

# GLDV --Jahrestagung

## Wie sag ich's dem Werkzeug?

### Chancen und Grenzen natürlichsprachlicher und anderer Interaktionsformen

(Podiumsdiskussion bei der GLDV-Jahrestagung 1989)

Alfred Kobsa SFB 314: KI -  
Wissensbasierte Systeme Fachbereich  
Informatik Universität des Saarlandes 6600  
Saarbrücken 11

Die folgenden Beiträge stellen Zusammenfassungen von Kurzvorträgen dar, die von den Autoren bei der diesjährigen GLDV-Jahrestagung im Rahmen einer Podiumsdiskussion zum genannten Thema präsentiert wurden. Schon wieder eine Diskussion über die "optimale Interaktionsform"? Solche gibt es doch schon en masse, praktisch seit dem Beginn der Sprachverarbeitung mit Hilfe von Computern? (Siehe etwa [Fraser 1967, 77], [Shneiderman 1980a,b], [Tennant 1980], [Wahlster & v. Hahn 1981], [Bates & Bobrow 1983], [Hauptmann 1983], [Krause 1983], [Morik 1983], [Scheffe 1983].) Kann bei einer solchen Diskussion heute überhaupt noch etwas gesagt werden, was nicht bereits vor 10 Jahren diskutiert worden ist?

Die lebhaftete Beteiligung bei der GLDV-Podiumsdiskussion zeigte, daß das Problem durchaus noch nicht abgehakt werden kann. Hierfür sind m.E. drei Gründe maßgebend:

#### a) Neue technische Möglichkeiten

Diskussionen bis weit in die 80-er Jahre hinein haben natürlichsprachliche Interaktionsformen üblicherweise nur mit formalen Kommando- und Retrieval-Sprachen sowie mit Menüauswahl via Tastatur verglichen (siehe etwa alle oben erwähnten Studien). Das starke Vordringen direkt-manipulativer Benutzerschnittstellen ("Macintosh-Oberflächen") in der jüngsten Vergangenheit hat nun jedoch völlig neue Vergleichsmöglichkeiten geschaffen: Natürliche Sprache ist nun nicht mehr die einzig mögliche "natürliche" Interaktionsform für den Computer, sondern es steht nun mit der graphisch-manipulativen Interaktionsform und der Desktop-Metapher eine Arbeitsumgebung zur Verfügung, die dem üblichen menschlichen Arbeitsverhalten ebenfalls ziemlich nahekommt (auf problematische Aspekte der Desktop-Metapher wurde aber während der GLDV-Diskussion mehrfach hingewiesen - siehe etwa den Beitrag von *Haugeneder*).

Technische Entwicklungen der allerletzten Jahre werden es vermutlich sogar möglich machen, die derzeitige starke Bindung dieser Interaktionsform an die "Maus" , die in einer "natürlichen" Arbeitsumgebung ja gar nicht vorkommt und deren Handhabung vielen Benutzern schwer fällt (in der Diskussion von *Brückner* angesprochen) zumindestens deutlich abzuschwächen. Zu diesen Entwicklungen gehören:

**Berührungssensitive Bildschirme:** Diese werden schon seit mehreren Jahren angeboten. Sie registrieren an der Bildschirmoberfläche die durch einen Fingerdruck erzeugten piezoelektrischen Effekte oder Kapazitätsveränderungen, oder reagieren auf das Eindringen des Fingers in ein unmittelbar vor der Bildschirm-Oberfläche angebrachtes Gitter von horizontalen und vertikalen Infrarotsendern und -detektoren (vgl. [Pickering 1986]). Neu hinzugetreten sind berührungsempfindliche Folien oder gewölbte Glasscheiben, die einfach auf die Bildschirmoberfläche aufgetragen werden und die damit dem Benutzer eine taktile Interaktion unabhängig von den technischen Möglichkeiten des Monitors gestatten. Berührungssensitive Bildschirme weisen aber auch eine Reihe von technischen und ergonomischen Schwächen auf, sodaß ihre Einsatzmöglichkeiten begrenzt sind.

**"Daten-Handschuh":** Dieser von der Firma VPL angebotene Handschuh ("data glove") besitzt Flex-Sensoren und Ultraschallsender, mit deren Hilfe die genaue dreidimensionale Position und Orientierung der Hand des Benutzers gemessen werden kann (siehe [Zimmerman et al. 1987]). Diese kann auf dem Bildschirm verkleinert dargestellt werden, wobei ihre Bewegungen genau nachvollzogen werden. Der Benutzer kann dadurch etwa auf dem Bildschirm manuelle und taktile Operationen durch entsprechende Bewegungen seiner Hand simulieren.

**Analyse der Kopf- und Augenorientierung:** Diese können ebenfalls als Interaktionsmittel eingesetzt werden, um Zeigegesten oder Kommandos auszudrücken. Eine solche Möglichkeit ist besonders interessant für Personen, die wegen körperlicher Unfähigkeiten oder ihrer speziellen Arbeitssituation die Hände nicht direkt-manipulativ einsetzen können. Forschungen, die sich mit der Analyse von Kopf- und Augenorientierung beschäftigen, werden derzeit am Media Lab des MIT ([Brand 1987]), bei Xerox Palo Alto und bei ATR in Japan durchgeführt.

Technische Entwicklungen hat es in den letzten Jahren aber nicht nur im Bereich der direkt-manipulativen Schnittstellen, sondern auch im Bereich der natürlichsprachlichen Systeme gegeben. Es werden nun eine ganze Reihe von natürlichsprachlichen Schnittstellen angeboten (nicht zuletzt auch für Personal Computer; siehe [Bates & Bobrow 1983], [Wahlster 1986a,b]), und die Grundlagenforschung bewegt sich immer stärker von kontext-ignorierenden Frage-Antwort-Systemen zu Dialogsystemen, die den Gesprächsverlauf und die Ziele des Benutzers berücksichtigen.

## b) Integration von Interaktionsformen

Während bisherige Systeme dem Benutzer immer nur eine einzige Interaktionsform zur Verfügung stellten, gibt es nunmehr einige prototypische KI-Systeme und sogar schon kommerziell vertriebene Produkte, die dem Benutzer eine Wahlmöglichkeit zwischen zumindest zwei verschiedenen Eingabemodi anbieten. Diese können nach persönlichen Präferenzen oder aufgabenbezogenen Kriterien frei gewählt werden. Im speziellen gibt es Forschung in folgenden Bereichen:

Integration von natürlicher Sprache und Zeigegesten: Sprachliche Referenz auf graphisch auf dem Bildschirm dargestellte Objekte ist oft langatmig oder bei vielen gleichartigen Objekten manchmal kaum möglich. [Hayes (1986)] diskutiert daher die Integration von Zeigegesten (in seinem Beispiel: auf einen visuell dargestellten Grundriß einer Maschinenhalle) in das natürlichsprachliche Zugangssystem *Language CraftTM*. Das System XTRA gestattet die Kombination von natürlichsprachlicher Eingabe mit Zeigeoperationen auf ein auf dem Bildschirm dargestelltes Lohnsteuerformular ([Allgayer 1986], [Kobsa et al. 1986]).

Direkteintrag und natürlichsprachliche Eingabe: XTRA gestattet es dem Benutzer auch, Informationen sowohl direkt als Datum in das auf dem Bildschirm abgebildete Lohnsteuerformular einzutragen, als auch alternativ in Form eines natürlichsprachlichen Satzes einzugeben (siehe [Allgayer et al., 1989]). Beide Arten der Eingabe erzeugen dieselbe konzeptuelle Repräsentation.

Kombination von natürlichsprachlichen und formalen Kommandos: Das System DOS-MAN der Fa. Transmodul erlaubt es, Betriebssystem-Anweisungen wahlweise in Form von MS-DOS-Kommandos oder auch auf Deutsch einzugeben.

### c) Neue empirische Ergebnisse

Neue empirische Untersuchungen erlauben es, die Vor- und Nachteile der einzelnen Interaktionsformen differenzierter zu sehen. Es ist erstmals auch in beschränktem Rahmen möglich, die Interaktion von Benutzern mit natürlichsprachlichen Schnittstellen real zu testen, und nicht die Antworten durch eine "versteckte" Person geben zu müssen. Auch liegen jetzt erste empirische Untersuchungen zur Integration von Interaktionsformen vor (z.B. [Wille 1989]; [Wahlster, i.D.]).

## Diskussion

Die angeführten Gründe sprechen dafür, daß das Thema 'Wie sag ich's dem Werkzeug?' sicher noch nicht aus- oder gar tot diskutiert ist. Die engagierte Beteiligung bei der GLDV-Podiumsdiskussion zeigte, daß auch die Podiumsteilnehmer und das Publikum diese Auffassung vertreten (ein guter Teil der Lebendigkeit der Diskussion ist aber auch den pointierten Beiträgen von *J. Krause* zu verdanken). Die aufgezeigte Vielfalt möglicher (zukünftiger) Mensch-Computer- Interaktionsformen und deren zunehmende Integration macht es wahrscheinlich immer schwieriger, "imperialistische" Positionen zu vertreten, im Sinne, daß eine Interaktionsform X generell besser sein soll als alle anderen (in der Tat wurden auch solche Standpunkte in der GLDV-Diskussion kaum geäußert). Vorteilhafter dürfte es m.E. sein, aufgaben- und domänenbezogene Vor- und Nachteile der einzelnen Interaktionsformen herauszuarbeiten und auch das Potential der Integration mehrerer Interaktionsformen tiefer auszuloten.

## Acknowledgement

Für Hinweise und Bemerkungen zu dieser Arbeit danke ich *D. Schmauks, W. Wahlster, B. Wingert und M. Wille*.

## Literatur

- Allgayer, J. (1986):** Eine Graphikkomponente zur Integration von Zeigehandlungen in natürlichsprachliche KI-Systeme. 16. GI-Jahrestagung, 284-298.
- Allgayer, J., K. Harbusch, A. Kobsa, C. Reddig, N. Reithinger and D. Schmauks (1989):** XTRA: a Natural-Language Access System to Expert Systems. To appear in the 'International Journal of Man-Machine Studies'.
- Bates, M. and R. J. Bobrow (1983):** Natural Language Interfaces: What's Here, What's Coming, and Who Needs it. In: W. Reitman, ed.: Artificial Intelligence Applications for Business. Norwood: Ablex, 179-194.
- Brand, S. (1987):** The Media Lab: Inventing the Future at MIT. New York: Viking Penguin.
- Fraser, B. (1967):** On Communication with Machines in Natural Language. In: J. T. Ton, ed.: Computer and Information Sciences 11. New York, 315-337.
- Fraser, B. (1977):** Pessimistische Ausblicke auf die Möglichkeit zur Verbesserung der Mensch-Maschine-Kommunikation. In: P. Eisenberg, Hrsg.: Semantik und Künstlich~ Intelligenz. Berlin: Springer.
- Hauptmann, A. G. and B. F. Green (1983):** A Comparison of Command, Menu-Selection and Natural-Language Computer Programs. Behaviour and Information Technology 2, 163-178.
- Hayes, P. J. (1986):** Steps towards Integrating Natural Language and Graphical Interaction for Knowledge-Based Systems. Proceedings of the 7th European Conference on Artificial Intelligence, Brighton, Sussex, 456-465.
- Kobsa, A., J. Allgayer, C. Reddig, N. Reithinger, D. Harbusch and W. Wahlster (1986):** Combining Deictic Gestures and Natural Language for Referent Identification. Proceedings of the 10th International Conference on Computational Linguistics, Bonn, W. Germany, 356-361.
- Krause, J. (1983):** Praxisorientierte natürlichsprachliche Frage-Antwort-Systeme: Zur Entwicklung vor allem in der Bundesrepublik Deutschland. Nachrichten für Dokumentation 34(4/5), 188-194.
- Morik, K. (1983):** Marktstudie zu natürlichsprachlichen Zugangssystemen. Memo Nr. 14, Forschungsstelle für Informationswissenschaft und Künstliche Intelligenz, Univ. Hamburg.
- Pickering, J. A. (1986):** Touch-Sensitive Screens: the Technologies and their Application. International Journal of Man-Machine-Studies 25, 249-269.
- Scheffe, P. (1983):** Natürlichsprachlicher Zugang zu Datenbanken? Angewandte Informatik 10/83, 419-423.
- Shneiderman, B. (1980a):** Natural vs. Precise Concise Languages for Human Operations of Computers: Research Issues and Experimental Approaches. Proceedings of the 18th Annual Meeting of the American Association for Computational Linguistics, Philadelphia, PA, 139-141.
- Shneiderman, B. (1980b):** Software Psychology. Cambridge, MA: Winthrop.
- Tennant, H. R. (1980):** Evaluation of Natural Language Processors. Report T-103, Coordinated Science Laboratory, Univ. of Illinois, Urbana, 11.

- Wahlster, W. und W. v. Hahn (1981):** Mensch-Maschine-Kommunikation auf Basis natürlicher Sprache. Memo GEN-2, Forschungsstelle für Informationswissenschaft und Künstliche Intelligenz, Universität Hamburg.
- Wahlster, W., ed. (1986a):** Natural Language Interfaces: Ready for Commercial Success? Panel at the 10th International Conference on Computational Linguistics, Bonn, W. Germany, 161-167.
- Wahlster, W. (1986b):** The Role of Natural Language in Advanced Knowledge-Based Systems. In: H. Winter, ed.: Artificial Intelligence and Man-Machine Systems. Heidelberg: Springer, 62-83.
- Wahlster, W. (im Druck):** User and Discourse Models for Multimodal Communication. In: J. W. Sullivan and S. W. Taylor, eds.: Architectures for Intelligent Interfaces: Elements and Prototypes. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Wille, W. (1989):** Evaluation und Ausbau einer Analysekomponente für Zeigegesten. Diplomarbeit, Fachbereich Informatik, Universität des Saarlandes.
- Zimmerman, T. G., J. Lanier, C. Blanchard, S. Bryson and Y. Harvill (1987):** A Hand Gesture Interface Device. Proceedings CHI'87: Human Factors in Computing Systems, New York, 189-192.