

Editorial

Leitthema: Situierete Künstliche Kommunikatoren

Unter „Situiereten Künstlichen Kommunikatoren“ werden im Sonderforschungsbereich 360 der Universität Bielefeld technische Systeme verstanden, die in einer gemeinsamen Wahrnehmungssituation mit Menschen vor allem sprachlich kommunizieren. Sprache wird im Hinblick auf ein in der Situation zu erreichendes Ziel (hier die kooperative Bewältigung einer Montageaufgabe durch zwei Partner) produziert, im Hinblick auf ein in der Situation zu erreichendes Ziel rezipiert und mit visueller Information integrativ verarbeitet. Natürliche Sprachproduktion und -rezeption sind somit immer situieret, das heißt, Äußerungen nehmen Bezug auf eine Situation mit Kommunikationspartnern, Objekten, Abläufen und Handlungen, die zum Teil über die visuelle Wahrnehmung verfügbar sind. So wird es möglich, auch gestörte und fragmentarische Information zu verarbeiten, und zwar dadurch, daß während der Verarbeitung benötigte Information gegebenenfalls über die visuelle Kopplung des Kommunikators in seine Umgebung ergänzend beschafft werden kann.

Unter dieser Perspektive beschreibt der erste Beitrag dieses Themenhefts über den SFB 360 ein hybrides Bildanalyse-System, das holistische und symbolische Techniken mit einem visuellen Gedächtnismodul verbindet und sozusagen das „Sehsystem“ für einen Künstlichen Kommunikator bereitstellt. Das System übernimmt die Erkennung einzelner Bauteile und zusammengesetzter Objekte wie auch die Beobachtung des menschlichen Instruktors, der über Handgesten und Kopfbewegungen mit dem System kommuniziert. Dieser Artikel gibt zugleich einen einleitenden Überblick in das Referenz-Szenario der aufgabenorientierten Kommunikation in einer Konstruktionssituation, auf das sich alle Projekte des SFB 360 gemeinsam beziehen.

Der zweite Beitrag beschäftigt sich mit dem wohl wichtigsten kommunikativen Instrument bei der kooperativen Lösung einer Konstruktionsaufgabe, nämlich der natürlichen Sprache. Die Ergebnisse der hier vorgestellten Experimente zeigen, daß und in welchem Sinne Menschen flexibel sprachliche und visuelle Informationen inkrementell zu einer aktuellen Repräsentation integrieren; auch strukturelle Eigenschaften der Sprache wie die Wortstellung wirken auf diese Konzeptualisierung ein. Die Flexibilitätseigenschaften menschlicher Sprachverarbeitung wurden in einem Zyklus modellbasierter Hypothesengenerierung, experimenteller

Prüfung und ergebnisfundierter Modellanpassung untersucht („experimentell-simulative Methode“); dieses Forschungsparadigma findet auch in anderen Projekten des Bielefelder SFB Einsatz.

Im dritten Beitrag werden imaginale (bildhaft-formbeschreibende) Repräsentationen betrachtet, mit denen sich räumliche Merkmale, z.B. über die Lage und Form von Objekten und Aggregaten, in die Konzeptverarbeitung einbeziehen lassen. In psycholinguistischen Untersuchungen wurde experimentell überprüft, wie Repräsentationen von Einzelobjekten in Repräsentationen funktionaler Objekte übergehen, welchen Einfluß imaginale Repräsentationen dabei haben und inwieweit sie unabhängig vom Betrachterstandpunkt oder blickpunktbezogen sind. Hypothesen zum zeitlichen Verlauf solcher Prozesse wurden mithilfe eines auf Basis konnektionistischer Netze entwickelten Prozeßmodells abgeleitet, dessen Annahmen sich als empirisch adäquat erwiesen. Als technische Entwicklung wurde im Informatik-Teil des Projekts ein kaskadiertes System konzipiert, das anhand sog. imaginaler Prototypen formbasierte Objektklassifikationen durch sukzessives Verfeinern geometrischer Formbeschreibung flexibel und robust liefert.

Der vierte Beitrag stellt Untersuchungsergebnisse über die syntaktische und semantische Koordination kooperativer Äußerungen dar, wie sie in markanter Weise in Dialogen des SFB-Korpus zu beobachten sind. Dabei geht es um die Anwendung interaktiver Verfahren, die den Zweck haben, Handlungen und kommunikative Aktivitäten der Interaktionspartner so aufeinander abzustimmen, daß die gemeinsamen Ziele möglichst effizient erreicht werden. An Beispielen wird analysiert, wie die Komponenten von Verständigungssequenzen syntaktisch organisiert und aufeinander bezogen werden und wie erstaunlich unterschiedlich die syntaktische Einbindung von Verständigungssequenzen in die übergeordnete Anweisungsausübung ausfallen kann. Als Konsequenz wird ein Grammatikmodell konzipiert, das gängige Ansätze im Hinblick auf die Erfassung von Teilnehmerinteraktionen erweitert und die Äußerungsproduktion und -rezeption als inkrementelle Prozesse modelliert, zwischen denen flexibel umgeschaltet werden kann.

Die letzten beiden Beiträge dieses Themenhefts greifen das Leitthema unter dem Gesichtspunkt der Synthese inte-

grierter Systeme auf, die sich in relevanten Verhaltensauschnitten der Realisierung eines Situiereten Künstlichen Kommunikators nähern. Der fünfte Beitrag stellt hierzu beispielhaft zwei Systeme vor, die die Verarbeitung von Handzeigegestik (im Blickfeld eines Kamerakopfes) und sprachlichen Handlungsanweisungen im Kontext der Kooperation mit einem simulierten Roboter demonstrieren und mittelfristig zusammenführen sollen. Im sechsten Beitrag wird schließlich die prototypische Realisierung eines zweiarmligen Robotersystems beschrieben, das sich durch sprachliche Anweisungen steuern läßt und Fügehandlungen mit Objekten des Referenz-Szenarios ausführen kann. Aufgrund einer modularen Architektur, der zugrundegelegten kognitiven Verarbeitungsprinzipien und der Verwertung situierter sowie redundanter Information erhält das System ein hohes Maß an Robustheit.

Mit der starken Vernetzung von linguistischen, psycholinguistischen und diversen informatischen Forschungsmethoden, die verzahnte Fragestellungen der „Situiereten Künstlichen Kommunikatoren“ empirisch und technisch untersuchen, ist der 1993 initiierte DFG- Sonderforschungsbereich 360 sicher einer der ersten (wenn nicht der erste) mit ausgeprägt kognitionswissenschaftlicher Orientierung. Die projektübergreifende, ausgesprochen produktive Zusammenarbeit und enge Kooperationsbeziehungen der Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft und der Technischen Fakultät der Universität Bielefeld erbringen auch konstruktive Synergieeffekte. Dies wird in den vorliegenden Ergebnisberichten nicht nur inhaltlich deutlich, sondern zuweilen auch durch Bezüge auf die beteiligten Teilprojekte ausgewiesen; aus diesem Grund sind die derzeit laufenden Teilprojekte nebenstehend mit Titel und Antragstellern angegeben. Damit soll diese Ausgabe zum Leitthema „Situierete Künstliche Kommunikatoren“ zugleich ein Referenzdokument für den SFB 360 darstellen. Mit einem Dank an die Gutachter, durch deren wertvolle Hinweise die Beiträge des Themenhefts erst in die vorliegende Form gebracht werden konnten, wünschen wir unseren Leserinnen und Lesern eine informative und hoffentlich interessante Lektüre.

Ipke Wachsmuth, Gert Rickheit

Teilprojekte (1996–1999) SFB 360, Bielefeld

Projektbereich A: Sprachliche und visuelle Perzeption

- A1 Hybride Wissensrepräsentation: neuronale und semantische Netzwerke für die Bildanalyse
H. Ritter, G. Sagerer
- A2 Mechanismen perceptiver Gruppierung
S. Posch, H. Ritter

Projektbereich B: Perzeption und Referenz

- B1 Interaktion sprachlicher und visueller Informationsverarbeitung
H.-J. Eikmeyer, G. Rickheit, G. Sagerer
- B2 Computersimulation von Prozessen der Objektbenennung
H.-J. Eikmeyer, W. Kindt
- B3 Referenz im Diskurs
H. Rieser, H. Strohmer
- B4 Vertikale Organisation von kognitiven, perceptiven und sensorischen Fähigkeiten Künstlicher Kommunikatoren
G. Rickheit, H. Ritter, G. Sagerer, L. Sichelschmidt

Projektbereich C: Wissen und Inferenz

- C1 Konzeptdynamik: Integration struktureller und imaginaler Repräsentationen bei der dynamischen Konzeptualisierung von Objekten und Aggregaten
G. Rickheit, I. Wachsmuth
- C3 Handlungsanweisungen. Von sprachlichen Strukturen zur kognitiven Repräsentation
H.-J. Eikmeyer, H. Lobin, G. Rickheit
- C4 Syntaxkoordination von Sprechern im Diskurs
D. Gibbon, W. Kindt, F. Kummert, H. Rieser

Projektbereich D: Sprach-Handlungssysteme

- D1 Kommunizierende Agenten
H. Lobin, D. Metzger, J.-T. Milde
- D3 Systemintegration für Künstliche Kommunikatoren
H. Ritter, G. Sagerer, I. Wachsmuth
- D4 Bimanuale Exploration, Koordination und Montage durch multisensorgestützte Verbindung von Sprache und Aktion
A. Knoll, H. Ritter, J. Walter, J. Zhang

Sprecher des SFB 360: Prof. Dr. Gert Rickheit,
gert.rickheit@uni-bielefeld.de

Stellvertr. Sprecher: Prof. Dr. Ipke Wachsmuth,
ipke@techfak.uni-bielefeld.de

Geschäftsstelle: Anke Bodzin, Tel. 0521/106-5254

anke@sfb360.uni-bielefeld.de

WWW: <http://www.techfak.uni-bielefeld.de/sfb/>