

GI-Fachgruppe "Künstliche Intelligenz"

Rundbrief Nr. 3 vom 26.9.75

Programm

2. Treffen der GI-Fachgruppe "Künstliche Intelligenz"

Dienstag, 7. Oktober 1975, 11.30-18.00 Uhr

Geschoßbau V des Aufbau und Verfügungszentrums (AVZ)

der Universität Dortmund, Raum 113

Dortmund-Eichlinghofen, Baroper Straße/August-Schmidt-Straße

11.30-12.00 Uhr

Ein maschinelles Beweissystem zur Behandlung von Problemen aus der Ringtheorie

R. Fröning
IAMI, Uni Bonn

Automatische symbolische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen

P. Schmidt
IAMI, Uni Bonn

Theorem Proving and Program Synthesis

J.L. Darlington
IAMI, Uni Bonn

Forschungsprojekt "Programmverifikation" an der Universität Linz

P. Sutter
Inst.f.Mathem.
Uni Linz

12.30-15.00 Uhr

Entwicklung einer Dialogsprache für computer-gestütztes Ableiten und Beweisen

F.-E. Damm
IfI, Uni Hamburg

Eine neue Dialogische Logik

W. Reisig
IAMI, Uni Bonn

Die Beziehungen zwischen Data Base Management und Künstlicher Intelligenz

H. Schweppe
IAMI, Uni Bonn

Zur Darstellung von Wortbedeutungen

K. Ripken
IfI, TU München

Deutsche Nominalkomposita in einem sprach-verstehenden Programm

W. Samlowski
Castagnola/Lugano

16.30-18.00 Uhr

Organisation eines semantischen Gedächtnis-modells mit MICROPLANNER

J. Laubsch
IfI, Uni Stuttgart

Gerichtete rekursive Bewertungsknoten-Hyper-grapen und ihre Verwendung zur Repräsentation von Wissen

H. Boley
IfI, Uni Hamburg

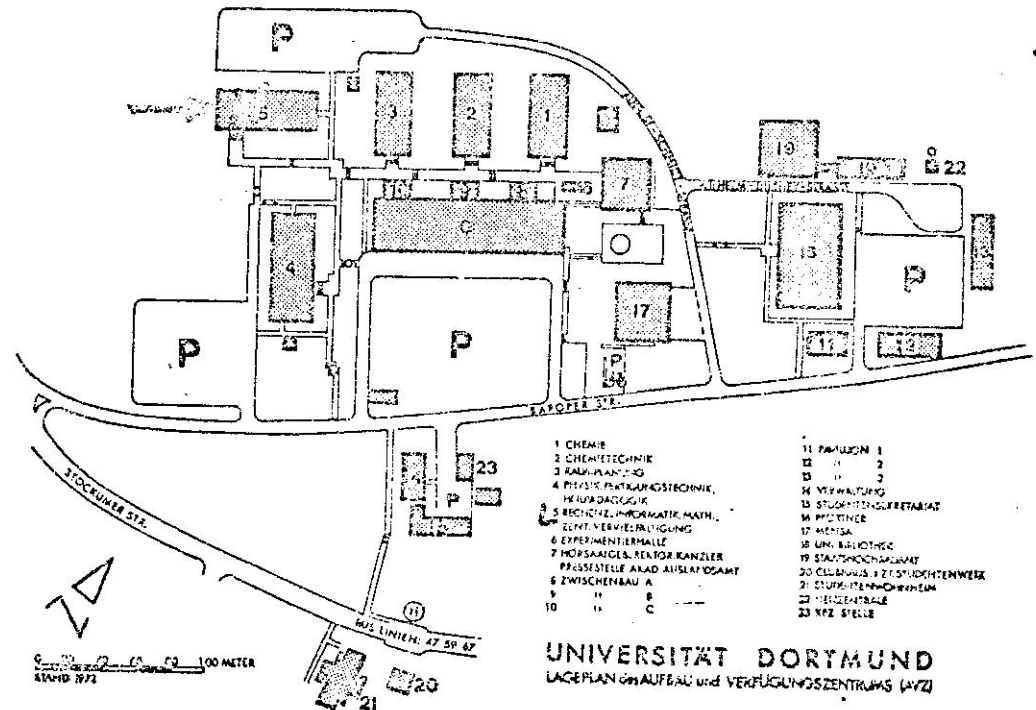
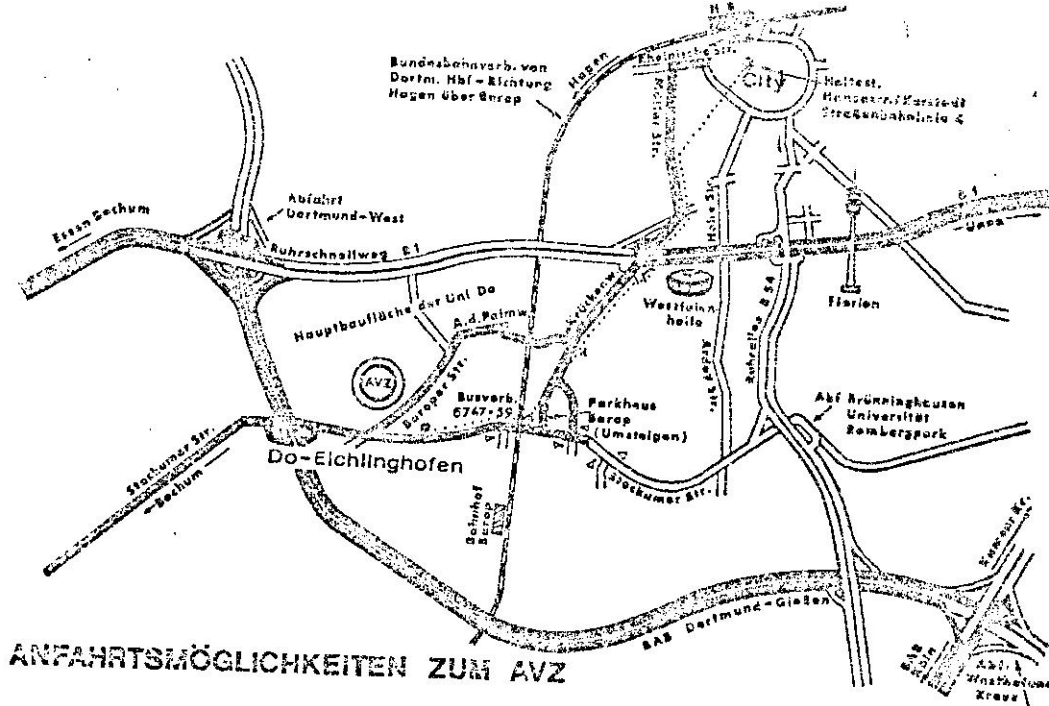
Ansätze zur Analyse bewegter Szenen

H.-H. Nagel
IfI, Uni Hamburg

Projekt PROKOP: Eine Anwendung von AI

G. Fischer, U. Kling
BTZ, Darmstadt

Dieser Rundbrief wurde zusammengestellt von H.-H. Nagel, Institut für Informatik der Universität Hamburg, 2 Hamburg 13, Schlüterstr. 70
Tel. (040) 8123-4151/4152



Die Autoren der Beiträge zum 2. Treffen der GI-Fachgruppe "Künstliche Intelligenz" werden gebeten, die ausgearbeiteten Fassungen ihrer Beiträge in reproduzierbarer Form zum Treffen mitzubringen. Prof. Veenker will sich dafür einsetzen, alle in Dortmund ihm übergebenen Beiträge in einem Band zu veröffentlichen.

Der Kreis der am Rundbrief der GI-Fachgruppe "Künstliche Intelligenz" Interessierten ist auf mehr als hundert angewachsen. Falls Ihnen potentielle Interessenten bekannt sind, teilen Sie mir bitte ihre Adresse mit oder - noch besser - bitten Sie die Betroffenen, sich mit mir in Verbindung zu setzen.

Um diesen Rundbrief nicht zu umfangreich werden zu lassen, werden die Zuordnung der weiteren inzwischen eingegangenen Interessenten zu den verschiedenen Arbeitsgebieten sowie eine Übersicht der Aktivitäten in Forschung und Lehre erst im nächsten Rundbrief behandelt.

Hinweis: Eine beschränkte Zahl von Exemplaren der Advanced Papers of the 4. International Joint Conference on Artificial Intelligence, Tbilisi, 3.-8. September 1975, stehen noch zur Verfügung. Anfragen werden umgehend erbeten an:

The Artificial Intelligence Laboratory
Publications Department
545 Technology Square
Cambridge/Mass. 02139 USA

Deutsche Nominalkomposita in einem Sprachverstehensprogramm

Wolfgang Samlowski, Istituto per gli studi
semantici e cognitivi, Castagnola/Schweiz

Zusammenfassung

Ein Modell des Verstehens deutscher Nominalkomposita wird entwickelt, das Weltwissen über den Gegenstand des zu analysierenden Textes verwendet.

Es wird diskutiert, warum Nominalkomposita aufgesplittert werden müssen und nicht als eigene Lexikoneinträge in die Datenbasis eingefügt werden dürfen.

Es wird detailliert gezeigt, wie der kasusgrammatische Ansatz zur Analyse auf Präferenz- und Erwartungsbasis gebraucht und wie semantische Repräsentationen für Nominalkomposita entwickelt werden.

Ansätze zur Analyse bewegter Szenen

H.-H. Magel
Institut für Informatik der Universität Hamburg

Fernsehaufzeichnungen von Szenen, die bewegte Objekte enthalten, sollen mit Hilfe eines Programms inhaltlich analysiert werden. Eine existierende Apparatur zur analogen Zwischenspeicherung der Fernsehaufnahmen, zur Digitisierung und Verarbeitung des zwischengespeicherten Aufnahmen sowie zur Videowiedergabe digitalisierter Daten wird skizziert. Anschließend wird über vorläufige Erfahrungen mit Programmentwicklungen zur Analyse solcher Szenenfolgen berichtet.

Entwicklung einer Dialogsprache für computer-
gestütztes Ableiten und Beweisen

F.-E. Damm, Institut für Informatik, Hamburg

Ausgehend von einem formalen System $FS = (V, A, R)$ soll mit Hilfe der Dialogsprache, entweder die formale Sprache $F(FS) = w V w$ abgeleitet werden, oder ein Wort w der formalen Sprache durch Zurückführung auf die Axiome bzw. auf schon vorhandene Worte bewiesen werden. Dabei werden dem Benutzer, in der augenblicklichen Entwicklungsstufe, keine Verfahren zur Verfügung gestellt, sondern eine "hoffentlich" problemorientierte Sprache, in der er "seine" Verfahren schreiben muß. Die Dialogsprache hat 2 Modi:

1. Modus der direkten Ausführung, d.h. eine Anweisung wird direkt ohne explizite Ausführungsbefehle ausgeführt.
2. Modus der indirekten Ausführung, d.h. hier werden Anweisungen gespeichert, die später beliebig oft, durch Aufruf, zur Ausführung gelangen.

Die Dialogsprache enthält die bekannten Kontrollstrukturen, wie bedingte Anweisungen, Wiederholungsanweisungen, weiterhin Prozeduren, Zeichenketten, Folge von Zeichenketten, Selektoren. Die Verwendung von Namen bzw. Bezeichnungen ist ohne vorherige Deklaration möglich.

Bildungstechnologisches Zentrum
Darmstadt

September 1975

Projekt PROKOP: Eine Anwendung von AI

Vortragende: G. Fischer, U. Kling

Beitrag zum KI-Treffen am 7. Oktober 1975 in Dortmund

Seit April 1974 läuft am Bildungstechnologisches Zentrum das Projekt PROKOP mit der Zielsetzung, den Computer als Hilfsmittel des Schülers bei aktivem Lernen einzusetzen.

Unser Forschungsansatz und die Schwerpunkte unserer Arbeit stimmen weitgehend mit denen der LOGO Projekte (z.B. MIT, BEN, Irvine) und der Learning Research Group bei Xerox überein. Wir sind bestrebt, Lernumgebungen zu schaffen, die jüngere und ältere Schüler sowie Studenten in die Lage versetzen, sich auf eine natürliche Weise mit unserer Ansicht nach wichtigen Begriffen (Problemlösen, Strategien, Heuristiken, Planen, Representation of Knowledge und "Thinking about Thinking") auseinanderzusetzen. Bei unserer Arbeit stützen wir uns dabei auf die Programmiersprache LOGO und die am MIT entwickelten peripheren Geräte (Turtle, Music Box und Graphics Display).

Es hat sich gezeigt, daß die AI-Forschung für unsere Arbeit mit die bedeutensten Anstöße und Erkenntnisse geliefert hat. Ein Ziel unseres Projektes ist es, diese Resultate zu einer Förderung der kognitiven Fähigkeiten der Lernenden mitzuverwenden. Andererseits eröffnen wir uns aus den Unterrichtsversuchen Einsichten und Hinweise über kognitive Prozesse, die wiederum der AI-Forschung zugute kommen können.

Kurzreferat zur GI-Fachtagung "Künstliche Intelligenz"
1975 in Dortmund

R. Fröning *Institut für Angewandte Mathematik und Informatik
Universität Bonn*

Ein maschinelles Beweissystem zur Behandlung von Problemen
aus der Ringtheorie

Im Rahmen der Forschungsgruppe "Dialog- und Informationssysteme" des Überregionalen Forschungsprogramms Informatik wurde an der Universität Bonn das maschinelle Beweissystem MAB entwickelt, das zur Behandlung von Problemen aus konkreten mathematischen Theorien dienen soll, und das zunächst für die Lösung von ring-theoretischen Problemen spezialisiert wurde.

In dem Kurzreferat sollen zunächst die Hauptmerkmale des Systems dargelegt werden:

Resolventenverfahren als Kernstück des Beweisablaufs; spezielle Prädikatenlogik höherer Stufe; implizite Verarbeitung der Semantik mathematischer Grundbegriffe; 'generate and test'-Methode zur Behandlung von Variablen höherer Stufe, speziell von Abbildungsvariablen; Steuerung des Beweisablaufs durch Bewertungsfunktion und Aufwandmaß;

An einigen Beispielen aus der Ringtheorie soll ein Eindruck von der Beweisfähigkeit des Systems vermittelt werden.

Konstruktion des 'Restklassen-Rings'; Zerlegung eines speziellen halbeinfachen Rings in die einfachen Unterringe;

Theorem proving and program synthesis

J. L. Darlington

University of Bonn

Abstract: The Theorem-proving approach to automatic program synthesis, augmented by logical facilities for handling functional and predicate variables that occur in the verification conditions, has been implemented in the form of a SNOBOL program that generates partially correct programs which may contain nested loops.

P. Sutter Institut für Mathematik Universität Linz

Ausgangspunkt für dieses Projekt waren die Dissertationen von F. Jenewein ("Eine Metasprache zur Definition von Programmiersprachen und ihre Implementierung") und H. Pioner ("Ein ALGOL-60 Interpreter"), sowie die Arbeiten von B. Buchberger über Semantik von Programmiersprachen.

In ihnen wurde eine Metasprache zur Verfügung gestellt, die es erlaubt, Programmiersprachen operational zu definieren und mit Hilfe dieser operationalen Semantik dann Programme zu interpretieren.

Nun sollen diese Gedanken auf die Programmverifikation ausgedehnt werden.

Erstes Ziel des Projektes ist ein Dialogsystem, in dem der Mensch Induktionshypothesen aufstellt, die dann von einem in der Prädikatenlogik 1. Stufe definierten Interpreter überprüft werden.

Fernziel ist weniger ein System, das Beweise partieller Korrektheit von Programmen einer speziellen Programmiersprache liefert, sondern ein variables System, das die Behandlung verschiedener Fragestellungen (z.B. Verifikation, Terminierung, symbolische Exekution, Analyse) bzgl. Programmen verschiedener Programmiersprachen erlaubt.

Eine neue Dialogische Logik

Dieser Beitrag behandelt einen Teilaspekt einer weiter zu entwickelnden Theorie der Struktur, Eigenschaften und Leistungsfähigkeit von Dialogen mit Rechensystemen.

Zunächst werden einige gravierende Schwächen in der pragmatischen Fundierung der Dialogischen Logik von Lorenzen, Lorenz, Drieschner u.a. diskutiert, die eine Verwendung zur Beschreibung auch nur von Teilaspekten von Dialogen unmöglich machen. Danach wird eine Alternative entwickelt. Es wird von Dialogpartnern mit unterschiedlichen Kenntnissen ausgegangen, die gemeinsam ein Problem zu lösen versuchen. Von konkreten Dialoginhalten absehend, besitzen die Partner ihre Kenntnisse in Form prädikatenlogischer Aussagen und suchen gemeinsam nach einem Beweis für eine gegebene prädikatenlogische Aussage. Auf der Basis des "Resolution"-Verfahrens werden verschiedene Strategien zum Finden von Beweisen unter den Bedingungen des Dialogs miteinander verglichen. Insbesondere ist die Frage interessant, wie die Kommunikation zwischen den Partnern (Zahl der Dialogschritte, Zahl der Zeichen pro Dialogschritt) möglichst gering gehalten werden kann.

*W. Reisig Institut für Angewandte Mathematik und Informatik
Universität Bonn*

Zusammenfassung eines Kurzreferats zum 2. Treffen der
GI-Fachgruppe "Künstliche Intelligenz"

Titel: Die Beziehungen zwischen Data Base Management und
Künstlicher Intelligenz

Ausgehend von der Problematik der Verwaltung großer integrierter
Datenbestände in Datenbanken werden die engen Beziehungen zwischen
der sich in der Kerninformatik etablierenden Disziplin "Computer-
gestützte Informationssysteme" und Teilgebieten der "Künstlichen
Intelligenz" aufgezeigt. In dem Beitrag soll gezeigt werden,
daß eine Reihe von Methoden der K.I. zur Lösung von Daten-
bankproblemen beitragen können.

Es werden drei Aspekte behandelt, und zwar die Darstellung von
Information mit Hilfe allgemeiner Strukturkonzepte, die Verwendung
deduktiver Prozesse bei der Informationsgewinnung und bei der Konsi-
stenzprüfung sowie die natürlichsprachliche Kommunikation mit
Informationssystemen.

Unsere Zielvorstellungen hinsichtlich der Verwendung der natürlichen
Sprache als query language einer Datenbasis unterscheiden sich
deutlich von den meisten bekannten natural language question-ans-
wering Systemen. Wir orientieren uns an den 7 Prinzipien von
Codd ('Seven steps to rendezvous with the casual user', Proc.
IFIP TC-2 Conf., 1974), wobei die wichtigsten Voraussetzungen für
den Übersetzungsprozeß die detaillierte Beschreibung der Struktur
und Semantik der Datenbasis sowie eine formale query language als
Zielsprache sind.

Der geplante natural language-processor soll in ein allgemeines
Datenbasissystem integriert werden, dessen Gesamtkonzeption von
uns entwickelt wurde. Seine wesentlichen Charakteristika werden
kurz skizziert.

Peter Schmidt

Institut für Angew. Math. u. Inf., Universität Bonn

Innerhalb der letzten zwei Jahre sind innerhalb der For-
schungsgruppe Künstliche Intelligenz in Bonn Untersuchungen
zur maschinellen symbolischen Lösbarkeit von expliziten
gewöhnlichen Differentialgleichungen (DGLn) 1. Ordnung
durchgeführt worden, und es ist ein experimentelles heu-
ristisches Programm erstellt worden, das in der Lage ist,
in - im wesentlichen herkömmlicher - mathematischer Notation
eingegebene DGLn zu lösen. Bei Tests mit gängigen DGL-
Sammlungen liegt die Lösungsrate zur Zeit je nach Exklusiv-
ität der Sammlung zwischen 75% (bei KAMKE: "Differential-
gleichungen - Lösungsmethoden und Lösungen", DGLn 1.1-1.367,
einer Sammlung der bedeutendsten DGLn) und 100% (bei z.B.
SPIEGEL: "Differential Equations", DGLn in Exercise A 1-80,
einer für Studenten gedachten Sammlung zum Einüben der
grundlegenden Lösungsmethoden).

Die derzeit im Programmsystem realisierten Lösungsmethoden
lassen sich klassifizieren nach

- Erkennung der grundlegenden vollständig integrierbaren
Typen
(separable, lineare, exakte)
- Ableitung einer Transformation aus einer gegebenen DGL zur
Überführung der DGL in eine separable oder lineare DGL
(u.a. Erkennen von DGLn vom Typ: lineare Koeffizienten,
homogen, Bernoulli;
Suche nach Singulärlösungen bei Riccatischen DGLn)
- Ableitung von Multiplikatoren aus einer gegebenen DGL zur
Überführung der DGL in eine exakte
(Suche nach von $x^i y^j$ bzw. $x^i y^j$ abhängigen Multiplikatoren)
- Durchführung von gezielten bzw. probierenden Variablentrans-
formationen und Untersuchung der transformierten DGL nach
o.g. Methoden
(u.a. Substitution der abhängig Veränderlichen durch gewisse
in der DGL auftretende charakteristische Teilausdrücke
bzw. Vertauschung der abhängig und unabhängig Verän-
derlichen).

Im Rahmen des Kurzvortrags wird zunächst das Problem, DGLn zu
lösen, als für ein heuristisches-Programm besonders geeignet
dargestellt. Weiter wird auf die Konzeption der Arbeit, ansatz-
weise auf die bereits realisierten und geplanten Systemkompo-
nenten eingegangen und die bisher erzielten Ergebnisse mit-
geteilt.

GENERALIZATION OF THE CONCEPT OF GRAPH
TO THE CASE OF HYPERGRAPHS

A generalized directed labeled hypergraph (DLHG) is the combination of 3
concepts: a directed graph, a labeled graph, and a hypergraph.
In the mathematical base of most semantic network representations.
More fully, DLHG's are characterized as follows:

1. A DLHG is a generalized graph whose arcs - called hyperarcs - connect
1 or 2 or 3 or ... nodes, not exactly 2 nodes as arcs of an ordinary graph.
2. A DLHG is a generalized labeled graph which makes no distinction
between (arc-) labels (especially: relations) and nodes - collectively re-
ferred to as nodes - as an ordinary labeled graph, in the sense that a
label may function as a label and/or a node.

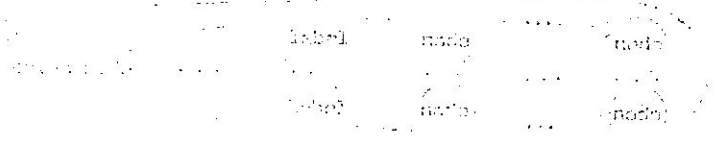
3. A DLHG may be a recursive graph whose nodes need not be atomic
but may be graphs, i.e. recursive graphs themselves and then may have
subgraphs which contain a continuation of arcs inside a complex node.

DLHG's of recursive depth r are represented in 4 isomorphic principal forms:
 H_1, H_2, H_3, H_4 where H_1 is a set of (atomic and/or complex) labeled nodes
and H_2 is a (DLHG) bag of labeled hyperarcs, i.e. of pairs consisting of a
0-tuple (a-1, 2, ...) of nodes and a label.

4. Any DLHG of a context-free formal language which are either relationalistic
of the form (context-free label node ... node) ... (label node ... node) or
relationalistic of the form (context-free relationalist ... relationalist)
where context-free, label, and node are atomic nodes or relationalist(s).

5. DLHG's are a subset of the DLHG data-types SET, BAG, and TUPLE, where re-
lationalistic and a DLHG abstract human expressions of the form (TUPLE
and DLHG (DLHG(label label node ... node) ... (TUPLE label node ... node)))
and DLHG (DLHG relationalist ... relationalist)) respectively.

6. DLHG's are a subset of the following form (DLHG relationalist representing
(context-free) ...)



7. The following are the principal forms of DLHG's which have been ob-
served in the literature: (DLHG relationalist representing (context-free) ...)

special classes of DLHG; DLHG's generalize the concept of a formal lan-
guage (subset of the set of all strings over an alphabet); and DLHG's
constitute a distributive lattice. The generalization to DLHG of many defini-
tions and theorems of ordinary graph theory (e.g. those concerning paths
through graphs) seems to make sense.

Pattern matching algorithms on the expression form of DLHG's have been defined
in BA4, where the top level relationalist is represented by the whole BA4
data base and its top level relationalists are the single BA4 assertions. On
the assertion retrieving statements of BA4 (able one to associatively open
through a DLHG; e.g. all (top level) relationalists which are partially speci-
fied by a subexpression of the form (TUPLE label node ... node) may be re-
trieved, i.e. those having this labeled hyperarc in common. Other algorithms
realize lattice operations on DLHG's. This BA4 implementation can be the base
of more complex algorithms, e.g. forming a (natural language) question answers.

DLHG's are usable as very general powerful representations for knowledge. Many
different and often seemingly unrelated types of knowledge - and representa-
tions of knowledge - have been represented by DLHG's in more or less detail.
By this, these are made comparable to DLHG's and to others, their similarities
are shown, they are sometimes further formalized, they are made realizable by
means of the BA4 implementation, and the mathematical results are made trans-
ferable from DLHG's to them.

The following formal language like knowledge has been represented as DLHG's:
The data types SET, BAG, and TUPLE; generalized automata (label-node, node re-
cursive automata, label recursive automata, e.g. (augmented) recursive (reduced)
networks); problem-reduction representations; graph grammars; programs and flow
diagrams, e.g. Scott's diagrams; predicate calculus; Godel's relations; GODEL
Systems Semantics data structures; (DLHG-) contexts; multiple worlds and con-
sistencies.

The following natural language like knowledge has been represented as DLHG's:
More linguistic: Natural language sentences (goal: automatic parsing into DLHG's)
and texts; Raphael's 84 property lists; Winograd's 73 and 84 knowledge as DLHG's;
Bauerhart/Lindsay/Morawski's 73 semantic networks; Schank's 73 conceptual structure
networks; Wilks's 73 bracket networks.

more encyclopedic: Sparck's 73 hierarchies; Godek's 73 knowledge structure
plans; Godek's 73 units, Schank's 73 operator hierarchies; Winograd's 73
plans; Winograd's 74 frames; Wilks's 74 frames and Winograd's 74
frames.

MÜNCHEN, DEN 14. 8. 75

ANTWORT ERBETEN AN:

FERNRUUF (089) 2105 - 8178

Zur Darstellung von Wortbedeutungen

In Artificial Intelligence 6 (1975), 75-99 haben Karalick und Ripken ein "assoziativ-kategoriales" Modell für Wortbedeutungen beschrieben. Darin werden Wörter durch eine Menge von mehrstufigen qualitativen Merkmalen beschrieben, deren Ähnlichkeiten zum Aufbau von Ähnlichkeits- und Assoziationsmatrizen benutzt werden. Unter Verwendung dieser "Datenmatrizen" wird ein Maß für die Assoziation von Wörtern aufgestellt und an verbalen Analogieproblemen validiert.

Ein gleichseitig "kategoriales" wie auch "assoziatives" Modell für die Bedeutung von Begriffen eignet sich zur Beschreibung der Prozesse des Assoziierens, Assimilierens, Generalisierens (durch Klassifikation von Begriffen) und des Schließens auf Grund von Analogien. Da die Zusammensetzung des Universums von Begriffen statistisch einget, sollte - und darin wird ein origineller Ansatz gesehen - das Modell in besondere die Möglichkeit bieten, durch Analogien und Assoziationen, die mit "natürlicher Unschärfe" behaftet sind, automatisch "interessante", nicht vorprogrammierte Hypothesen über das Universum aufstellen zu lassen.

Es bestehen zunächst folgende Pläne:

1. Das existierende Modell soll erweitert und verfeinert werden, indem Relationen zwischen Merkmalen und elementare Relationen zwischen Begriffen miteinbezogen und entsprechende

Assoziations- und Ähnlichkeitsmaße aufgestellt werden.

2. Durch Klassifikation der Merkmale und Auswahl von Klassenrepräsentanten lassen sich möglicherweise die Beschreibungen von Begriffen verkürzen. Es ist zu untersuchen, inwieweit dieses oder andere Verfahren zur Komprimierung der Datenmenge die Möglichkeiten des Modells einschränken.

Es ist ein Programmsystem erstellt worden, das das Experimentieren mit dem erweiterten Modell und die Durchführung der genannten Untersuchungen ermöglicht.

*am
D. Fischer*

Herrn Dr. W. Bibel
Institut für Informatik
München

b. w.