



Ergänzungsblatt 1

Hinweis: Alle Informationen und Materialien zur Ergänzung sind zu finden unter

<https://www.fmi.uni-stuttgart.de/ti/teaching/s19/eti2/>.

Aufgabe 1

Seien $m \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$ eine natürliche Zahl, $\Sigma = \{a_1, \dots, a_m\}$ ein m -elementiges Alphabet und L folgende Sprache über Σ :

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid \text{in } w \text{ kommt jeder Buchstabe aus } \Sigma \text{ vor}\}.$$

Geben Sie eine DTM M mit höchstens $m + 2$ Zuständen und höchstens $m + 2$ Bandsymbolen für L an.

Aufgabe 2

Gegeben seien folgende prädikatenlogische Formeln:

$$\begin{aligned} F_1 &= \forall x \exists y P(x, y), & F_4 &= \forall x \neg P(x, f(x)), & F_7 &= \forall x (\exists y P(y, x) \rightarrow Q(x)), \\ F_2 &= \forall x \neg P(x, x), & F_5 &= \forall x \forall y (P(y, f(x)) \rightarrow P(x, y)), & F_8 &= \neg Q(f(f(b))), \\ F_3 &= \exists y \forall x \neg P(x, y), & F_6 &= P(a, f(f(a))), & F_9 &= P(f(c), c). \end{aligned}$$

Geben Sie ein Modell mit möglichst kleinem Universum für $F = \bigwedge_{i=1}^9 F_i$ an.

Aufgabe 3

Welche der folgenden prädikatenlogischen Formeln sind erfüllbar? Geben Sie jeweils ein Modell an oder begründen Sie die Unerfüllbarkeit.

- $F = P(a, b) \wedge \forall x \left(\forall y \forall z \left((P(x, y) \wedge P(y, z)) \rightarrow P(x, z) \right) \wedge \exists y P(x, y) \wedge \forall y (P(x, y) \rightarrow \neg P(y, x)) \right)$
- $F = \forall x \left((P(x) \rightarrow \forall y Q(x, y)) \wedge \neg Q(x, x) \right) \wedge \exists x P(x)$