 Pt.
- 1 mittlerer Fehler: 2 Pt.
- mistake nur kon. lang: 1 Pt.

3

- (b) Erklären Sie in wenigen Worten, was man unter einer *Meta Language* versteht und nennen Sie ein Beispiel einer *Meta Language*.

Eine Metasprache ist eine Sprache, die etwas über andere Sprachen aussagt, die z.B. andere Sprachen definiert.
 andere Beispiele: BNF, EBNF

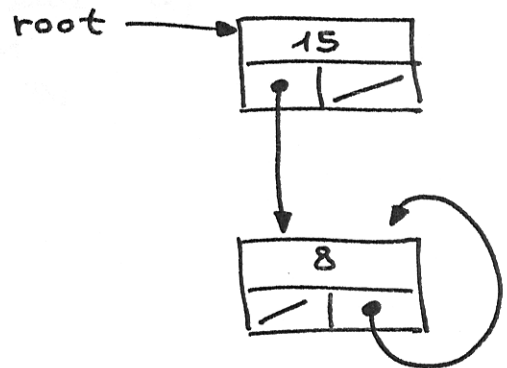
- unabhängig: - Erklärung = 1 Pt.
- Beispiele = 1 Pt.

2

- (c) Sie haben folgende Datenstruktur:

```

    heute: Typenvererbung
    TYPE Tree = POINTER TO RECORD
        type: BYTE;
        left, right: Tree
    END
    
```



Wie lautet in *Component Pascal* der Code, der nebenstehende Datenstruktur erstellt?

```
VAR p, root: Tree;
```

```

    New(p);
    p.type := 8;
    p.left := NIL;
    p.right := p;

    New(root);
    root.type := 15;
    root.left := p;
    root.right := NIL;
    
```

Stempel konflikt:
 - je mehr / unklarung
 1 Pt. Abzug.

3

Aufgabe 5 (5 Pt.)

Schreiben Sie für folgende Sprache einen Top-Down-Parser – so wie in der Stunde gelernt – in *Component Pascal* oder einer Pseudo-Programmiersprache

$$S \rightarrow aAB \mid b$$

$$A \rightarrow Aa$$

$$B \rightarrow \lambda$$

```
Hauptprogramm:  VAR ch : CHAR;
                  :
                  read(ch);
                  S;
                  if ch ≠ '!' then ERROR end;
                  :
```

```
procedure S;
begin
  if ch = 'a' then
    read(ch);
    A;
    B;
  elsif ch = 'b' then
    read(ch)
  else ERROR
  end
end S;
```

```
procedure A;
begin
  A;
  if ch ≠ 'a' then ERROR end;
  read(ch)
end A;
```

```
procedure B;
begin
end B;
```

- Bewertung kontinuierlich 0-5 Pt.

- Aussagen pro Zeile 1 Pt. Abzug.

- Nur bei kor. Punkt: 5 Pt.

- Nur bei max. zu Zeile: 4 Pt.

- Eine Prozedur nicht vollendet: mind. -2 Pt.