1. **Interpreting a Regular Expression**

   Find the shortest string $\omega \in \{a, b\}^*$ that is not in the language represented by the regular expression $a^*(ab)^*b^*$. Give reasons for your answer.

2. **Interpreting a Regular Expression** Consider the regular expression $(a(cd)^*b)^*$.

   (a) Find a string of length 2 over $\{a, b, c, d\}$ which matches the expression.

   (b) Find a string of length 1 over $\{a, b, c, d\}$ which does not match the expression.

   Finden Sie für den oben angegebenen regulären Ausdruck

   (a) einen String der Länge 2 mit den Symbolen $\{a, b, c, d\}$, welcher als gültig erkannt wird

   (b) einen String der Länge 1 mit den Symbolen $\{a, b, c, d\}$, welcher als ungültig erkannt wird

3. **Interpreting a Regular Expression**

   Describe in an English sentence (as simple as possible) the language corresponding to the regular expression:

   $(b + ab)^*(a + ab)^*$.

   Beschreiben Sie in einem möglichst einfachen deutschen Satz die Sprache des oben gegebenen regulären Ausdrucks.

1   C, C#, Java Comments

4. **Comments** In C, C#, or Java comments can be given in the form `/* This is the comment */`. This means that comments start with the string `/*` and end with the string `*/`. The comment itself can be an arbitrary string with the exception that the string `*/` must not occur.

   More precisely we could say that the language of a comment is now the string starting with "/" followed by a "*" followed by an arbitrary long sequence of characters except the sequence "*/" and ending with the sequence "*/". You may write $\alpha - \{\text{"x"}\}$ to denote a set of characters excluding one specific character "x".

   (a) Give a state diagram of a DFA which can parse this language.

   (b) Give a regular grammar which describes the language of C comments.

   (c) Describe this language by a regular set.

   (d) Is it possible to describe nested comments, e.g., `/* This is a /* nested */ comment */`, by a regular expression? Give arguments for your decision.

   In C, C# oder Java gibt es die Blockkommentare, welche in `/*` und `*/` eingeschlossen sind. Der Kommentar selbst kann eine beliebige Zeichenkette sein, welche nur dadurch eingeschränkt ist, dass sie die Sequenz `*/` nicht beinhalten darf.

   (a) Geben Sie das Zustandsdiagramm eines DFA an, der diese Sprache erkennt.

   (b) Geben Sie die dazugehörige reguläre Grammatik an.

   (c) Geben Sie den dazugehörigen regulären Ausdruck an.

   (d) Ist es möglich, geschachtelte Kommentare in Form eines regulären Ausdrucks zu beschreiben? Begründen Sie Ihre Antwort.

5. **aabs and bbs**

   Given a language L defined over the alphabet $\{\mathtt{a}, \mathtt{b}\}$ defined recursively as follows:

   1. $\varepsilon \in L$.

   2. If $x \in L$ then $\mathtt{aab}x \in L$ and $x\mathtt{bb} \in L$.

   3. Nothing else is in L.

Please answer the following questions concerning L:

(a) Draw the state diagram of the DFA parsing strings of this language.

(b) Give the regular grammar for L.

(c) Give the regular expression which describes L.

6. **Starts with two 0s**

Given the following regular language:

$L(G(S)) \quad = \quad \{\omega \in (0 \mid 1)^* \mid \omega \text{ starts with two 0s}\}$

(a) Give the state diagram of a DFA which parses this language.

(b) Give a regular grammar $G(S)$ which describes this language.

(c) Give a regular expression which describes this language.

7. **Ends with 00 or 01**

Given the following regular language: $\quad L(G(S)) \quad = \quad \{\omega \in (0 \mid 1)^* \mid \omega \text{ ends with 00 or 01}\}$

(a) Give the state diagram of a DFA which parses this language.

(b) Give a regular grammar $G(S)$ which describes this language.

(c) Give a regular expression which describes this language.

Geben sei obige reguläre Sprache $L(G(S))$.

(a) Zeichnen Sie das Zustandsdiagramm eines DFA, der diese Sprache erkennt.

(b) Geben Sie die reguläre Grammatik $G(S)$ für diese Sprache an.

(c) Geben Sie den regulären Ausdruck für diese Sprache an.

8. $4i + 1b$**'s** Given the following regular language:

$L(G(S)) \quad = \quad \{\omega \in (a \mid b \mid c)^* \mid \omega \text{ has } 4i + 1b\text{'s } (i \geq 0)\}$

(a) Give the state diagram of a DFA which parses this language.

(b) Give a regular grammar $G(S)$ which describes this language.

(c) Give a regular expression which describes this language.

9. **No** *bbb* Given the following regular language:

$L(G(S)) \quad = \quad \{\omega \in (a \mid b)^* \mid \omega \text{ does } not \text{ contain the substring } bbb\}$

(a) Give the state diagram of a DFA which parses this language.

(b) Give a regular grammar $G(S)$ which describes this language.

Gegeben sei oben genannte reguläre Sprache.

(a) Zeichnen Sie das Zustandsdiagramm eines DFA, der diese Sprache erkennt.

(b) Geben Sie die reguläre Grammatik $G(S)$ für diese Sprache an.