3.3 Anwendungen von TLλ

3.3.1 Ableitung von semantischen Repräsentationen

Die **Syntax** einer natürlichen Sprache ist durch folgende Angaben bestimmt:

- eine endliche Menge von syntaktischen Kategorien, z.B.:

  S, NP, VP, ..., V, N, A, P, ...;

- eine endliche Menge von Grundausdrücken (das Lexikon), z.B.:

  Bart, *Anna*, ..., *läuft*, *lacht*, *wäscht*, *zeigt*, ..., *Frau*, ...;

- eine endliche Menge von Regeln zur Bildung von wohlgeformten Ausdrücken, z.B.:

  S $\rightarrow$ NP VP,

  VP $\rightarrow$ V NP,

  ...,

  VP $\rightarrow$ V,

  ...,

  NP $\rightarrow$ {*Bart*, *Anna*, ...},

  V $\rightarrow$ {*läuft*, *lacht*, *wäscht*, *zeigt*, ...},

  ...

Ausgehend von den bei ihrer Bildung benutzten Regeln haben die wohlgeformten Ausdrücke eine bestimmte syntaktische Struktur.

In der **Semantik** wird vorausgesetzt, dass sich die Bedeutung der wohlgeformten Ausdrücke einer natürlichen Sprache nach dem semantischen Kompositionalitätsprinzip ergibt.

Es wird also davon ausgegangen, dass die semantische Struktur der Ausdrücke parallel zu ihrer syntaktischen Struktur ist.

Wird die Bedeutung der natürlichsprachlichen Ausdrücke (zunächst) in einer λ-typenlogischen Sprache repräsentiert, dann hat die Zuordnung der semantischen Repräsentationen ebenfalls kompositional zu erfolgen.

D.h. die semantischen Repräsentationen müssen so abgeleitet werden, dass ihre Struktur parallel zur syntaktischen Struktur der Ausdrücke ist, deren Bedeutung sie repräsentieren.

Dies legt das folgende Verfahren nahe:

- Jedem Grundausdruck wird seine semantische Repräsentation zugeordnet.

- Für jede syntaktische Regel wird eine korrespondierende Regel zur Bildung von semantischen Repräsentationen angegeben.

Dabei muss zwischen Regeln für (binär) verzweigende und solche für nicht-verzweigende syntaktische Strukturen unterschieden werden.

Es ist offensichtlich, dass für die Regeln für nicht-verzweigende syntaktische Strukturen nur eine allgemeine Regel gebraucht wird, die jeweils für die Vererbung der semantischen Repräsentation sorgt.

Ein Vorteil der Einteilung der natürlichsprachlichen Ausdrücke in semantische Typen besteht darin, dass ebenfalls nicht für jede Regel für (binär) verzweigende syntaktische Strukturen eine separate Regel der semantischen Repräsentation erforderlich ist.

Es hängt vom semantischen Typ der syntaktisch kombinierten Ausdrücke ab, zu welchem Ergebnis die Kombination ihrer semantischen Repräsentationen führt.

Deshalb wird auch von typgetriebener Repräsentation gesprochen.

Die folgenden **Prinzipien** der semantischen Repräsentation werden angenommen:

(1) Wenn α ein Grundausdruck ist, dann ist **SR**(α) im Lexikon spezifiziert.

(2) Wenn α eine nicht-verzweigende syntaktische Struktur hat und β Tochter von α ist, dann gilt:

SR(α) = **SR**(β).

(3) Wenn α eine verzweigende syntaktische Struktur hat und $\{\beta, \gamma\}$ die Menge der Töchter von α ist, wobei β vom semantischen Typ $\langle a, b \rangle$ und γ vom semantischen Typ a ist, dann gilt:

SR(α) = **SR**(β) (**SR**(γ)).

3.3.2 Prädikate

Intransitive Verben wie *laufen*, **absolute Nomen** wie *Frau* und **prädikative Adjektive** wie *müde* werden durch einen λ-Term vom Typ $\langle e, t\rangle$ repräsentiert:

(a) **SR**(*laufen*) $= \lambda x[laufen'(x)]$

(b) **SR**(*Frau*) $= \lambda x[Frau'(x)]$

(c) **SR**(*müde*) $= \lambda x[müde'(x)]$

Beispiele:

(1) *Anna läuft*.

SR([$_S$ [$_{NP}$ *Anna*][$_{VP}$ [$_V$ *läuft*]]])

= **SR**(*läuft*) (**SR**(*Anna*)), wobei **SR**(*Anna*) = $Anna'$

$= \lambda x[laufen'(x)](Anna')$

$= laufen'(Anna')$

(2) *Bart ist müde.*

SR([$_{S}$ [$_{NP}$ *Bart*][$_{VP}$ [$_{Cop}$ *ist*][$_{AP}$ *müde*]]])

= **SR**([$_{VP}$ [$_{Cop}$ *ist*][$_{AP}$ *müde*]]) (**SR**(*Bart*))

= **SR**(*ist*) (**SR**(*müde*)) (**SR**(*Bart*)), wobei **SR**(*ist*) $= \lambda P \lambda x[P(x)]$

$= \lambda P \lambda x[P(x)](\lambda x[müde'(x)])(Bart')$

$= \lambda x[müde'(x)](Bart')$

$= müde'(Bart')$

Transitive Verben wie *waschen*, **relationale Nomen** wie *Bruder*, **komparative prädikative Adjektive** wie *müder als* und **Präpositionen** wie *in* werden durch einen λ-Term vom Typ $\langle e,\langle e,t\rangle\rangle$ repräsentiert:

(a) **SR**(*waschen*) $= \lambda y\lambda x[waschen'(y)(x)]$

(b) **SR**(*Bruder*) $= \lambda y\lambda x[Bruder'(y)(x)]$

(c) **SR**(*müder als*) $= \lambda y\lambda x[müder\_als'(y)(x)]$

(d) **SR**(*in*) $= \lambda y\lambda x[in'(y)(x)]$

Beispiele:

(1) *Bart wäscht Karl.*

$\mathbf{SR}([_S [_{NP}\ Bart][_{VP} [_V\ wäscht][_{NP}\ Karl]]])$

$= \mathbf{SR}([_{VP} [_V\ wäscht][_{NP}\ Karl]])\ (\mathbf{SR}(Bart))$

$= \mathbf{SR}(wäscht)\ (\mathbf{SR}(Karl))\ (\mathbf{SR}(Bart))$

$= \lambda y \lambda x \left[waschen'(y)(x) \right] (Karl')(Bart')$

$= \lambda x \left[waschen'(Karl')(x) \right] (Bart')$

$= waschen'(Karl')(Bart')$

(2) *Anna ist müder als Karl.*

SR([$_S$ [$_{NP}$ *Anna*][$_{VP}$ [$_{Cop}$ *ist*][$_{AP}$ [$_A$ *müder als*][$_{NP}$ *Karl*]]]])

= **SR**([$_{VP}$ [$_{Cop}$ *ist*][$_{AP}$ [$_A$ *müder als*][$_{NP}$ *Karl*]]]) (**SR**([$_{NP}$ *Anna*]))

= **SR**(*ist*) (**SR**([$_{AP}$ [$_A$ *müder als*][$_{NP}$ *Karl*]])) (**SR**(*Anna*))

= **SR**(*ist*) (**SR**(*müder als*) (**SR**(*Karl*)) (**SR**(*Anna*))

$= \lambda P \lambda x[P(x)](\lambda y \lambda x[müder\_als'(y)(x)](Karl'))(Anna')$

$= \lambda P \lambda x[P(x)](\lambda x[müder\_als'(Karl')(x)])(Anna')$

$= \lambda x[müder\_als'(Karl')(x)](Anna')$

$= müder\_als'(Karl')(Anna')$

$\boxed{?}$ Wie wird die semantische Repräsentation des Satzes *Karl ist in Leipzig* abgeleitet?

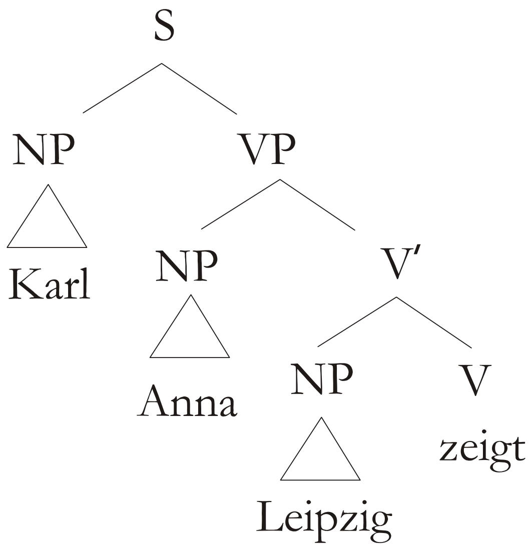
Ditransitive Verben wie *zeigen* und **Präpositionen** wie *zwischen* werden durch einen λ-Term vom Typ $\langle e, \langle e, \langle e, t\rangle\rangle\rangle$ repräsentiert:

(a) **SR**(*zeigen*) $= \lambda z \lambda y \lambda x[zeigen'(z)(y)(x)]$

(b) **SR**(*zwischen*) $= \lambda z \lambda y \lambda x[zwischen'(z)(y)(x)]$

<u>Beispiel:</u>

Karl zeigt Anna Leipzig.



Karl zeigt Anna Leipzig.

SR([S [NP *Karl*][VP [NP *Anna*][V' [NP *Leipzig*][V *zeigt*]]]])

= **SR**([VP [NP *Anna*][V' [NP *Leipzig*][V *zeigt*]]]) (**SR**(*Karl*))

= **SR**([V' [NP *Leipzig*][V *zeigt*]]) (**SR**(*Anna*)) (**SR**(*Karl*))

= **SR**(*zeigt*) (**SR**(*Leipzig*)) (**SR**(*Anna*)) (**SR**(*Karl*))

$= \lambda z \lambda y \lambda x[zeigen'(z)(y)(x)](Leipzig')(Anna')(Karl')$

$= \lambda y \lambda x[zeigen'(Leipzig')(y)(x)](Anna')(Karl')$

$= \lambda x[zeigen'(Leipzig')(Anna')(x)](Karl')$

$= zeigen'(Leipzig')(Anna')(Karl')$

3.3.3 Satzkoordinationen

Die **S-Koordinationen** *und* und *oder* werden durch λ-Terme vom Typ $\langle t, \langle t, t \rangle \rangle$ repräsentiert:

(a) **SR**(*und*) $= \lambda p \lambda q [p \wedge q]$

(b) **SR**(*oder*) $= \lambda p \lambda q [p \vee q]$

$\boxed{?}$ Vervollständige die Ableitung der semantischen Repräsentation des folgenden Satzes:

Karl zeigt Anna Leipzig und Anna ist müder als Karl.

SR([$_{\text{S}}$ [$_{\text{S}}$ *Karl zeigt Anna Leipzig*][$_{\text{Coor}}$ *und*][$_{\text{S}}$ *Anna ist müder als Karl*]])

= **SR**([$_{\text{Coor}}$ *und*][$_{\text{S}}$ *Karl zeigt Anna Leipzig*]) (**SR**([$_{\text{S}}$ *Anna ist müder als Karl*]))

= **SR**(*und*) (**SR**([$_{\text{S}}$ *Karl zeigt Anna Leipzig*])) (**SR**([$_{\text{S}}$ *Anna ist müder als Karl*]))

= ?

3.3.4 Prädikatsnegationen

Eine **negierte VP** wie *nicht laufen* oder eine **negierte AP** wie *nicht müde* wird ebenso wie die jeweils zugrunde liegende VP bzw. AP durch einen λ-Term vom Typ $\langle e,t\rangle$ repräsentiert.

Entsprechend muss die **VP-** und **AP-Negation** *nicht* durch einen λ-Term vom Typ $\langle\langle e,t\rangle,\langle e,t\rangle\rangle$, d.h. als ein Prädikatsmodifikator repräsentiert werden.

Analoges kann für ein negiertes Adjektiv wie *unverheiratet* und die dabei verwendete **Adjektivnegation** *un-* angenommen werden.

(a) **SR**(*nicht*VP/AP) $= \lambda P \lambda x[\neg P(x)]$

(b) **SR**(*un*-A) $= \lambda P \lambda x[\neg P(x)]$

Beispiele:

(1) *Bart lacht nicht.*

$\mathbf{SR}([_{\mathrm{S}}\,[_{\mathrm{NP}}\,\textit{Bart}][_{\mathrm{VP}}\,[_{\mathrm{VP}}\,\textit{lacht}][_{\mathrm{Mod}}\,\textit{nicht}_{\mathrm{VP}}]]])$

$= \mathbf{SR}([_{\mathrm{VP}}\,[_{\mathrm{VP}}\,\textit{lacht}][_{\mathrm{Mod}}\,\textit{nicht}_{\mathrm{VP}}]])\ (\mathbf{SR}(\textit{Bart}))$

$= \mathbf{SR}(\textit{nicht}_{\mathrm{VP}})\ (\mathbf{SR}(\textit{lacht}))\ (\mathbf{SR}(\textit{Bart}))$

$= \lambda P \lambda x[\neg P(x)](\lambda x[lachen'(x)])(Bart')$

$= \lambda x[\neg \lambda x[lachen'(x)](x)](Bart')$

$= \lambda x[\neg lachen'(x)](Bart')$

$= \neg lachen'(Bart')$

(2) **SR** (*un* + *verheiratet*)

$$= \lambda P \lambda x [\neg P(x)] (\lambda x [verheiratet'(x)])$$

$$= \lambda x [\neg verheiratet'(x)]$$

$\boxed{?}$ Wie wird die semantische Repräsentation des Satzes *Anna ist nicht müde* abgeleitet?

3.3.5 Prädikatskoordinationen

Eine **koordinierte VP** wie *Karl besuchen oder schlafen* oder eine **koordinierte AP** wie *krank und hilflos* wird ebenso wie die jeweils zugrundeliegenden VPn bzw. APn durch einen λ-Term vom Typ $\langle e, t\rangle$ repräsentiert.

Entsprechend müssen die **VP-** und **AP-Koordinationen** *und* und *oder* durch λ-Terme vom Typ $\langle\langle e,t\rangle,\langle\langle e,t\rangle,\langle e,t\rangle\rangle\rangle$, d.h. als Funktoren repräsentiert werden, die aus einem Prädikat einen Prädikatsmodifikator bilden.

(a) **SR**(*und*VP/AP) $= \lambda P \lambda Q \lambda x[P(x) \wedge Q(x)]$

(b) **SR**(*oder*VP/AP) $= \lambda P \lambda Q \lambda x[P(x) \vee Q(x)]$

$\boxed{?}$ Leite den Typ der beiden semantischen Repräsentationen ab?

Beispiel:

Bart besucht Karl oder schläft.

$\mathbf{SR}([_S [_{NP}\ \textit{Bart}][_{VP} [_{VP} [_V\ \textit{besucht}][_{NP}\ \textit{Karl}]][_{Coor}\ \textit{oder}_{VP}][_{VP}\ \textit{schläft}]])$

$= \mathbf{SR}([_{VP} [_{VP} [_V\ \textit{besucht}][_{NP}\ \textit{Karl}]][_{Coor}\ \textit{oder}_{VP}][_{VP}\ \textit{schläft}]])\ (\mathbf{SR}(\textit{Bart}))$

$= \mathbf{SR}([_{CoorP} [_{VP} [_V\ \textit{besucht}][_{NP}\ \textit{Karl}]][_{Coor}\ \textit{oder}_{VP}]])\ (\mathbf{SR}(\textit{shläft}))\ (\mathbf{SR}(\textit{Bart}))$

$= \mathbf{SR}(\textit{oder}_{VP})\ (\mathbf{SR}([_{VP} [_V\ \textit{besucht}][_{NP}\ \textit{Karl}]]))\ (\mathbf{SR}(\textit{schläft}))\ (\mathbf{SR}(\textit{Bart}))$

$= \mathbf{SR}(\textit{oder}_{VP})\ (\mathbf{SR}(\textit{besucht})\ (\mathbf{SR}(\textit{Karl})))\ (\mathbf{SR}(\textit{schläft}))\ (\mathbf{SR}(\textit{Bart}))$

$= \lambda P \lambda Q \lambda x[P(x) \vee Q(x)](\lambda y \lambda x[besuchen'(y)(x)](Karl'))(\lambda x[schlafen'(x)])(Bart')$

$= \lambda P \lambda Q \lambda x[P(x) \vee Q(x)](\lambda x[besuchen'(Karl')(x)])(\lambda x[schlafen'(x)])(Bart')$

$= \lambda Q \lambda x[\lambda x[besuchen'(Karl')(x)](x) \vee Q(x)](\lambda x[schlafen'(x)])(Bart')$

$= \lambda Q \lambda x[besuchen'(Karl')(x) \vee Q(x)](\lambda x[schlafen'(x)])(Bart')$

$= \lambda x[besuchen'(Karl')(x) \vee schlafen'(x)](Bart')$

$= besuchen'(Karl')(Bart') \vee schlafen'(Bart')$

$\boxed{?}$ Gib die semantischen Repräsentationen der Koordinationen *und* und *oder* an, die in den folgenden Sätzen vorkommen:

(1) *Anna kennt und bewundert Bart*.

(2) *Karl ist fleißiger oder fauler als Bart*.

(a) **SR**(*und*$_{\text{V/A}}$) = ?

(b) **SR**(*oder*$_{\text{V/A}}$) = ?

3.3.6 Argumentstellenreduktionen

Die semantische Repräsentation einer **argumentstellenreduzierten Variante** eines Verbs resultiert aus der **Tilgung** von einer oder mehreren λ-präfigierten Variablen in seiner grundlegenden Repräsentation.

Drei Arten der Tilgung können unterschieden werden:

- Tilgung durch ∃-Bindung einer Variablen
- Tilgung durch Einführung einer freien Variablen
- Tilgung durch Variablenidentifikation

Eine mögliche Annahme ist, dass die Tilgung von λ-präfigierten Variablen durch funktionale Applikation eines passenden Tilgungsoperators erfolgt.

Passivierung

Die semantische Repräsentation der **Passiv-Variante** eines transitiven oder eines ditransitiven Verbs resultiert aus der Anwendung von Operatoren, mit denen die Argumentstelle für das Subjekt durch ∃-Bindung oder durch Einführung einer freien Variablen getilgt wird.

- **Passiv**$_{\text{tr}}$: $\lambda R \lambda y \exists x[R(y)(x)]$

  alternativ:
  Passiv$_{\text{tr}}$': $\lambda R \lambda y[R(y)(x)]$

- **Passiv**$_{\text{dtr}}$: $\lambda R \lambda y \lambda z \exists x[R(z)(y)(x)]$

  alternativ:
  Passiv$_{\text{dtr}}$': $\lambda R \lambda y \lambda z[R(z)(y)(x)]$

$\boxed{?}$ Von welchem Typ sind die Operatoren **Passiv**$_{\text{tr}}$ und **Passiv**$_{\text{dtr}}$?

Beispiele:

(1) **SR**(*gewaschen*Passiv)

$= \lambda R \lambda y \exists x[R(y)(x)](\lambda y \lambda x[waschen'(y)(x)])$

$= \lambda y \exists x[(\lambda y \lambda x[waschen'(y)(x)])(y)(x)]$

$= \lambda y \exists x[waschen'(y)(x)]$

(2) *Karl wird gewaschen.*

$\textbf{SR}([_S [_{NP}\ \textit{Karl}][_{VP}\ [_{Aux}\ \textit{wird}_{\text{Passiv}}][_{VP}\ \textit{gewaschen}_{\text{Passiv}}]]])$

$= \textbf{SR}([_{VP}\ [_{Aux}\ \textit{wird}_{\text{Passiv}}][_{VP}\ \textit{gewaschen}_{\text{Passiv}}]])\ (\textbf{SR}(\textit{Karl}))$

$= \textbf{SR}(\textit{wird}_{\text{Passiv}})\ (\textbf{SR}(\textit{gewaschen}_{\text{Passiv}}))\ (\textbf{SR}(\textit{Karl}))$,

wobei $\textbf{SR}(\textit{wird}) = \lambda P \lambda x[P(x)]$

$= \lambda P \lambda z[P(z)](\lambda y \exists x[waschen'(y)(x)])(Karl')$

$= \exists x[waschen'(Karl')(x)]$

$\boxed{?}$ Warum wird in der vorletzten Zeile der Ableitung $\lambda P \lambda z[P(z)]$ statt $\lambda P \lambda x[P(x)]$ verwendet?

Detransitivierung

Die semantische Repräsentation der **intransitiven Variante** eines transitivenVerbs resultiert aus der Anwendung eines Operators, mit dem die Argumentstelle für das direkte Objekt durch ∃-Bindung oder durch Einführung einer freien Variablen getilgt wird.

- **Intrans**: $\lambda R \lambda x \exists y[R(y)(x)]$

  alternativ:
  Intrans': $\lambda R \lambda x[R(y)(x)]$

$\boxed{?}$ Wie wird die semantische Repräsentation der intransitiven Variante von *waschen* abgeleitet?

Transitivierung

Die semantische Repräsentation der **transitiven Variante** eines ditransitivenVerbs resultiert aus der Anwendung eines Operators, mit dem die Argumentstelle für das indirekte Objekt durch ∃-Bindung oder durch Einführung einer freien Variablen getilgt wird.

$\boxed{?}$ Gib die folgenden beiden Operatoren an:

- **Trans:** ?

  alternativ:
  Trans': ?

$\boxed{?}$ Wie wird die semantische Repräsentation der transitiven Variante von *zeigen* abgeleitet?

Reflexivierung

Die semantische Repräsentation der (echten) **reflexiven Variante** eines transitiven oder eines ditransitivenVerbs resultiert aus der Anwendung von Operatoren, mit denen die Argumentstelle für das direkte Objekt durch Identifikation der Objekt- mit der Subjektvariablen getilgt wird.

- **Reflex**$_{\text{tr}}$: $\lambda R \lambda x[R(x)(x)]$
- **Reflex**$_{\text{dtr}}$: $\lambda R \lambda y \lambda x[R(x)(y)(x)]$

Beispiele:

(1) **SR**(*sich waschen*)

$= \lambda R \lambda x[R(x)(x)](\lambda y \lambda x[waschen'(y)(x)])$

$= \lambda x[\lambda y \lambda x[waschen'(y)(x)](x)(x)]$

$= \lambda x[waschen'(x)(x)]$

(2) **SR**(*sich zeigen*$_{\mathrm{tr}}$)

$= \lambda R \lambda y \lambda x[R(x)(y)(x)](\lambda z \lambda y \lambda x[zeigen'(z)(y)(x)])$

$=$?

$\boxed{?}$ Vervollständige die Ableitung der semantischen Repräsentation der transitiven Verbvariante *sich zeigen*.

Beispiele:

(1) **SR**(*Karl zeigt sich Anna*) $= zeigen'(Karl')(Anna')(Karl')$

(2) **SR**(*Karl zeigt sich*) $= \exists y[zeigen'(Karl')(y)(Karl')]$

(3) **SR**(*Leipzig wird Anna gezeigt*) $= \exists x[zeigen'(Leipzig')(Anna')(x)]$

(4) **SR**(*Karl zeigt Leipzig*) $= \exists y[zeigen'(Leipzig')(y)(Karl')]$

(5) **SR**(*Leipzig wird gezeigt*) $= \exists x \exists y[zeigen'(Leipzig')(y)(x)]$

3.3.7 Adverbiale Modifikatoren

Als adverbiale Modifikatoren, d.h. Modifikatoren von verbalen Prädikaten treten **Adverbien**, **PPn** oder **NPn** auf.

Sie werden durch λ-Terme vom Typ $\langle\langle e,t\rangle,\langle e,t\rangle\rangle$ repräsentiert.

Beispiele:

(1) *schnell schwimmen*

(2) *in der Pleiße schwimmen*

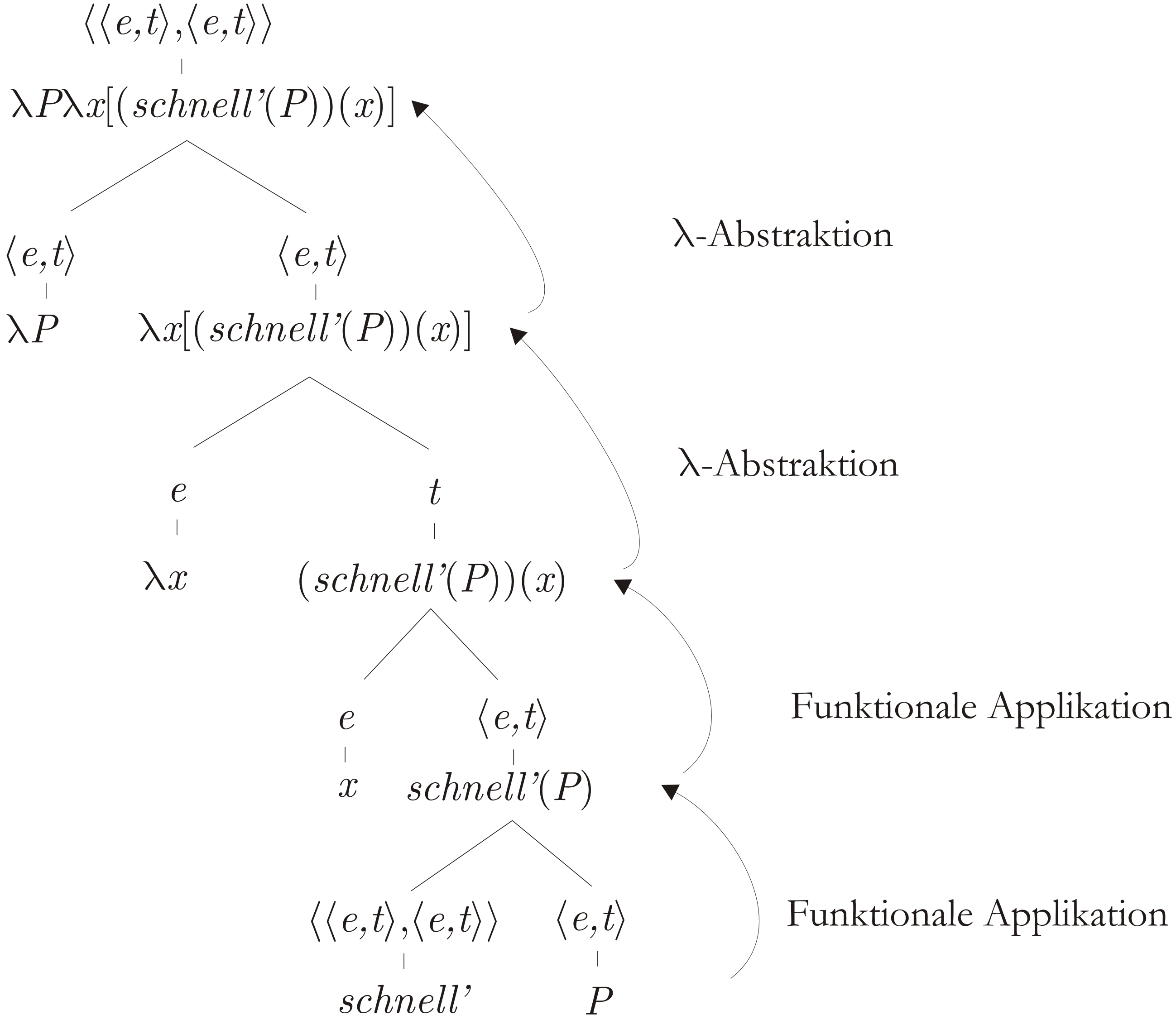
(3) *den ganzen Tag schwimmen*

(4) *den ganzen Tag in der Pleiße schnell schwimmen*

Traditionell wird angenommen, dass ein Adverb wie *schnell* eine semantische Repräsentation der folgenden Art hat:

SR(*schnell*) = $\lambda P \lambda x[(schnell'(P))(x)]$

Der λ-Term wird wie folgt abgeleitet:


⟨⟨e,t⟩,⟨e,t⟩⟩
λPλx[(schnell'(P))(x)]
⟨e,t⟩
λP
⟨e,t⟩
λx[(schnell'(P))(x)]
λ-Abstraktion
e
λx
t
(schnell'(P))(x)
λ-Abstraktion
e
x
⟨e,t⟩
schnell'(P)
Funktionale Applikation
⟨⟨e,t⟩,⟨e,t⟩⟩
schnell'
⟨e,t⟩
P
Funktionale Applikation

<u>Beispiel:</u>

(1) $\mathbf{SR}([_{\text{VP}}\,[_{\text{AdvP}}\ \textit{schnell}][_{\text{VP}}\ \textit{schwimmen}]])$

$= \mathbf{SR}(\textit{schnell})\ (\mathbf{SR}(\textit{schwimmen}))$

$= \lambda P \lambda x[(schnell'(P))(x)](\lambda x[schwimmen'(x)])$

$= \lambda x[(schnell'(\lambda x[schwimmen'(x)]))(x)]$

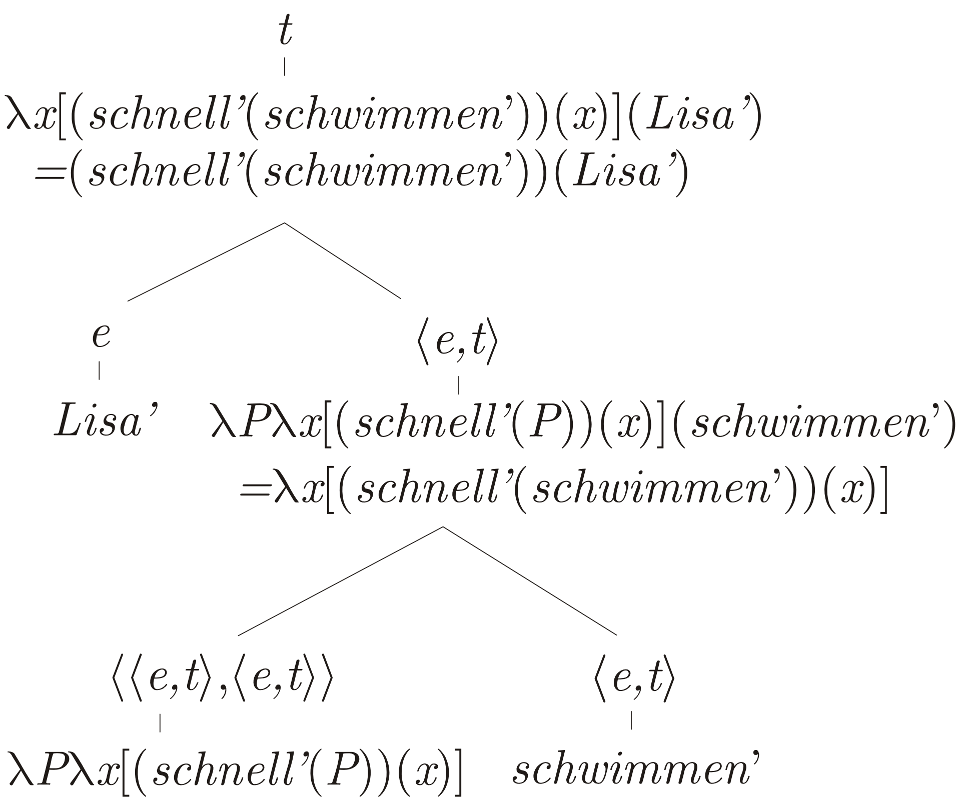
$= \lambda x[(schnell'(schwimmen'))(x)]$,

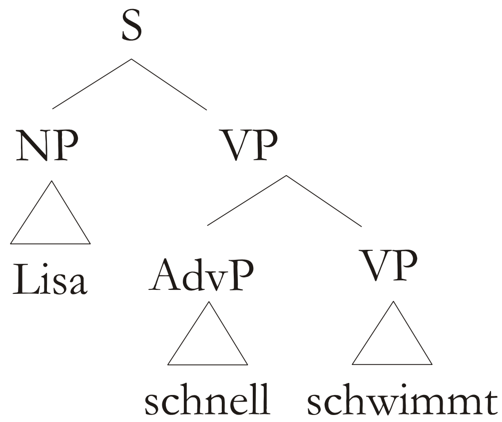
wegen $\lambda x[schwimmen'(x)] = schwimmen'$

(2) *Lisa schwimmt schnell.*

SR([S [NP *Lisa*][VP [AdvP *schnell*][VP *schwimmen*]]])

$= (schnell'(schwimmen'))(Lisa')$





Der Satz *Lisa schwimmt schnell* ist in einem Modell M wahr gdw Lisa in M zur Menge der schnell schwimmenden Individuen gehört.

Es ist fraglich, ob das traditionelle Verständnis von Adverbien adäquat ist bzw. auf beliebige Adverbiale wie *in der Pleiße* oder *den ganzen Tag* ausgedehnt werden kann.

3.3.8 Nominale Modifikatoren

Als nominale Modifikatoren, d.h. Modifikatoren von nominalen Prädikaten treten **attributive APn**, **attributive PPn** und **Relativsätze** auf.

Sie werden wie Adverbiale durch λ-Terme vom Typ $\langle\langle e,t\rangle,\langle e,t\rangle\rangle$ repräsentiert.

Beispiele:

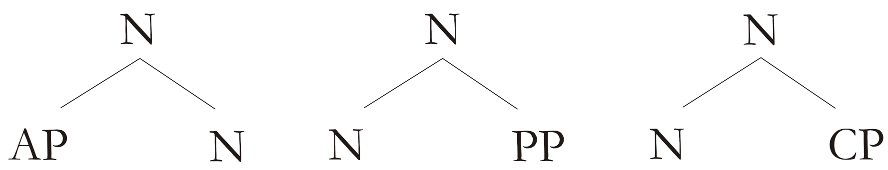
(1) *weißes Pferd*

(2) *Pferd mit Lisa*

(3) *Pferd, das Lisa reitet*

(4) *weißes Pferd mit Lisa*

(5) *weißes Pferd, das Lisa reitet*



Für die vorkommenden nominalen Modifikatoren werden entprechend folgende semantische Repräsentationen angenommen:

(a) $\mathbf{SR}(\textit{weiß}_{\text{attributiv}}) = \lambda P \lambda x[weiß'(x) \wedge P(x)]$

(b) $\mathbf{SR}(\textit{mit Lisa}_{\text{attributiv}}) = \lambda P \lambda x[P(x) \wedge mit'(Lisa')(x)]$

(c) $\mathbf{SR}(\textit{das Lisa reitet}) = \lambda P \lambda x[P(x) \wedge reitet'(x)(Lisa')]$

Beispiele:

(1) $\mathbf{SR}([_{\text{N}}\,[_{\text{AP}}\, \textit{weißes}][_{\text{N}}\, \textit{Pferd}]])$

$= \mathbf{SR}(\textit{weißes})\ (\mathbf{SR}(\textit{Pferd}))$

$= \lambda P \lambda x[\textit{weiß}'(x) \wedge P(x)](\lambda x[\textit{Pferd}'(x)])$

$= \lambda x[\textit{weiß}'(x) \wedge \lambda x[\textit{Pferd}'(x)](x)]$

$= \lambda x[\textit{weiß}'(x) \wedge \textit{Pferd}'(x)]$

(2) **SR**(*Pferd mit Lisa*) = $\lambda x[Pferd'(x) \wedge mit'(Lisa')(x)]$

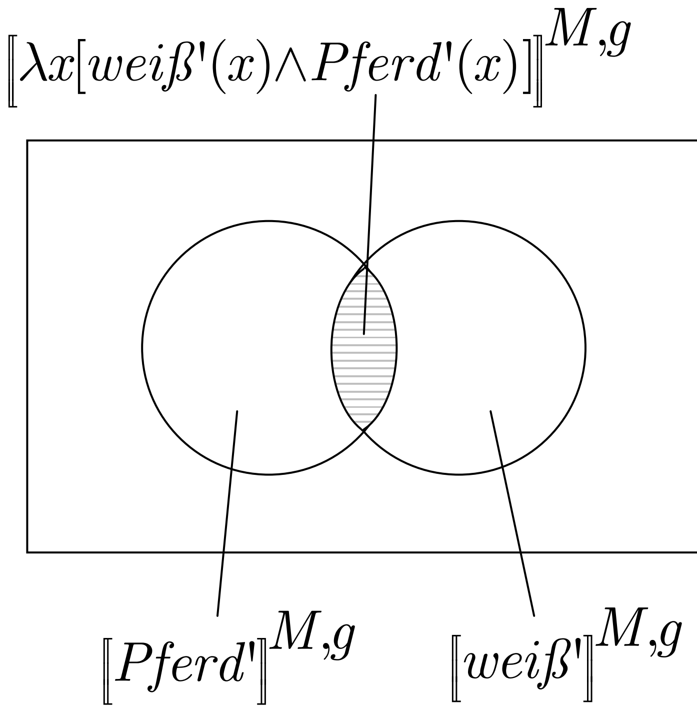
(3) **SR**(*Pferd, das Lisa reitet*) $= \lambda x[Pferd'(x) \wedge reitet'(x)(Lisa')]$

(4) **SR**(*weißes Pferd, das Lisa reitet*)

$= \lambda x[weiß'(x) \wedge Pferd'(x) \wedge reitet'(x)(Lisa')]$

Das syntaktisch komplexe Nomen *weißes Pferd* denotiert die Menge der Individuen, die sowohl ein Pferd als auch weiß sind.

D.h. die Denotation von $\lambda x[\mathit{wei\ss}'(x) \wedge \mathit{Pferd}'(x)]$ in einem Modell M ist der Durchschnitt der Denotationen von $\lambda x[\mathit{wei\ss}'(x)]$ und von $\lambda x[\mathit{Pferd}'(x)]$ in M.



Adjektive wie *weiß* werden als **intersektive Adjektive** bezeichnet. Dagegen sind Adjektive wie *früher* oder *angeblich* nicht intersektiv.

Da intersektive Adjektive sowohl attributiv (z.B. *das weiße Pferd*) als auch prädikativ (z.B. *Das Pferd ist weiß*) verwendet werden können, gibt es zwei mögliche Vorgehensweisen bei ihrer semantischen Analyse.

Variante A:

Es werden zwei separate semantische Repräsentationen für das Adjektiv angenommen.

Beispiele:

(1) $\mathbf{SR}(\textit{weiß}_{\text{prädikativ}}) = \lambda x[\textit{weiß}'(x)]$

(2) $\mathbf{SR}(\textit{weiß}_{\text{attributiv}}) = \lambda P \lambda x[\textit{weiß}'(x) \wedge P(x)]$

Ein Nachteil dieses Vorgehens ist, dass damit das jeweilige Adjektiv als lexikalisch polysem behandelt wird.

Variante B:

Die semantische Repräsentation des prädikativ gebrauchten Adjektivs wird als grundlegend angesehen.

Außerdem wird ein Operator der semantischen Typverschiebung MOD angenommen.

- MOD: $\lambda P \lambda Q \lambda x[P(x) \wedge Q(x)]$

Solche Operatoren der Typverschiebung haben kein syntaktisches Korrelat.

Mit ihnen kann (unter bestimmten Bedingungen) ein Konflikt zwischen den semantischen Typen von Ausdrücken aufgelöst werden.

Mit MOD wird bei Bedarf die semantische Repräsentation des attributiv gebrauchten Adjektivs aus der Repräsentation seines prädikativ gebrauchten Basisausdrucks abgeleitet.

D.h. der Operator erlaubt es, einen Ausdruck vom Typ $\langle e, t\rangle$ in einen Ausdruck vom Typ $\langle\langle e, t\rangle, \langle e, t\rangle\rangle$ zu überführen und damit an den Typ des modifizierten Nomens anzupassen.

<u>Beispiel:</u> *weißes Pferd*

$$\langle e,t\rangle$$

$$\lambda Q\lambda x[weiß'(x)\wedge Q(x)](\lambda x[Pferd'(x)])$$
$$=\lambda x[weiß'(x)\wedge\lambda x[Pferd'(x)](x)]$$
$$=\lambda x[weiß'(x)\wedge Pferd'(x)]$$

$$\langle\langle e,t\rangle,\langle e,t\rangle\rangle$$

$$\lambda P\lambda Q\lambda x[P(x)\wedge Q(x)](\lambda x[weiß'(x)])$$
$$=\lambda Q\lambda x[\lambda x[weiß'(x)](x)\wedge Q(x)]$$
$$=\lambda Q\lambda x[weiß'(x)\wedge Q(x)]$$

$$\langle\langle e,t\rangle,\langle\langle e,t\rangle,\langle e,t\rangle\rangle\rangle \qquad \langle e,t\rangle \longleftrightarrow \langle e,t\rangle$$

$$\lambda P\lambda Q\lambda x[P(x)\wedge Q(x)] \qquad \lambda x[weiß'(x)] \qquad \lambda x[Pferd'(x)]$$

weißes Pferd

SR([$_{\text{N}}$ [$_{\text{AP}}$ *weißes*][$_{\text{N}}$ *Pferd*]])

$= MOD$ (**SR**(*weißes*)) (**SR**(*Pferd*))

$= \lambda P \lambda Q \lambda x[P(x) \wedge Q(x)](\lambda x[wei\ss'(x)])(\lambda x[Pferd'(x))$

$= \lambda Q \lambda x[\lambda x[wei\ss'(x)](x) \wedge Q(x)](\lambda x[Pferd'(x))$

$= \lambda P \lambda x[wei\ss'(x) \wedge P(x)](\lambda x[Pferd'(x)])$

$= \lambda x[wei\ss'(x) \wedge \lambda x[Pferd'(x)](x)]$

$= \lambda x[wei\ss'(x) \wedge Pferd'(x)]$

3.3.9 Ereignisbasierte adverbiale Modifikatoren

Eine alternative semantische Analyse von Adverbien ist deren Behandlung analog zu attributiv gebrauchten intersektiven Adjektiven.

Voraussetzung hierfür ist ein ereignisbasiertes Vorgehen in der Semantik, bei dem Verben in ihrer semantischen Repräsentation über eine λ-präfigierte Ereignisvariable, d.h. über eine Argumentstelle für Ereignisausdrücke verfügen.

In der neo-Davidson'schen Variante der ereignisbasierten Analyse werden Verben wie *schwimmen* als 1-stellige Prädikate von Ereignissen betrachtet:

SR(*schwimmen*) $= \lambda e[schwimmen'(e)]$,
wobei e eine Ereignisvariable vom Typ einer Entität ist

Weitere Argumente des Verbs werden mit Hilfe von thematischen Relationsprädikaten wie $AGENS$ (für den Agenten des jeweiligen Ereignisses) eingeführt.

Ein Adverb wie *schnell* kann unter diesen Bedingungen entsprechend wie folgt repräsentiert werden:

$$\mathbf{SR}(\textit{schnell}) = \lambda P \lambda e[P(e) \wedge schnell'(e)]$$

<u>Beispiel:</u> *Lisa schwimmt schnell.*

$$\langle e,t\rangle$$

$$\lambda P\lambda e[P(e)\wedge AGENS(e,Lisa')](\lambda e[schwimmen'(e)\wedge schnell'(e)])$$
$$=\lambda e[\lambda e[schwimmen'(e)\wedge schnell'(e)](e)\wedge AGENS(e,Lisa')]$$
$$=\lambda e[schwimmen'(e)\wedge schnell'(e)\wedge AGENS(e,Lisa')]$$

$$\langle\langle e,t\rangle,\langle e,t\rangle\rangle$$

$$\lambda P\lambda e[P(e)\wedge AGENS(e,Lisa')]$$

$$\langle e,t\rangle$$

$$\lambda P\lambda e[P(e)\wedge schnell'(e)](\lambda e[schwimmen'(e)])$$
$$=\lambda e[\lambda e[schwimmen'(e)](e)\wedge schnell'(e)]$$
$$=\lambda e[schwimmen'(e)\wedge schnell'(e)]$$

$$\langle\langle e,t\rangle,\langle e,t\rangle\rangle$$

$$\lambda P\lambda e[P(e)\wedge schnell'(e)]$$

$$\langle e,t\rangle$$

$$\lambda e[schwimmen'(e)]$$

Übungen

Ü3.6 – Ü3.11

Termin: nächstes Tutorium