



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Transfer Meeting

Der Lehrstuhl Intelligente Systeme an der Universität Leipzig

Leipzig, 06.11.2019

Prof. Dr. Gerhard Brewka

A photograph of several marble busts of classical figures, likely from a museum. The busts are arranged in a row, with the one in the foreground being the most prominent. The background is slightly blurred, showing more busts and a red wall. A red diagonal graphic element is overlaid on the right side of the image.

Intelligente Systeme

AUSSTATTUNG AUSRICHTUNG

DER LEHRSTUHL INTELLIGENTE SYSTEME

- Aktiv in Leipzig seit 1996.
- Derzeit 1 Prof + 3 Landesstellen, 3 Projektstellen.
- Mitwirkung in verschiedenen DFG-Projekten, Forschergruppen, Graduiertenkollegs.
- Mitwirkung bei ScaDS.AI, einem der neuen Forschungszentren im Rahmen der Strategie Künstliche Intelligenz des Bundes.
- Aktiv in der Wissenschaftsorganisation: EurAI Präsident, KR Präsident, IJCAI Trustee.
- Hauptinteresse: **Grundlagenforschung mit Anwendungspotential.**

INTELLIGENTE SYSTEME: VORGEHENSWEISEN

- Bottom up (subsymbolisch):
 - Modellierung neuronaler Strukturen.
 - Selbstorganisation, Neuronale Netze, Maschinelles Lernen.
- Top down (symbolisch):
 - Modellierung intelligenten kognitiven Verhaltens, wie es sich im Menschen manifestiert.
 - Schlussverfahren, Entscheidungsfindung, Problemlösen.
- Künstliche Intelligenz braucht beide Vorgehensweisen.
- Unser Schwerpunkt: symbolisch.

KLASSISCHE LOGIK VS. KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

- Logik klassische Wissenschaft vom Schlussfolgern.
- Aber: formalisiert „ideales“ Schließen ohne Ressourcenbeschränkung.
- Entspricht nicht der Art und Weise, wie wir folgern:
 - Ziehen plausible Schlüsse auf Basis unvollständiger Information.
 - Nehmen Schlüsse bei zusätzlicher Information zurück.
 - Können mit Inkonsistenzen umgehen.
- Ziel: Modellierung solcher Formen von Inferenz mit exakten mathematischen Mitteln, so dass sie auf Computern realisierbar werden.




Intelligente Systeme

ARBEITS- SCHWERPUNKTE

ARBEITSSCHWERPUNKTE

- Modellierung von „Commonsense“: Schließen auf Basis von unvollständigem, unsicherem Wissen; Ausnahmen; Präferenzen (Diss Strass 2012).
- Grundlagen von Ontologien (Diss Loebe 2015, Diss Gil 2016).
- Multi-Kontext-Systeme: deklarative, regelbasierte Integration unterschiedlicher Repräsentationsformalismen (Diss Ellmauthaler 2018).
- Inkonsistenz und Erklärung (Diss Ulbricht 2019).
- Formale Modelle der Argumentation (Diss Baumann 2012, Habil Strass 2017, Habil Baumann 2019).
- Antwortmengenprogrammierung (Answer Set Programming, ASP).

INKONSISTENZ UND ERKLÄRUNG

- Inkonsistenzen allgegenwärtig.
- Klassisches Schließen versagt: *ex falso quodlibet*, alles folgerbar.
- Parakonsistentes Schließen oder Reparatur der Wissensbasis.
- Standard: entferne Hitting Set der minimal inkonsistenten Teilmengen.
- Versagt bei ausdrucksstarken (nichtmonotonen) Inferenzsystemen:  stärkerer Inkonsistenzbegriff.
- Bezug zu Erklärung: H erklärt p genau dann wenn $H \cup \neg p$ minimal inkonsistent.

ARGUMENTATION

- Wurzeln in Philosophie, juristischem Schließen, KI, Wissensrepräsentation.
- Grundidee: Modellieren, wie wir zu Entscheidungen/Schlüssen kommen durch
 - Konstruktion von pro und con Argumenten,
 - Bestimmen akzeptabler, kohärenter Argumentmengen,
 - Akzeptieren ihrer Konklusionen.
- Argument: Option/Überzeugung mit Gründen.
- Ziel: realistische Modelle von Konfliktlösung und Entscheidungsfindung.
- Direkter Zugriff auf Begründungen/Erklärungen.

ARGUMENTATION, CTD.

- Gegeben vorliegender Text oder formale Wissensbasis:
 - Identifiziere/konstruiere enthaltene Argumente; bestimme Beziehungen zwischen ihnen (z.B. Angreifen).
 - Repräsentiere (abstrakte) Argumente und Beziehungen in Argumentationsgraph.
 - Evaluiere den Graphen auf Basis einer adäquaten Semantik.
- Evaluieren = Bestimmen „vernünftiger“ Argumentmengen.
- Verschiedene Semantiken modellieren unterschiedliche Interpretationen von „vernünftig“.
- Unser Beitrag: Einführung ausdrucksmächtiger Graphen und ihrer Semantiken für reichhaltige Argumentationsszenarien.

ANTWORTMENGENPROGRAMMIERUNG

- Vereint Ideen aus Wissensrepräsentation, Datenbanken, Constraints, ...
- Darstellung von Problemen durch Logikprogramme.
- Regeln können Ausnahmen modellieren.
- Lösungen entsprechen *stabilen Modellen* : wahr genau das, was durch anwendbare Regeln nicht-zirkulär hergeleitet werden kann.
- Zahlreiche erfolgreiche Anwendungen: Planung, Konfiguration, Logistik, Robotik, ...
- Besonderes Interesse: Präferenzen zwischen Lösungen.
- Enge Kooperation mit Entwicklern der besten ASP-Software (Uni Potsdam).



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

VIELEN DANK!

Gerhard Brewka

Institut für Informatik

Augustusplatz 10, 04109 Leipzig

T +49 341 97-32235 F +49 341 97-32299

brewka@informatik.uni-leipzig.de

www.informatik.uni-leipzig.de/~brewka