PROSEMINAR IM WINTERSEMESTER 2026/27: HIERARCHIEN FORMALER GRAMMATIKEN

HEIKE MILDENBERGER

Vorbesprechung:
am 20.7.2026 um 13:00 Uhr im Raum 313. Bitte kommen Sie einfach vorbei. Wenn Sie selbst verhindert sind, können Sie auch eine Vertretung schicken.

Tutorat: nn

Zeit und Ort des Seminars:
Di 16 – 18, SR 125

Text für das Modulhandbuch, 30.06.2026

In den 1930er Jahren klärten Turing, Church und Kleene und andere unseren heutigen Begriff einer berechenbaren Menge von Wörtern (auch berechenbare Sprache genannt). Die berechenbaren Mengen sind die Turing-berechenbaren Mengen und werde auch rekursive Mengen genannt. Es gibt auch eine einfache zahlentheoretische Beschreibung. 1956 veröffentliche Noam Chomsky eine für die Berechenbarkeitstheorie grundlegende Arbeit, in der er engere Berechenbarkeitsbegriffe einführt. Diese werden reguläre, kontextfreie und kontextsensitive Grammatiken genannt. Die allgemeine Chomsky-Grammatik stimmt mit der Klasse der rekursiv aufzählbaren Mengen überein.

Später fand man die Entsprechungen zwischen bestimmten Automaten-Berechnungsstärken und den Grammatikstufen. Nach Sätzen von Myhill und Nerode 1957 und Rabin und Scott 1958 gilt die Arbeit [1] von Bar-Hillel, Perles und Shamir mit dem Schleifensatz ("pumping lemma") aus dem Jahre 1961 als weiterer wichtiger Meilenstein.

Wir werden im Proseminar die Zusammenhänge zwischen der Schreibkraft einer Turingmaschine und den verschiedenen Automaten auf der einen Seite und der Grammatikhierarchie auf der anderen Seite studieren. Bei Interesse kann man in der Originalliteratur studieren. Wir werden hauptsächlich dem über die UB online erhältlichen Springer Lehrbuch von Erk und Priese [2] arbeiten, in dem alle Entsprechungen gezeigt werden. Das klassische Lehrbuch von Hopcroft, Motwani und Ullman, Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie [3] ist auch sehr gut geeignet. Nur die kontextsensitiven Grammatiken (dies ist L_1 in der Chomsky-Hierarchie von

L_3, L_2, L_1, L_0, kleinerer Index — größere Klasse) werden dort kaum betrachtet.

Literatur

[1] Yehoshua Bar-Hillel, Michael Perles, and Eli Shamir. On formal properties of simple phrase structure grammars. *Z. Phonetik Sprachwiss. Kommunikat.*, 14:143–172, 1961.

[2] Katrin Erk and Lutz Priese. *Theoretische Informatik. Eine umfassende Einführung*. Springer-Lehrb. Berlin: Springer, 4., erweit. Aufl. edition, 2017.

[3] John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, and Jeffrey D. Ullman. *Einführung in die Automatentheorie, formale Sprachen und Komplexitätstheorie*. Pearson Studium, 2., überarbeitete Aufl. edition, 2002.