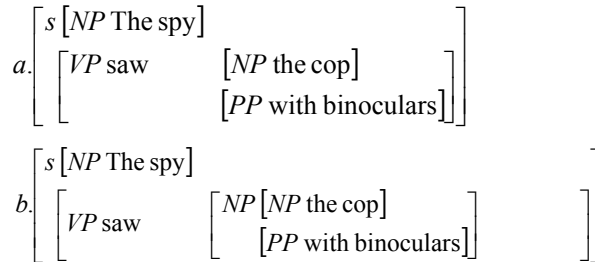


Syntax, Weltwissen und Diskurs

Architektur des menschlichen SVS

Überprüfung etwa mittels Leseexperimente syntaktisch mehrdeutiger Sätze. Beispielsatz zur Überprüfung der Architekturmodelle:

(7) *The spy saw the cop with binoculars.*

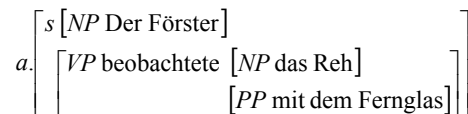


Syntax, Weltwissen und Diskurs

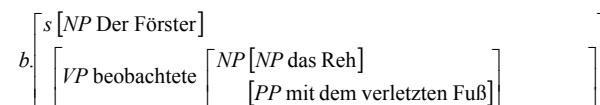
Architektur des menschlichen SVS

- Strukturelle Ambiguitäten sind nicht selten.
- Weltwissen oder andere Faktoren determinieren die Interpretation.
- Mehrdeutigkeiten werden häufig nicht bewusst.

(8a) *Der Förster beobachtete das Reh mit dem Fernglas.*



(8b) *Der Förster beobachtete das Reh mit dem verletzten Fuß.*



Syntax, Weltwissen und Diskurs

Serielle Verarbeitung

- Garden-path-Modell orientiert sich ausschließlich an syntaktischen Eigenschaften.
- Inkrementelle Verarbeitung von links nach rechts.
- Jedes neue Wort wird nach den Regeln der Grammatik in die bisherige Struktur integriert.
- Weitere *Prinzipien* regeln die Integration bei mehreren Möglichkeiten:
 - (p1) minimal attachment principle
Postuliere keine Knoten, die sich später möglicherweise als unnötig erweisen.
- Für (7) würde erst [_s[*NP* The spy][*VP* saw] aufgebaut, die Anbindung des Artikels kann nun entweder als
 1. „VP->V NP PP“ oder als
 2. „NP->NP PP“ erfolgen.
- Nach p1 würde 1. gewählt.
- Wenn außersyntaktische Gründe (thematic processor) wie Weltwissen das Ergebnis unplausibel erscheinen lassen, wird Reanalyse eingeleitet.

32

Syntax, Weltwissen und Diskurs

Serielle Verarbeitung

- Garden-path-Modell sagt für die Verarbeitung von nicht minimalen Strukturen durch die Reanalyse einen messbar höheren Aufwand vorher.

(9a) *The spy saw the cop with binoculars.*

(9b) *The spy saw the cop with the revolver.*

- [Rayner et al., 1983] konnten dies in Sätzen wie (9a) und (9b) bestätigen (Messung der Blickbewegungen und Fixationen bei Versuchspersonen während des Lesens).
- Interpretation: Verstehen beginnt syntaktisch, Prinzipien arbeiten strukturell. Bei unplausiblen Analysen wird Reanalyse eingeleitet.

33

Syntax, Weltwissen und Diskurs

Starke Interaktion

- Starker Einfluss nicht syntaktischer Wissensbestände auf die Auswahl syntaktischer Strukturen
- Sinnzusammenhang *einleitender Phrasen* moduliert Lesart folgender Phrasen. Bsp. Nach [Marslen-Wilson und Tyler, 1980]:

(10a) *If you walk too near the runway, landing planes ...are/is dangerous.*

(10b) *If you've been trained as a pilot, landing planes ...is/are dangerous.*

- Bedeutung der Teilsätze lenkt die Syntaxverarbeitung in eine Richtung, hier ob Adjektiv-Nomen (10a) oder Ving-Nomen Phrase (10b) folgen.

(11) *If you have been trained as a pilot, approaching storms ...are/is dangerous.*

- In (11) reicht aber die Bedeutung des einleitenden Konditionalsatzes nicht aus, um die folgende Phrase als Nomen mit Adjektiv oder substantiviertes Verb zu bestimmen (im Gegensatz zu 10b).
- Für 11 kann die Interpretation nur nach Begutachtung beider syntaktischer Lesarten auf Bedeutungskonsistenz erfolgen (vgl. [Garnham, 1985]).

34

Syntax, Weltwissen und Diskurs

Schwache Interaktion

- Syntaktische Strukturvorschläge werden durch nicht-syntaktische Prozesse begutachtet und verfolgt oder gestoppt.
- Begrenzter Informationsfluss von Prozessen höherer Ordnung zurück zur syntaktischen Analyse.
- Vorangestellte inkrementelle und parallele Syntaxverarbeitung zur Generierung sämtlicher Strukturvarianten zur Ambiguitätsauflösung.
- Auswahl erfolgt nicht auf Prinzipbasis unter Berücksichtigung struktureller Komplexität und Speicherökonomie sondern
 - durch Plausibilitätsurteile gestützt auf
 - Weltwissen und
 - Kontext der Sätze (nicht isoliert betrachtet).
- Während der Verarbeitung wird ein **Diskursmodell** (mentales Modell des **Diskursuniversums**) aufgebaut und modifiziert.

35

Schwache Interaktion

- Diskursmodell repräsentiert die angesprochenen Objekte, deren Eigenschaften und deren Beziehungen zueinander.
- *das Reh* (s. 8) referiert im Normalfall auf eine durch den Kontext in das Diskursmodell eingeführte Entität.
- Bei multiplen Diskursantezedenten (etwa mehrere Rehe) wird weiter Information erforderlich, etwa im direkten Anschluss an die im Sinne der Referenzanalyse „gescheiterten“ NP:
 - ...mit dem verletzten Fuß (attributive Präpositionalphrase)
 - ..., dass einen verletzten Fuß hatte,... (restriktiver Relativsatz)
- Reicht diese Info nicht aus, so wird der Prozess fortgesetzt. Erst bei eindeutigem Antezedenten wird die NP abgeschlossen.

36

Schwache Interaktion

- Dieser Prozess folgt einem auf diskurspragmatischen Aspekten abhebendem Prinzip [Crain und Steedman, 1988]:
 - (p2) *principle of referential success*
(später: referential failure und referential support)
„Ziehe eine Struktur, die einen eindeutigen Antezedenten im Diskursuniversum hat, jeder anderen vor“.
- Bei isolierten Sätzen existiert kein Diskursuniversum.
- Einfache DNPs präsupponieren die Existenz eines Objekts.
- Attributive PPs präsupponieren, dass eine Menge von Objekten existiert, von denen ein Bestimmtes durch die PP identifiziert werden soll.

37

Syntax, Weltwissen und Diskurs

Architekturdiskussion

- Laut [Crain und Steedman, 1985] basiert die verbmodifizierende Lesart bei Sätzen wie in 7 (*The spy saw...*) nicht auf minimaler Komplexität (p1) sondern auf präsuppositionale Sparsamkeit wie in (p2).
- Durch Variation der Referenzenanzahl in DNPs zeigen [Crain und Steedman, 1985] und [Altmann und Steedman, 1888] die Vermeidung (Erzeugung) von garden-path-Phänomenen.
- Laut [Ferreira und Clifton, 1986] verhindert allein der Kontext keine längere Lesezeit für nicht-minimale Strukturen.
- Argument f. Serielle Modelle:
 - Prozesse höherer Ordnung sind zu langsam, um hochautomatisierter Syntaxverarbeitung zu folgen.
 - Schneller Syntaxprozessor macht kapazitätssparende Vorschläge, die statistisch meistens korrekt sind.
- Argumente f. interaktive Modelle:
 - Gezeigte Befunde bestätige die unmittelbare Verwendung nicht-syntaktischer Information.
 - Dies macht getrennte Mechanismen für Syntax und nicht-syntaktische Information unplausibel.

38

Universalität menschlicher Sprachverarbeitung

(p3) *late closure* [Frazier, 1987a]

Ordne alle Möglichkeit jedes neuen Item der Phrase zu, die momentan verarbeitet wird.

(12) *Jemand erschoss die Dienerin der Schauspielerin, die auf dem Balkon war.*

- Prinzipien wie p(1-3) gelten als universell.
- Evidenzen aus sprachvergleichenden Studien zweifeln Universalität an (s. etwa [Mitchell, 1994]).
- Abweichend von p3 und Befunden aus dem Englischen findet sich bei Relativsätzen wie in (12) in anderen Sprachen (Spanisch, Französisch, Niederländisch und Deutsch) eine Präferenz zur hohen Anbindung, also an den Kopf der komplexen NP (*Dienerin*).

39

Universalität menschlicher Sprachverarbeitung

- Unterschiede werden
 - häufig auf die statistische Strukturverteilung der jeweiligen Sprachen oder
 - die individuelle Lerngeschichte des Sprechers/Hörers zurückgeführt.

(p4) *tuning hypothesis* [Mitchell, 1994]

Individuelle Strategien entwickeln sich, weil sie in der Vergangenheit häufiger erfolgreich waren. Strategien sind *exposure based*.

- Sprachspezifische Befunde basieren auf fakultativen Satzelementen. Universelle Perspektive betrachtet Adjunkte.
- *Construal Theory* [Gilboy] nimmt an, dass nur primäre, thematisch lizenzierte (Argument-)Relationen auf universeller Basis innerhalb des Syntaxmoduls angebunden werden.
- Adjunktanbindung gehorcht allgemeinen semantischen Kriterien im weiten Sinne.
- Griechisches Klarheitsprinzip könnte auch Unterschied vom Englischen zu anderen Sprachen erklären:
 - Da die hohe Anbindung durch Verwendung des sächsischen Genitivs „the actress's servant“ auch eindeutig erfolgen kann, sollte hier im ambigen Fall „the servant of the actress“ die Anbindung an die tiefe Modifier-NP erfolgen.
 - So können Universalitätsprinzipien erhalten werden.

Aufbau semantischer Repräsentation

- Sprachverstehen als Abbildung von physikalischer Form einer Äußerung auf mentale Repräsentation der Bedeutung.
- Involvierte Wissenssysteme wurden bereits beschrieben.
- Wie kann Bedeutungsrepräsentation konkret aussehen? KI- Vorschläge:
 - Semantische Netze
 - Frames
 - Logik
 - Regelsysteme
 - ...

Aufbau semantischer Repräsentation

- Wie kann Bedeutungsrepräsentation konkret aussehen? KI- Vorschläge:
 - Prädikat-Argument Strukturen [Allen, 1987; Chomsky, 1965; Kintsch, und van Diek, 1987]:

(13) *Der schnelle Läufer rennt über den roten Belag.*

- A schnell(Läufer)
- B rot(Belag)
- C rennen_über(Läufer, Belag)

Oder der Logik näher als:

$\exists x, y \text{ Läufer}(x) \wedge \text{schnell}(x) \wedge \text{Belag}(y) \wedge \text{rot}(y) \wedge \text{rennt_über}(x, y)$

- Anzahl der Propositionen schlägt sich im Verarbeitungsaufwand nieder (obwohl nicht ausreichend für die Bedeutung) [Kintsch, und van Diek, 1987].

Aufbau semantischer Repräsentation

- Um z.B. pronominale Referenz aufzulösen benötigt man
 - Satzübergreifende kontextuelles Wissen (s. Diskurstheorie)
 - Weltwissen
 - Information über raum-zeitliche Konstellation von Entitäten und Ereignissen

(13) *Ipke owns an Alfa. It fascinates him.*

(13b) *Ipke does not own a Porsche. He likes it.*

- Einführung einer Diskursrepräsentationsstruktur (DRS) ist unverzichtbar:

$X Y U V$
$Ipke(X)$
$Alfa(Y)$
$X \text{ owns } Y$
$U=X$
$V=Y$
$V \text{ fascinates } U$

- In der Diskursrepräsentationstheorie (DRT) [Kamp und Reyle] werden repräsentationale Beschränkungen für die Zugänglichkeit von Diskursreferenten angegeben.
- So wird Verwendung von Pronomen auf akzeptable eingeschränkt (s 13b).

Aufbau semantischer Repräsentation

XZ
$Ipke(X)$
Y
$\neg Porsche(Y)$
$Porsche(Y)$
$Z=X$
$Z \text{ likes } ?it$

- In Hierarchischer Diskursrepräsentation wird pronominale Referenz auf gleiche oder höhere Ebene beschränkt.
- Da Entität a Porsche in eine Negation eingebettet ist, ist sie für das Pronomen nicht zugänglich.
- ?it symbolisiert die Suche nach einem Diskursreferenten.
- Mentale Modelle des Textverstehens enthalten aber deutlich mehr Informationen als die DRS.
- Kontextwissen, raum-zeitliches Wissen etc. müssen in ein Repräsentationstheorie einbezogen werden.

Schlussbemerkung zur Sprachverarbeitung

- Empirische Entscheidung zwischen Verarbeitungsmodellen und Repräsentationen bis heute problematisch.
- Integration eines Kenntnissystems in ein Verarbeitungssystem ist nicht eindeutig.
- Konsequenzen von Verarbeitungsoperationen für beobachtbares sprachliches Verhalten sind nicht eindeutig.
- Kognitiver Aufwand der verschiedenen Operationen ist unklar (oder ob sie sich überhaupt beobachten lässt).
- Interdisziplinärer Zugang zur Sprache mit der Entwicklung empirisch überprüfbarer Modelle über detaillierte Spezifikation und Formalisierung der verschiedenen Kenntnissysteme wird benötigt.
- Automatische Systeme müssen dabei die Übertragbarkeit der Verarbeitungsmodelle auf das dem automatischen System zugrunde liegende Verarbeitungsmodell berücksichtigen.