

TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN
Faculteit Wiskunde en Informatica

Deeltentamen Bewijzen met Computerondersteuning (2R844) op dinsdag 26 maart 2002, 09.00 – 11.00 uur.

NB: Dit is een 'open-boek-tentamen', u mag dus schriftelijk materiaal naar keuze als informatie gebruiken.

De uitwerkingen van de opgaven moeten duidelijk geformuleerd en overzichtelijk opgeschreven worden.

1. Deze vraag gaat over de ongetypeerde λ -calculus.

We definiëren: $U := \lambda zx . x(zzx)$ en $Z := UU$.

Bewijs dat Z een fixed point combinator is.

- (10) 2. Deze vraag gaat over $\lambda \rightarrow$ -Church.

Vind een bewoner van het type $(\sigma \rightarrow \tau) \rightarrow (\sigma \rightarrow \varphi)$ in de context $\Gamma \equiv x : \sigma \rightarrow (\tau \rightarrow \varphi)$ en geef de bijbehorende afleiding (dit mag in vlaggennotatie).

- (10) 3. Deze vraag gaat over $\lambda 2$.

Laat zien dat de volgende term typeerbaar is in context $\Gamma \equiv \text{nat} : * .$

$(\lambda \alpha : * . \lambda \beta : * . \lambda f : \alpha \rightarrow \beta . \lambda g : \beta \rightarrow \alpha . \lambda x : \alpha . g(fx)) \text{ nat nat} .$

Geef daartoe een afleiding waarmee het type van deze term wordt berekend. Vermeld ook welke afleidingsregels u gebruikt.

Noot: U mag de verkorte vlaggennotatie gebruiken, dus u mag:

(1) de context aangeven met vlaggen,

(2) toepassingen van de ax-regel (ook wel genoemd: start-rule) overslaan.

Zie bladzijde 2.

Deeltentamen Bewijzen met Computerondersteuning (2R844) op dinsdag
26 maart 2002, 09.00 – 11.00 uur.

- (10) 4. Deze vraag gaat over λC .
- Geef een afleiding in vlaggennotatie die als bewijs kan dienen van de logische uitspraak $\forall_{x \in S}(P(x) \Rightarrow (\neg P(x) \Rightarrow Q(x)))$.
- Noot:* (1) U mag *start* en *weakening* waar nodig combineren.
- (2) U mag de (s_1, s_2) -rule (ook wel genoemd: form-regel) negeren, dat wil zeggen: u mag aannemen dat elk Π -type dat u tegenkomt al in orde is.
-

De getallen tussen haakjes vóór elk onderdeel geven aan hoeveel punten u met dat onderdeel kunt behalen. Het eindcijfer wordt bepaald door het totaal der behaalde punten door 4 te delen en af te ronden.