

λ -calculus

Introductie

λ -calculus is een formeel systeem ontwikkeld door Alonzo Church in zijn zoektocht naar een antwoord op de vraag: “Is er een procedure waarmee je van een gegeven wiskundige uitspraak kunt bepalen of die uitspraak waar is of niet?” (het Entscheidungsproblem).

Tegenwoordig wordt λ -calculus gebruikt als basis voor diverse programmeertalen. Een voordeel van λ -calculus is dat het net zo krachtig is als Turingmachines, maar veel gemakkelijker om over na te denken. Als deze opdracht je goed af gaat, zou je een basis kunnen leggen voor een zelfgemaakte programmeertaal!

(Merk op dat de notatie $\lambda x.x^2 + 1$ dezelfde functie beschrijft als de gangbaardere notatie $x \rightarrow x^2 + 1$.)

Opdracht

Voor deze opdracht doe je het volgende:

Minimum: implementeer de λ -calculus:

- klassen voor λ -termen, variabelen, functie-abstracties en functie-toepassingen;
- basisfunctionaliteit voor substitutie en voor vereenvoudiging (‘ β -reductie’);
- de mogelijkheid tot het printen van een λ -term.

Uitbreidingen: bijvoorbeeld enkele of alle van de volgende:

- een methode fromstring die een string omzet in een λ -term;
- implementatie van `eq`, zodat je met `==` kunt testen of twee λ -termen equivalent zijn;
- slimme vereenvoudiging.

Indien succesvol: bijvoorbeeld enkele of alle van de volgende:

- voeg types toe;
- gebruik je code voor een implementatie van een eigen programmeertaal.

In de bijgevoegde twee files vind je een beginnetje van code.

Referenties

- Entscheidungsproblem
- λ -calculus
- Alligator Eggs (voor visualisatie)

- Typed λ -calculus