

Semantik

6. Relativsätze, Variablen, Variablenbindung 2

Fabian Heck

(basierend auf Folien von Gereon Müller)

Institut für Linguistik

home.uni-leipzig.de/heck

Zentrale Regeln 1

(1) **Spureninterpretation (SI):**

Wenn α eine Spur ist, dann gilt, für eine beliebige Belegung a ,
 $\llbracket \alpha \rrbracket^a = a$.

(2) **Belegungsunabhängige Denotationen (BD):**

Für beliebige Phrasenstrukturbäume α gilt: α ist im Bereich von $\llbracket \]$ gdw. für alle Belegungen a und b gilt: $\llbracket \alpha \rrbracket^a = \llbracket \alpha \rrbracket^b$.

Wenn α im Bereich von $\llbracket \]$ ist, dann gilt für alle Belegungen a :
 $\llbracket \alpha \rrbracket = \llbracket \alpha \rrbracket^a$.

(3) **Terminale Knoten (TN):**

Wenn α ein terminaler Knoten ist, ist $\llbracket \alpha \rrbracket$ im Lexikon spezifiziert.

(4) **Nicht verzweigende Knoten (NN):**

Wenn α ein nicht verzweigender Knoten ist und β sein Tochterknoten ist, dann gilt für jede beliebige Belegung a : $\llbracket \alpha \rrbracket^a = \llbracket \beta \rrbracket^a$.

Zentrale Regeln 2

(5) **Funktionale Applikation (FA):**

Wenn α ein verzweigender Knoten ist und $\{\beta, \gamma\}$ die Menge von α s Töchtern ist, dann gilt, für jede beliebige Belegung a : Wenn $\llbracket \beta \rrbracket^a$ eine Funktion ist, deren Argumentbereich $\llbracket \gamma \rrbracket^a$ enthält, dann gilt: $\llbracket \alpha \rrbracket^a = \llbracket \beta \rrbracket^a(\llbracket \gamma \rrbracket^a)$.

(6) **Prädikatmodifikation (PM):**

Wenn α ein verzweigender Knoten ist, $\{\beta, \gamma\}$ die Menge von α s Töchtern ist, und $\llbracket \beta \rrbracket$ und $\llbracket \gamma \rrbracket$ beide in $D_{\langle e, t \rangle}$ sind, dann gilt für jede beliebige Belegung a :

$$\llbracket \alpha \rrbracket^a = \lambda x \in D_e . \llbracket \beta \rrbracket^a(x) = \llbracket \gamma \rrbracket^a(x) = 1.$$

(7) **Prädikatabstraktion (PA):**

Wenn α ein verzweigender Knoten ist, dessen Töchter ein Relativpronomen und β sind, dann gilt:

$$\llbracket \alpha \rrbracket = \lambda x \in D_e . \llbracket \beta \rrbracket^x.$$

Relativsätze im Englischen

(8) Ein englisches Beispiel:

- a. $\llbracket [_{CP} \text{ which } [_{C'} \mathbf{C} [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]]]] \rrbracket =$ (per PA)
- b. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{C'} \mathbf{C} [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]]] \rrbracket^x =$ (per sem. Leere von C)
- c. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]] \rrbracket^x =$ (per FA)
- d. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\llbracket \text{John} \rrbracket^x)$
 $=$ (per BD)
- e. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\llbracket \text{John} \rrbracket) =$ (per TN)
- f. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\text{John}) =$ (per FA)
- g. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{abandoned} \rrbracket^x(\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per BD)
- h. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{abandoned} \rrbracket(\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per TN)

Relativsätze im Englischen

(8) Ein englisches Beispiel:

- a. $\llbracket [_{CP} \text{ which } [_{C'} \mathbf{C} [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]]]] \rrbracket =$ (per PA)
- b. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{C'} \mathbf{C} [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]]] \rrbracket^x =$ (per sem. Leere von C)
- c. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]] \rrbracket^x =$ (per FA)
- d. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\llbracket \text{John} \rrbracket^x)$
 $=$ (per BD)
- e. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\llbracket \text{John} \rrbracket) =$ (per TN)
- f. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\text{John}) =$ (per FA)
- g. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{abandoned} \rrbracket^x(\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per BD)
- h. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{abandoned} \rrbracket(\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per TN)
- i. $\lambda x \in D_e . [\lambda y \in D_e . [\lambda z \in D_e . z \text{ abandoned } y]](\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per SI)

Relativsätze im Englischen

(8) Ein englisches Beispiel:

- a. $\llbracket [_{CP} \text{ which } [_{C'} \mathbf{C} [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]]]] \rrbracket =$ (per PA)
- b. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{C'} \mathbf{C} [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]]] \rrbracket^x =$ (per sem. Leere von C)
- c. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x =$ (per FA)
- d. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\llbracket \text{John} \rrbracket^x)$
 $=$ (per BD)
- e. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\llbracket \text{John} \rrbracket) =$ (per TN)
- f. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\text{John}) =$ (per FA)
- g. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{abandoned} \rrbracket^x(\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per BD)
- h. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{abandoned} \rrbracket(\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per TN)
- i. $\lambda x \in D_e . [\lambda y \in D_e . [\lambda z \in D_e . z \text{ abandoned } y]](\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per SI)
- j. $\lambda x \in D_e . [\lambda y \in D_e . [\lambda z \in D_e . z \text{ abandoned } y]](x)(\text{John}) =$ (per λ -Konversion)

Relativsätze im Englischen

(8) Ein englisches Beispiel:

- a. $\llbracket [_{CP} \text{ which } [_{C'} \mathbf{C} [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]]]] \rrbracket =$ (per PA)
- b. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{C'} \mathbf{C} [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}]]] \rrbracket^x =$ (per sem. Leere von C)
- c. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{S} \text{ John } [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x =$ (per FA)
- d. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\llbracket \text{John} \rrbracket^x)$
 $=$ (per BD)
- e. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\llbracket \text{John} \rrbracket) =$ (per TN)
- f. $\lambda x \in D_e . \llbracket [_{VP} \text{ abandoned } \mathbf{t}] \rrbracket^x(\text{John}) =$ (per FA)
- g. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{abandoned} \rrbracket^x(\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per BD)
- h. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{abandoned} \rrbracket(\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per TN)
- i. $\lambda x \in D_e . [\lambda y \in D_e . [\lambda z \in D_e . z \text{ abandoned } y$
 $\rrbracket](\llbracket \mathbf{t} \rrbracket^x)(\text{John}) =$ (per SI)
- j. $\lambda x \in D_e . [\lambda y \in D_e . [\lambda z \in D_e . z \text{ abandoned } y$
 $\rrbracket](x)(\text{John}) =$ (per λ -Konversion)
- k. $\lambda x \in D_e . [\lambda z \in D_e . z \text{ abandoned } x](\text{John}) =$ (per λ -K.)
- l. $\lambda x \in D_e . \text{John abandoned } x$

Modifikation per Funktionalapplikation

Bemerkung:

Diese Version von PA setzt PM voraus. Wenn wir auf PM zugunsten einer typen-angehobenen Denotation von Modifikatoren verzichten wollen, kann PA wie folgt revidiert werden.

(10) Prädikatabstraktion (Version ohne Prädikatmodifikation):

Wenn α ein verzweigender Knoten ist, dessen Töchter ein Relativpronomen und β sind, dann gilt:

$$\llbracket \alpha \rrbracket = \lambda f \in D_{\langle e, t \rangle} \cdot [\lambda x \in D_e \cdot f(x) = 1 \ \& \ \llbracket \beta \rrbracket^x] .$$

(11) Modifikation durch Relativsätze ohne PM:

- a. $\llbracket [NP [N \text{ plan }] [CP \text{ which } [C' C [S \text{ John } [VP \text{ abandoned } t]]]]] \rrbracket]$
= (per FA)
- b. $\llbracket CP \rrbracket(\llbracket NP \rrbracket) =$ (per TN & (10)-basierte Variante von (8))
- c. $[\lambda f \in D_{\langle e, t \rangle} \cdot [\lambda x \in D_e \cdot f(x) = 1 \ \& \ \text{John abandoned } x]] ([\lambda y \in D_e \cdot y \text{ is a plan }])$ = (per λ -Konversion)
- d. $[\lambda x \in D_e \cdot [\lambda y \in D_e \cdot y \text{ is a plan }](x) = 1 \ \& \ \text{John abandoned } x]$
= (per λ -Konversion)
- e. $\lambda x \in D_e \cdot x \text{ is a plan } \ \& \ \text{John abandoned } x$

Beobachtung: Relativsätze sind zwar semantisch gesehen Prädikate, können aber nicht in prädikativer Funktion benutzt werden. Daher entsteht in diesem Fall kein Typenambiguitätsproblem ($D_{\langle e, t \rangle}$ vs. $D_{\langle \langle e, t \rangle, \langle e, t \rangle \rangle}$).

- (12) a. **The plan is good**
- b. ***The plan is which John abandoned**

Mehrfachrelativierung

Frage:

Was passiert bei Mehrfachrelativierung? Die erwartbaren Konstruktionen sind im Deutschen oder Englischen aus unabhängigen syntaktischen Gründen nicht möglich.

- (13) **Beschränkung der komplexen Nominalphrase** (Ross (1967)):
Kein Element, das von einer CP dominiert ist, die von einer DP dominiert wird, kann aus dieser DP herausbewegt werden.
- (14) **W-Bewegung aus Relativsätzen, Englisch:**
- a. * $[_{DP_1}$ Which book] did John meet $[_{DP}$ a child $[_{CP}$ who₂ t₂ read t₁]] ?
 - b. * $[_{DP_1}$ Who] does Mary know $[_{DP}$ a girl $[_{CP}$ who₂ t₂ is jealous of t₁]] ?
- (15) **Relativbewegung aus Relativsätzen, Englisch:**
- a. *This is a book $[_{CP}$ $[_{DP_1}$ which] John meet $[_{DP}$ a child $[_{CP}$ who₂ t₂ read t₁]]
 - b. *John likes a woman $[_{CP}$ $[_{DP_1}$ who] Mary knows $[_{DP}$ a girl $[_{CP}$ who₂ t₂ is jealous of t₁]]
- (16) **Relativbewegung aus Relativsätzen, Deutsch:**
- a. *Das ist ein Buch $[_{CP}$ das₁ [C Ø] ich $[_{DP}$ den Mann] kenne $[_{CP}$ der₂ t₂ t₁ verlegt]]
 - b. *Sie kauft ein Rad $[_{CP}$ das₁ sie $[_{DP}$ jemanden gesehen hat $[_{CP}$ dem₂ Maria t₂ t₁ geklaut hat]]

Such-that-Relativsätze

(17) **Such-that-Relativsätze:**

$[[_{NP} [N \text{ house }] [_{AP} \text{ such } [_{CP} \text{ that } [S \text{ John } [_{VP} \text{ bought it }]]]]]]$

such verhält sich wie ein Relativpronomen, das resumptive Pronomen **it** verhält sich wie eine Spur (i.e., es ist eine Variable), und **that** ist erneut semantisch leer.

Konsequenz:

Die Regel Spureninterpretation (SI) muss durch eine ähnliche Regel für Pronomina ergänzt werden, und PA muss auch revidiert werden, um **such** zu erfassen, nicht nur reguläre Relativpronomina.

(18) **Pronomineninterpretation (PI):**

Wenn α ein Pronomen ist, dann gilt, für eine beliebige Belegung a , $[[\alpha]]^a = a$.

(19) **Prädikatabstraktion (PA, revidiert):**

Wenn α ein verzweigender Knoten ist, dessen Töchter β und γ sind, wobei β ein Relativpronomen oder **such** ist, dann gilt:

$$[[\alpha]] = \lambda x \in D_e . [[\gamma]]^x.$$

Interpretation von Such-that-Relativsätzen

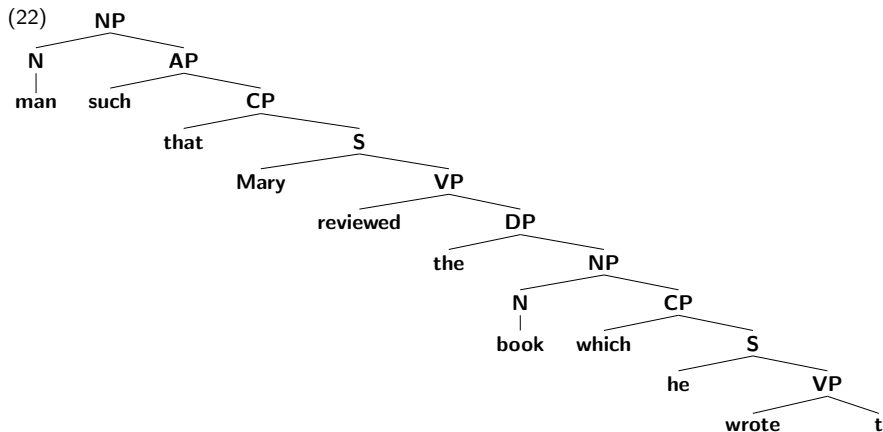
- (20) a. $\llbracket [_{AP} \text{such } [_{CP} \text{that } [_{S} \text{John } [_{VP} \text{bought it }]]]] \rrbracket =$ (per PA)
- b. $[\lambda x \in D_e . \llbracket [_{CP} \text{that } [_{S} \text{John } [_{VP} \text{bought it }]]] \rrbracket^x]$
= (per sem. Leere von **that**)
- c. $[\lambda x \in D_e . \llbracket [_{S} \text{John } [_{VP} \text{bought it }]]]^x]$
= (per FA, TN und BD)
- d. $[\lambda x \in D_e . [\lambda y \in D_e . [\lambda z \in D_e . z \text{ bought } y]]](\llbracket \text{it} \rrbracket^x)(\text{John})] =$ (per PI)
- e. $[\lambda x \in D_e . [\lambda y \in D_e . [\lambda z \in D_e . z \text{ bought } y]]](x)(\text{John})]$
= (per λ -Konversion)
- f. $\lambda x \in D_e . \text{John bought } x$

Konklusion:

Diese Konstruktionen haben eine etwas andere Syntax als gewöhnliche englische Relativsätze, aber die gleiche Semantik.

- (21) $\llbracket [_{AP} \text{such } [_{CP} \text{that } [_{S} \text{John } [_{VP} \text{bought it }]]]] \rrbracket =$
 $\llbracket [_{CP} \text{which } [_{C'} \text{that } [_{S} \text{John } [_{VP} \text{bought t }]]]] \rrbracket$

Ein Problem mit verschachtelten Relativsätzen: Englisch



Beobachtung: Um diesen komplexen Relativsatz korrekt zu interpretieren, bedarf es des Konzepts der **Bindung**, aus dem hervorgeht, "was wozu gehört" (d.h., welcher Relativierer zu welcher Variable gehört, bzw. welche Variable "bindet").

Probleme ohne Bindung

(23) man such that Mary reviewed the book (which) he wrote t

Probleme mit (23):

- (a) Der W-Relativierer (**which**) bindet sowohl **he**, als auch **t**.
- (b) Der Relativierer **such** bindet überhaupt nichts.

Vorhersagen:

1. Wenn es nicht ein einziges Buch gibt, das sich selbst geschrieben hat, hat (23) unter keiner Belegung irgendeine Interpretation.
2. Wenn Mary das einzige Buch rezensiert hat, das sich selbst geschrieben hat, dann ist $\llbracket (23) \rrbracket = \llbracket \mathbf{man} \rrbracket$.
3. Wenn Mary nicht das einzige Buch rezensiert hat, das sich selbst geschrieben hat, dann ist $\llbracket (23) \rrbracket = \lambda x \in D . 0$ (= charakteristische Funktion der leeren Menge).

Vgl. Aufgabe auf p. 109.

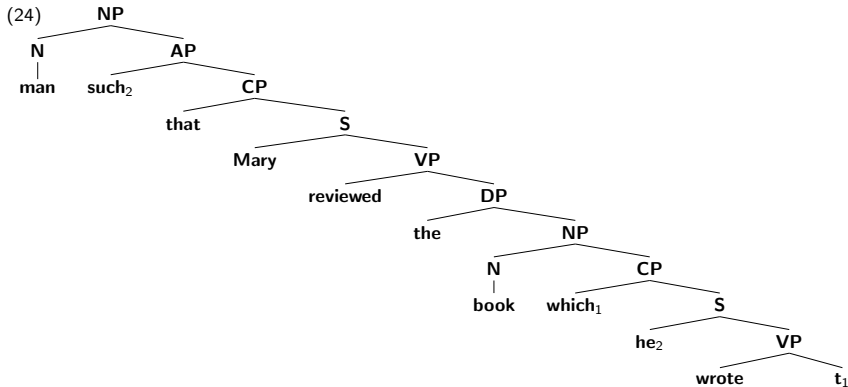
Lösung des Problems:

- ▶ Syntax: Relativierer und Variablenausdrücke (Spuren, Pronomina) erfahren **Koindizierung**.
- ▶ Semantik: Belegungen werden für Indizierung sensitiv gemacht: **modifizierte Belegung**.

Korrektur der Syntax: Koindizierung

Strategie:

Wir brauchen ein Mittel, um den Relativierer (**which**, **wh**, **such**) mit dem Variablenausdruck (Spur, Pronomen) in Beziehung zu setzen, den er binden soll. Dies kann über Koindizierung (d.h., syntaktische **Kettenbildung**) geschehen, eine Operation, die man in der Syntax auch unabhängig braucht. Statt (22) gibt es jetzt (24).



Allerdings:

Solange die semantischen Interpretationsregeln blind für diese neuen Indizes sind, verrichten die Indizes (für die Semantik) keine Arbeit.

Korrektur der Semantik: Modifizierte Belegungen

(25) **Belegung** (revidiert, final):

Eine Variablenbelegung ist eine partielle Funktion von \mathbb{N} (der Menge der natürlichen Zahlen) nach D_e .

(26) **Einige Belegungen:**

a. $\left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{John} \\ 2 \rightarrow \text{Mary} \end{array} \right]$

b. $\left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{John} \\ 2 \rightarrow \text{John} \end{array} \right]$

c. $\left[1 \rightarrow \text{John} \right]$

d. $\left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow \text{John} \\ 5 \rightarrow \text{Mary} \\ 7 \rightarrow \text{Ann} \end{array} \right]$

e. $\{ \}$

(26-e) ist interessant: Die leere Menge ist auch eine Belegung. Es ist diejenige Funktion (Menge von geordneten Paaren), die die leere Menge $\{ \}$ ($= \emptyset$) als ihren Argumentbereich hat. Daher gibt es nicht ein einziges geordnetes Paar im Cartesischen Produkt $\mathbb{N} \times D_e$, und diese Funktion identifiziert die leere Menge.

Regel für Variablenausdrücke

- (27) **Regel für Variablenausdrücke** (Regel für Spuren und Pronomina):
Wenn α ein Pronomen oder eine Spur ist, a eine Variablenbelegung, und $i \in \text{dom}(a)$, dann gilt: $\llbracket \alpha_i \rrbracket^a = a(i)$.

(28) a. $\llbracket \mathbf{he}_2 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{Sue} \\ 2 \rightarrow \text{Joe} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{Sue} \\ 2 \rightarrow \text{Joe} \end{array} \right] (2) = \text{Joe}$

b. $\llbracket \mathbf{t}_1 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{Sue} \\ 2 \rightarrow \text{Joe} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{Sue} \\ 2 \rightarrow \text{Joe} \end{array} \right] (1) = \text{Sue}$

Bemerkung:

\mathbf{he}_2 ist nicht im Bereich von $\llbracket \] \left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{Sue} \end{array} \right]$. Ebenso kann kein Pronomen und keine Spur jemals im Bereich der Interpretationsfunktion sein unter der leeren Belegung (d.h., im Bereich von $\llbracket \]^{\{\}}$). Die einzigen Elemente, die in diesem Bereich sind, sind solche, für die Belegungen von Anfang an irrelevant sind. Es gilt damit:

- (29) **Konvention der leeren Belegung:**

Für jeden Phrasenstrukturbaum α gilt: $\llbracket \alpha \rrbracket = \llbracket \alpha \rrbracket^{\{\}}$.

Vgl. Aufgabe (p. 112)

Modifizierte Belegung

- (30) **Modifizierte Belegung:**
Es sei a eine Belegung, $i \in \mathbb{N}$, und $x \in D_e$. Dann ist $a^{x/i}$ (zu lesen als: “ a , modifiziert, so dass i x zugewiesen wird”) die einzige Belegung, die die folgenden drei Bedingungen erfüllt:
- $\text{dom}(a^{x/i}) = \text{dom}(a) \cup \{i\}$.
 - $a^{x/i}(i) = x$.
 - $\forall j \in \text{dom}(a^{x/i})$ so dass $j \neq i$: $a^{x/i}(j) = a(j)$.

Konsequenzen.

- ▶ (a): Gegenüber der ursprünglichen Belegung hat die neue Belegung auf jeden Fall Index i im Argumentbereich. (Das hat keine Effekte, wenn auch die ursprüngliche Belegung schon i im Argumentbereich hatte; ansonsten wird i hinzugefügt.)
- ▶ (b): Gegenüber der ursprünglichen Belegung weist die neue Belegung auf jeden Fall dem Index i das Individuum x zu. (Falls i schon vorher im Argumentbereich drin war, mag es ja sehr gut sein, dass diesem Index ein anderes Individuum als x zugewiesen worden ist.)
- ▶ (c): Ansonsten ändert sich von a zu $a^{x/i}$ nichts.

Modifikation modifizierter Belegungen

Bemerkung:

Modifizierte Belegungen können weiter modifiziert werden:

$$(31) \quad \left[\left[\left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{Sue} \\ 2 \rightarrow \text{Joe} \end{array} \right]^{\text{Mary}/3} \right]^{\text{Bill}/1} \right] = \left[\left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{Sue} \\ 2 \rightarrow \text{Joe} \\ 3 \rightarrow \text{Mary} \end{array} \right]^{\text{Bill}/1} \right] =$$
$$\left[\begin{array}{l} 1 \rightarrow \text{Bill} \\ 2 \rightarrow \text{Joe} \\ 3 \rightarrow \text{Mary} \end{array} \right]$$

- (32) **Prädikatabstraktion** (PA, nochmals revidiert):
Wen α ein verzweigender Knoten ist, dessen Töchter β_i und γ sind, wobei β ein Relativpronomen oder **such** ist und $i \in \mathbb{N}$, dann gilt für jede Variablenbelegung a:

$$\llbracket \alpha \rrbracket^a = \lambda x \in D_e . \llbracket \gamma \rrbracket^{a^{x/i}} .$$

Beispielableitung (Aufgabe p. 115)

- (33)
- a. $\llbracket \text{such}_2 \text{ that Mary reviewed the book } wh_1 \text{ he}_2 \text{ wrote } t_1 \rrbracket$
= (per Konvention der leeren Belegung)
 - b. $\llbracket \text{such}_2 \text{ that Mary reviewed the book } wh_1 \text{ he}_2 \text{ wrote } t_1 \rrbracket^{\{\}}$
= (per PA)
 - c. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{that Mary reviewed the book } wh_1 \text{ he}_2 \text{ wrote } t_1 \rrbracket^{\{x/2\}}$
= (per Modifizierte Belegung)
 - d. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{that Mary reviewed the book } wh_1 \text{ he}_2 \text{ wrote } t_1 \rrbracket^{[2 \rightarrow x]}$
= (per sem. Leere von **that** und 3 Applikationen von FA)
 - e. $\lambda x \in D_e . \llbracket \text{reviewed} \rrbracket^{[2 \rightarrow x]} (\llbracket \text{the} \rrbracket^{[2 \rightarrow x]} (\llbracket \text{book } wh_1 \text{ he}_2 \text{ wrote } t_1 \rrbracket^{[2 \rightarrow x]})) (\llbracket \text{Mary} \rrbracket^{[2 \rightarrow x]})$
= (per Belegungsunabhängige Denotationen, TN und λ -Konversion)
 - f. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: \llbracket \text{book } wh_1 \text{ he}_2 \text{ wrote } t_1 \rrbracket^{[2 \rightarrow x]} (y) = 1$
= (per PM, BD und TN)
 - g. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \& } \llbracket wh_1 \text{ he}_2 \text{ wrote } t_1 \rrbracket^{[2 \rightarrow x]} (y) = 1$

Fortsetzung der Ableitung

- (34) a. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \& } \llbracket \mathbf{wh}_1 \mathbf{he}_2 \mathbf{wrote} \mathbf{t}_1 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ \end{array} \right] (y) = 1$
 = (per PA)
- b. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \& } \left[\lambda z \in D_e . \llbracket \mathbf{he}_2 \mathbf{wrote} \mathbf{t}_1 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ \end{array} \right]^{z/1} \right] (y) = 1$
 = (per Modifizierte Belegung)
- c. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \& } \left[\lambda z \in D_e . \llbracket \mathbf{he}_2 \mathbf{wrote} \mathbf{t}_1 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array} \right] \right] (y) = 1$
 = (per FA)
- d. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \& } \left[\lambda z \in D_e . \llbracket \mathbf{wrote} \mathbf{t}_1 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array} \right] \left(\llbracket \mathbf{he}_2 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array} \right] \right) \right] (y) = 1$
 = (per FA)
- e. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \& } \left[\lambda z \in D_e . \llbracket \mathbf{wrote} \rrbracket \left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array} \right] \left(\llbracket \mathbf{t}_1 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array} \right] \right) \left(\llbracket \mathbf{he}_2 \rrbracket \left[\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array} \right] \right) \right] (y) = 1$
 = (per TN und Belegungsunabhängige Denotationen)

Weitere Forsetzung der Ableitung

- (35) a. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \&}$
 $[\lambda z \in D_e . [\lambda u \in D_e . [\lambda v \in D_e . v \text{ wrote } u]]] (\llbracket t_1 \rrbracket [\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array}])$
 $(\llbracket he_2 \rrbracket [\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array}]) (y) = 1$
=
(per Regel für Variablenausdrücke)
- b. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \&}$
 $[\lambda z \in D_e . [\lambda u \in D_e . [\lambda v \in D_e . v \text{ wrote } u]]] (z)$
 $(\llbracket he_2 \rrbracket [\begin{array}{l} 2 \rightarrow x \\ 1 \rightarrow z \end{array}]) (y) = 1$
=
(per Regel für Variablenausdrücke)
- c. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \&}$
 $[\lambda z \in D_e . [\lambda u \in D_e . [\lambda v \in D_e . v \text{ wrote } u]]] (z)(x) (y) = 1$
=
(per λ -Konversion)
- d. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \&}$
 $[\lambda z \in D_e . [\lambda v \in D_e . v \text{ wrote } z]] (x) (y) = 1$
=
(per λ -Konversion)
- e. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \& } [\lambda z \in D_e . x \text{ wrote } z] (y)$
=
(by λ -Konversion)
- f. $\lambda x \in D_e . \text{Mary reviewed } \iota y: y \text{ is a book \& } x \text{ wrote } y$

Verschachtelte Relativsätze: Deutsch

Beobachtung:

Es gibt im Deutschen eine Relativsatzkonstruktion mit genau denselben relevanten Eigenschaften wie die “such-that”-Konstruktion im Englischen.

(36) Null-Operatoren und Resumptive Pronomina im Deutschen:

- a. **Das ist ein Buch** [_{CP} Op₁ [_C wo] **ich** [_{DP} den Mann **kenne** [_{CP} der₂ C t₂ es₁ verlegt]]
- b. **Sie kauft ein Rad** [_{CP} Op₁ [_C wo] **sie** [_{DP} jemanden] **gesehen hat** [_{CP} dem₂ Maria t₂ es₁ geklaut hat]]]

Konklusion:

Hier sind aus denselben Gründen wie vorher Koindizierung und Belegungsmodifikation notwendig.

Ausblick:

Modifizierte Belegungen sind nicht nur für “marginale” Konstruktionen wie die beiden hier diskutierten relevant; wie sich zeigen wird, werden sie überall gebraucht.

Falsche Indizierungen

Beobachtung:

Das gegenwärtige System sagt vorher, dass (37-a) eine korrekte Interpretation unter der Indizierung (37-b) bekommen kann. Aber (37-a) hätte eine komplett andere Interpretation, die tatsächlich nicht möglich ist, unter der Indizierung (37-c), oder unter der Indizierung (37-d).

- (37)
- a. **man such that Mary reviewed the book wh he wrote t**
 - b. **man such₂ that Mary reviewed the book wh₁ he₂ wrote t₁**
 - c. **man such₁ that Mary reviewed the book wh₂ he₂ wrote t₁**
 - d. **man such₂ that Mary reviewed the book wh₁ he₁ wrote t₁**

Problem:

Unter den gegenw. Annahmen ist semantisch nichts falsch mit (37-c,d).

Zwei Auswege:

- ▶ Man kann die Semantik ändern, um die unmöglichen Lesarten auszuschließen.
- ▶ Man kann syntaktische Beschränkungen bemühen, die idealerweise unabhängig motiviert sein sollten.

Syntaktische Beschränkungen für Koindizierung

(38) **Syntaktische Beschränkungen:**

- a. **such** kann im Englischen keine Spur binden (nur ein Pronomen). (Analog vielleicht für den Null-Operator im Standarddeutschen, wenn auch nicht in dialektal gefärbten Varietäten.) Bewegtes **wh(ich)** kann im Englischen nicht lokal Pronomina binden.
(Dies leitet die Ungrammatikalität von (37-c) ab.)
- b. Variablenbinder müssen wenigstens eine Variable binden.
(Dies leitet die Ungrammatikalität von (37-d) ab.)

(39) **Unabhängige Evidenz für diese syntaktischen Beschränkungen:**

- a. ***the man such₁ that Mary likes t₁**
- b. ***the book (which₁) John likes it₁**
- c. ***the man who₁ he₁ likes t₁**
- d. ***the man such₁ that Mary is famous**
- e. ***the book which₁ Mary is famous**