

Materialien zur Vorbereitung auf das 1.
Staatsexamen Informatik in Bayern

FSI Lehramt Informatik (Erlangen)

1. Juli 2024

Lizenz

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License lizenziert. Es kann wie folgt referenziert werden:

Materialien zur Vorbereitung auf das 1. Staatsexamen Informatik in Bayern © 2024 by FSI Lehramt Informatik (Erlangen) is licensed under CC BY-NC-SA 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	7
1.1	Aufbau und Motivation	7
1.2	Mitmachen	7
2	Themenbereiche	9
2.1	Algorithmen	9
2.2	Theoretische Informatik	9
2.3	Datenbanken	9
2.4	Softwaretechnologie	9
2.5	Didaktik	9
3	Lösungsversuche	11
3.1	Algorithmen	11
3.2	Theoretische Informatik	11
3.2.1	F12T1	11
3.3	Datenbanken	13
3.4	Softwaretechnologie	13
3.5	Didaktik	13

1 Vorwort

1.1 Aufbau und Motivation

Ziel dieses Dokuments und des zugehörigen Repositorys ist es, eine studentische Sammlung an Lösungsvorschlägen zu den Aufgaben vergangener 1. Staatsexamen im Fach Informatik in Bayern zu erstellen. Wir wollen dadurch kooperative und nachhaltige Vorbereitung fördern. Da wir leider kein Urheberrecht an den Aufgabenstellungen haben, können wir diese jedoch nicht veröffentlichen. Wir bitten um Verständnis.

Als Ausgleich dafür soll diese Sammlung auch einen Überblick über die Themenbereiche der Informatik geben, die in den Staatsexamen abgefragt werden. Dabei soll idealerweise eine Sammlung an Definitionen, Algorithmen, Sätzen und Ähnlichem entstehen, die potenziell mit eigens erstellten Beispielen ergänzt werden.

1.2 Mitmachen

von Max Mustermann

E-Mail: `max@mustermann.de`

Wir freuen uns selbstverständlich über jede Art von Beitrag. Sei es das Hinzufügen von Lösungen, das Korrigieren von Fehlern oder das Ergänzen von Inhalten in den Themenbereichen. Ausführliche Informationen zum Mitwirken lassen sich auf Github finden.

Wir möchten auch die Möglichkeit geben, eigene Lösungsvorschläge für Aufgaben mit den eigenen Autor-Informationen zu versehen. Dies sieht man beispielsweise an diesem Unterkapitel. Dies ist aber komplett optional!

2 Themenbereiche

2.1 Algorithmen

2.2 Theoretische Informatik

2.3 Datenbanken

2.4 Softwaretechnologie

2.5 Didaktik

3 Lösungsversuche

3.1 Algorithmen

3.2 Theoretische Informatik

3.2.1 F12T1

Aufgabe 1

von Max Ole Elliger

E-Mail: `ole.elliger@fau.de`

Definiere zunächst

$A_1 := \{(i, t) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} \mid M_i \text{ hält auf Eingabe } i \text{ nicht innerhalb von } t \text{ Schritten}\}$

$A_2 := \{(i, x) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N} \mid M_i \text{ hält nicht auf die Eingabe } x\}$

$A_3 := \{i \in \mathbb{N} \mid M_i \text{ berechnet } f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N} \text{ und } \exists x \in \mathbb{N}. f(x) = x\}$

A_1 ist entscheidbar. Folgende TM M entscheidet A_1 :

1. Gegeben $(i, t) \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$.
2. Simuliere M_i auf Eingabe i .
3. Wenn M_i mindestens $t + 1$ Schritte rechnet, halte und akzeptiere. Ansonsten halte und akzeptiere nicht.

A_2 ist co-r.e.. A_2 ist das Komplement des Halteproblems. Da das Halteproblem semi-entscheidbar (also r.e.) ist, kann A_2 nicht auch r.e. sein, ist also co-r.e.

A_3 ist r.e.. Folgende NTM N semi-entscheidet A_3 :

1. Gegeben $i \in \mathbb{N}$.
2. Wähle nicht-deterministisch ein $x \in \mathbb{N}$.
3. Simuliere M_i mit Eingabe x .
4. Falls das berechnete Ergebnis wieder x ist: Halte und akzeptiere.

A_3 ist nicht entscheidbar. Es gilt:

$$A_3 = \{i \in \mathbb{N} \mid M_i \text{ berechnet } f \in \{f \mid \exists x \in \mathbb{N}. f(x) = x\}\}$$

Definiere nun

$$S := \{f \mid \exists x \in \mathbb{N}. f(x) = x\}$$

Es gilt:

$$\begin{aligned} (x \mapsto x) &\in S \\ (x \mapsto x + 1) &\notin S \end{aligned}$$

Mithilfe des Satzes von Rice folgt nun, dass die A_3 nicht entscheidbar ist.

Aufgabe 2

von Max Ole Elliger

E-Mail: ole.elliger@fau.de

Schreibe zunächst die Überföhrungsfunktion von M tabellarisch auf:

δ	a	b	final?
q_0	q_0, q_2, q_3	q_3	ja
q_1			ja
q_2	q_1		ja
q_3	q_0	q_4	nein
q_4	q_0, q_2, q_3		nein

Baue nun einen DFA M' mit $L(M) = L(M')$. Dazu ergibt sich folgende Überföhrungsfunktion δ' :

δ'	a	b	final?
$\{q_0\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_3\}$	ja
$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_3, q_4\}$	ja
$\{q_3\}$	$\{q_0\}$	$\{q_4\}$	nein
$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_3, q_4\}$	ja
$\{q_3, q_4\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_4\}$	nein
$\{q_4\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	\emptyset	nein
\emptyset	\emptyset	\emptyset	nein

Die restlichen definierenden Elemente von M' ergeben sich ebenfalls aus der tabellarischen Darstellung. Insbesondere ist $\{q_0\}$ der Startzustand von M' .

3.3 Datenbanken

3.4 Softwaretechnologie

3.5 Didaktik

