

Auf die Frage „Wann ist man für ein Studium der Informatik oder Mathematik geeignet?“ war vor einiger Zeit in einer Veranstaltung für Studieninteressierte zu hören: Man hat eine gewisse Freude an formalen Strukturen und ist bereit, ab und zu auch einmal „ein richtig dickes Brett zu bohren“.

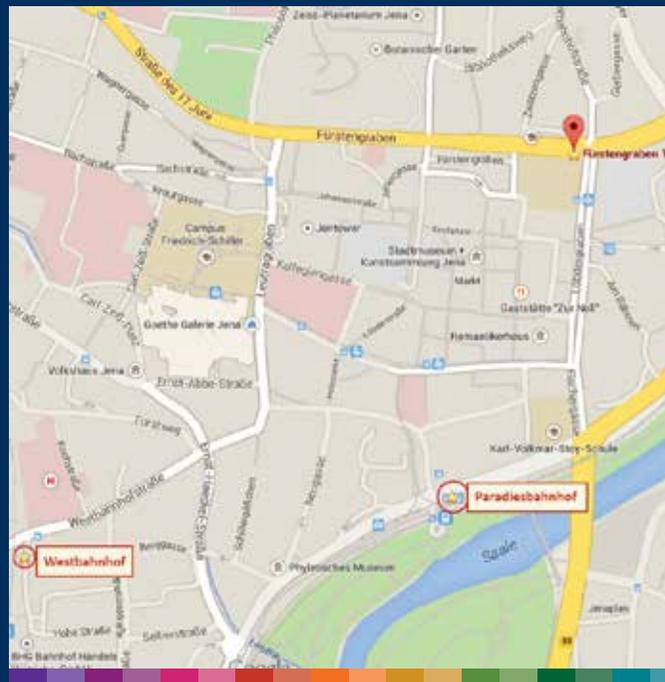
Dieses Kolloquium befasst sich zentral mit dem Keller (auch Kellerspeicher, Stapel, Stapelspeicher und Stack), also einer formalen Struktur, an der man als Informatiker seine Freude haben kann.

Die Erfinder des Kellers sind Friedrich L. Bauer und Klaus Samelson. Etwa gleichzeitig gab es andere, die sich dieser Struktur näherten, wie Wilhelm Kämmerer in Jena mit seiner Konzeption des automatischen Gedächtnisses. In den Vorträgen werden auch Anwendungen des Kellers thematisiert und es geht um das Präsentieren von Forschungsergebnissen, also um das Bohren dicker Bretter.

Zum Kolloquium sind alle an der Informatik Interessierten eingeladen – auch Schülerinnen und Schüler der Oberstufe, die sich über ein Studium der Informatik, angewandten Informatik oder Bioinformatik informieren wollen.

Professor F. L. Bauer hat am 31. Oktober 2013 geschrieben: „Ich wünsche Ihnen viel Erfolg für Ihr Kolloquium.“ Das hat uns gefreut und war auch Ansporn, ein interessantes Kolloquiumsprogramm vorzulegen. Ein großes Dankeschön gilt den Referenten für ihre Bereitschaft zum Vortrag.

Im Jahr 2015 wird zum Kolloquium eine Publikation in der GI-Edition Lecture Notes in Informatics (LNI) online erscheinen.



seit 1558

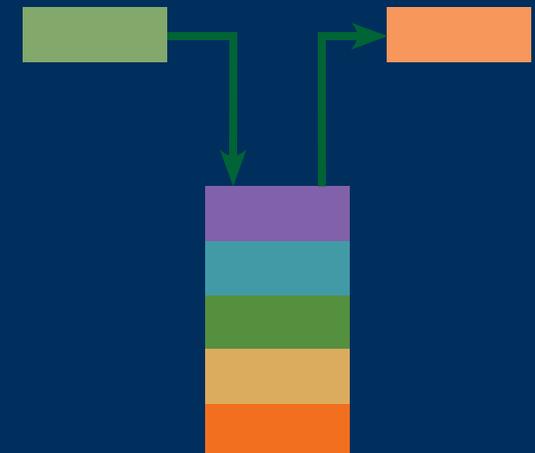


Kontakt:

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Informatik
Manuela Meyer, M.A.
Ernst-Abbe-Platz 2 · 07743 Jena
Telefon: 03641 946314

E-Mail: manuela.meyer@uni-jena.de
Web: www.fmi.uni-jena.de/keller

Keller, Stack und automatisches Gedächtnis – eine Struktur mit Potenzial



Ein Kolloquium der Friedrich-Schiller-Universität Jena
und der Gesellschaft für Informatik

Freitag · 14. November 2014

11:00 – 17:00 Uhr

Senatssaal · Universitätshauptgebäude
Fürstengraben 1 · Jena

11:00 – 11:15 Uhr

Begrüßung

Prof. Dr. Birgitta König-Ries, Dekanin der Fakultät für Mathematik und Informatik der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Prof. Dr. Thomas Wilke, Sprecher des GI-Fachbereichs „Grundlagen der Informatik“

11:15 – 12:00 Uhr

Der Keller – ein fundamentaler Baustein der Informatik

Prof. Dr. Martin Mundhenk, FSU Jena

Die Datenstruktur Keller begegnet Informatik-Studierenden gleich am Beginn des Studiums als eine fundamentale informatische Denkweise. Wir machen einen Ausflug durch die Grundlagen der Algorithmik und sehen, wie ein Keller beim Auswerten von Formeln oder beim Durchsuchen von Graphen hilft. Neben einzelnen Algorithmen gibt es auch algorithmische Prinzipien, die auf dem Keller basieren. Das wird am Beispiel des Teile-und-Herrsche-Prinzips verdeutlicht.

12:00 – 12:45 Uhr

Friedrich L. Bauers und Klaus Samelsons Arbeiten in den 1950er-Jahren zur Einführung der Begriffe Kellerprinzip und Kellerautomat

Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Langmaack,
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Schon 1955 (Dresdner Vortrag) ist aus Sicht der beiden Informatikpioniere Informationsaustausch zwischen verschiedenen Rechenzentren und -maschinen nur über höhere Programme (Pseudoprogramme) praktikabel und sinnvoll. Deren Sprache (universeller Pseudocode) sollte sich um die seit Jahrhunderten geläufige mathematische Formelsprache mit den bekannten Klammer- und Klammereinsparungsregeln ranken, und höhere Programme sollten sequentiell von links nach rechts (ohne Hin- und Herlesen) durch ein Übersetzerprogramm (einen Superplan) in Maschinencode übertragen (compiliert) werden können. Die bisher gelesenen und zunächst zurückgestellten und abgespeicherten Programmvorderteile, deren Symbole aus Operatoren und Operanden bestehen, werden dabei nur am obersten, rechtesten Ende verändert, ergänzt bzw. verkürzt. Ein in dieser Weise pulsierendes Speichern nennen die

Autoren *Kellern*. Folgendes kennzeichnet Bauer-Samelsons *Kellerprinzip* und *Kellerautomat*: Jedes Paar <oberster Operator im Keller, gerade gelesenes Symbol> entscheidet über die nächstfolgende Handlung, d.h., ob und wie oberste Kellereinträge modifiziert werden, ob und welche Maschinenbefehle erzeugt oder diese bei auswertendem/interpretierendem Vorgehen gleich ausgeführt werden, ob weitergelesen wird oder ob der (Übersetzungs-/Auswertungs-)Prozess als erfolgreich beendet angesehen werden kann. Das Kellerprinzip wird zur Rechen- oder Laufzeit eines generierten Maschinenprogramms sichtbar in Gestalt des *Laufzeitkellers*, des sogenannten *Zahlkellers* bei Verarbeitung arithmetisch-logischer Formeln (Patentanmeldung 1957, Sequentielle Formelübersetzung 1959).

12:45 – 13:45 Uhr

Mittagspause

13:45 – 14:30 Uhr

Wilhelm Kämmers Ideen vom automatischen Gedächtnis

Prof. Dr. Michael Fothe, *Denny Steigmeier*, FSU Jena

Wilhelm Kämmerer habilitierte sich 1958 an der Friedrich-Schiller-Universität Jena mit der Arbeit „Ziffern-Rechenautomat mit Programmierung nach mathematischem Formelbild“. In der Habilitationsschrift finden sich Ideen zum Keller; Kämmerer sprach vom automatischen Gedächtnis. Im Vortrag werden grundlegende Ideen der Habilitationsschrift vorgestellt und eingeordnet.

Den von Kämmerer entwickelten Algorithmus zum Aufbrechen von Formeln setzte D. Steigmeier im Rahmen einer studentischen Projektarbeit in ein Java-Programm um, das Bestandteil des Vortrags ist.

Kämmers Habilitationsschrift ist in der Digitalen Bibliothek Thüringen verfügbar.

14:30 – 15:15 Uhr

Keller im Übersetzerbau

Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhard Wilhelm, *Universität des Saarlandes Saarbrücken*; *Mitglied der Leopoldina*

Keller sind im Übersetzerbau allgegenwärtig: *Deterministische Kellerautomaten* werden zur Syntaxanalyse verwendet. Jede Programmiersprache mit Rekursion benutzt einen *Laufzeitkeller*, um Inkarnationen von rekursiven Prozeduren oder Funktionen effizient zu verwalten. Sprachspezifische *virtuelle Kellermaschinen* wurden und werden entworfen, um die semantische Lücke zwischen höheren Programmiersprachen und Zielmaschinen zu überbrücken. Solche Kellermaschinen wurden sogar mehrfach in Hardware realisiert. Um das Anlegen und das Freigeben von Funktionsinkarnationen effizient zu unterstützen, werden in etlichen Architekturen *Registerkeller* angeboten.

15:15 – 15:45 Uhr

Kaffeepause

15:45 – 16:30 Uhr

Die Analyse von Kellerstrukturen: Eine Reise durch 50 Jahre Forschung

Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Thomas, *RWTH Aachen*

Vor 50 Jahren bewies J. Richard Büchi, dass die erreichbaren Kellerinhalte eines Kellerautomaten eine reguläre Sprache bilden. Nur fünf Jahre später eröffnete Michael O. Rabin mit seiner Theorie endlicher Automaten auf unendlichen Bäumen eine weiter greifende Perspektive. Sie hat in neuester Zeit zu überraschend starken algorithmischen Ergebnissen geführt, insbesondere für Systeme mit geschachtelten Kellern. Wir geben eine informelle Darstellung dieser Entwicklung und skizzieren aktuelle Forschungsfragen.

17:00 Uhr

Ende des Kolloquiums