

Von der Automatenhölle zum Automatencafe

Innovationen für die Theoretische Informatik

Gegenstand des Masterprojektes ist die Entwicklung von Ideen für einen anwendungsbezogenen Zugang zur Theoretischen Informatik und deren Umsetzung.

Von der Automatenhölle

Beim Eintritt schwingt die Saloontür kurz auf, Rauchschwaden entweichen. Der junge Interessent findet sich in im halbdunkeln wieder. Die gereizten Augen erkennen Alan Turing höchstpersönlich am einarmigen Bandit, den freien Arm immer mal wieder nach dem unendlichen Sushiband ausstreckend, welches durch den nicht gerade kleinen Raum läuft. Mr. Turing verspeist eifrig die Leckereien vom Band, er stellt aber auch ab und an wieder Schälchen eigener Kreation darauf ab. Der hungrige Adept möchte es dem Meister gleich tun und greift sich sogleich eine schmackhaften Lachswickel. Barsch wird er zurecht gewiesen: Er möge die Berechnungen nicht stören. Verwirrt wendet er sich ab.



Abb. 1: Die Automatenhölle

Am Tresen trifft unser Protagonist auf Noam Chomsky. Der Versuch einer Konversation scheidet jedoch kläglich. Der polyglotte Linguist bleibt unverständlich, und das nicht nur wegen der dicken Havanna im Mundwinkel. Er beliebt heute kontextfrei zu plaudern, erst morgen wird er sich wieder an einer kontextsensitiven Grammatik versuchen. Die sprachliche Hierarchie ist unüberwindbar.

Ein freundlicher Mr. Kleene nimmt sich unseres Studierenden an. Er reicht ihm eine Dose Budweiser und führt ihn zu seiner Automatenammlung. Die sei doch der richtige Einstieg, seine Automaten seien in ihrer simplen Konstruktion leicht zu verstehen und vor allem: Endlich. Kein schlechter Vorteil. Auf die Frage, wieviele er denn davon in seiner Sammlung habe, antwortet der Professor allerdings zunächst nicht, schaut viel mehr etwas peinlich berührt. Nach einer Weile stößt er hervor: „Unendlich viele“. Sogleich fühlt er sich bemüßigt zu versichern, es ginge dabei allerdings ganz regulär zu, das habe er sogar dem örtlichen Glücksspielkontrolleur beweisen können. Es gäbe also keinerlei Grund zur Beunruhigung. Das beunruhigt denn doch.

Nach dem Genuß der Dose Bier ist ein Gang aufs Örtchen angebracht, wird jedenfalls gerne als Ausflucht aus der Situation genommen. Allerdings muss die Suche im Keller nach abzählbar unendlich vielen Treppenstufen abgebrochen werden.

Schweißtriefend kommt unser Protagonist wieder an die Oberfläche und stößt sich prompt den Kopf am gerade von Myhill & Nerode hereingetragenen Äquivalenzklassenautomaten. Ein Erholungsaufenthalt in Hilberts Hotel wird dankend abgelehnt, auch die angebotene Alternative eines Taubenschlags scheint nicht attraktiv.

Ludwig Wittgenstein sitzt derweil alleine an einem Ecktisch, betrachtet das ganze Treiben und sagt zu all dem: Nichts.

... zum Automatencafe

Das beschriebene Etablissement ist tatsächlich nichts für Studierende des zweiten Semesters. Ziel des Masterprojektes ist es, einen studierendengerechten Zugang zur Wissenschaft der Automaten & formalen Sprachen sowie zur Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie zu schaffen: Das Automatencafe zu Steinfurt. Statt abgestandenem Dosenbier gibt es feinen Capuccino. Das Cafe ist einladend gestaltet mit bequemen Sitzgelegenheiten und lichtem Interieur.



Abb. 2: Das Automatencafe

Ideen und Anwendungen liegen hierzu bereits einige vor: Es gibt Tools wie beispielsweise JFLAP [3] und FLACI [5]. Es gibt Animationen, die das Verständnis beispielsweise des CYK-Algorithmus oder der Reduktion von Mehrbandturingmaschinen auf Einbandturingmaschinen erleichtern können. Oder sollten andere, bessere Animationen erstellt werden? Untenstehend finden Sie Literaturverweise und Links. Die vorhan-

denen Ansätze, Tools und Vorschläge sind zu sichten und auf Ihren Nutzwert zu prüfen. Darauf aufbauend sollen konkrete Vorschläge für eine Integration praktischer Ansätze in die Lehrveranstaltung „Theoretische Informatik“ gemacht werden, um diese an die Bedürfnisse und Interessenslage Studierender der Informatik im 2. Semesters anzupassen. Neu zu entwickelnde Tools oder Animationen sollen prototypisch ausgearbeitet werden.

Alles weitere wird mit Interessenten gerne im Gespräch erläutert. Ein grundlegendes Verständnis und Interesse am Stoff der Lehrveranstaltung „Theoretische Informatik“ ist Voraussetzung. Bei Schwierigkeiten mit Inhalten der Lehrveranstaltung kann auf Unterstützung gerechnet werden.

Literatur

- [1] Michal Armoni, Susan Rodger, Moshe Vardi, and Rakesh Verma. automata theory: its relevance to computer science students and course contents. In *Proceedings of the 37th SIGCSE technical symposium on computer science education*, pages 197–198, 2006.
- [2] WC Brookes. Computing theory with relevance. In *Australasian Conference on Computer Science Education*. Australian Computer Society Inc, 2004.
- [3] Eric Gramond and Susan H Rodger. Using jflap to interact with theorems in automata theory. In *The proceedings of the thirtieth SIGCSE technical symposium on Computer science education*, pages 336–340, 1999.
- [4] Wilhelmiina Hamalainen. Problem-based learning of theoretical computer science. In *34th Annual Frontiers in Education, 2004. FIE 2004.*, pages S1H–1. IEEE, 2004.
- [5] Michael Hielscher and Christian Wagenknecht. Flaci–eine lernumgebung für theoretische informatik. *Informatik für alle*, 2019.
- [6] Maria Knobelsdorf and Christiane Frede. Analyzing student practices in theory of computation in light of distributed cognition theory. In *Proceedings of the 2016 ACM Conference on International Computing Education Research*, pages 73–81, 2016.
- [7] Maria Knobelsdorf, Christoph Kreitz, and Sebastian Böhne. Teaching theoretical computer science using a cognitive apprenticeship approach. In *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education*, pages 67–72, 2014.
- [8] Laura Korte, Stuart Anderson, Helen Pain, and Judith Good. Learning by game-building: a novel approach to theoretical computer science education. In *Proceedings of the 12th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*, pages 53–57, 2007.
- [9] Sam Lowenstein. Tools for teaching theoretical computer science, 2020.

- [10] Nelishia Pillay. Learning difficulties experienced by students in a course on formal languages and automata theory. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(4):48–52, 2010.
- [11] Susan H Rodger, Eric Wiebe, Kyung Min Lee, Chris Morgan, Kareem Omar, and Jonathan Su. Increasing engagement in automata theory with jflap. In *Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education*, pages 403–407, 2009.
- [12] Scott Sigman. Engaging students in formal language theory and theory of computation. In *Proceedings of the 38th SIGCSE technical symposium on Computer science education*, pages 450–453, 2007.
- [13] Allen B Tucker, Charles F Kelemen, and Kim B Bruce. Our curriculum has become math-phobic! In *Proceedings of the thirty-second SIGCSE technical symposium on Computer Science Education*, pages 243–247, 2001.