

Gelöste Aufgaben:

16	17	18	19	20
----	----	----	----	----

Name:**Matrikel-Nr.:**

Aufgabe 16. Sei $m > 1$ eine natürliche Zahl und $r = (a^*b)^m$ ein regulärer Ausdruck. Geben Sie für $L_1 := L(r)$ und $L_2 := \{(a^k b)^m \mid k \in \mathbb{N}\}$ an, ob es sich um reguläre Sprachen über dem Alphabet $\{a, b\}$ handelt. Begründen Sie Ihre Aussage.

Definition: Sei x ein regulärer Ausdruck und n eine natürliche Zahl, so $x^n = x \cdot \dots \cdot x$ der reguläre Ausdruck, der sich als n -fache Multiplikation von x ergibt. Zum Beispiel: $x^3 = x \cdot x \cdot x$.

Aufgabe 17. Schreiben Sie ein RAM-Programm, welches die folgende Funktion $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ berechnet.

$$f(n) = \begin{cases} n!, & \text{falls } n \geq 0; \\ 0, & \text{sonst.} \end{cases} \quad (1)$$

Aufgabe 18. Sei R eine RAM, die immer hält und deren Programm keine „Schleifen“ enthält, d.h. jede Anweisung höchstens einmal ausgeführt wird. Beantworten sie folgende Fragen und begründen Sie Ihre Antwort.

1. Ist $L(R)$ endlich?
2. Ist $L(R)$ regulär?

Aufgabe 19. Schreiben Sie ein Programm für eine RAM R , deren akzeptierte Sprache L nicht regulär ist.

1. Geben Sie L explizit an.
2. Begründen Sie, warum L nicht regulär ist. (Etwa in dem Sie auf bekannte Tatsachen verweisen oder beweisen Sie es explizit.)
3. Zeigen Sie, dass $L(R)$ genau ihre explizit angegebene Sprache ist. (Eine informelle Begründung ist ausreichend.)

Aufgabe 20. Begründen Sie Ihre Aussagen.

1. Sei R eine RAM, die genau ein Zeichen vom Eingabeband liest, auf jeder Eingabe hält und dann jeweils eine 0 oder 1 aufs Band geschrieben hat.
 - (a) Gibt es eine Funktion $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$, so dass $f(x) = y$ gilt, falls die Eingabe x war und y nach dem Halten von R auf dem Band steht?
 - (b) Gibt es eine Sprache L , so dass ein (einbuchstabiges) Wort w genau dann in L liegt, wenn die Berechnung von R eine 1 auf dem Band hinterlässt?
2. Sei $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ eine Funktion. Gibt es immer eine RAM R , so dass R die Funktion f berechnet?