

Bitte nehmen Sie an der anonymen Lehrevaluation unter <https://forms.gle/G7XQPDffkZsP1R3v9> teil. Die von mir kommentierten Ergebnisse stehen im letzten Fragen&Antworten-Dokument des Semesters.

Hinweis: Diese Lernnotiz enthält einen sehr sinnvollen Vorschlag um den Lehrstoff der 11. Woche der Veranstaltung (3.6) zu erlernen. Er ist gegliedert in die generellen Ziele und die Arbeitsschritte. Es ist notwendig, dass Sie die in dieser Lernnotiz genannten Videos bis zum Ende der offiziellen Vorlesungszeit (Mo 13:45) durchgearbeitet haben. Zur Vorlesungszeit besteht die Möglichkeit in Zoom Fragen zu stellen und weitergehende Themen zu diskutieren. <https://hs-osnabrueck.zoom.us/my/kleuker>

Denken Sie daran, dass Fragen auch per E-Mail gestellt werden können.

### Ziele

- Verständnis eines Algorithmus zur Minimierung von Automaten und Fähigkeit zu dessen Anwendung
- Fähigkeit zur schrittweisen Transformation eines endlichen Automaten in eine rechtslineare Grammatik und umgekehrt
- Verständnis der Syntax und Semantik von regulären Ausdrücken

### Arbeitsschritte

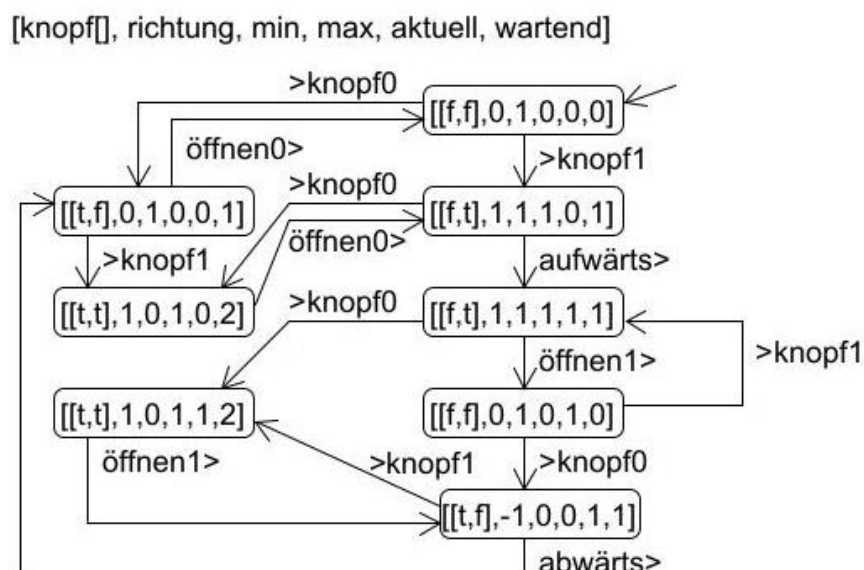
- Laden Sie sich das folgende Video zuerst herunter, wenn Sie die HS-Plattform nutzen und schauen Sie sich dieses an. Es ist sinnvoll die Folien danach nochmals durchzugehen.

Folien 261 – 287: Minimierung von Automaten und reguläre Ausdrücke

<http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/Videos/Theorie/TheorieAutomaten3V4.mp4> (91:29), auch <https://youtu.be/RVbdSfspMAw>

Wenn es 20 Variablen gibt, die einen Typen haben, der 10 Werte annehmen kann, hat der erreichbare Wertebereich bzw. Zustandsraum  $10^{20}$  Zustände (nicht  $20^{10}$  im Video zu Folie 263).

Der Automat auf Folie 268 hat keinen Endzustand. Eine Variante ist, dass jeder Zustand Endzustand ist, da es sich nur um sinnvoll erreichbare Zustände handelt. Alternativ gibt es die hier nicht betrachtete Variante der  $\omega$ -Automaten (klein Omega), die sich nur um unendliche Abläufe kümmert, die hiermit motiviert werden könnte. Der Automat ist minimierbar, das Ergebnis ist:



Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht das Wachstum der Zustands- und Transitionenanzahl bei zunehmender Stockwerksanzahl. Rechts daneben stehen die Daten für den minimierten Automaten. Bei den Transitionen ist zu beachten, dass es eine Vervollständigung zum absorbierenden Zustand gibt, der in der obigen Abbildung weggelassen wurde.

Stockwerke	Zustände	Transitionen	minimiert Zustände	minimiert Transitionen
2	14	22	9	54
3	50	106	31	248
4	156	424	89	890
5	426	1404	235	2820
6	1080	4164	589	8246
7	2614	11504	1423	22768
8	6132	30264	3345	60210
9	14066	76828		

Bei der Minimierung ist noch zu ergänzen, dass sie formal nur sauber funktioniert, wenn es keine unerreichbaren Zustände im Automaten gibt. Diese sollten aber bereits bei der Entfernung von  $\varepsilon$ -Übergängen gelöscht werden.

- Bearbeiten Sie das Quiz unter [http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/quiz/theo11\\_11122.html](http://kleuker.iui.hs-osnabrueck.de/quiz/theo11_11122.html) und merken Sie sich die oben angegebenen Lösungsbuchstaben.
- Laden Sie sich das Aufgabenblatt 11 herunter und nehmen Sie an der zugehörigen Übung teil. Fragen zu den Aufgaben können natürlich auch während der am Anfang genannten Kontaktzeiten direkt oder per E-Mail gestellt werden.
- Lesen Sie das zur Vorlesung gehörende Fragen-Und-Antworten-Dokument, das meist kurz nach der Vorlesung auf der Veranstaltungsseite in der Nähe dieser Lernnotiz steht.
- Prüfen Sie, ob Sie die angegebenen Lernziele erreicht haben.