

Prüfungsstoff Vorlesung Lambda-Kalkül

Andreas Abel

Februar 2007

Begriffe.

- Λ
- λ -Term
- freie/gebundene Variable
- α -Äquivalenz
- Substitution
- β -Gleichheit
- reflexive, transitive, symmetrische, kongruente Hülle
- Diamanteigenschaft, lokale Konfluenz, Konfluenz
- Parallele Reduktion
- β -Normalform
- Schwache Kopfreduktion
- (Schwache) Kopfnormalform
- Standardreduktion
- Äußere Reduktion (left-most outer-most)
- Church-Paare und -Booleans
- Church-Ziffer
- Extensionale Gleichheit
- η -Reduktion
- η -Aufschiebung (η -postponement)
- schwache Normalisierung
- starke Normalisierung
- wohlfundierte Relation
- WN und SN, induktive Definition
- einfache Typen
- Typen höherer Ordnung
- Typkontext (Γ)
- Typzuweisung (type assignment)
- Abschwächung (weakening)
- Curry-Stil und Church-Stil
- Modell
- Mengentheoretisches Modell
- Bereichstheoretisches Modell
- Termmodell
- partielle Ordnung (POSET)
- vollständige partielle Ordnung (CPO)
- partielle Ordnung mit kleinstem Element (PC-PO)
- monotone Funktion
- stetige Funktion (Bereichstheorie)
- System F
- polymorpher Typ
- monomorpher Typ

- (allgemeinster) Unifikator
- Typinferenz
- Typprüfung (type checking)

Beispiele.

- normaler/nicht-normaler Term
- nicht-normalisierender Term
- lokal konfluente, aber nicht konfluente Relation
- Terme K, S, T, F, Ω
- ein Fixpunktkombinator
- η -Reduktion für Paare (surjective pairing reduction) ist nicht aufschiebbar
- ein schwach, aber nicht stark normalisierender Term
- Term in Curry und Church-Stil
- ein nicht einfach typisierbarer Term (einfach im Sinne von *simply-typed*)
- ein Modell
- Anwendungen von Modellen
- ein polymorph, aber nicht einfach typisierbarer Term
- ein in System F nicht typisierbarer Term

Sätze. Die Aussage folgender Sätze kennen:

- Newman's Lemma
- Satz von Böhm
- Subject reduction
- Korrektheit eines Modells
- Typinferenz für einfache Typen ist entscheidbar.
- Typinferenz für Let-Polymorphismus ist entscheidbar.
- Der einfach getypte Lambda-Kalkül ist stark normalisierend.
- System F ist stark normalisierend.

Beweise. Hier geht es nur um die Idee, also welches Argument?, welche Hilfsstrukturen?

- Konfluenz der β -Reduktion
- Standardisierung der β -Reduktion
- Fixpunktsatz
- Λ ist Turing-vollständig
- η -Reduktion ist stark norm.
- η -Reduktion ist aufschiebbar
- Schwache Normalisierung identisch für β und $\beta\eta$
- Starke Normalisierung identisch für β und $\beta\eta$

Konstruktionen/Algorithmen.

- Berechnung der β -Normalform
- Definition eines Fixpunktes im Bereichstheoretischen Modell
- Was haben Church-Kodierungen mit polymorphen Typen zu tun?
- Imprädikative Kodierung von natürlichen Zahlen, Summen- und Produkttypen
- Typinferenz für Let-Polymorphismus (erklären können)

Fertigkeiten. Für einfache Beispiele sollte man Folgendes können:

- Berechnung diverser Normalformen eines Terms
- Angabe aller Redexe eines Terms
- Gegeben ein Term, finde einen Typen des Terms!
- Gegeben Typ und Term, ist der Term wohlgetypt?
- Unifikation zweier Typen