

TI-Abschlusskahoo

Zürich, 19. Dezember 2024

Aufgabe 1

Welche der folgenden Sprachen ist regulär?

- (a) $\{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$
- (b) $\{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = 2 * |w|_b\}$
- (c) $\{w \in \{a, b\}^* \mid |w| = 2^n, n \in \mathbb{N}\}$
- (d) $\{w \in \{a, b\}^* \mid |w| = 2 * n, n \in \mathbb{N}\}$

Aufgabe 2

Welche der folgenden Sprachen ist nicht regulär?

- (a) $\{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b \text{ und } |w| \leq 2024\}$
- (b) $\{wv \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |v|_b\}$
- (c) $\{a^n v \in \{a, b\}^* \mid n \in \mathbb{N}, v \text{ enthält das Teilwort } a^n\}$
- (d) $\{\text{Bin}(6^i) \mid i \in \mathbb{N}\}$

Aufgabe 3

Welche der folgenden Sprachen ist rekursiv aufzählbar?

- (a) $\{\text{Kod}(M)\#\text{Kod}(M') \mid L(M) \neq L(M')\}$
- (b) $\{\text{Kod}(M)\#\text{Kod}(M') \mid L(M) \cap L(M') \neq \emptyset\}$
- (c) $\{\text{Kod}(M)\#\text{Kod}(M') \mid L(M) \subseteq L(M')\}$
- (d) $\{\text{Kod}(M)\#\text{Kod}(M') \mid L(M) \cup L(M') = \Sigma_{\text{bool}}^*\}$

Aufgabe 4

Welche der folgenden Sprachen ist nicht rekursiv?

- (a) $\{\text{Kod}(M) \mid L(M) \text{ und } (L(M))^c \text{ sind unendlich}\}$
- (b) $\{\text{Kod}(M) \mid L(M) \leq_{\text{EE}} L_U\}$
- (c) $\left\{ \text{Kod}(M)\#x\#0^i \mid \begin{array}{l} M \text{ akzeptiert } x \text{ und der Lese-/Schreibkopf von } M \text{ besucht} \\ \text{während dieser Berechnung höchstens } 2^i \text{ Felder des} \\ \text{Bandes von } M. \end{array} \right\}$
- (d) $\{\text{Kod}(M) \mid M \text{ hat mindestens 2024 Zustände}\}$

Aufgabe 5

Nach welcher der folgenden Personen ist kein Konzept aus der theoretischen Informatik benannt?

- (a) Andrey Kolmogorov
- (b) Henry Rice
- (c) Alonzo Church
- (d) Peter Pumping

Aufgabe 6

Für eine Sprache $L \subseteq \Sigma_{\text{bool}}^*$ bezeichne $[L]^\omega$ die Menge der unendlichen Teilmengen von L . Welche der folgenden Aussagen stimmt nicht?

- (a) Für alle $L \in [\Sigma_{\text{bool}}^*]^\omega$ existiert $L' \in [L]^\omega$ mit $L' \notin \mathcal{L}_{\text{RE}}$.
- (b) Es existiert $L \in [\Sigma_{\text{bool}}^*]^\omega$ sodass für alle $L' \in [L]^\omega$: $L' \notin \mathcal{L}_{\text{RE}}$.
- (c) Für alle $L \in [\Sigma_{\text{bool}}^*]^\omega \cap \mathcal{L}_{\text{RE}}$ existiert $L' \in [L]^\omega$ mit $L' \notin \mathcal{L}_{\text{RE}}$.
- (d) Es existiert $L \in [\Sigma_{\text{bool}}^*]^\omega \cap \mathcal{L}_{\text{RE}}$ sodass für alle $L' \in [L]^\omega$: $L' \notin \mathcal{L}_{\text{RE}}$.

Aufgabe 7

Sei M eine Turingmaschine mit $L(M) = L_H$. Definiere $\text{Time}_M(n)$ als die maximale Anzahl Berechnungsschritte von M auf jenen Eingaben in Σ_{bool}^n , auf denen M hält (wobei $\text{Time}_M(n) = 0$, falls M auf keiner Eingabe der Länge n hält).

Für alle $m \in \mathbb{N}$ existiert $n \geq m$ mit $\text{Time}_M(n) > (n^{n^{!!!!!!}})!!!!!!$.

Aufgabe 8

Welche der folgenden Personen aus der Vorlesung wurde nicht 1903 geboren?

- (a) Alan Turing
- (b) Alonzo Church
- (c) John von Neumann
- (d) Andrey Kolmogorov

Aufgabe 9

Für $i \in \mathbb{N} - \{0\}$ bezeichne M_i die kanonisch i -te Turingmaschine. Definiere

$$\Omega := \sum_{\substack{i \in \mathbb{N} - \{0\} \\ M_i \text{ hält auf } \lambda}} 2^{-i}.$$

Das ist offensichtlich eine reelle Zahl zwischen 0 und 1. Für $x = x_1x_2 \dots x_n \in \Sigma_{\text{bool}}^*$, sei

$$\text{Nummer}(x) := \sum_{\substack{1 \leq j \leq n \\ x_j = 1}} 2^{-j},$$

i.e., $0.x$ ist eine Binärdarstellung von $\text{Nummer}(x) \in [0, 1)$. Definiere

$$L := \{x \in \Sigma_{\text{bool}}^* \mid \text{Nummer}(x) \leq \Omega\}.$$

In welcher der folgenden Klassen liegt L ?

- (a) L_{EA}
- (b) $\mathcal{L}_{\text{R}} - L_{\text{EA}}$
- (c) $\mathcal{L}_{\text{RE}} - \mathcal{L}_{\text{R}}$
- (d) $(\mathcal{L}_{\text{RE}})^{\text{c}}$

Aufgabe 10

Wenn ich meine Antwort auf diese Frage zufällig wähle, was ist die Wahrscheinlichkeit, dass ich richtig wähle?

- (a) 25%
- (b) 50%
- (c) 25%
- (d) 0%

Aufgabe 11

Wie heisst der britische Schauspieler, der Alan Turing 2014 in einem Spielfilm gespielt hat?

- (a) Benedict Cumberbatch
- (b) Benjamin Cabbagepatch
- (c) Wimbledon Tennismatch
- (d) Buckminster Candycrush

Aufgabe 12

Du hast eine 100 kg schwere Wassermelone, die zu 99% aus Wasser besteht. Du findest, das ist zu viel Wasser und legst die Wassermelone in die Sonne, bis sie nur noch 50 kg wiegt. Was ist nun der Wasseranteil der Wassermelone?

- (a) 49%
- (b) 50%
- (c) 67%
- (d) 98%

Aufgabe 13

Welche dieser Städte liegt am südlichsten?

- (a) Barcelona
- (b) Tokyo
- (c) Rom
- (d) New York City

Aufgabe 14

Die längste Grenze Frankreichs ist jene zu Belgien.

Aufgabe 15

Wie oft pro Tag überlappen sich der Minuten- und der Stundenzeiger einer Uhr?

- (a) 22 Mal
- (b) 23 Mal
- (c) 24 Mal
- (d) 25 Mal

Aufgabe 16

Welches der folgenden Zitate stammt nicht von jemandem, der im TI-Buch vorkommt?

- (a) “The Axiom of Choice is obviously true, the well-ordering principle obviously false, and who can tell about Zorn’s lemma?”
- (b) “One day ladies will take their computers for walks in the park and tell each other, ‘My little computer said such a funny thing this morning’”
- (c) “If the Nuremberg laws were applied, then every post-war American president would have been hanged.”
- (d) [Bzgl. Atomkrieg gegen die Sovietunion] “If you say why not bomb them tomorrow, I say why not today? If you say today at 5 o’clock, I say why not one o’clock?”

Aufgabe 17

Wie oft muss man eine Tafelschokolade, die aus 4×8 Täfelchen besteht, mindestens zerbrechen (jeder Bruch entlang einer Sollbruchstelle), um am Ende 32 einzelne Täfelchen zu haben?

- (a) 6 Mal
- (b) 8 Mal
- (c) 17 Mal
- (d) 31 Mal