

Logische Programmierung und deduktive Datenbanken

Kapitel 0: Organisatorisches

Prof. Dr. Stefan Brass

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Sommersemester 2022

<http://www.informatik.uni-halle.de/~brass/lp22/>

Inhalt

- 1 Inhalte
- 2 Motivation
- 3 Organisatorisches
- 4 Literatur
- 5 Software
- 6 Schlussbemerkungen

Themen

- Programmierung in der Sprache Prolog.
 - Ziel: Praktische Programmierfähigkeiten.
 - Semantik (min. Modell), Ausführung (SLD-Resolution).
- Implementierung der Prolog-Teilmenge „Datalog“ mit Datenbank-Techniken:
 - Bottom-Up Auswertung.
 - Optimierung mittels „Magischer Mengen“.
- Nichtmonotone Negation.
- Weitere Themen (sofern Zeit):
Constraint Logic Programming, Answer Set Programming, ...

Inhalt

- 1 Inhalte
- 2 Motivation**
- 3 Organisatorisches
- 4 Literatur
- 5 Software
- 6 Schlussbemerkungen

Motivation

Warum Prolog und Deduktive DBen lernen?

- Eventuell deutlich gesteigerte Produktivität.
- Horizont-Erweiterung, ganz andere Sprache:
Programming in Logic.
- Deklarative Programmierung (erfolgreich für DB-Abfragen in SQL) ist wichtig für Skalierbarkeit.
- Z.B. Rekursion in SQL-99: Hier in Reinform.
Datalog ist viel einfacher als SQL. Ideen so besser zu verstehen.
- Grundlage klassischer künstlicher Intelligenz.
- Forschungsthema meiner Gruppe: Mitwirkung in der Forschung möglich, z.B. über Master-Arbeiten.

Inhalt

- 1 Inhalte
- 2 Motivation
- 3 Organisatorisches**
- 4 Literatur
- 5 Software
- 6 Schlussbemerkungen

Zeit und Ort

Vorlesung (2 SWS):

- Donnerstags, 14¹⁵–15⁴⁵, Raum 3.04 oder Aufzeichnung.
Falls Sie in Präsenz kommen, beachten Sie bitte, dass Sie eine FFP2-Maske tragen müssen. Kommen Sie nur, wenn Sie keine Corona-/Erkältungssymptome haben, und in der letzten Zeit kein erhöhtes Ansteckungsrisiko hatten.
- Aufzeichnung in **StudIP**, Reiter „**Opencast**“.
Ab ca. 17–18 Uhr (Verarbeitungszeit der Rohdaten).

Übung (2 SWS):

- Donnerstags, 10¹⁵–11⁴⁵, online (Videokonferenz).
[\[https://mluconf.uni-halle.de/b/ste-4qh-ura-keu\]](https://mluconf.uni-halle.de/b/ste-4qh-ura-keu) Oder wollen alle Präsenz?
- Beginn: Zweite Semesterwoche (14.04.2022).

Zeitliche Belastung

- Für dieses Modul gibt es 5 Leistungspunkte (LP).
- Aufteilung von 150 Stunden Arbeitszeit:

Lernform	SWS	Std.
Vorlesung	2	30
Selbststudium (Buch in Semesterpause)	0	45
Übung	2	30
Hausaufgaben/direkte Nacharbeit	0	30
Spezielle Prüfungsvorbereitung	0	15

Falls Sie hoffen, mit weniger auszukommen: Es funktioniert nicht.

Falls deutlich mehr als zwei Stunden Aufwand für HA: Bitte melden.

Studienleistung

- Voraussetzung für erfolgreichen Abschluss des Moduls (nicht für Teilnahme an Prüfung). Kriterien:
 - Hausaufgaben (50% der Punkte, teils 0 oder 1)
 - Eventuell größere Programmieraufgabe am Semesterende.
 - Auch: Lesen von Literatur, ggf. mit kurzem Bericht/Vortrag.
 - Aufgaben müssen einzeln bearbeitet werden (keine Gruppen)!
 - Zu ähnliche Lösungen führen zu Ärger (u.a. 0 Punkte für alle Beteiligten). Jeder muss seine Lösungen erklären können.
 - Aktive Mitarbeit in den Übungen
 - Z.B. Vorrechnen von Haus- und Präsenzaufgaben, Beantwortung von Fragen zum Umfeld der Aufgabe, Stellen von Fragen (!).
 - Ggf. kurze Präsentation über Literatur, System, Projektaufgabe.
 - Sie dürfen nicht zu häufig fehlen (3 Mal sind ok).
- **Implizite HA zu jeder Übung: Mindestens eine Frage überlegen.**

Modulleistung/Prüfung

- Da sich nur 12 Teilnehmer zur Vorlesung angemeldet haben, wird die Prüfung voraussichtlich mündlich sein (ggf. per Videokonferenz).

- Geplante Daten: 21.07.2022 und 15.09.2022.

Achten Sie auf Ankündigungen wegen möglicher Änderungen (z.B. StudIP EMail-Verteiler). Teilen Sie mir ggf. Terminkonflikte möglichst frühzeitig mit. Eventuell liegen einige Prüfungen auch am Folgetag.

- Beispiele für mündliche Prüfungsfragen werden in der Vorlesung genannt (siehe auch Übungszettel).

Eine kurze Prolog Programmieraufgabe (auf Papier) gehört sicher dazu. Schauen Sie sich auch die alten Klausuren auf der Webseite an.

Ansprechpartner (1)

Dozent (Vorlesung): Prof. Dr. Stefan Brass

- Email: brass@informatik.uni-halle.de

Betreff-Zeile sollte mit [1p22] beginnen, möglichst aussagefähig.

- Büro: Von-Seckendorff-Platz 1, Raum 313
- Telefon: 0345/55-24740
- Sprechstunde: Montags, 12¹⁵–13⁰⁰
- Promotion: „Defaults in deduktiven Datenbanken“.
- Habilitation: „Bottom-Up Query Evaluation in Extended Deductive Databases“.

Inhalt

- 1 Inhalte
- 2 Motivation
- 3 Organisatorisches
- 4 Literatur**
- 5 Software
- 6 Schlussbemerkungen

Vorlesungs-Materialien

Folien:

- ca. 300–500 Folien auf Englisch.
- Jeweils nach Fertigstellung auf der Web-Seite:
[\[http://www.informatik.uni-halle.de/~brass/lp22/\]](http://www.informatik.uni-halle.de/~brass/lp22/)
- Es gibt notfalls (ganz) alte Skripte auf Deutsch.

Zusätzlich:

- Webseite: Viele nützliche Links.
Wenn Sie weitere nützliche Quellen finden, schicken Sie mir eine EMail.
- Forum in StudIP

Lehrbücher (1)

Prolog:

- William F. Clocksin, Christopher S. Mellish:
Programming in Prolog. Using the ISO Standard.
Springer, 2003, 5th Ed., 299 Seiten, ISBN 3540006788, 46.24 €.
- William F. Clocksin: Clause and Effect.
Prolog for the Working Programmer.
Springer, 1997 (2013?), ISBN 354065237X, 156 Seiten, 30.92 €.
- Leon Sterling, Ehud Shapiro: The Art of Prolog.
Advanced Programming Techniques.
MIT Press, 1994, 2nd Ed., 552 Seiten, ISBN 978-0262691635,
Taschenbuch, 74.15 €.

Lehrbücher (3)

Deduktive Datenbanken:

- Sergio Greco, Cristian Molinaro:
Datalog and Logic Databases.

Morgan & Claypool, 2016, ISBN 1-62705-113-9, 170 Seiten, 61.98 €.

- Armin B. Cremers, Ulrike Griefahn, Ralf Hinze:
Deduktive Datenbanken.

Vieweg, 1994, 480 Seiten, ISBN 3528047003, 54.99 €.

- Robert M. Colomb:
Deductive Databases and Their Applications.

Taylor&Francis, 1998, 288 Seiten, ISBN 0748407979, 100.31 €.
Gebundene Ausgabe: ISBN 0748407960.

Lehrbücher (4)

Constraint Logic Programming:

- Thom Frühwirth, Slim Abdennadher: Constraint Programmierung. Grundlagen und Anwendungen.
Springer, 1997, 165 Seiten, ISBN 354060670X, 22.99 Euro.
- Krzysztof R. Apt, Mark Wallace:
Constraint Logic Programming using ECLiPSe.
Cambridge Univ. Press, 2006, ISBN 0521866286, 348 Seiten, 32.89 €.
[\[https://www.researchgate.net/publication/220693610-Constraint_logic_programming_using-ECLiPSe\]](https://www.researchgate.net/publication/220693610-Constraint_logic_programming_using-ECLiPSe)
- Petra Hofstedt, Armin Wolf:
Einführung in die Constraint-Programmierung.
Springer, 2007, ISBN 3540231846, 388 Seiten, 32.99 €.

Lehrbücher (7)

Automatisches Beweisen:

- Chin-Liang Chang, Richard C. Lee:
Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving.
Academic Press, 1973, 331 Seiten, ISBN 0121703509, 53.95 Euro.
- M. Newborn: Automated Theorem Proving.
Theory and Practice.
Springer, 2001, 230 Seiten, CD-Rom, ISBN 0387950753, 51.15 Euro.
- Melvin Fitting: First-Order Logic and Automated
Theorem Proving.
Springer, 1995, 2nd Ed., ISBN 0387945938, 300 Seiten, 60.46 Euro.

Übersichtsartikel etc. (1)

- Francois Bancilhon / Raghu Ramakrishnan:
An Amateur's Introduction to Recursive Query
Processing Strategies.

Proc. ACM SIGMOD Int. Conf. on Management of Data, 1986.

[<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.133.8870>]

- François Bry / Dietmar Seipel:
Deduktive Datenbanken — das aktuelle Schlagwort.

Informatik Spektrum, Vol. 19, 1996, 214–215.

[[http://www.pms.ifi.lmu.de/publikationen/sonstiges/
aktuelles-schlagwort-deduktive-datenbanken.ps](http://www.pms.ifi.lmu.de/publikationen/sonstiges/aktuelles-schlagwort-deduktive-datenbanken.ps)]

Übersichtsartikel etc. (2)

- Stefano Ceri / Georg Gottlob / Letizia Tanca:
What you always wanted to know about Datalog
(and never dared to ask).

IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 1, 1989,
146–166.
[\[http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.210.1118\]](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.210.1118)
- Evgeny Dantsin, Thomas Eiter, Georg Gottlob, Andrei
Voronkov: Complexity and expressive power of logic
programming.

ACM Computing Surveys, Sep. 2001, Vol. 33, No. 3, 374–425.
[\[http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.89.8271\]](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.89.8271)

Übersichtsartikel etc. (4)

- Jack Minker:
Logic and Databases: A 20 Year Retrospective.
D. Pedreschi / C. Zaniolo (Ed.): Logic in Databases, Int. Workshop (LID'96), Springer LNCS 1154, 1996, 3–57.
[\[http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.55.2337\]](http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.55.2337)
- Raghu Ramakrishnan/Jeffrey D. Ullman: A Survey of Research in Deductive Database Systems.
The Journal of Logic Programming, Vol. 23, 1995, 125–149.
[\[http://dbpubs.stanford.edu:8090/pub/1995-14\]](http://dbpubs.stanford.edu:8090/pub/1995-14)

Übersichtsartikel etc. (5)

- Raghu Ramakrishnan (Ed.):
Applications of Logic Databases.

Kluwer Academic Publishers, 1995.

- Kotagiri Ramamohanarao (Ed.): Special Issue on
Prototypes of Deductive Database Systems.

The VLDB Journal, Vol. 3, No. 2, 1994.

[<http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/journals/vldb/vldb3.html>]

- Shalom Tsur:
Deductive Databases in Action.

Proc. 10th ACM Symp. on Principles of Database Syst. (PODS'91), 1991,
205–218. [<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=113426>]

Übersichtsartikel etc. (6)

- Laurent Vieille: From Data Independence to Knowledge Independence: An on-going Story.

VLDB'98, 650–654, [<http://www.vldb.org/conf/1998/p650.pdf>]

- Jeffrey D. Ullman, Carlo Zaniolo: Deductive databases: achievements and future directions.

ACM SIGMOD Record, Vol. 19, Issue 4, Dec. 1990, 75–82.

[<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=122067>]

- Carlo Zaniolo: Intelligent Databases: Old Challenges and New Opportunities.

Journal of Intelligent Information Syst., Vol. 1, 1992, 271–292.

[<http://web.cs.ucla.edu/~zaniolo/papers/jiis92.ps>]

Inhalt

- 1 Inhalte
- 2 Motivation
- 3 Organisatorisches
- 4 Literatur
- 5 Software**
- 6 Schlussbemerkungen

Software: Prolog (1)

Prolog-Systeme (Open Source):

- SWI-Prolog (Linux, Windows, MacOS X, Quellen)
[<http://www.swi-prolog.org/>] (einfach, problemlos, nett)
- XSB (Unix, Windows, Quellen)
[<http://xsb.sourceforge.net/>]
- GNU Prolog (Unix, Windows, Quellen)
[<http://gnu-prolog.inria.fr/>]
- Ciao Prolog System (Unix, Windows, Quellen)
[<http://clip.dia.fi.upm.es/~clip/Software/Ciao/>]

Software (2)

Prolog-Systeme (kommerziell):

- ECLiPSe

[<http://eclipseclp.org/>] (War früher kommerziell, jetzt Open Source).

- SICStus Prolog

Personal License (nicht kommerziell): 132 Euro.

30 Tage Evaluation: kostenlos. [<http://www.sics.se/sicstus/>]

- Quintus Prolog (jetzt von SICS vertrieben)

- Visual Prolog: Nicht kompatibel, nur Windows.

[<http://www.visual-prolog.com/>]

Für Lern-/Lehrzwecke Personal Version kostenlos.

Bei mir funktionierte Version 6.1 nicht, aber Version 5.2.

Software (5)

DOOD-Systeme (deduktiv, objektorientiert):

- FLORID/FloXML: OO, F-Logik (Solaris, Linux)
[<http://www.informatik.uni-freiburg.de/~dbis/florid/>]
- ROCK&ROLL
[<http://www.cee.hw.ac.uk/Databases/rnr.html>]
- ConceptBase
[<http://www-i5.informatik.rwth-aachen.de/CBdoc/>]
- Validity (kommerziell, nicht erhältlich?)

Inhalt

- 1 Inhalte
- 2 Motivation
- 3 Organisatorisches
- 4 Literatur
- 5 Software
- 6 Schlussbemerkungen**

Projekt meines Lehrstuhls

- Übersetzung von Datalog nach C++.
[\[http://users.informatik.uni-halle.de/~brass/push/\]](http://users.informatik.uni-halle.de/~brass/push/)
- Alternativ abstrakte Maschine.
- Sehr vielversprechende Benchmark-Ergebnisse!
[\[https://dbs.informatik.uni-halle.de/rbench/\]](https://dbs.informatik.uni-halle.de/rbench/)
- Es gibt noch viel zu tun (Herzliche Einladung!):
 - Parallele Ausführung.
 - Negation, Funktionssymbole/Arrays.
 - Programmanalyse, Optimierungen.
 - Spracherweiterungen.
- Weiteres Projekt: Arduino-Programmierung in Datalog.

