Huiswerk 3 - Types en modellen

Voor definities en uitleg, zie hoofdstuk 3 van Elements of Formal Semantics *(te vinden via de cursuswebsite).*
Het huiswerk dient ***op papier*** *te worden ingeleverd voor aanvang van het* **hoorcollege** *van* **vrijdag 24 februari**.
Vergeet je naam en studentnummer niet!
Te laat (na vrijdag 13:15) of per e-mail ingeleverd huiswerk wordt niet nagekeken.

Opgave I: Types

A Geef voor elk van de volgende beschrijvingen het bijbehorende type.
1. functies van entiteiten naar functies van entiteiten naar waarheidswaardes
2. functies van functies van entiteiten naar entiteiten naar functies van entiteiten naar waarheidswaardes
3. functies van functies van entiteiten naar waarheidwaardes naar entiteiten
4. functies van functies van entiteiten naar waarheidswaardes naar functies van waarheidswaardes naar entiteiten

B Geef beschrijvingen (zoals in A) van de volgende types. Ga er hierbij vanuit dat types rechts-associatief zijn (dit helpt het aantal haakjes te beperken). Het type *eet* is dus een verkorting van $e(et)$, nooit van $(ee)t$. Nog een voorbeeld: $(e(e(et)))t$ wordt genoteerd als $(eeet)t$.
1. *ett*
2. $(et)(et)$
3. $t(et)tt$
4. $tt(te)t$

C Geef voor ieder van de volgende paren types aan of functie-applicatie mogelijk is. Zo ja, geef het type van het resultaat.
1. *eet ee*
2. $(et)t\ e$
3. $(eet)et\ eet$
4. *etet et*
5. $(ee)tt\ tt$
6. *ett et*
7. $(et)et\ ((et)et)eeet$

Opgave II: Domeinen

A Stel: $D_e = \{a, b\}$. Geef alle leden van D_{ee} en $D_{et,t}$.

B Geef de karakteristieke functie behorende bij de volgende verzamelingen of relaties. Je mag de karakteristieke functie schrijven in de vorm $a \rightarrow b$ in plaats van $\langle a, b \rangle$; de karakteristieke functie van de verzameling B = {**richard'**} wordt bijvoorbeeld zo genoteerd:

$$\{\textbf{noam'} \rightarrow 1,$$
$$\textbf{haskell'} \rightarrow 0,$$
$$\textbf{gottlob'} \rightarrow 0\}$$

Stel dat het domein $D_e = \{\textbf{noam'}, \textbf{haskell'}, \textbf{gottlob'}\}$

(a) Denotatie van het zelfstandig naamwoord logicus, $L = \{\textbf{haskell'}, \textbf{gottlob'}\}$

(b) Denotatie van het werkwoord voorstellen (lees $\langle x, y, z \rangle \in Voorst$ als "x stelt y voor aan z"),

$$Voorst = \{$$
$$\langle \textbf{noam'}, \textbf{gottlob'}, \textbf{haskell'} \rangle,$$
$$\langle \textbf{haskell'}, \textbf{noam'}, \textbf{gottlob'} \rangle,$$
$$\langle \textbf{gottlob'}, \textbf{haskell'}, \textbf{noam'} \rangle,$$
$$\}$$

C Welk type zou je toewijzen aan logicus en voorstellen aan?

Opgave III: Neem aan dat de uitdrukking "het is niet het geval dat" in de volgende zin een constituent is:

Het is niet het geval dat Noam logicus is.

A Welk type zou je toewijzen aan "het is niet het geval dat"? En welke denotatie?

B Teken een binair vertakte boom die de structuur van de zin weergeeft. Zet van elke constituent de denotatie op de juiste plaats in de boom.

Opgave IV:

A Wijs types toe aan de onderstreepte woorden/constituenten in de volgende zinnen, zodanig dat elke zin type t heeft en eigennamen zoals *Frits* en *Sofie* type e hebben:

(1) Frits [kust Sofie]

(2) Sofie [wordt gekust]

(3) Frits kuste Sofie gisteren

(4) Frits kuste Sofie verlegen

B Zin (1) entailt zin (2). Definieer de denotatie van *wordt* zodat deze entailmentrelatie eruit volgt.

C Wijs je aan *gisteren* en *verlegen* hetzelfde type toe? Waarom wel/niet?

Opgave V: In figuur 1 hieronder hebben we twee types ongespecificeerd gelaten (X en Y). Geef twee manieren om types toe te wijzen aan X en Y zodat functie-applicatie kan plaatsvinden.

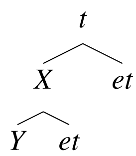

Figure 1: vul X en Y in

Opgave VI: Het volgende verzamelingtheoretische feit is de onderbouwing voor Curryen. Bewijs het zo formeel als je kan.

Stel: $F = C^{(A \times B)}$ (de verzameling van functies van $(A \times B)$ naar C);
en $G = (C^B)^A$ (de verzameling van functies van A naar functies van B naar C).
F en G zijn dan isomorfe verzamelingen.

Om dit te bewijzen moet je laten zien dat er een bijectie H bestaat tussen de verzamelingen F en G. Definieer deze functie H en bewijs dat het zowel een injectie als een surjectie is. Hint: H is een functie die elke functie f in F toewijst aan een unieke functie $H(f)$ in G. De inverse functie van H, H^{-1}, is een functie die elke functie g in G toewijst aan een unieke functie $H^{-1}(g)$ in F.