

## Aufgaben zum Übungskomplex Grammatiken

**Aufgabe 1.** Geben Sie eine Grammatik (in Backus-Naur-Form) an, die es ermöglicht, Datumsangaben der Art „15. 9. 1994“ aufzuschreiben. Es sollen keine führenden Nullen ausgegeben werden.

**Aufgabe 2.** Verändern Sie die Grammatik aus Aufgabe 1 so, daß die unterschiedlichen Längen der einzelnen Monate berücksichtigt werden. Die veränderte Länge des Monats Februar in einem Schaltjahr muß nicht beachtet werden.

**Aufgabe 3.** In einem alten Zauberbuch wurde die folgende Grammatik zur Erzeugung von magischen Zauberformeln gefunden. Alle Zaubersprüche in diesem Buch bestehen aus dem durch die Grammatik erzeugten Wort „H E X E“.

```

Spruch= {V,T,P,S}
S=      { HEXE }
T=      {abra, sim, som, sum, ca, da, bra,
        la, sa, so, dum, sam, dim, dam}
V=      {H, E, X}
P=      {
        H = abra | sim | sam | som | sum | X
        E = ca | da | bra | la | sa | so | dum | E E | X
        X = sim | sam | sum | la | dim | dam | dum | E
        }

```

Stammen die Zaubersprüche

- „abracadabrasimsaladim“,
- „sumsumdumdumlalaladimdumdumdum“,
- „ladimbrasodumba“ und
- „abrabradumsaladumsomsimca“

aus dem Zauberbuch? Wieviele Zaubersprüche mit minimaler Buchstabenanzahl gibt es? Welcher der Zaubersprüche mit größtmöglicher Anzahl an verschiedenen Silben hat die kleinstmögliche Bustabenanzahl?

**Aufgabe 4.** Für die formale Sprache „Strichoperation“ sei das Alphabet

$$A = \{ |, +, = \}$$

gültig. Die zulässigen Wörter seien die, welche im Zahlensystem „zur Basis 1“ eine korrekte Addition darstellen.

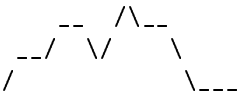
$$\underbrace{|| \dots ||}_n + \underbrace{|| \dots ||}_m = \underbrace{|| \dots ||}_{n+m}, \quad \text{mit } n, m > 0$$

Geben Sie eine kontextfreie Grammatik zur Erzeugung solcher Wörter an.

**Aufgabe 5.** Geben Sie eine kontextfreie Grammatik zur Beschreibung aller Zeichenfolgen mit nicht mehr als zwei aufeinanderfolgenden Einsen an.

**Aufgabe 6.** Aus den Zahlen  $0, 1, \dots, 9$  und den Zeichen  $+, -, *, (, )$  lassen sich vollständig geklammerte dyadische Ausdrücke (formal: „( *Operand Operator Operand* )“) bilden. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, mit denen korrekte Ausdrücke dieser Art erzeugt werden können.

**Aufgabe 7.** Mit nur drei verschiedenen ASCII-Zeichen lassen sich einfache Bergpanoramen zeichnen, z.B.


vereinfacht:    /\_/\_/\_\//\\_\\_\\\\_\\_

Geben Sie die Syntax solcher Sequenzen (von links nach rechts, in der vereinfachten Form) durch Syntaxdiagramme an, wobei Sie die Zeilenwechsel ignorieren können. Anfang und Ende sollen jedoch gleich hoch liegen und nicht höher als irgendein anderer Punkt des Bildes.

**Aufgabe 8.** Die folgende kontextfreie Grammatik  $G = (V, T, P, S)$  definiert einen kleinen Auszug der deutschen Sprache:

```

V=  {Satz, Subjekt, Prädikat, Objekt, Artikel, Substantiv}
T=  {'Die ', 'die ', 'Maus ', 'Katze ', 'jagt ', 'beißt ', ' '}
P=  {
    Satz→'Die ', Substantiv Prädikat Objekt ' ',
    Subjekt→Artikel Substantiv,
    Prädikat→'jagt ',
    Prädikat→'beißt ',
    Artikel→'die ',
    Objekt→Artikel Substantiv,
    Substantiv→'Maus ',
    Substantiv→'Katze '
  }
S=  {Satz}

```

Geben Sie an, welche Sätze auf Grund dieser Grammatik gebildet werden können. Warum ist es praktisch unmöglich, mit einer solchen Grammatik  $G$  die gesamte deutsche Sprache zu beschreiben? Ist es wenigstens theoretisch möglich?