

Semantische Sprachverarbeitung

Carola Eschenbach

Universität Hamburg, FB Informatik
AB Wissens- und Sprachverarbeitung (WSV)

Sommersemester 2004

Erweiterung von Lexikon und Grammatik

Sätze der folgenden Art sollen durch das Fragment erfasst werden:

Peter ist ein Junge.

Jedes Haus ist rot.

Für die beiden Verwendungen der Kopula *ist*

- dürfen zwei verschiedene syntaktische und semantische Lexikoneinträge verwendet werden

Jedes Haus ist rot. Peter ist ein Junge.

jedes	$\langle\langle e, t \rangle, \langle\langle e, t \rangle, t \rangle\rangle$	$\lambda R \lambda S \forall z [R(z) \Rightarrow S(z)]$
Haus	$\langle e, t \rangle$	$\lambda y [\text{haus}(y)]$
ist		
rot		
Peter	e	peter
ist		
ein	$\langle\langle e, t \rangle, \langle\langle e, t \rangle, t \rangle\rangle$	$\lambda R \lambda S \exists x [R(x) \wedge S(x)]$
Junge	$\langle e, t \rangle$	$\lambda y [\text{junge}(y)]$

Semantische Sprachverarbeitung

Vorlesung 5

- Lexikon
- Lexikalische Semantik

Struktur der Vorlesung

Rolle und Struktur des Lexikons

Lexikalische Ambiguität

- Homonymie – Polysemie

(einfache) Bedeutungsrelationen:

Semantische Beziehungen zwischen Worten

- Anordnung
- Kontrastierend

Modellierung von (komplexen) Bedeutungsrelationen

- Bedeutungspostulate
- Dekomposition

Das Lexikon

- Appendix zur Grammatik
- Sammlung von Ausnahmen
- ungeordnete Liste von Worten / Lexemen
- Eigenständiges regelhaftes Modul (→ Morphologie)
- Schnittstelle zwischen
 - phonologischer
 - orthographischer
 - syntaktischer und
 - semantischer Ebene

Das Lexikon

Das lexikalische System (LS) besteht aus

- einem System lexikalischer Einträge (LE) und
- den Regeln und Prinzipien, die die Struktur möglicher Einträge (PLE) bestimmen

Morphologisch primitive (atomare) Einheiten sind in LE spezifiziert

- Wortstämmen
- Morpheme (Affixe)

Weitere Einträge für morphologisch komplexe Worte,

- deren Verhalten nicht vollständig von den morphologischen Prinzipien und Regeln vorhergesagt wird

Lexikalische Einträge (LE)

phonologische Form / orthographische Form /
Oberflächenform (Wort)

grammatische Merkmale

- Wortklasse(Wortform)

Bedeutungsbeitrag (semantische Form)

Beispiel

- `lexem(ein, det(nom, sg, mask), indef).`
- `lexem(junge, n(nom, sg, mask), junge).`
- `lexem(winkt, iv(fin(pres, ind, sg, 3)), winkt).`

Zwei Klassen von Wortarten

Geschlossen („Funktionswörter“), statisch

- Pronomen (*er, sie, es*)
- Artikel / Determinatoren (*ein, die, jenes*)
- Konjunktionen (*und, wenn, als*)
- Präpositionen (*von, zu, durch, mit, vor, nach*)

Offen („Inhaltswörter“), dynamisch

- Nomen (*Haus, Haustür, Haustürschlüssel*)
- Verben (*gehen, schlafen, zuhören*)
- Adjektive (*schön, wunderschön, windig*)
- Adverbien (*vorwärts, links, bald*)

Morphologie

Flexion (kein semantischer Effekt (?))

- *geh-e, -st, -t, -en; klein, -e, -em*

Derivation (Stamm + Morphem → (evtl.) neue Wortart)

- *gelb-lich, Handhab-bar-keit, un-glück-lich, Hünd-chen, Student-in*

Komposition (zwei Stämme)

- *Donau-dampf-schiff-fahrt, Schreib-maschine, hand-haben, rad-fahren*

Konversion (Wortartenwechsel eines Stammes)

- *lauf(en) – lauf; öl(en) – Öl; load, answer, open, empty, clean*

Flexions- und Derivationsmittel

Affixe

- Präfixe: *un-wichtig, ver-zweifeln, ent-laufen*
- Suffixe: *Birne-n, gelb-lich, Gesund-heit, Lauf-erei*
- Circumfixe: *ge-schlaf-en, ge-such-t, Ge-lauf-e*

Alternation

- Umlautung: *laufen – läuft; Apfel – Äpfel*
- Ablautung: *sehen – sieh – sah – Sicht; laufen – lief; springen – sprang – Sprung*

Null-Morpheme (→ Konversion)

Morphologie und Bedeutung

Wortbildungsregeln / Morpheme spezifizieren zumeist

- Restriktion an die Bedeutung des gebildeten Wortes
- nicht die vollständige Bedeutungsbildung

Beispiel: Nominalisierung

Person	<i>Bäck-er</i>	<i>Bedien-ung</i>	<i>Ge-folg-e</i>	
Instrument	<i>Bohr-er</i>	<i>Steuer-ung</i>	<i>Ge-hör</i>	
Ort		<i>Wohn-ung</i>	<i>Ge-läuf</i>	<i>Bäck-erei</i>
Vorgang	<i>Stups-er</i>	<i>Säuber-ung</i>	<i>Ge-lauf-e</i>	<i>Lauf-erei</i>
Resultat	<i>Seufz-er</i>	<i>Zeichn-ung</i>	<i>Ge-bäck</i>	<i>Schmier-erei</i>

Lexikographie

Struktur des Lexikons

- Was ist ein Eintrag?
- (einfache) Bedeutungsrelationen

Struktur der Einträge im Lexikon („Lexeme“)

- Syntax-Semantik-Schnittstelle

Mehrdeutigkeit: Ein Spektrum

Polysemie

- Ein Wort mit mehreren (verwandten) Bedeutungen
- *Seite*: lt. Duden 11 Bedeutungen

Homonymie

- verschiedene Wörter mit verschiedenen Bedeutungen aber gleicher Laut/Schrift/grammatischer-Form
- total
 - *Weiche* (Gleis-Konfiguration; Weichheit; Flanke)
- partiell
 - *Bank – Banken – Bänke; Wort – Worte – Wörter*
 - *das / der Moment*
 - *zu (dem Haus), zu (weit), (die Tür ist) zu, ...*

Homonyme – Homophone – Homographe

Homonyme

- Wörter mit gleicher Form, aber verschiedenen Bedeutungen (*kosten; bank* (Engl.))
 - Dieselbe Aussprache, Schreibweise, Wortklasse, Flexion

Homophone

- Wortformen mit derselben Aussprache, verschiedener Bedeutung und verschiedener Schreibweise (*das / dass; Moor / Mohr; wieder / wider*).

Homographe

- Wortformen mit verschiedener Aussprache, verschiedener Bedeutung, aber derselben Schreibweise (*umfahren; modern*)

Probleme bei der Sprachverarbeitung

Homonyme, Homophone und Homographe verursachen Probleme bei

- Rechtschreibkorrektur
- Thesauri
- Spracherkennung (Homophone)
- Text-to-speech (Homographe)
- Information Retrieval (Homographe, Homonyme)
- Automatischer Übersetzung (Homographe, Homonyme)

Polysemie

Ein Wort kann mehrere verwandte Bedeutungen haben

- They rarely *serve* red meat, preferring to prepare seafood.
- He *served* as U.S. ambassador to Norway in 1976.
- Peter geht gerne zur *Schule*.
- Die *Schule* wird jetzt frisch gestrichen.
- *Nach der Schule* muss Peter nach Hause gehen.
- *Nach der Schule* will Peter eine Lehre machen.
- Da *Pferd* springt über den Bach.
- Hans springt über das *Pferd*.

Aufzählung aller Sinne (Pferd¹, Pferd²....) oder Strukturierung gemäß ähnlicher Bedeutungen?

Erkennen der verschiedenen Bedeutungen

Test auf Kombination verschiedener Bedeutungen

- ?Does Midwest Express serve breakfast and Philadelphia?
- ?Wird Peter nach der Schule nach Hause gehen und eine Lehre beginnen?
- ?Er sprang über das Pferd, das Heu fraß.

Wichtige in der automatischen Sprachverarbeitung

- Disambiguierung
- ➔ WSD (word sense disambiguation)

Bedeutungsrelationen im Lexikon

- sind domänenunabhängige Relationen
- bestehen zwischen Bedeutungen / Lesarten (nicht Wörtern)

Anordnend

- Synonyme: Bedeutungsgleichheit
- Hyponyme: Unterordnung
- Hyperonyme: Überordnung
- (Meronyme: Teil-Ganzes)

Kontrastierend

- Antonyme: gradierbar
- Richtungsopposition
- Komplementär: exhaustiv
- Heteronyme: Inkompatibel (auch mehr als zwei Lexeme)
- Konvers: Relational

Synonyme

ohne Änderung der Bedeutung austauschbare Wörter

- Apfelsinen sind lecker. – Orangen sind lecker.
- Die Violine ist verstimmt. – Die Geige ist verstimmt.
- Er hat schon / bereits den Rasen gemäht.
- How big is that plane? – How large is that plane?

Austauschbarkeit gilt aber meist nur beschränkt

- Miss Nelson became a kind of big sister to Mrs. Van.
- Miss Nelson became a kind of ?large sister to Mrs. Van.

Bedeutungsschattierungen, Register etc. können Austauschbarkeit einschränken

- large pizza vs. ?big pizza
- Er spielt die erste Geige. ?Er spielt die erste Violine.

Hyponyme – Hyperonyme

Hyponyme: Unterbegriffe – Hyperonym: Oberbegriff

- *Kuh – Tier; Rose – Blume; Junggeselle – Mann*
- *Klassenzimmer – Zimmer; Bücherregal – Regal*

Die Bedeutung des Hyperonyms

- ist Bestandteil der Bedeutung des Hyponyms.

Das Denotat des Hyponyms

- ist Teil des Denotats des Hyperonyms.

Das Hyponym ist einschränkender als das Hyperonym.

Kontraste

Was ist der Gegensatz von

- | | |
|-----------------|------------------------|
| • <i>alt</i> | • <i>neu</i> |
| | • <i>jung</i> |
| • <i>vor</i> | • <i>hinten</i> |
| | • <i>nach</i> |
| • <i>Tante</i> | • <i>Onkel</i> |
| | • <i>Nichte, Neffe</i> |
| • <i>kaufen</i> | • <i>verkaufen</i> |
| | • <i>stehlen</i> |
| | • <i>mieten</i> |
| | • <i>leihen</i> |

Antonyme

bezeichnen entgegengesetzte Extrema auf einer Skala

- *alt – jung; alt – neu; groß – klein; gut – schlecht*
- *freundlich – unfreundlich; regulär – irregulär; adäquat – inadäquat*
- *Krieg – Friede; Liebe – Hass; immer – nie*

exklusiv aber nicht exhaustiv, gradierbar



Richtungsopposition

Bezug auf entgegengesetzte Richtungen auf einer gemeinsamen Achse

Räumlich

- *vorne – hinten; rechts – links; oben – unten; hoch – runter; auf – ab; aufsteigen – absteigen; vorwärts – rückwärts*

Zeitlich

- *vor – nach; früher – später; Vergangenheit – Zukunft; bis – seit; gestern – morgen; voran – hinterher*
- *einpacken – auspacken; anziehen – ausziehen; füllen – leeren; eintreten – verlassen; anfangen – aufhören; einschlafen – aufwachen; kaufen – verkaufen*

Komplementär

Umkehrung eines Merkmals in der Bedeutung

- *männlich – weiblich; Mann – Frau; Onkel – Tante; Bruder – Schwester; kaufen – mieten; kaufen – stehlen: frei – besetzt*

exklusiv und exhaustiv (Bei bestimmten Einschränkungen)
nicht gradierbar

Heteronyme

mehr als zwei Ausdrücke

Ko-Hyponyme

- *Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Sonnabend, Sonntag*
- *rot, blau, grün, gelb, schwarz, weiß, ...*
- *gehen, laufen, kriechen, fahren, rutschen, ...*

exklusiv, nicht gradierbar

Konversität

Rollentausch bei derselben Relation

- *x ist dicker als y ↔ y ist dünner als x*

Tritt auch gemeinsam mit anderen Kontrasten auf

- *Direktional zeitlich: x vor y ↔ y nach x*
- *x kauft z von y ↔ y verkauft z an x*
- *Direktional räumlich: x über y ↔ y unter x*
- *Komplementär: x ist Ehefrau von y ↔ y ist Ehemann von x*

Wortfelder

Definition (Löbner 2003, p. 131)

Ein Wortfeld ist eine Gruppe von Lexemen (in einer Lesart), die die folgenden Bedingungen erfüllt:

- die Lexeme gehören zu derselben grammatischen Kategorie
- ihre Bedeutungen haben gemeinsame Bestandteile
- zwischen ihnen bestehen klar definierten Bedeutungsbeziehungen
- die Gruppe ist bezüglich dieser Beziehungen abgeschlossen

Beispiel

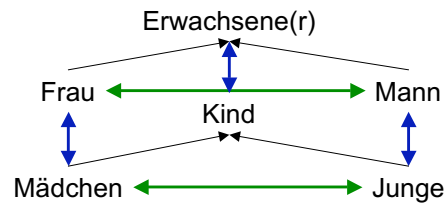
- Farbadjektive: {rot, grün, blau, gelb, rosa, ...}
- Projektive Adverbien: {vorne, hinten, oben, unten, rechts, links}

Kleine Wortfelder

- Lexeme (in einer Lesarten) nicht Wörter sind Mitglieder der Wortfelder

Beispiele

- Antonympaare: {alt¹, neu}, {alt², jung}, {groß, klein}
- Komplementärbegriffe: {Mädchen, Junge}
- {Mädchen, Junge, Kind, Frau, Mann, Erwachsene(r)}



Struktur des Verwandtschaftswortfelds

im Deutschen

- Mutter, Vater, Tochter, Sohn, Schwester, Bruder, Elternteil, Geschwisterteil, Ehefrau, Ehemann, ...
- Welche Bedeutungseinheiten werden durch die Lexeme kombiniert ?
- Welche weiteren Wörter gehören in das Wortfeld ?
- Welche Lücken weist das deutsche Wortfeld auf ? (Kombinationen der Bedeutungseinheiten, für die es kein Lexem gibt)

in anderen Sprachen

- Insbesondere im Kontrast: Welche anderen Bedeutungseinheiten spielen eine Rolle ?

Erweiterung der Grammatik

Sätze der folgenden Art sollen durch das Fragment erfasst werden:

Peter ist ein Bruder von Laura.

Jede Tochter von Peter ist eine Nichte von Laura.

Laura ist eine Tochter von Peter.

Jede Schwester von Peter ist eine Tante von Laura.

Unterscheidung relationaler Nomen (*Bruder*) von sortalen Nomen (*Junge*)

Bilden Sie Aussagen, die aufgrund der Bedeutung der Nomen auseinander folgen.

Literatur: Lexikalische Semantik

- Cruse, D.A. (1986). *Lexical Semantics*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Löbner, Sebastian (2002). *Understanding Semantics*. London: Arnold.
- Löbner, Sebastian (2003). *Semantik. Eine Einführung*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Lyons, John (1980 & 1983). *Semantik 1 & 2*. München: Beck.