

Inhaltsverzeichnis zu den Foliensätzen “FGdI 3 WS 10/11”

1. Kapitel *Einleitung und Übersicht*

- Abschnitt 1: Organisatorisches
- Abschnitt 2: Motivation und Thema der Vorlesung
- Abschnitt 3: Lernziele *FGdI 3*
- Abschnitt 4: Inhaltsübersicht

2. Kapitel *Spezifikation und Verifikation*

- Abschnitt 1: Formale Verifikation
 - 1.1 Korrektheit von Programmen
 - 1.2 Beweiswerkzeuge
- Abschnitt 2: *VeriFun*
 - 2.1 Das System
 - 2.2 Fallstudie *InsertionSort*: Modellierung und Spezifikation
 - * 2.2.1 Datentypen
 - * 2.2.2 Prozeduren
 - * 2.2.3 Einschub: Warum Sonderregelung für `bool`?
 - * 2.2.4 Lemmata
 - 2.3 Fallstudie *InsertionSort*: Formale Verifikation
 - 2.4 Einschub: Durch Generalisierung Lemmata “erfinden”
 - 2.5 Fallstudie *InsertionSort*: Formale Verifikation (Fortsetzung 1)
 - 2.6 Fallstudie *InsertionSort*: Zwischenbilanz
 - * 2.6.1 Wie sind wir vorgegangen?
 - * 2.6.2 Warum müssen wir Lemmata “erfinden”?
 - 2.7 Fallstudie *InsertionSort*: Formale Verifikation (Fortsetzung 2)
 - 2.8 Fallstudie *InsertionSort*: Benutzeraufwand

3. Kapitel *Spezifizieren, Beweisen und Testen*

- Abschnitt 1: Spezifikationen
 - 1.1 Das Kunden-Produzenten Modell
 - 1.2 Das Validierungsproblem
 - 1.3 Spezifizieren in *VeriFun*
- Abschnitt 2: Beweisen in *VeriFun*
 - 2.1 Der *HPL*-Kalkül
 - 2.2 Editieren von *HPL*-Beweisen
 - 2.3 Die *Verify*- und die *NextRule*-Taktiken
- Abschnitt 3: Testen in *VeriFun*
 - 3.1 Testen durch symbolische Interpretation
 - * 3.1.1 Symbolische Interpretation von Termen
 - * 3.1.2 Symbolische Interpretation von *HPL*-Sequenzen
 - 3.2 Testen mit dem *Disprover*
 - * 3.2.1 Widerlegung von *HPL*-Sequenzen
 - * 3.2.2 Widerlegung von Lemmata
 - 3.3 Hinweise zum Testen in *VeriFun*

4. Kapitel *Beweise, Kalküle, Herleitungen*

- Abschnitt 1: Beweiskalküle
- Abschnitt 2: Beweise in der Mathematik
- Abschnitt 3: Warum Logik in der Informatik ?
- Abschnitt 4: Beweise in der Informatik
- Abschnitt 5: Kalküle als Rechenmodelle

5. Kapitel *Syntax und Semantik von \mathcal{L} -Programmen*

- Abschnitt 1: Syntax von \mathcal{L}
 - 1.1 Datentypen in \mathcal{L}
 - 1.2 Prozeduren in \mathcal{L}
 - 1.3 Erweiterung von \mathcal{L}
 - * 1.3.1 **case**-Ausdrücke

- * 1.3.2 `let`-Ausdrücke
 - * 1.3.3 Partiiell definierte Prozeduren
 - Abschnitt 2: Operationale Semantik von \mathcal{L}
 - 2.1 Der Berechnungskalkül
 - 2.2 Eigenschaften von \Rightarrow_P
 - 2.3 Der Interpreter $eval_P$
 - 2.4 Stuck-Terme
6. Kapitel *Induktion und Rekursion*
- Abschnitt 1: Grundlagen von Induktion und Rekursion
 - 1.1 Induktionsprinzipien
 - 1.2 Das Rekursionsprinzip
 - Abschnitt 2: Induktion und Rekursion in *VeriFun*
 - 2.1 Relationenbeschreibungen
 - 2.2 Semantik von Relationenbeschreibungen
 - 2.3 Induktionsaxiome aus Relationenbeschreibungen
7. Kapitel *Strukturelle Induktion und Induktion nach Rekursion von Prozeduren*
- Abschnitt 1: Strukturelle Induktion und Rekursion
 - Abschnitt 2: Induktion nach Rekursion von Prozeduren
 - Abschnitt 3: Optimierte Relationenbeschreibungen
 - Abschnitt 4: Induktionsbeweise in *VeriFun*
8. Kapitel *Terminierungsbeweise*
- Abschnitt 1: Terminierende \mathcal{L} -Programme und Prozeduren
 - Abschnitt 2: Automatische Terminierungsbeweise
 - Abschnitt 3: Interaktive Terminierungsbeweise
 - Abschnitt 4: Benutzerinteraktion bei Terminierungsbeweisen

9. Kapitel *Axiome für \mathcal{L} -Programme*

- Abschnitt 1: Axiome aus Datentypdefinitionen
- Abschnitt 2: Axiome aus Prozedurdefinitionen
- Abschnitt 3: Axiome aus Lemmadefinitionen
- Abschnitt 4: Zusammenfassung

10. Kapitel *Symbolische Auswertung*

- Abschnitt 1: Übersicht
- Abschnitt 2: *HPL*-Kalkül – Computed Proof Rules
- Abschnitt 3: Symbolische Auswertung – Ein Beispiel

11. Kapitel *Prädikatenlogik und Symbolische Auswertung*

- Abschnitt 1: Sorten, Signaturen, Terme
- Abschnitt 2: Σ -Algebren
- Abschnitt 3: Deutung von Termen durch Σ -Algebren
- Abschnitt 4: Deutung von Formeln durch Σ -Algebren
- Abschnitt 5: Eigenschaften der Symbolischen Auswertung

12. Kapitel *Semantik von \mathcal{L} -Lemmata*

- Abschnitt 1: Übersicht
- Abschnitt 2: Die Sprache $\mathcal{L}^=$
- Abschnitt 3: Einschub – Erzeugte Algebren
- Abschnitt 4: Die Sprache \mathcal{L}^-
- Abschnitt 5: Die Sprache \mathcal{L}
- Abschnitt 6: Widerlegungen von Lemmata