

Logik für Informatiker: Sommersemester 2019

• Aussagenlogik

- **Syntax** der Aussagenlogik: Formeln
- **Strukturelle Induktion** für Aussagenlogik
- **Semantik** der Aussagenlogik
 - * Valuation (Wertebelegung, Modell)
 - * Wahrheitstafel für die logischen Operatoren
 - * Auswertung von Formeln in einer Interpretation
 - * Modell einer Formel(menge)
 - * Definitionen:
 - allgemeingültige Formeln (Tautologien);
 - erfüllbare/unerfüllbare Formeln
 - Folgerung und Äquivalenz
 - * Unerfüllbarkeit und Allgemeingültigkeit:
 F ist allgemeingültig gdw. $\neg F$ ist unerfüllbar.
 - * Allgemeingültigkeit/Folgerung/Unerfüllbarkeit
 $F \models G$ gdw. $\models F \rightarrow G$ gdw. $F \wedge \neg G$ unerfüllbar.
 $F \equiv G$ gdw. $\models F \leftrightarrow G$.
 $N \models G$ gdw. $N \cup \{\neg G\}$ unerfüllbar.
- **Kalküle** zur Überprüfung der Erfüllbarkeit (Teil 1):
 - * 1. Wahrheitstafelmethode
 - * 2. Äquivalenzumformung (Substitutionstheorem)
- **Normalformen:**
 - * Definitionen: Literal, Klausel
 - * Konjunktive Normalform (KNF); Disjunktive Normalform (DNF)
 - Herstellung aus der Wahrheitstafel
 - Herstellung durch Äquivalenzumformung
 - KNF: Mengenschreibweise; Subsumption
- **Erfüllbarkeitsproblem** (SAT-Problem)
 - * Definition
 - * **Theorem** (ohne Beweis): SAT ist ein NP-vollständiges Problem
 - * Teilklassen des Erfüllbarkeitsproblems:
 - Erfüllbarkeit für Formeln in 3-KNF: NP-vollständig
 - Erfüllbarkeit für Formeln in 2-KNF: PTIME entscheidbar
 - Erfüllbarkeit für Formeln in DNF: PTIME entscheidbar
 - **Horn-Formeln**
Theorem: Erfüllbarkeit von Horn-Formeln ist in quadratischer Zeit entscheidbar.
Erfüllbarkeitstest für Horn-Formeln: Markierungsalgorithmus.
 - * Allgemeingültigkeit, Erfüllbarkeit, Unerfüllbarkeit: Entscheidbar
- **Kalküle** zur Überprüfung der Erfüllbarkeit (Teil 2):
 - * 3. Der aussagenlogische Resolutionkalkül (Mengennotation):
Resolutionsregel; Korrektheit, Vollständigkeit
 - * 4. Semantische Tableaux; Klauseltableaux (Korrektheit, Vollständigkeit)
Einschränkungen des Suchraums (Regularität; Schwache Konnektionsbedingung (Connection calculus); Starke Konnektionsbedingung (Modellelimination); Strikte Tableaux)
Ohne 1-Resolution (unvollständig!)