Diplomprüfung Kurs 1699 – Automatische Sprachverarbeitung
Datum: 16.1.2007
Prüfer: Prof. Dr. Helbig

Der Kurs ist wohl aus einem umfassenderen Kurs über Künstliche Intelligenz und automatische Sprachverarbeitung hervorgegangen. Herr Helbig schnappte sich vor der Prüfung die Kurseinheiten um – wie er selbst sagte – nichts zu fragen, was nicht im Kurs steht. Letztendlich kam er aber überhaupt nicht dazu, dort reinzuschauen und hat nur über einen sehr kleinen Ausschnitt geprüft, ich nehme an, das war gerade das, was auch im Vorgängerkurs schon war und damit aus seiner Sicht das Grundlegende. Wie Ihr unten seht, wurde nur Stoff aus den ersten drei Kurseinheiten gefragt und eine Kleinigkeit aus der fünften.
Die Prüfung verlieft überaus hektisch, Herr Helbig und ich haben uns da hervorragend ergänzt. Ich kann nur grob die Themen wiedergeben , um die es ging.

Schichten der Sprachverarbeitung
von morphologischer Analyse bis semantischer Analyse (der Rest ist ihm wohl nicht so wichtig) genannt

Morphologische Analyse am Beispiel „unzerlegbarem“
Morpheme identifiziert und deren Bedeutung erklärt
Hinweis, dass hier bereits das Lexikon eingesetzt werden muss, um Stammmorpheme finden zu können

Syntaktische Analyse, Grammatik für einen Beispielsatz
Begründung, warum Verwendung von CFG, formale Definition einer solchen (das war die vierte Prüfung, in der ich formal definiert habe, was eine kontextfreie Grammatik ist ...) und Aufschreiben einer Grammatik, die den Satz „die kleine Ziege frisst Gras“ akzeptiert

Ergebnis des **Parsing**s dieses Beispielsatzes unter Verwendung der definierten Grammatik
Begriff „Parsing“ war zunächst zu erläutern und dann der Konstituentenbaum, wie er sich aus der Grammatik ergibt, aufzuzeichnen

Sematische Analyse: Möglichkeiten der Semantikdarstellung
Prinzip der F-Struktur erklärt
LFG als Beispiel einer Grammatik die F-Strukturen verwendet genannt und deren Prinzip an der Beispielgrammatik von oben gezeigt
Darstellung mit prädikatenlogischen Mitteln oder mit semantischen Netzen
sematisches Netz für den Satz „Der Junge schenkt dem Bauern sein Pferd“ gezeichnet
Prinzip der „Sorte“ erklärt und den Knoten im vorhandenen semantischen Netz ihre Sorten zugeordnet
Rolle des Lexikons bei der Semantikanalyse: neben Bedeutung des Lexems selbst auch Informationen über geforderte/mögliche Ergänzungen
einige S-Features als weitere Möglichkeit der „einstelligen Bedeutungszuweisung“ genannt

Die Prüfung war wie gesagt von einer eigenartigen Hektik geprägt, die folgende Schilderung soll verdeutlichen, was ich meine:
Herr Helbig hat mich so gut wie nie ausreden lassen. Ich rede in Prüfungen generell recht viel, insbesondere denke ich laut. Dabei kann es dann natürlich sein, dass ich mich zwischendurch aus Flüchtigkeit nicht ganz korrekt ausdrücke. Zum Beispiel habe ich bei der Definition der Regeln einer kontextfreien Grammatik für mich angefangen in der Art „hmmm, hatten da die rechten Seiten eine besondere Form oder waren die einfach nur aus V?“, weil ich spontan die Chomsky-Normalform im Kopf hatte und überlegen musste, ob es allgemein bei der CFG auf den rechten Seiten irgendwelche Einschränkungen gab. Das sollte noch nicht im Geringsten die Antwort sein, insbesondere hatte ich – den Stift schreibbereit in der Hand – dazu noch nichts aufgeschrieben. Kaum hatte ich das aber ausgesprochen, unterbrach mich Herr Helbig, ich solle nicht so viel reden, sondern das Ganze formal hinschreiben. Habe ich dann halt gemacht. Sobald auf meinem Blatt stand „A -> \omega für A aus V_N und \omega aus V*“ hakte er ein so in der Art „Aha, Sie haben aber eben „V“ gesagt. Sie müssen schon sorgfältig sein!“. So ging das praktisch bei jeder Frage. Fast jeder von mir geäußerte Satz wurde unterbrochen.
Herr Helbig merkt aber wohl, ob man nun Bescheid weiß oder nicht. Ob er das genauso registriert, wenn man nicht – so wie ich – ständig gegen ihn anredet, sondern etwas eingeschüchterter wirkt, weiß ich natürlich nicht. Inhaltlich hatte ich das Gefühl, dass Herr Helbig gerne bei den semantischen Netzen bleibt (die sind ja auch sein Forschungsgebiet – nicht zuletzt deshalb hatte ich dazu viel Kleinkram ausweniggelernt). Man muss bei ihm sehr flexibel sein, er lässt nicht locker, wenn er etwas hören will. Er versucht dann, einen dahin zu führen (wobei man dann in seiner Informatikprüfung auch mal auf die Frage „Was ist der Unterschied zwischen einem Kaktus und einem Baum“ gestellt bekommt).
An Noten kommt bei ihm wohl die ganze Spannbreite vor, das heißt natürlich auch, dass Einsen drin sind, die Regel sind sie – im Gegensatz zu anderen Prüfern – wohl nicht.

Kurs: 1699 – Automatische Sprachverarbeitung
Datum: 2.3.2005
Prüfer: Prof. Helbig
Note: 1
Dauer: ca. 25 Minuten

Welche Schichten der Verarbeitung natürlicher Sprache gibt es?
akustische Erkennung, morphologische Analyse
Aha, was passiert da?
Zerlegung in Morpheme
Was erhält man als Ergebnis?
Wortstamm (daraus Grundwort), Informationen über Flexion, ...
konkret am Beispiel un-er-freu-lich-em
un --> Negation, em --> Dativ, ...
Was kommt nach der morphologischen Analyse?
lexikalische Analyse
Was passiert da?
Grundwort nachschlagen im Lexikon bringt Informationen zu Wortart, Flexionstypen, Komibinierbarkeit
Was für ein Problem gibt es dabei?
lexikalische Mehrdeutigkeiten, z.B. Homographen (sein): gleiche Schreibweise, unterschiedliches Verhalten, auch unterschiedliche Wortarten
Was gibt es neben der Homographie?
Polysemie, Beispiel Pferd, gleiche Schreibweise, gleiches Verhalten
Was gibt es als drittes (nicht schlimm, wenn Sie das nicht wissen)?
Bedeutungsmoleküle, z.B. Schule, Bedeutungswechsel innerhalb des Satzes möglich
weitere Beispiele?
Kirche, Parlament, Oper
nächster Schritt nach der lexikalischen Analyse?
syntaktische Analyse: Satzstruktur
Wie erfolgt das? Was gibt es da für Möglichkeiten?
äh, z.B. Top-Down / Bottom-Up?
Ja gut, was braucht man dafür?
Grammatik
Was ist eine Grammatik nach Chomsky?
Definition $G=<V_N,V_T,P,S>$ mit V_N, V_T disjunkt, Produktionsregeln Abbildung Zeichenkette auf Zeichenkette, Startsymbol aus V_N, ... Typ-Hierarchie mit allgemeinstem Typ 0
Worin unterscheiden sich die Typen?
Form der Regeln
Wie sehen die Produktionsregeln für uneingeschränkte und kontextfreie Grammatiken aus?
uneingeschränkt: beliebige Zeichenketten aus V, keine Ableitung nach*
kontextfrei: genau ein nichtterminales Symbol abgeleitet nach beliebiger Zeichenkette aus V (nicht)*
Welcher Typ ist denn für die Beschreibung natürlicher Sprache geeignet?
eigentlich CSG, aber
Aber wo ist das Problem?
keine effizienten Algorithmen
Welchen Typ nimmt man stattdessen?
CFG
Schreiben Sie eine einfache CFG auf, mit der sich der Satz "Der kleine Hund schläft in der Hütte." ableiten lässt!
S --> NP VP PP; NP --> det NP0 usw.
Wie würde damit das Ergebnis der Analyse des Satzes aussehen?
Konstituentenbaum aufgezeichnet
Welche Probleme treten bei CFG auf?
Abbildung von Kongruenzen, z.B. zwischen Artikel und Nomen

Worin kongruieren die?
Genus, Numerus, Kasus
Könnte man das Problem der Kongruenz in CFG lösen?
Ja, mit Unterkategorien für jede Kombination von Kongruenzen
Was lässt sich in CFG aber nicht lösen?
Verben wie abschreiben: "Er schreibt von ihr ab." in CFG nicht darstellbar.
Was treten auf syntaktischer Ebene für Mehrdeutigkeiten auf?
strukturelle Mehrdeutigkeiten, z.B. Anbindung der PP (Grammatikregeln von oben um VP --> verb PP erweitert)
Wo sind solche Mehrdeutigkeiten typisch?
Abhängigkeit der PP von Verb oder NP
Beispiel?
Polizei erschoss Mann mit Schwert
Wie lassen sich diese Mehrdeutigkeiten auflösen?
verschiedene Prinzipien, am sinnvollsten nach lexikalischer Präferenz: Valenzen von Verb und NP auswerten
Welche Mehrdeutigkeiten gibt es neben lexikalischen und strukturellen noch?
Konstituenten- vs. Satznegation
Wie werden semantische Informationen festgehalten?
Feature-Strukturen
Welche Grammatiken verwenden die?
LFG, HPSG
Wie geschieht das bei der LFG?
über Annotationen an den CFG-Regeln --> beispielhaft eingezeichnet für erste Regel
Was bedeutet das?
F-Struktur der übergeordneten Konstituente, der Konstituente selbst; für NP: F-Struktur entspricht dem Subjekt-Teil der F-Struktur des Satzes
Wie kann man semantische Zusammenhänge noch darstellen?
semantische Netze
Zeichnen Sie ein semantisches Netz für den Satz "Der Junge schlägt das Pferd mit der Peitsche."
aufgezeichnet, Pferd mit OBJ oder AFF an Sachverhalt, wichtig auseinander zu halten generische und spezielle Objekte für Junge, Pferd, Peitsche (jeweils mit SUB-Kante verbunden)
Wie müsste das Netz erweitert werden für den Satz "Der Junge schlägt sein Pferd mit der Peitsche."
POSS-Kante vom speziellen Junge-Knoten zum speziellen Peitsche-Knoten eingezeichnet
Nanu?
ups
Was würde das heißen?
"Der Junge schlägt das Pferd mit seiner Peitsche."
Unterschied zwischen den beiden "Pferd-Knoten"?
speziell (genau das Pferd, das der Junge schlägt) / generisch (Klasse der Pferde)
Wie kann man Semantik noch formal repräsentieren?
nach einigem hin und her: Prädikatenlogik
Welche Beschränkungen hat die Prädikatenlogik bei der Semantikdarstellung?
keine Quantoren für unscharfe Mengenabgrenzungen, z.B. fast alle, wenige
Wer hat sich mit diesen Quantoren beschäftigt?
Generalisierte Quantoren-Theorie

Nach einer kurzen Begrüßung und Scheinchenübergabe für das Finanzamt kam auch schon unmittelbar die erste Frage. Die Prüfungsatmosphäre war sehr angenehm. Prof. Helbig hat ungefähr genauso viel geredet wie ich, sehr ausführliche Fragen gestellt und zu einigen Themen noch zusätzliche Bemerkungen angebracht. Entgegen anderer Protokolle hatte ich auch keine Probleme mit der Art der Fragestellung. Meist war klar, worauf er hinaus wollte, ansonsten hat eine kurze Nachfrage geholfen.

Prüfungsprotokoll (Zusatzstudiengang Praktische Informatik)

Kurs: 1699 Automatische Sprachverarbeitung
Prüfer: Prof. Helbig
Datum: Februar 2004
Bewertung: 2.0

(Fragestellung und Antworten nur sinngemäß so. Kursiv sind Stichpunkte zu meinen Antworten bzw. zu gewünschten Antworten, soweit ich dies noch in Erinnerung habe)

- Welche Schichten sind bei der Umsetzung einer natürlich sprachlichen Aussage in rechnergerechte Form von Bedeutung?
  als erstes lexikalische/ morphologische Analyse
  Was versteht man darunter?
  Ermittlung des Grundworts, der Endungen
  Wie sieht dies z. B. für „geigte“ aus?
  „geig“ Grundwort, „te“ Endung für Imperfekt, aus „geig“ den Lexikoneintrag „geigen“ bilden
  Wie nennt man die Bildung des Lexikoneintrag?
  Lemmatisierung
  Was findet nach der lexikalisch/morphologischen Analyse statt?
  Syntaktisch/semantische Analyse
  Was tut man bei der syntaktischen Analyse?
  Struktur des Satzes ermitteln
  Wodurch lassen sich Satzstrukturen einfach beschreiben/erzeugen?
  Kontextfreie Grammatiken
  Geben Sie eine rudimentäre kontextfreie Grammatik an!
  S→ NP VP, NP→ det NP0, NP0→ art NP0, NP0→nom, VP→ verb, VP→verb NP
  Wie muss dies Grammatik abgesehen von den fehlenden Ableitungen der präterminalen Symbolen ergänzt werden um den Satz „Max schlägt den Baum mit einer Axt“ ableiten zu können?
  S→ verb NP PP, PP→prep NP
  Sind kontextfreie Grammatiken ausreichend zur Beschreibung der natürlichen Sprache?
  Nein, Kongruenz wird nicht geprüft, „Der Katze faucht“ wäre ableitbarer Satz.
  Wie muss die Grammatik geändert werden um diese Kongruenz abzubilden?
  NP0-> art(Num,Gen,Kas) NP0(Num,Gen,Kas)
  Lässt sich dies auch mit einer kontextfreien Grammatik abbilden?
  Ja, aber sehr viele Hilfsgrößen notwendig, NP0-> det1 art1 NP01, NP0->det2 art2 NP02,…
  Gibt es noch weitere Probleme?
  Semantische Kongruenzen. „Max schlägt den Nebel.“
  Kann man dies auch über kontextfreie Grammatiken abdecken?
  Ja, mit noch viel mehr Unterteilungen
  Was kann man aber nicht mit kontextfreien Grammatiken ableiten?
  „Er schlägt das Buch auf“
  Was macht man denn bei der semantischen Analyse?
  Man analysiert u.a. die Valenzen
  Gibt es verschiedene Valenzen?
  Ja, obligatorische und fakultative
  Nennen Sie ein Beispiel für eine fakultative Valenz?
  „Peter liest“ bzw. „Peter liest ein Buch“
  Worin resultiert die semantische Analyse?

z.B. in einem semantischen Netz
Nennen Sie ein Beispiel für eine Grammatik, die die Semantik berücksichtigt!
LFG
Wie werden dort die semantischen Abhängigkeiten dargestellt?
Über Features
Wie sieht dies aus?
S -> NP VP
(↑Subj)=↓ ↑=↓
Was bedeutet das ?
Die Feature-Struktur des Subjekts des Satzes ist gleich der Feature-Struktur des Satzes.
Wofür gibt es solche Bedingungen?
Für jeden Knoten
Was ist der Head eines Satzes?
VP
Was ist der Head von NP?
Nomen
Was ist der syntaktische Head einer NP?
Artikel
Wie ist eine Feature-Struktur aufgebaut?
Merkmal-Wert-Zuordnungen
Ist |m1:w1|
|m2:w2|
|… |
|mn:wn| die einzig mögliche Darstellung? Denken Sie an SYNSEM bei HPSG!
Nein, rekursive Definition, jeder Wert kann wieder Merkmalsstruktur sein
Wie nennt man die Analyse eines Satzes?
Parsing
Führen Sie dies anhand der angegebenen kontextfreien Grammatik für den Satz „Der Junge schlägt das Kind“
Top-down-Methode S→NP VP → det NP0 VP → ....
Wie kann man dies anders aufschreiben?
Konstituentenbaum
Wie wird dieser gebildet?
Linke Seite Ausgangsknoten, davon ausgehend als Söhne die Terme der rechten Seite
S-> NP VP

```
S
/   \
NP   VP
```

Was tut man bei der Bottom-up-Analyse mit dem Lexem und der Feature-Struktur, z.B. „art – der“ („der“ hat Feature-Struktur)?
Feature-Struktur wird übertragen über ↑=↓. Berücksichtigung von Constraints
Welche Methode steckt dahinter?
Unifizierung
Welche Probleme gibt es bei der Bottom-up-Analyse?
Lexikalische Mehrdeutigkeiten
Nennen Sie zwei verschiedene Arten mit Beispielen!
Homographen (sein), Sememe (Pferd)
Was gibt es noch?
Moleküle (Schule als Institution und Gebäude)

- Aufbau eines Frage-Antwort-Systems. Was muss man tun? Skizze erstellen!
Kern ist Wissensbasis mit Lexikon, Fakten, Axiomen und Hintergrundwissen

Wie kommen die Fakten in das System?
Über natürlich-sprachliche Aussagen
Wie geht dies vor sich? (Skizze)
Lexikalisch/morphologische Analyse, dann syntaktisch/semantische Analyse, die z.B. in der Erstellung eines semantischen Netzes resultiert. Dann über Assimilation Daten in Wissensbasis.
Wie werden nun Fragen behandelt?
Man unterscheidet Entscheidungsfragen, Ergänzungsfragen und Essayfragen (kurze Erläuterung zu den Charakteristika der einzelnen Typen).
Wie sieht das Vorgehen für Entscheidungs- und Ergänzungsfragen aus (Diese werden gleich behandelt)?
Lexikalisch/morphologische Analyse, dann syntaktisch/semantische Analyse, die z.B. in der Erstellung eines semantischen Netzes resultiert. Abgleich mit Wissensbasis (Dies war zu ungenau)
Wie formuliert man Ergänzungsfragen?
Mit Variablen
Wie geht man genau vor?
Frage als Theorem formulieren und über die Fakten und Axiome die gesuchte Information deduzieren. Ergebnis ist ein Antwortkern. Dieser muss in natürlich-sprachlichen Ausdruck umgewandelt werden (Hier war dann der Prüfungszeitraum abgelaufen.)

Fazit:

Die Prüfungsatmosphäre war sehr angenehm. Es gab Hilfestellungen, wenn ich nicht sofort auf die richtige Antwort kam. Wichtig ist zum einen die richtige Terminologie und zum anderen die formale Korrektheit der Dinge, die man aufschreibt.

Gedächtnisprotokoll 1699 (Leistungsnachweis)

Kurs: 1699 Automatische Sprachverarbeitung (WS 2002/03)

Kursautor & Prüfer: Prof. Dr. Helbig

Prüfling: Katarina Klein (katarina.klein@fernuni-hagen.de)

Die Prüfung (vorgesehen ca. 30 Minuten) diente dem Erwerb eines (unbenoteten) Leistungsnachweises. Herr Prof. Helbig prüfte auch ganz merklich nicht auf Note, sondern auf Grundverständnis. Die Atmosphäre war nett. Leider fiel es mir manchmal schwer, zu verstehen, worauf er hinauswollte. Herr Helbig hatte Papier und einen Kugelschreiber an meinem Platz bereitliegen, ich sollte einiges aufschreiben oder -zeichnen.

Weil mein Prüfungsgedächtnis nur mäßig gut ist, kann ich mich an die konkreten Fragen nicht erinnern. Die Fragen geben die gefragten Themenbereiche ungefähr wieder, und ich habe sicherlich einiges vergessen. Es fand deutlich mehr an Interaktion statt, als das hier erfasst werden kann, vor allem natürlich während der Lösung der Aufgaben. Als Antworten gebe ich jeweils nur die zentralen Stichworte, von denen ich weiß/denke, dass sie gefordert waren. Das ist teilweise mehr, als mir während der Prüfung eingefallen ist. Teilweise ergaben sich die Lösungen dann im Prüfungsgespräch. Die genaue Abfolge der Prüfung bekomme ich nicht mehr zusammen.

Formale Grammatiken der Chomsky-Hierarchie

Was zeichnet formale Grammatiken aus?

Chomsky-Hierarchie: Uneingeschränkte, kontextabhängige, kontextfreie, reguläre Grammatiken, eine spezifischer als die andere.

$G = \langle V_N, V_T, P, S \rangle$ mit

V_N	nichtterminale Symbole	$(V_N \cup V_T = V,$
V_T	terminale Symbole	$V_N \cap V_T = \emptyset)$
P	Produktionsregeln, wobei eine Regel $r \in P$ mit $S \rightarrow \psi, \psi \in V^*$ existieren muss (V^* sind die Wörter über V)	
$S \in V_N$	Startsymbol	

Wie sehen solche Regeln für die uneingeschränkte und die kontextfreie Grammatik aus?

uneingeschränkte:	$\varphi \rightarrow \psi$,	mit $\varphi, \psi \in V^*$ und $\varphi \neq \varepsilon$
CFG:	$A \rightarrow \psi$,	mit $A \in V_N$, $\psi \in V^*$ und $\psi \neq \varepsilon$

Grammatik natürlicher Sprache

Schreiben Sie mir eine kleine CFG, mit der der Satz *Der starke Junge schlägt das Pferd* ableitbar ist.

S → NP VP

NP → Det N0 (Hinweis: Wir hören bei den präterminalen Symbolen auf)

N0 → AP N0

N0 → N

AP → A (reicht hier aus)

VP → V NP

Zusatzfrage *der starke große Junge*: Ist ableitbar wegen N0 → AP N0 (rekursiv).

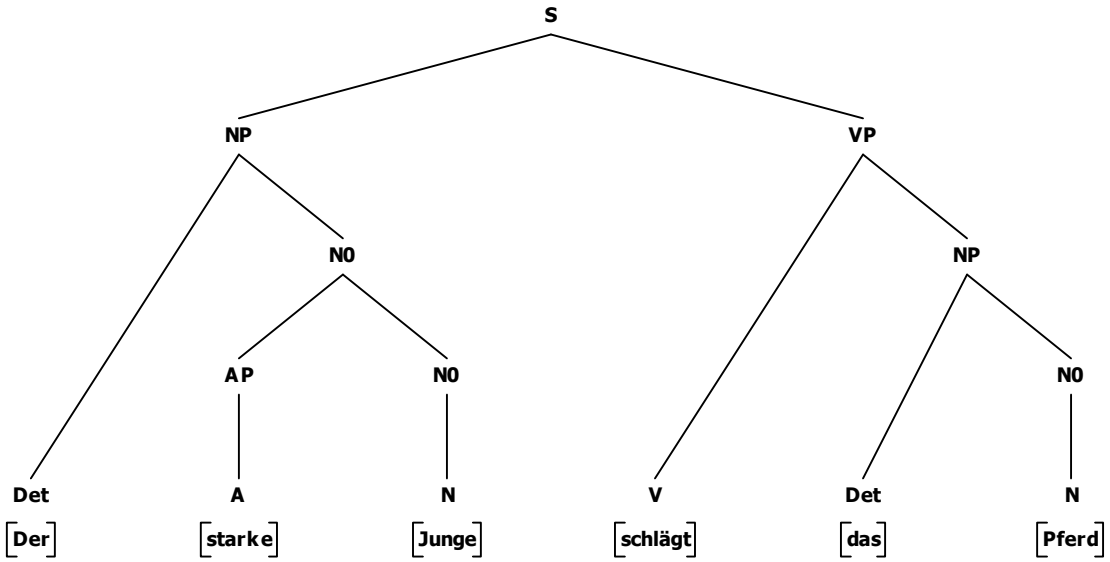
Wie wird mit einer solchen Grammatik dieser Satz erzeugt? Wie wird er analysiert?

bottom-up-Analyse, top-down-Generierung, Konstituentenhierarchie

Die Zuordnung zu den präterminalen Symbolen (Det, N, V, A) erfolgt über Wortklasseneinträge im Lexikon.

Analysieren Sie den Satz.

Bottom-up zu folgendem Baum:



(Gefragt war eine kurze funktionierende, und nicht unbedingt eine linguistische Up-to-date-Analyse)

Köpfe von Phrasen, NP- vs. DP-Analyse (letzteres sicherlich meinen linguistischen Vorkenntnissen geschuldet), welche Köpfe gibt es?

Lexikalische und funktionale Köpfe. Bestimmte semantische und syntaktische Merkmale des Kopfes werden auf die gesamte Phrase übertragen, der Kopf bestimmt die syntaktische Form der Phrase (inkl. Töchter) und ist Valenzträger (d. h. er fordert evtl. Komplemente). NP-Analyse wird in der Computerlinguistik vorgezogen, da N semantischer Kopf ist.

Was ist der Kopf einer Präpositionalphrase, und woran erkennt man das?

Die Präposition ist der Kopf, sie bestimmt (als Valenzträger) Kasus der eingebetteten NP, die gesamte Phrase lässt sich durch eine Pro-Form ersetzen (*auf den Tisch – darauf*).

Mit welchen Phänomenen natürlicher Sprache gibt es in CFG Schwierigkeiten?

Kongruenz, Valenz (syntaktisch und semantisch)

Wer kongruiert bspw., und in was?

Z. B. Artikel und Nomen, in Genus, Kasus, Numerus.

Kongruenz wäre lösbar. Wie? Dasselbe auch für syntaktische Valenz.

Über zusätzliche Regeln der Form

$NP_{mask} \rightarrow Det_{mask}\ AP\ N0_{mask}$ (ganz grob, nur im Gespräch angedeutet).

$VP_{bitrans} \rightarrow V\ NP_{Dat}\ NP_{Akk}$ usw.

Führt zu einer starken Ausweitung der Regeln.

Größere Probleme gibt es mit semantischen Selektionsbeschränkungen.

Wie wird das gelöst?

Über Einträge im Lexikon (und eine deklarative Semantik).

Wie lösen andere Grammatiken das Problem der Kongruenz?/Welche Grammatiken für natürliche Sprache kennen Sie noch?

Kurzes Gespräch darüber, dass in Prolog-basierten Grammatiken Kongruenz über eine zusätzliche Variable gelöst werden kann.

HPSG ist eine der wichtigsten in der Computerlinguistik, baut auf F-Strukturen auf, nutzt Unifikation.

LFG nutzt ebenfalls F-Strukturen, jeder Knoten im Baum hat eine F-Struktur, Einzeichnung der Übertragung von Merkmalen vom unmittelbar dominierenden Knoten ↑ auf den Knoten selbst ↓ durch Annotation, z. B.

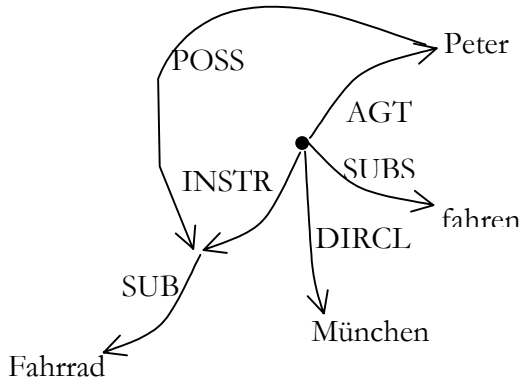
S	→	NP	VP
		(↑SUBJ)=↓	↓

(Sollte ich in die erste Grammatik einzeichnen, andeuten reichte.)

<u>**Semantik**</u>

Warum eignet sich die Prädikatenlogik nicht für die Darstellung der Semantik natürlicher Sprache?

Extension von Prädikaten werden als Mengen aufgefasst, nicht alle Begriffe haben scharfe Grenzen (Bsp. *Hügel*, Stichwort prototypische Merkmale und Default-Vererbung), für abstrakte Begriffe ist es schwer, eine Extension auszumachen.

Bitte zeichnen Sie ein semantisches Netz für den Satz *Peter fährt mit seinem Fahrrad nach München.*

Es war nicht nötig, die exakten Benennungen der Relationen zu wissen, es reichte eine sinngemäße Angabe. Gefragt war auch nicht die drei-armige Relation POSS, sondern es ging darum, Instanzen und generische Objekte sauber zu unterscheiden und die richtigen Knoten einzubeziehen.