

Modellierung

Prof.Dr. Hans Kleine Büning, Prof.Dr. Johannes Blömer

Universität Paderborn
Institut für Informatik

Paderborn, 30. November 2015

Grundlagen

- ① Mengen
 - ▶ intensionale, extensionale Beschreibung
 - ▶ Kardinalität
 - ▶ Potenzmengen
 - ▶ Kartesisches Produkt, Tupel
 - ▶ Folgen
 - ▶ Menge der Relationen / Funktionen
 - ▶ Modellieren mit Mengen
- ② Induktive Definitionen von Mengen, Formeln und Begriffen (Länge)
- ③ Induktion über die natürlichen Zahlen
- ④ Induktion über Struktur induktiv definierter Objekte (Formeln)
- ⑤ Relationen
- ⑥ Funktionen

Grundlagen

- ① Mengen
- ② Induktive Definitionen von Mengen, Formeln und Begriffen (Länge)
- ③ Induktion über die natürlichen Zahlen
- ④ Induktion über Struktur induktiv definierter Objekte (Formeln)
- ⑤ Relationen
 - ▶ Eigenschaften von Relationen: reflexiv,...
 - ▶ spezielle Relationen (Ordnung)
 - ▶ Modellieren mit Relationen
- ⑥ Funktionen
 - ▶ Begriff der Signatur
 - ▶ Eigenschaften von Funktionen: total,...
 - ▶ spezielle Funktionen (Boolesche Funktion)
 - ▶ Modellieren mit Relationen

Aussagenlogik

- 1 Syntax (induktive Definition)
- 2 Semantik (Bewertung, Wahrheitstafel)
- 3 Erfüllbarkeitsbegriffe (Zusammenhänge, Überprüfung) (erfüllbar, widerspruchsvoll, tautologisch etc.)
- 4 semantischer Folgerungsbegriff
- 5 logische Äquivalenz und Erfüllbarkeitsäquivalenz
- 6 Umformungsregeln, Formeltransformation und Normalformen
- 7 Länge von Formeln
- 8 (Horn-) Klauseln, (Unit-) Resolutionsregel, leere Klausel
- 9 (Unit-) Resolutionskalkül: Korrektheit, Widerlegungsvollständigkeit
- 10 (Unit-) Resolutionsherleitungen (Zweck, Vorgehensweise, Herleitung)
- 11 PS-Graphen: Transformation Formel zu PS-Graph
- 12 PS-Graphen: Transformation PS-Graph in KNF-Formel
- 13 Modellieren mit Aussagenlogik

① Syntax und Semantik

- ▶ Syntax (induktive Definition)
- ▶ Interpretationen
- ▶ Wirkungsbereiche von Quantoren
- ▶ Umbenennung gebundener Variablen
- ▶ Erfüllbarkeitsbegriffe (Zusammenhänge, Überprüfung)
- ▶ semantischer Folgerungsbegriff
- ▶ logische Äquivalenz und Erfüllbarkeitsäquivalenz
- ▶ Umformungsregeln

② Normalformen und Grenzen der Prädikatenlogik 1. Stufe

③ Substitution und Unifikation

Prädikatenlogik

- ① Syntax und Semantik
- ② Normalformen und Grenzen der Prädikatenlogik 1. Stufe
 - ▶ Negationsnormalform
 - ▶ pränexe Normalform
 - ▶ Skolem-Normalform
 - ▶ Normalformen im Formelkern in KNF
 - ▶ Algorithmen zur Transformation
- ③ Substitution und Unifikation

Prädikatenlogik

- 1 Syntax und Semantik
- 2 Normalformen und Grenzen der Prädikatenlogik 1. Stufe
- 3 Substitution und Unifikation
 - ▶ Substitution
 - ▶ Ersetzungsliste vs. Substitution
 - ▶ (allgemeinster) Unifikator

Modellierung und Beweise

- ① Modellieren mit Prädikatenlogik (siehe Anleitung Skript)
- ② Formen von Beweisen
 - ▶ allgemeine Form
 - ▶ indirekter Beweis
 - ▶ Beweis von Existenzaussagen, Allaussagen
 - ▶ Fallunterscheidung
 - ▶ Induktionsbeweis

Sorten und Terme

- 1 Sorten
- 2 Struktur
- 3 wohlgeformte Terme
- 4 Signatur
- 5 abstrakte und konkrete Algebra
- 6 Termnotationen: infix,...
- 7 Baumdarstellung von Termen
- 8 Ersetzungsregeln