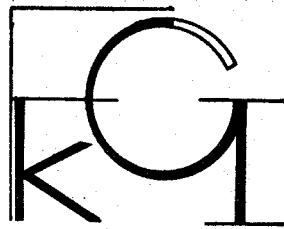


# RUNDBRIEF

D E R

## FACHGRUPPE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

IN DER GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK



Nummer 16

März 1979

### Inhalt

Mitteilungen des Herausgebers	
Treffen der FGKI am 20.2.79 in Bad Honnef	1
Arbeitsberichte einzelner Projekte	
PLIDIS (Institut für Deutsche Sprache, Mannheim)	2
Automatische Beweisverfahren für den Relationenkalkül (W. Schönfeld, Universität Stuttgart)	7
Tagungsberichte	
AISB/GI-Conference on Artificial Intelligence (Hamburg, 1977)	9
L. Rostek: Neuere Parser-Konzepte in Sprachverarbeitungssystemen (Bielefeld, 4.-6.12.1978)	14
G. Fischer: Cognitive Process Instruction (Univ. of Mass., Juni 1978) Problem-Solving and Education: Issues in Teaching and Research (Carnegie-Mellon Univ., Okt. 1978)	16
J. Siekmann: Fourth Workshop on Automatic Deduction (Austin, Jan 1979)	21
4. Arbeitstagung Künstliche Intelligenz (Bad Honnef, Feb. 79)	26
Tagungsankündigungen	
Inferenzen in natürlichsprachlichen Systemen (Berlin, April 79)	29
Int'l Workshop on Natural Communication with Computers (Warsaw, Poland, Sept. 1980)	30
Int'l Summer Seminar on Artificial Intelligence (Dubrovnik, Yugoslavia, Aug. 1979)	31
Neue Bücher	32
Neue Papiere (Berichte)	35

## I M P R E S S U M

Dieser Rundbrief der Fachgruppe "Künstliche Intelligenz" im Fachausschuß 6 ("Kognitive Systeme") der Gesellschaft für Informatik (GI) erscheint in unregelmäßigen Abständen (etwa vierteljährlich). Der Rundbrief wird den Mitgliedern der Fachgruppe kostenlos zugesandt. Mitglied der Fachgruppe wird jeder, der beim Herausgeber um Eintrag in die Adressenkartei nachsucht. Da die Versandkosten von der GI getragen werden, sollte eine Mitgliedschaft in der GI die Regel sein, nicht jedoch Voraussetzung für die Mitgliedschaft in der Fachgruppe "Künstliche Intelligenz". Aufnahmeanträge für die GI sendet der Herausgeber auf Anfrage gern zu.

Ziel dieses Rundbriefes ist, aktuelle Informationen unter den Mitgliedern der Fachgruppe auszutauschen. Der Herausgeber bittet daher alle Leser um möglichst rege Zusendungen von Beiträgen aus dem gesamten Gebiet der Künstlichen Intelligenz. Beiträge können z.B. folgendes behandeln:

- Kurzfassungen und Hinweise auf Veröffentlichungen und Berichte
- Beschreibungen laufender Projekte
- Diskussion wissenschaftlicher oder wissenschaftspolitischer Themen
- Berichte von Tagungen und Auslandsreisen
- Hinweise auf interessante Veranstaltungen, insbes. Tagungsankündigungen
- Offene Stellen, Stellengesuche

Mit der Zusendung an den Herausgeber ist das Einverständnis des Autors zur Veröffentlichung im Rundbrief verbunden. Die Beiträge werden nicht begutachtet und geben nur die individuelle Meinung des jeweiligen Autors wieder. Sie werden photomechanisch direkt vom Original übertragen und können in Deutsch, Englisch oder Französisch abgefaßt sein.

Herausgeber: Peter Raulefs  
Institut für Informatik III  
Universität Bonn  
Kurfürstenstr. 74  
5300 Bonn 1  
Tel. (02221) 73-5614/5611

Redaktionsschluß für die nächste Ausgabe: 1. Mai 1979

### Mitteilungen des Herausgebers

Der Redaktionsschluß für diese Ausgabe hatte sich zunächst durch den verspäteten Eingang einiger erwarteter Beiträge verzögert. Zu dieser (unwesentlichen) Verzögerung ergab sich unglücklicherweise aus technischen Gründen (Ferien/Krankheit in unserer Druckerei) eine weitere, für die ich um Verständnis und Nachsicht bitte. Um ein derartiges Zusammentreffen widriger Umstände zukünftig möglichst zu vermeiden, sind jetzt Ausweichmöglichkeiten zum Druck dieses Rundbriefes gefunden worden.

Die Fragebogen-Umfrage über KI-Projekte, die im Leserkreis des KI-Rundbriefes bearbeitet werden, ist auf erfreuliche Resonanz gestoßen. Eine vollständige Übersicht wird in der nächsten Ausgabe erscheinen. Ich hoffe, daß dies den Beginn einer kontinuierlichen Berichterstattung über laufende Arbeiten bilden wird.

Die 4. Arbeitstagung Künstliche Intelligenz in Bad Honnef zeigte eine sehr erfolgreiche Fortsetzung des bereits 1977 bewährten Tagungsstils. Nahezu alle in der Bundesrepublik Deutschland arbeitenden KI-Gruppen waren vertreten, und wir konnten uns wiederum über Resonanz aus dem benachbarten Ausland freuen. Finanziert durch das 3. DV-Programm der Bundesregierung waren diesmal Dr. J S. Moore (Stanford Research Institute, Menlo Park, Cal.) und Prof. Yorick Wilks (Univ. of Essex, Colchester, England) als Gäste eingeladen. Leider mußte Herr Wilks kurzfristig seine bereits zugesagte Teilnahme aus gesundheitlichen Gründen absagen.

P. Raulefs

### Treffen der Fachgruppe Künstliche Intelligenz am 20.2.79 in Bad Honnef

Aus Anlaß der 4. Arbeitstagung Künstliche Intelligenz trafen sich in Bad Honnef die dort anwesenden Mitglieder der Fachgruppe, um die Zukunft dieser Arbeitstagungen zu besprechen. Anlaß dazu ist die Tatsache, daß die Zahl der angemeldeten Vorträge für diese Tagung bereits die Grenze dessen erreicht (nach Meinung einiger auch überschritten) hatte, was in einer Woche sinnvoll präsentiert und diskutiert werden kann. Extrapoliert man die steigende Menge von Ergebnissen nach 1981, so werden wir in 2 Jahren eine derartige Tagung nur veranstalten können, wenn  
-entweder eine Auswahl unter den eingereichten Beiträgen durch ein Programmkommittee getroffen wird,  
-oder die Thematik auf einen Teilbereich der Künstlichen Intelligenz beschränkt wird.

In der Diskussion bildete sich folgender Konsens heraus:

1. Die bisherige Veranstaltungsform (1-wöchige Arbeitstagung mit beschränktem Teilnehmerkreis, der an der Tagungsstätte zusammenwohnt) sollte unbedingt beibehalten werden.
2. Die Thematik der Tagung sollte nicht auf Teilgebiete der KI eingeschränkt werden. Statt dessen sollte die Tagung weiterhin Gelegenheit bieten, Arbeiten aus allen Gebieten der KI zu präsentieren und mit Spezialisten aus anderen Gebieten intensiv zu diskutieren.
3. Beiträge zur nächsten Tagung sollten durch ein Programmkommittee referiert und ausgewählt werden.
4. Der bisherige 2-Jahresrhythmus soll beibehalten werden (d.h. jeweils nicht in den Jahren, in denen eine AISB-Tagung stattfindet).

P. Raulefs

Kurzbeschreibung von

PLIDIS

(Problemlösendes Informationssystem mit Deutsch als Interaktionsprache)

Institut für deutsche Sprache  
 Abteilung LDV  
 Friedrich-Karl-Straße 12  
 Postfach 5409  
 D-6800 Mannheim

1. Kurze Charakterisierung des Systems und Skizze des Anwendungsbereichs

PLIDIS besteht aus

- einem linguistisch-logischen Teil, der deutsche Eingabesätze in eine interne Repräsentationssprache überführt, die sich am Vorbild des Prädikatenkalküls orientiert.
- einem Problemlösungsteil der neben der Durchführung der üblichen Speicher- und Retrievalaufgaben in der Lage ist, mit Hilfe von anwendungsbereichsspezifischen Regularitäten Deduktionen durchzuführen.

PLIDIS ermöglicht es dem Benutzer, auf verschiedenen Verarbeitungsebenen mit dem System zu interagieren. Eine Pilotversion des Systems wird zur Zeit in Zusammenarbeit mit dem baden-württembergischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt entwickelt; es soll im Bereich der Abwasserüberwachung von Industrieabwässern eingesetzt werden.

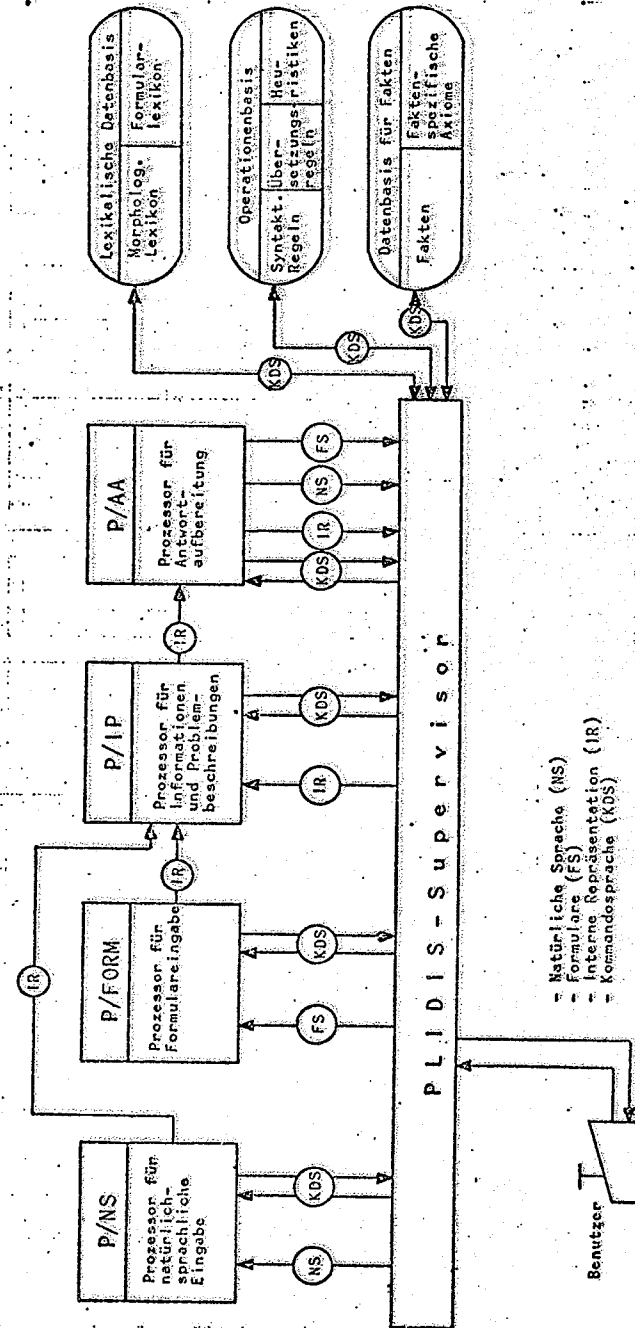


Abb. 1 PLIDIS-Hauptkomponenten und Datenfluß

Generell kann PLIDIS bezüglich seines Anwendungsgebietes in folgenden unterschiedlichen Funktionsweisen ausgelegt werden:

- als Überwachungssystem, z.B. um die Einhaltung von gesetzlichen Normen für zulässige Schadstoffkonzentrationen in der Umwelt zu überprüfen,
- als Informationssystem, z.B. zur Beantwortung von Fragen über die Giftigkeit bestimmter Chemikalien,
- als Checklistensystem, z.B. um Handlungsabläufe zu entwerfen nach denen in Entscheidungssituationen verfahren werden kann.

## 2. Systemaufbau von PLIDIS

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die Hauptkomponenten von PLIDIS, den Informationsfluß zwischen ihnen und den Zugriff zu den Datenbasen.

Der PLIDIS-Benutzer hat mehrere Zugangsmöglichkeiten zum System, von denen einige eher für den nicht-spezialisierten Benutzer gedacht sind, andere für den Systemkonstrukteur oder -verwalter.

Der Zugang über den `Prozessor für natürliche Sprache (P/NS)` erlaubt es dem Benutzer, Problembeschreibungen als natürlichsprachliche Fragen zu formulieren oder in natürlicher Sprache (Deutsch) kürzere Informationen wie etwa Gesetzmäßigkeiten über den Problem-bereich oder Daten zum Updating der Datenbasis einzugeben.

Zur Eingabe uniformer Daten, die in größerer Menge anfallen, kann der Benutzer Formulare benutzen, die auf dem Terminal ausgegeben werden und die durch den `Prozessor für Formulareingabe` verarbeitet werden (`P/FORM`).

Innerhalb dieser Verarbeitungskomponente sind auch Möglichkeiten bereitgestellt, um mit Hilfe der Kommandosprache (`KDS`) neue Formulare zu definieren und Prozeduren zur Plausibilitätsüberprüfung der formatierten Eingabe anzugeben.

Der `Prozessor für natürliche Sprache` und der `Prozessor für Formulareingabe` haben die gleiche Aufgabe, nämlich die Eingabeeinheiten in die Sprache der internen Repräsentation (`IR`) zu übersetzen.

Im `Prozessor für Informationen und Problembeschreibungen (P/IP)` werden eingehende Informationen abgespeichert, im Falle der Eingabe von Problembeschreibungen werden hingegen, entsprechend der Fragestellung, Problemlösungsoperationen aktiviert.

Im gegenwärtigen Stand des Systems erzeugt der `Prozessor für Antwortaufbereitung (P/AA)` lediglich eine zum Zwecke der besseren Leserlichkeit tabellarisch aufbereitete Form der in der internen Repräsentationssprache formulierten Antwort, die durch die `P/IP`-Komponente gewonnen wurde. Es wäre für einen künftigen Ausbau des Systems wünschenswert, diese Komponente durch Verfahren zur Erzeugung deutscher Sätze aus `IR`-sprachlichen Formeln zu ersetzen.

Die Interaktion dieser Komponenten wird durch den `PLIDIS-Supervisor` gesteuert, der Aussagen der Kommandosprache verarbeitet ebenso wie `INTERLISP`-Code.

Die Systemkomponenten greifen auf externe Datenbasen zu, die vom Benutzer und/oder Systemkonstrukteur zur Verfügung gestellt werden.

- eine lexikalische Datenbasis, die ein morphologisches Lexikon und ein Formularlexikon umfaßt; das morphologische Lexikon enthält zu jedem verarbeitbaren Wort morpholo-

gische Informationen, während im Formularlexikon die Formulare und Tabellen zur formatierten Ein- und Ausgabe verzeichnet sind;

- eine Operationenbasis, welche die syntaktischen Regeln und die Überführungsregeln für eingegebene Äußerungen und Heuristikregeln für den Problemlöser enthält;
- eine Datenbasis im engeren Sinne, welche die Daten und Regularitäten, die für den gewählten Weltausschnitt gelten, enthält. Im konkreten Fall der Abwasserüberwachung bestehen die Fakten aus Massendaten über Laboruntersuchungsberichte, aus Betriebsdaten, aus Daten über Chemikalien und Hilfsstoffe und aus den gesetzlichen Normen für die Abwasserkontrolle. Die faktenspezifischen Gesetzmäßigkeiten beschreiben solche Sachverhalte wie:

alle Firmen, die im Einzugsgebiet der Rems liegen, liegen auch im Einzugsgebiet des Neckar.  
aufgrund deren schlußfolgernd Anfragen, z.B. über Firmen im Einzugsbereich des Neckars, beantwortet werden können.

### 3. Die interne Repräsentationssprache KS

Als interne Repräsentationssprache wurde eine erweiterte prädikatenlogische Sprache, die Konstruktsprache (KS), definiert. Sie dient als semantische Interpretationssprache für den Ausschnitt des Deutschen, der im Informationssystem gebraucht wird, und als Datenabfragesprache mit deduktiven Möglichkeiten. Die Erweiterungen gegenüber der Prädikatenlogik betreffen die Festlegung einer Sortenstruktur für die Individuensymbole der Sprache auf der Basis eines sortierten Individuenbereichs, die Möglichkeit der

rekursiven Termeinbettung als Korrelat entsprechender natürlichsprachlicher Möglichkeiten, die Einführung von Listentermen zur nicht höherstufigen Repräsentation von 'Mengen' von Individuen und die nach dem Vorbild der natürlichen Sprache erweiterten Quantifikationsmöglichkeiten. Diese Erweiterungen sind durch die Forderung motiviert, daß die Repräsentationssprache von Frage-Antwort-Systemen den Ausdrucksmöglichkeiten und den Strukturprinzipien einer (der gewählten) natürlichen Sprache möglichst nahe kommen sollte.

So entspricht die Sortiertheit von KS der Gültigkeit von Selektionsrestriktionen im Deutschen, speziell in der Konkurrenz von Verb und Ergänzungen. Die konkrete Sortenstruktur ist anwendungsbereichsabhängig, es wird lediglich vorausgesetzt, daß die Sorten eine bezüglich der Mengeneinklusion gerichtete Menge bilden.

Die Erweiterung der Termbildungsmöglichkeiten geht auf die inadäquate Repräsentation natürlichsprachlicher Nominalphrasen in der Prädikatenlogik zurück. In KS werden singuläre und pluralische NP (Bezeichnungen von Einzelindividuen oder mehreren Individuen) so repräsentiert, daß ihre Existenzpräsuppositionen und ihre Referenzeigenschaften in syntaktisch leicht zu identifizierender Weise semantisch erhalten bleiben.

Die Individuenterme und Listenterme von KS entsprechen ihren deutschen Übersetzungsäquivalenten auch darin, daß sie ineinander eingebettet werden und durch quantifizierende Ausdrücke modifiziert werden können.

#### 4. Die Hauptkomponenten des Systems

##### Morphosyntaktische Analyse:

Ein natürlichsprachlicher Satz wird nach der morphologischen Identifizierung seiner Lexeme mittels eines Vollformenlexikons zunächst mithilfe einer Grammatik in Form eines "Erweiterten Übergangnetzes" (Augmented Transition Network, Woods) syntaktisch analysiert. Für diese Netzwerkgrammatik werden zusätzliche Übergangsmöglichkeiten ("arcs") definiert, um spezifische Züge der deutschen Syntax wie das Vorhandensein diskontinuierlicher Verbalphrasen angemessener behandeln zu können.

Durch die Syntexanalyse werden lediglich die Hauptkonstituenten des Satzes erkannt. Die dependentielle Zuordnung von Satzteilen zueinander, wie etwa die Attributzuordnung, wird in der semantischen Komponente geleistet.

##### Semantische Analyse:

Für die Überführung des syntaktisch analysierten Eingangssatzes in die interne Repräsentationssprache KS wurde eine "Übersetzungsgrammatik" entwickelt. Diese entspricht im Prinzip einer Transformationsgrammatik: Sie operiert über Syntaxbäumen einer Ausgangssprache, die mittels Transformationsregeln verschiedenen Typs in Syntaxbäume der Zielsprache übersetzt werden.

Das Regelwerk wird von einem Transduktor interpretiert, der nach bottom-up-Strategie verfährt. Die Grammatik beruht auf dem Konzept, für jedes Symbol der Zielsprache ein "Kontextpattern" zu definieren, das den syntaktischen Kontext, in dem das Symbol vorkommt, vorherbestimmt.

##### Antwortgewinnung/Problemlösung:

Die Retrievalkomponente von PLIDIS soll folgende Aufgaben erfüllen:

- Auffinden von explizit oder implizit in der Datenbasis enthaltenen Informationen;
- Durchführung von arithmetischen Operationen;
- Normenkontrolle von eingehenden Informationen gegenüber abgespeicherten gesetzlichen Bestimmungen;
- Rekonstruktion von Handlungsabläufen im Sinne einer Rückverfolgung von Lösungswegen bei Ableitungsvorgängen.

Diese Komponente muß daher über arithmetische und mengentheoretische Operationen verfügen, ebenso wie über Verfahren zum Mustervergleich ("matching") und zur logischen Deduktion. Die Wahl der geeigneten Vergleichsoperationen hängt in erster Linie von den Techniken ab, die in der Teilkomponente **D a t e n v e r w a l t u n g s s y s t e m** zum Abspeichern von Massendaten verwendet werden (hash-coding, pattern-matching u.a.).

Da in natürlichsprachlichen Fragen an das System häufig pluralische Nominalphrasen gebraucht werden und diese in KS durch Listenterme repräsentiert werden, muß es möglich sein, Mengen ( von Individuen oder Maßeinheiten) aus der Datenbasis zu ermitteln.

Diese Aufgabe erfüllt der **T e r m i n t e r p r e t e r (TI)**, der die KS-Frage als mengentheoretisches Konstrukt interpretiert und danach die jeweiligen Terme mit mengentheoretischen Operationen auswertet. Der eigentliche Deduktionsprozeß, der bei der Gewinnung impliziter Information, der Normenkontrolle und der Rekonstruktion von Abläufen angestoßen wird, wird durch einen **T h e o r e m b e w e i s e r** auf der Basis des Resolutionsprinzips geleistet.

Arithmetische Operationen stellen kein spezielles Problem dar, da sie als KS-Prädikate repräsentiert werden, die ihrerseits als LISP-Funktionen ausgewertet werden.

#### 5. Implementierung

PLIDIS ist in INTERLISP auf einer SIEMENS 4004/151 in BS2000 implementiert.

Eine detailliertere Beschreibung der Systemkomponenten findet sich in:

Kolvenbach/A. Lötscher/H. D. Lutz (Hrsg.),  
Künstliche Intelligenz und natürliche Sprache.  
Sprachverstehen und Problemlösen mit dem Computer (= Forschungsbericht des Instituts für deutsche Sprache 42)  
Tübingen 1978 (in Druck)

---

#### ZUR INFORMATION-----

\* 1) Prof. Herbert Simon, Professor of Computer Science and Psychology at Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, Nobel-Preisträger 1978, wird folgende Vorträge in der BRD halten:

- a) Donnerstag, 22. März, 1979, Darmstadt
- b) Freitag, 23. März, 1979, Stuttgart, 14<sup>00</sup> Uhr

Thema und Abstract:

COGNITIVE SCIENCE: RATIONALITY IN MAN AND MACHINE

The modern digital computer has produced a whole new range of insights into the information processes required (by man or machine) to solve difficult problems or to understand natural language. From these insights is emerging the new discipline of cognitive science, which spans important parts of psychology, computer science, linguistics, and decision theory.

2) Vorankündigung: Prof. Raymond Reiter, University of British Columbia, Vancouver, Canada, wird folgende Vorträge halten:

- a) Montag, 11. Juni 1979, Karlsruhe
- b) Dienstag, 12. Juni, 1979, Stuttgart

Thema: "Default Reasoning"



Wolfgang Schönfeld  
Institut für Informatik  
der Universität Stuttgart  
Azenbergstraße 12  
7000 Stuttgart 1

Stuttgart, 14.2.79

### Automatische Beweisverfahren für den Relationenkalkül

Erfahrungen mit einem in Stuttgart implementierten automatischen Beweisverfahren für die Prädikatenlogik (TPU) brachten uns zu der Meinung, daß solche auf dem Resolutionsprinzip aufbauenden Beweiser in vieler Hinsicht nicht sehr praktikabel sind. Wir entwickeln als eine mögliche Alternative ein Beweisverfahren für den Relationenkalkül (d.h. die Algebra der quadratischen booleschen Matrizen). Es hat die folgenden wesentlichen Eigenschaften:

1. Die Eingabesprache ist operational und erfüllt damit Wedekinds Forderung, daß Integritätsbedingungen in Informationssystemen mit Hilfe von operationalen(algebraischen) Sprachen formuliert werden sollten.
2. Die Eingabesprache ist echt ausdrucksschwächer als die Prädikatenlogik, für die Praxis jedoch vermutlich vollkommen ausreichend.
3. Es wird das Prinzip der natürlichen Deduktion angewandt. Dadurch ist es möglich, nicht nur Beweise, sondern auch (die viel häufiger auftretenden) Gegenbeispiele zu erzeugen.
4. Der augenblickliche Suchzustand des Systems kann durch Graphen dargestellt werden (dies ist charakteristisch für den Relationenkalkül). Der Benutzer kann dadurch mit Hilfe seiner Intuition erfolgversprechende Suchpfade bestimmen und das System entsprechend steuern.
5. Durch Ausnutzung der bitweisen logischen Maschinenoperationen für die Verarbeitung boolescher Matrizen kann das Verfahren sehr schnell gemacht werden.

Implementierung. Es existieren zwei unterschiedlich aufgebaute in PASCAL geschriebene Interpreter, die zur Zeit erweitert und getestet werden. Die Punkte 3. und 4. sind dabei noch nicht vollkommen befriedigend bearbeitet. Einmal werden gewisse Gegenbeispiele übersehen. Dies läßt sich jedoch dadurch beheben, daß eine verfeinerte Ableitungsregel hinzugenommen wird. Außerdem scheitert die graphische Darstellung zur Zeit noch an technischen Schwierigkeiten.

Geplante Erweiterungen und Verbesserungen. Über die oben erwähnten Verbesserungen hinaus soll vor allem versucht werden, das Verfahren auf spezielle Anwendungen auszurichten. So wird man in praxisnahen Informationssystemen immer davon ausgehen können, daß die gespeicherten Relationen gewisse einfache Eigenschaften haben wie z.B. Ordnung, Funktionalität, Zykelfreiheit usw. Die Idee ist nun, bekannte Konstruktionsverfahren für solche Relationen in das Beweisverfahren einzubauen (man könnte diese als "semantische Heuristiken" bezeichnen). Dies soll in einer Doktorarbeit geleistet werden.

Komplexitätsuntersuchungen. Das Verhalten des Systems wird in bezug auf verschiedene Suchstrategien geprüft. Hierzu sollen in einer weiteren Doktorarbeit untere Komplexitätsschranken für wichtige Spezialfälle bestimmt werden. Daneben werden in einer Diplomarbeit Verarbeitungsprozeduren für boolesche Matrizen verglichen, vor allem mit Blick auf die oben erwähnten bitweisen Maschinenoperationen.

3. TAGUNGSBERICHTE

AISB/GI-Conference on Artificial Intelligence (Hamburg, Juli 1977)

Das folgende ist die Auswertung einer Erhebung, die unter den Tagungsteilnehmern gemacht wurde:

SUMMARY OF AISB/GI CONFERENCE QUESTIONNAIRES

The following summarises the views expressed in the questionnaire circulated at the AISB/GI Conference at the University of Hamburg during 18-20 July 1978. Of the 179 people attending, 77 returned completed questionnaires.

The first section deals with the responses to specific questions asked in the questionnaire, the second part is an attempt to correlate the various written comments made, in terms of the number of people raising particular issues. Figures quoted throughout are actual numbers of responses and not a percentage of the total.

The third section gives a synopsis of the data and comments noted in the earlier sections.

RESPONSES TO SPECIFIC QUESTIONS

1. Did you receive your copy of the Proceedings prior to the Conference?

REPLY:	YES	NO	N/A
-----	-----	-----	-----
RESPONSES:	60	17	0

2. What percentage of the papers did you read:  
(a) quickly,  
(b) thoroughly?

PERCENT, UP TO:	20	40	60	80	100	N/A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
QUICKLY	22	20	17	6	2	10
THOROUGHLY	40	17	3	3	0	14

3. Did your reading make the Conference more worthwhile?

A GREAT DEAL:	27
MODERATELY:	23
A LITTLE:	18
NOT AT ALL:	2
N/A:	7

4. Participants giving 'short' papers were asked to present a central idea and to use the notice boards for detail. What percentage of those participants did this successfully?

PERCENT, UP TO	10	20	30	40	OVER-40	N/A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RESPONSES	23	8	8	5	13	20

5. What percentage of 'short' papers should have been omitted from the program?

PERCENT, ZERO, UP TO	10	20	30	40	OVER-40	N/A
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
RESPONSES	15	10	8	9	3	18
					18	14

6a. Do you like the idea of parallel sessions?

REPLY: YES	NO	N/A
-----	-----	-----
RESPONSES	41	32
		4

6b. Do you think subsequent conferences should have more/same/no parallel sessions?

REPLY: MORE	SAME	NONE	N/A
-----	-----	-----	-----
RESPONSES:	24	22	29
			2

7a. Did authors of papers use the display boards effectively?

REPLY: YES	NO	SOME	N/A
-----	-----	-----	-----
RESPONSES:	26	29	12
			10

7b. Was the HOT-SPOT used effectively?

REPLY: YES	NO	N/A
-----	-----	-----
RESPONSES:	6	56
		15

8. In general, how successful were the Review Lectures?

VERY SUCCESSFUL:	32
LIMITED SUCCESS:	38
UNSUCCESSFUL:	0
N/A:	7

9. How successful were the discussions/debates?

VERY SUCCESSFUL:	16
LIMITED SUCCESS:	53
UNSUCCESSFUL:	5
N/A:	3

10. How successful was the social program?

VERY SUCCESSFUL: 21  
LIMITED SUCCESS: 32  
UNSUCCESSFUL: 12  
N/A: 12

11. How much did the conference cost you, and which country are you from?

COST DM, UP TO:	200	400	600	800	1000	OVER-1000	N/A
RESPONSES:	9	19	17	4	2	5	21

COUNTRY:	CH	CZ	D	E	B	F	DK	GB	HU	I	NL	IS	US	N/A
RESPONSES:	1	1	21	1	2	3	2	27	1	1	4	1	7	4

### WRITTEN COMMENTS ON QUESTIONNAIRES

#### A. (question 8) The Review Lectures.

There was considerable variation in quality: 16.  
Quality is a matter of understanding: 1.  
These lectures were good introductions to the sessions: 9.  
They were satisfactory, clear overviews: 9.  
They were merely superficial treatments: 5.  
There was an emphasis on personal projects: 3.  
Better visual aids would have helped: 1.  
The articles were useful sources of references: 1.  
The criteria for choosing reviewers should be academic achievement and lecturing ability: 1.

#### B. (question 9) The Debates.

Discussion topics were too woolly: 13.  
The choice of topics was good: 1.  
The speakers seemed too personal and 'bitchy': 5.  
The speakers seemed ill-prepared: 3.  
Sensible views were succinctly expressed: 5.  
The sessions were too short: 7.  
It would have helped if the chairmen had exercised tighter control and defined terms: 3.

#### C. (question 10) The Social Program.

Facilities for eating/sitting/drinking together in the conference building would have been useful: 9.

Centralised accommodation and evening eating/drinking facilities would have been useful: 14.  
A Reception Party and Dinner alone do not constitute a 'social program': 7.  
The Dinner - bad expensive food: 10.  
The Dinner - good food: 2.  
Small dinner tables did not help discussions: 4.  
A sight-seeing day/afternoon would have been appreciated: 5.

D. (question 12) General comments.

Presenters should speak slower since many attending had difficulty understanding: 5.  
Speakers should assume their paper has been read, and not dwell on practical details: 3.  
Chairmen should insist on punctuality: 3.  
The standard of slides was sometimes poor, guidelines should be given on slide production and use: 4.  
A good p/a system is a necessity: 2.  
Soft seats also a necessity: 1.  
Short papers should be given 20 minutes (not 15): 4.  
Fewer short papers should be presented: 7.  
Longer coffee breaks would have promoted useful discussion: 4.  
Coffee breaks just right length: 1.  
Longer discussion time after each paper: 7.  
Advance Proceedings very useful: 4.  
More review articles needed: 3.  
More severe selection/referencing of papers: 9.  
Accept all papers: 1.  
Accept only complete papers: 1.  
Reject 'implementation-in-progress' papers: 3.  
Extend page limit on papers: 3.  
More on-line demonstrations wanted: 3.  
Advance instructions for use of notice boards and the HOT SPOT would have been useful: 1.  
Return to UK venue: 1.  
Other european venues should be considered for future conferences: 1.  
A Tuesday to Thursday conference wastes Monday and Friday, a five day conference is better: 3.  
A good organisations team: 3.

**BRIEF SYNOPSIS OF DAIA**

A. (questions 1,2,3). Pre-circulation of the Proceedings was widely appreciated. The responses to the second question suggested that people read a dozen or so papers thoroughly, scanned a similar number in less detail, and ignored the remainder.

B. (question 5). 60% of the respondents felt that there should have been a reduction in the number of papers, allowing more time for presentations.

C. (question 6). The opinion on parallel sessions was evenly divided.

D. (question 7). Speakers should have made better use of the HOT-SPOT; a suggestion was made that this should have been given greater prior publicity.

E. (question 9). Debates should have been better structured with discussion being focused on particular issues.

F. (question 10). The desirability of having a 'common' eating/living place was noted.

Questionnaire designed by Derek Sleeman, analysis by Stuart France.

Leeds.  
November, 1978.

Raum  
Bericht zum Workshop

"Neuere Parser-Konzepte in Sprachverarbeitungssystemen"

Vom 4. bis 6. Dezember 1978 wurde von D. Metzger und Th. Christaller am Zentrum für interdisziplinäre Forschung in Bielefeld ein Workshop veranstaltet, dessen Schwerpunkt auf der Behandlung des ATN-Formalismus lag, der von Woods zum Parsen natürlicher Sprache entwickelt wurde und bereits eine starke Verbreitung gefunden hat. Die ca. 25 Teilnehmer nutzten die Gelegenheit zu einem intensiven Austausch von Erfahrungen und Ideen, so daß diese Arbeitstagung ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Kommunikation zwischen den einzelnen Gruppen war, die mit ATN-Parsern arbeiten bzw. den Einsatz eines solchen Instruments planen. Es wurde ein guter Überblick über den derzeitigen Stand der Anwendungen der ATNs in der Bundesrepublik gegeben und es wurden mögliche Weiterentwicklungen diskutiert. Ein Formalismus zur Definition und Implementierung sprachverarbeitender Systeme muß einerseits mächtig genug sein, die nötigen Strukturen und die nötige (syntaktische, semantische und pragmatische) Information verarbeiten zu können und andererseits muß die Abstraktion so weit gehen, daß die Komplexität der Formulierung des Systems hinreichend reduziert wird. Der ATN-Formalismus scheint ein Fortschritt in dieser Richtung zu sein, es sind aber noch intensive Bemühungen nötig.

Die Vorträge waren in drei Gruppen gegliedert.

1. Kontrollstruktur und Programmierhilfen

Im ersten Vortrag berichtete Herr Rudolf (IABG, Ottobrunn) über Arbeiten den ATN-Formalismus in PL/I zu implementieren. Der damit zu schreibende Parser soll dann zur Erstellung eines natürlichsprachlichen Frage-Antwort-Systems eingesetzt werden.

Anschließend erläuterte Herr Görz (Uni Erlangen-Nürnberg) mögliche Konzepte der Parallel-Verarbeitung und die Verknüpfung zwischen ATN und Chart-Parser, die auch in dem General-Syntactic-Processor von Kaplan realisiert wird. Diese Arbeiten sind einem Projekt zu einem natürlich-sprachlichen Dialogsystem zuzuordnen.

Herr Christaller (Uni Bielefeld) stellte den ATN-Interpreter vor, den er an der Uni Bielefeld implementiert und stellte weitere Kontrollstrukturen für ATNs, wie z.B. Iteration und Konjunktion, zur Diskussion.

Dann berichtete Herr Rösner (Uni Stuttgart) über seine Arbeiten an einem ATN-Compiler, der auch zum Schluß der Veranstaltung auf dem Rechner (TR440) des RZ der Uni Bielefeld demonstriert werden konnte. Der Zeitvorteil, den kompilierte Programme gegenüber der interpretierenden Verarbeitung erzielen, wird für echte Anwendungen entscheidend sein.

2. Grammatische Repräsentation und Implementierung

Herr Lutz (IDS, Mannheim) stellte den ATN-Parser vor, der in dem Projekt PLIDIS zur Analyse natürlich-sprachlicher Datenbank-Anfragen entwickelt wurde und wies u.a. auf die Komplexität großer Netzwerke hin, wodurch bei Änderung einzelner Regeln die Auswirkungen auf andere Regeln nur schwer abschätzbar sind.

Im Vortrag von Herrn Wang (TU Berlin) wurde die Generierung natürlich-sprachlicher Sätze angesprochen. Herr Wang ging von sprachtheoretischen Überlegungen aus und stellte den ATN-Formalismus anderen Formalismen gegenüber. Er berichtete über Arbeiten zur Übersetzung von logischen Formulierungen, die in einer Datenbank gespeichert sind, in natürlich-sprachliche Sätze. Dies soll eingesetzt werden, um den Inhalt der Datenbank kontrollieren zu können.



### 3. Semantisch-pragmatische Analysesteuerung

Zu Beginn des letzten Abschnitts gab Herr Wahlster (Uni Hamburg) eine übersichtliche Darstellung verschiedener ATNs und ordnete sie in ein Klassifikationsschema ein. In 10 Thesen vermittelte er zusammenfassend die gegenwärtigen Probleme des ATN-Formalismus.

Im Anschluß daran zeigte Frau Schwind (TU München), daß man auch eine Logiksprache zur Definition von Grammatiken verwenden kann. Damit wird ein deskriptiveres Instrumentarium zur Verarbeitung natürlicher Sprachen verfügbar, wenn die zur Analyse benötigten Theorem-Beweiser auch den speziellen Anforderungen an die Effizienz genügen.

Herr Laubsch (Uni Stuttgart) stellte Arbeiten zu einem Konsumenten-Informationssystem vor, in dem ein Parser eingesetzt werden soll, der neben dem ATN-Formalismus auch Charts benutzt und außerdem Informationen aus einem Begriffsnetz einbezieht, das als "semantisches Vererbungsnetz" organisiert ist.

Herr Metzging (Uni Bielefeld) erläuterte dann Möglichkeiten zur Nutzung semantisch-pragmatischer Muster. Die Muster sollen den Parsing-Prozeß steuern, um einerseits ein schnelleres Auffinden der geeigneten Wege zu ermöglichen und andererseits um die Disambiguierungskapazität zu erhöhen. In dem abschließenden Vortrag berichtete Herr Fauser (Uni Stuttgart) über ein Parsing-Modell zur Simulation von Sprachverstehen unter Berücksichtigung von Parallel-Verarbeitung und Wort-orientiertem Parsing, wobei zu jedem Wort ein ATN-Teilnetz gehört.

Es ist geplant, die Beiträge dieses Workshops in der ersten Hälfte des Jahres 1979 zu publizieren, um einem größeren Interessentenkreis die Möglichkeiten des ATN-Formalismus zugänglich zu machen.

Lothar Rostek

(Ges. f. Information und Dokumentation mbH,  
Darmstadt)

## CONFERENCE REPORTS

Report on the conferences on

- 1) "Cognitive Process Instruction"  
University of Massachusetts, Amherst, Ma., June 19-21, 1978
- 2) "Problem-Solving and Education: Issues in Teaching and Research"  
Carnegie-Mellon University, October 9-10, 1978

*Gerhard Fischer*

*MIT AI-LAB*

*since Oct. 1st, 1978:*

*University of Stuttgart*

*Institut fuer Informatik*

Both conferences had much in common with respect to the people who attended them as well as with the topics which were discussed. I would like to say a few specific things seperately for each conference and then describe them together.

### ad1) Conference on "Cognitive Process Instruction"

This conference was organised by John Lochhead (University of Mass., Amherst) and was supported by FIPSE (Fund for the Improvement of Postsecondary Education, which is financed by the Department of Health, Education and Welfare). It brought together roughly fifty people with different backgrounds: people engaged in teaching, psychologists and computer experts. Participation was by invitation only so the group could be kept small enough to guarantee lively discussions between all participants. A large number of papers were

distributed several weeks before and the contributions were grouped around the following five general topics:

- 1) studies of cognitive structure and the implications of constructivism
- 2) teaching, learning, and thinking
- 3) research methodologies for investigation of cognitive processes
- 4) teaching and testing for understanding
- 5) abstraction and representation

ad 2) Conference on "Problem Solving and Education:  
Issues in Teaching and Research"

This conference was organized by David Tuma (Carnegie-Mellon University) and Frederick Reif (University of California, Berkeley) and the groups of people who attended it were more or less the same as in Amherst. The program was organized in a slightly different way: each session started with two talks, followed by a critical commentary by another speaker, followed by a general discussion. The other things were organized in a similar way to the Amherst conference (participation by invitation only, relatively small group, abstracts were distributed before the conference). The proceedings of the conference will be available sometime in 1979.

Objectives of the two conferences:

The main goal of the two conferences was to discuss in the context of higher education, how experimental and theoretical work on problem-solving processes and cognitive process instruction may be applied to practical educational concerns.

Specific objectives have been the following:

- i) to discuss the role of problem-solving skills in various educational contexts
- ii) to legitimize and encourage the teaching of problem-solving as a subject of instruction valuable in its own right
- iii) to determine practical means of teaching problem-solving skills in the classroom or in other educational settings
- iv) to provide an opportunity where persons interested in teaching problem-solving skills can interact with researchers in this field

Questions addressed during the conferences

To teach problem-solving and general cognitive abilities is not a particularly new idea: Latin, Logic, and Mathematics supposedly contribute something to this goal. All efforts will have to provide answers to the following (incomplete) list of questions:

- i) what are some salient characteristics of problems and how are problems identified (eg. well-structured versus ill-structured problems)?
- ii) what relation is there between problem solving and creativity or intuition?
- iii) how well can problem-solving skills acquired in one area be transferred to other domains?
- iv) what kind of strategies and knowledge organizations are useful in problem-solving?
- v) what instructional methods are useful for teaching problem-solving skills?
- vi) in what fields or activities are problem solving skills of significant importance?

Statements, remarks and outcomes of the conferences:

The state of the art was accurately described by Nobel prize winner Herbert Simon:

"There is some empirical evidence that problem solving skills can be taught. There is little evidence that such instruction is cost-effective, as compared with equal effort devoted to subject matter skills. As an empirical scientist, I could wish that the evidence was stronger. As a practical teacher, I am satisfied that, as we continue to learn more about the nature of problem solving processes, we will be able to teach general problem solving skills with increasing effectiveness, and will be able to circumvent, thereby, the unsolvable problem of coverage."

The consequences seem to be obvious: even if we haven't solved the problem how to teach problem solving skills, we don't know yet whether this is unsolvable, whereas the problem of complete coverage (especially nowadays, where there is an enormous change in the world's knowledge that can take place in a professional lifetime and where there is a constantly growing range of topics for which coverage can plausibly be demanded) is unsolvable.

There was also no disagreements between the participants that there is no such thing as expertness without knowledge-extensive and accessible knowledge. The weak (ie general applicable) methods for problem solving (eg generate and test, heuristic search, hill climbing, means-end analysis, constraint satisfaction and planning) have to be augmented by knowledge about

subject matters. This aspect became obvious, as psychologists and AI people shifted their interest from abstract problems (ie problems, where all information for the solution is contained in the problem statement, eg Tower of Hanoi) to problems in semantically rich domains (where the problem solver has to rely on vast background knowledge, eg problems in physics).

A critical question for all research and teaching of problem solving is transfer. Thorndyke's research in the 1920's and other studies did not prove transfer impossible (they showed that students didn't learn to think logically by offering them courses in Latin or Logic) - they simply showed that certain specific kinds of instruction don't provide it.

From my point of view the impact of the coming "computer culture" and the usefulness of the "computational metaphor" for problem solving was not enough emphasized during the conferences. If scientist (eg information processing psychologists, AI people etc) believe, that the computer is a marvellous tool for problem solving, why should it be not possible that it fulfills the same purpose for everybody? Computer based learning environments certainly have the potential to cause dramatic changes in how things are learned and what things are learned. Furthermore, the learner is required to take an active part, which is also crucial for a problem solving task. Maybe, computer-based environments will bring us a step closer to the old goal to teach "thinking" and to put emphasis not on the teaching of a specific skill but on the teaching of the skill to acquire skills.

G. Fischer (Univ. Stuttgart)

## FOURTH WORKSHOP ON AUTOMATED DEDUCTION

"100 Jahre Prädikatenkalkül" war das Motto des vierten "Workshop on Automated Deduction", der seit nunmehr acht Jahren im Zweijahresrythmus regelmäßig stattfindet und diesmal in Austin (Texas) abgehalten wurde.

Mit 250.000 Einwohnern, geprägt von texanischer Sehnsucht nach "Größe" (selbst das 1888 fertiggestellte Texas Capitol of Austin ist ganze sieben Fuß höher als sein Counterpart in Washington<sup>(i)</sup>), ist Austin, malerisch am Colorado River gelegen, jedoch durch trostlose Betonschluchten und Straßen von der Breite eines Fußballfeldes zerfurcht, als Zeugnis der abbröckelnden Faszination des "Great American Dream" an sich schon eine Reise wert.

Das Motto des Workshops bezieht sich auf das Erscheinungsjahr von Freges "Begriffsschrift" (1879) und wurde durch einen Festvortrag von Martin Davis (Courant Institute) entsprechend gewürdigt: "Von Leibniz bis zum Jahre 1965" (dem Publikationsdatum des "Resolution Principle") schilderte der Vortrag - aus dem Blickwinkel des Logikers - die Höhepunkte und Stationen dieser 300 Jahre Wissenschaftsgeschichte vor dem Hintergrund der Sehnsucht nach einer "mechanization of thought processes". (Wenn Auswendiglernen nicht ein so inadäquates Mittel gegen geistigen Provinzialismus wäre, sollte man diesen Aufsatz von den Mächtigen der Deutschen Informatik zur Strafe jeden Abend auswendig aufsagen lassen.)

Das offizielle Programm des Workshop, das sich über drei Tage erstreckte (auf der folgenden Seite wiedergegeben), umfaßte 27 Einzelvorträge und wurde aus über 60 eingereichten Papieren zusammengestellt. Dabei waren die Vorträge weniger durch besondere Höhepunkte oder "neue Trends" gekennzeichnet, als durch technische Beiträge von relativ hohem theoretischen Niveau zu den "traditionellen" Gebie-

---

(i) Wenn man den Angaben der (zugegebenerweise englischen) Encyclopaedia Britannica Glauben schenkt, ist das texanische Capitol nur das zweitgrößte - die Angaben des texanischen Reisebüros betonen jedoch den Sieben-Fuß-Unterschied, wonach Texas Capitol eben doch das Größte sei.

ten des Automatischen Beweisens:

*Komplexität* (zwei Vorträge: 1, 12); *Programmsynthese* (zwei Vorträge: 21, 22); *Rewrite Rules* (drei Vorträge: 8, 10, 26); *Unifikation* (vier Vorträge: 25, 27); *Modal logic* (zwei Vorträge: 23, 24); *Implementierungen und praktische Ergebnisse* (3, 18, 19, 20); *Logik zur Repräsentation von Wissen* (11, 17) und *spezielle Deduktionsmechanismen* (2, 5, 13). Eine Ausnahme von diesem Eindruck - business as usual - bilden die Vorträge, die sich mit der Entwicklung *spezieller Logiken* (Vorträge 6, 15, 16) im Hinblick auf Fragestellungen der künstlichen Intelligenz befassen. Die Einsicht, daß eine signifikante Leistungssteigerung bisheriger Beweiser durch Einbetten speziellen mathematischen Wissens zu erwarten ist und bezüglich der Repräsentation und Verwertung dieses Wissens Probleme bestehen (wie bereits vom letzten workshop berichtet), hat leider immer noch keinen Niederschlag in technischen Beiträgen gefunden.

Das hohe Niveau der meisten Beiträge und die Signifikanz einzelner Beiträge, zu denen nach meiner Meinung Allen Goldbergs "average case"-Komplexitätsresultat (satisfiability problem ist  $O(rn^2)$ ), Frank Browns automatisch gefundener Beweis der Vollständigkeit des Prädikatenkalküls und Peter Szabós Unentscheidbarkeitsergebnis für die  $D_A$ -Unifikation gehören, werden die Proceedings dieses Workshop auch nach Jahren noch zu einem begehrten Sammelobjekt machen.

Vor dem dreitägigen offiziellen Programm gab es einen besonderen "Tag der Rebellen", an dem praktisch existierende Systeme und Probleme von ATP-Implementierungen diskutiert wurden und durch die unten wiedergegebenen Vorträge vorgestellt wurden. Dieser Tag, der teilweise aus Protest gegen manche Entscheidungen des Programmkomitees organisiert wurde, war für alle an praktischen Fragen interessierten Teilnehmer von ganz besonderem Interesse - und statt nach germanischer Art alle Teilnehmer zu exkommunizieren (bzw. mit Berufsverboten zu belegen), entschied sich das Programmkomitee unter der Einsicht, daß offensichtlich ein Bedürfnis für eine solche Veranstaltung vorläge, vornehm angelsächsisch dafür, diesen Tag offiziell zu sanktionieren und in das Programm des nächsten Workshop explizit aufzunehmen.



Die Entwicklung praktischer Systeme ist durch die Tendenz und die Dominanz der "Mammut"-Systeme charakterisiert (der Boyer-Moore-Beweiser am SRI; der Beweiser der Wos-Gruppe, Northern Illinois University und der Beweiser der Karlsruher Gruppe): Systeme, die bis zu 10 Mann-Jahren an Entwicklungszeit gekostet haben und (als Programm) in der Größenordnung 100K Worte an Speicherplatz belegen.

Der nächste Workshop soll in Europa (wahrscheinlich Frankreich) stattfinden und wird von Wolfgang Bibel und Bob Kowalski als "joint chairmen" betreut.

J. Siekmann  
(Univ. Karlsruhe)

**Proceedings  
of the  
Fourth Workshop  
on  
Automated Deduction**

February 1-3, 1979  
Thompson Conference Center  
Austin, Texas

**Program Committee:**

- Sharon Sickel, Chairman
- X Wolfgang Bibel
- Gérard Huet
- Aravind Joshi
- Donald Loveland
- X Jörg Siekmann
- Richard Waldinger
- Richard Weyhrauch

**Local Arrangements Chairman:**

W. W. Bledsoe

**Proceedings Editor:**

William H. Joyner, Jr.  
IBM Watson Research Centre  
Yorktown Heights, New York 10598

**Thursday, February 1**

**Morning Session**

1- *Average Case Complexity of the Satisfiability Problem* ..... 1  
Allen Goldberg, Courant Institute

2- *Towards the Use of Analogy in Deductive Tasks* ..... available from the author  
Jay Munyer, University of California at Santa Cruz

3- *Generation and Verification of Finite Models and Counterexamples Using an Automated Theorem Prover  
Answering Two Open Questions* ..... 7  
Steve Winker, Northern Illinois University

4- *Conflicting Bindings and Generalized Substitutions* ..... 14  
Mabry Tyson and W. W. Bledsoe, University of Texas

**Afternoon Session**

5-*General Matings* ..... 19  
 Peter B. Andrews, Carnegie-Mellon University

6-*Non-monotonic Logic I* ..... 26  
 Drew McDermott, Yale University and Jon Doyle, Massachusetts Institute of Technology

7-*Many Sorted First Order Logic* ..... available from the author  
 Richard Weyhrauch, Stanford University

8-*Completeness of Conditional Reductions* ..... 36  
 Daniel Brand, John A. Darringer, and William H. Joyner, Jr., IBM T. J. Watson Research Center

9-*Resolution by Unification and Equality* ..... 43  
 Vincent J. Digricoli, Courant Institute

10-*Reduction Systems and Small Cancellation Theory* ..... 53  
 Hans Bücken, RWTH Aachen

**Friday, February 2**

**Morning Session**

11-*Observation and Inference Applied in a Formal Representation System* ..... 60  
 Robert Elliot Filman, Stanford University

12-*Complexity of Combinations of Quantifier-Free Theories* ..... 67  
 Derek C. Oppen, Stanford University

13-*High Level Proof in LCF* ..... 73  
 Avra Cohn, University of Edinburgh

14-*Deciding Linear Inequalities by Computing Loop Residues* ..... 81  
 Robert E. Shostak, SRI International

**Afternoon Session**

15-*A Glimpse of Truth Maintenance* ..... 90  
 Jon Doyle, Massachusetts Institute of Technology

16-*Explicit Control of Reasoning in the Programmer's Apprentice* ..... 97  
 Howard Elliot Shrobe, Massachusetts Institute of Technology

17-*Invertibility of Logic Programs* ..... 103  
 Sharon Sickel, University of California at Santa Cruz

**Saturday, February 3**

**Morning Session**

18-*Sub-problem Finder and Instance Checker -- Two Cooperating Processors for Theorem Provers* ..... 110  
 Dennis de Champeaux, University of Amsterdam

19-*Partial Proofs and Partial Answers* ..... 115  
 Philip Klahr, Rand Corporation

20-*Representational Economy in a Mechanical Theorem-Prover* ..... 122  
 Philip T. Cox, University of Toronto

21-*A Deductive Approach to Program Synthesis* ..... 129  
 Zohar Manna, Stanford University and Richard Waldinger, SRI International

22-*Syntax-Directed, Semantics-Supported Program Synthesis* ..... 140  
 Wolfgang Bibel, Universität Karlsruhe

23- *A Proof Procedure for Higher-Order Modal Logic* ..... 148  
 Graham Wrightson, Universität Karlsruhe

24- *A Theorem Prover for Meta-theory* ..... 155  
 Frank Brown, University of Texas at Austin

25- *First-Order Unification in an Equational Theory* ..... 161  
 Michael J. Fay, University of California at Santa Cruz

26- *The Refutation Completeness of Blocked Permutative Narrowing and Resolution* ..... 168  
 D. S. Lankford, Louisiana Tech University and A. M. Ballantyne, University of Texas at Austin

27- *Unification Problems for Combinations of Associativity, Commutativity, Distributivity  
 and Idempotence Axioms* ..... 175  
 M. Livesay, University of St. Andrews and J. Siekmann, P. Szabó, and E. Unvericht, Universität Karlsruhe

EXTRA



DAY

THE UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN  
AUSTIN, TEXAS 78712

Department of Mathematics  
RLM 8-100

Area Code 512  
471-3361

One-day ATP Conference

January 31, 1979

R. L. Moore Hall 12.166

(In conjunction with the Fourth Workshop on Automated Deduction)

Tentative Program

9:00 - 9:10	Introduction
9:10 - 10:00	Boyer-Moore, SRI International
10:00 - 10:50	Derek Oppen, Stanford
10:50 - 11:10	Coffee Break
11:50 - 12:00	Overbeek-Wos-Lusk-Winker, No. Ill. U. and Argonne
12:00 - 1:30	Lunch
1:30 - 2:20	Ballantyne-Bledsoe, U. Texas
2:20 - 3:10	Jörg Siekmann, Karlsruhe
3:10 - 3:30	Coffee Break
3:30 - 4:20	Dave Musser, ISI
4:20 - 5:00	Short Presentations (10 min. each), and further discussion.

Gesellschaft für Informatik (GI)  
Fachgruppe Künstliche Intelligenz

PRELIMINARY PROGRAM

4TH WORKSHOP ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

FEBRUARY 19 - 23, 1979

PHYSICS CENTER, BAD HONNEF, WEST GERMANY

TUESDAY, Feb. 20

*Morning Session*

9:00 - 10:00

P. Scheffe (University of Hamburg)  
Logic of uncertainty - a model and examples of application

10:00 - 10:30

J. Krause (IBM, Heidelberg)  
Natural Language processing and information retrieval:  
the problem of complexity

*Coffee break*

11:00 - 11:15

W. v. Hahn, W. Hoepfner, A. Jameson, W. Wahlster  
(Univ. of Hamburg)  
Aspekte intelligenten Sprachverhaltens im Dialogsystem MAM-RPM

11:45 - 12:30

A. Fauser (Univ. of Stuttgart)  
PROTEX - Ein System zur Pronomeninterpretation in Texten

*Afternoon Session*

15:30 - 16:15

W. Bibel (TU München /Univ. Karlsruhe)  
Common Aspects of Various Proof Procedures

16:15 - 16:45

J.L. Darlington (GMD, Bonn, Birlinghoven)  
A Net Based Theorem Proving Procedure for Program  
Verification and Synthesis

*Coffee break*

17:00 - 17:45

W. Schönfeld (Univ. of Stuttgart)  
A Correct and Complete Proof Procedure for  
Relational Equations

17:45 - 18:20

W. Dilger, G. Persch (Inst. f. Deutsche Sprache, Mannheim)  
Resolvieren mit zusammengefaßten ähnlichen Literalen

WEDNESDAY, FEB. 21

*Morning Session*

9:10 - 10:00

J.S. Moore (SRI, Menlo Park)  
A Tour Through a Working Theorem Prover

10:00 - 10:30

Y. Kodratoff (Univ. Paris VI, Institut de Program)  
A Methodology for Recursion to Iteration Program  
Transformation Using a Generalization Technique

*Coffee break*  
11:00 - 11:30

M. Bidoit, C. Gresse, G. Guhio (Univ. Paris-Sud, Orsay)  
A Program which Synthesizes Programs on Arrays from Specifications

11:30 - 12:00

M. Dausmann, G. Persch, G. Winterstein (Univ. of Kaiserslautern)  
Concurrent Logic

12:00 - 12:30

H. Boley (Univ. of Hamburg)  
Augmenting the Usefulness of Variables: The Fitter View

*Afternoon Session*

15:30 - 16:30

B. Neumann, B. Radig (Univ. of Hamburg)  
Strategien zur Analyse von Szenen mit Bewegung

*Coffee break*  
16:50 - 17:35

L. Schubert (Univ. of Alberta/Karlsruhe)  
Parts Hierarchies

17:35 - 17:50

D. Gernert (TU München)  
Representation of Knowledge by Means of Nonprocedural Languages and their Compilers

17:50 - 18:05

H. Marchand (Batelle-Institute, Frankfurt)  
(Title to be announced)

18:05 - 18:35

D. Lazak (Univ. of Groningen)  
Algorithmus for Universal System Optimization

THURSDAY, FEB. 21

*Morning Session*

9:00 - 9:15

J. Siekmann (Univ. of Karlsruhe)  
Survey on the State of the Art in Matching and Unification Problems

9:15 - 9:35

P. Szábo (Univ. of Karlsruhe)  
Die Unentscheidbarkeit der  $D_A$ -Unifikation

9:35 - 9:55

E. Vogel (Univ. of Karlsruhe)  
Unifikation von Morphismen

9:55 - 10:30

N. Eisinger, J. Siekmann, E. Unvericht (Univ. of Karlsruhe)  
The Markgraf Karl Refutation Procedure

*Coffee break*

11:00 - 11:20

P. Raulefs (Univ. of Bonn)  
Unification in Collapsing Equational Theories

11:20 - 11:40

CH. Peltason, P. Raulefs (Univ. of Bonn)  
Unification under Power Associativity

11:40 - 12:10

J. P. Treuil, B. Melese (Univ. Paris-Sud, Orsay)  
Automatic Learning: Failure Analysis in a Sequence of Linear Resolutions

12:10 - 12:30 W. Coy (Univ. of Dortmund)  
A Theoretical Frame for Grammatical Inference of L-Systems

*Afternoon Session*

15:30 - 16:15 G. Fischer (Univ. of Stuttgart)  
Object-Oriented Programming and the Glass-Box Approach-  
Implications for Problem Solving and Knowledge Representation

16:15 - 16:45 E. Reichl (Univ. of Linz)  
Maschinelles und menschliches Lernen am Beispiel eines  
Grammatik-Lernprogramms

*Coffee break*

17:00 - 18:00 P. S. Pütter (Geisenkirchen)  
Versuch einer naturwissenschaftlichen Interpretation  
psychischer Phänomene

18:00 - 18:30 P. Raulefs (Univ. of Bonn)  
Proving Properties about Concurrent Actor Societies

FRIDAY, Feb. 23

*Morning Session*

9:00 - 10:00 E. Hoenkamp (Univ. of Nijmegen)  
A Procedural Grammar for Sentence Production

10:00 - 10:20 Th. Christaller (Univ. of Bielefeld)  
Der ATN-Formalismus als Programmiersprache

*Coffee break*

10:50 - 11:20 J. Laubsch (Univ. of Stuttgart)  
Interfacing a Semantic Net with a Semantic ATN-Grammar

11:20 - 12:05 G. Görz (Univ. of Erlangen)  
Parallelverarbeitung bei der automatischen Sprachanalyse

12:05 - 12:30 K. Hess (Univ. of Bonn)  
Ein natürlichsprachliches Informationssystem zur Darstellung  
und Analyse von Handlungsabläufen

ADDITIONAL EVENTS:

*A Presentations:*

1. W. von Hahn, W. Hoepfner, A. Jameson, W. Wahlster (Univ. of Hamburg)  
HAM-RPM-System  
(Univ. of Bonn Physics Building PDP-10-facility)
2. H.-D. Böcker, G. Fischer (Forschungsgruppe CUU, Darmstadt)  
PROCOP-System  
(continuously at the Conference location on a minicomputer brought along by  
the PROKOP-group)

#### 4. TAGUNGSANKÜNDIGUNGEN

### TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN

Fachbereich 20 — Informatik

Institut für Angewandte Informatik

Fachgebiet Computergestützte Informationssysteme

Projekt

"Automatische Erstellung semantischer Netze"

TU Berlin · VSH 9 · Otto-Suhr-Allee 18/20, D-1000 Berlin 10

## BERLIN

Telefon: (030) 314-4929

Intern: 991-4245

Telex: 184262 tubln -d

Berlin, den 10.01.79

### WORKSHOP

#### INFERENZEN IN NATÜRLICHSPRACHLICHEN SYSTEMEN

Berlin 02.04.79 - 05.04.79

Zentrales Thema des Workshops soll die Behandlung von inferenziellen Komponenten in natürlichsprachlichen Systemen sein. Es sollen verschiedene Lösungsmöglichkeiten und Ansätze, bis hin zu konkret arbeitenden Systemen die eine solche Komponente enthalten, diskutiert werden.

Interessenten, die gewillt sind, einen Beitrag zu dem Workshop zu leisten, wenden sich mit einem kurz gehaltenen Abstract an Herrn Rollinger. Deadline sollte möglichst Ende Februar sein.

Weitere Interessenten möchten sich ebenfalls an Herrn Rollinger wenden.

First Announcement and Call for Papers

The Institute of Informatics of Warsaw University will organize a three-day International Workshop on Natural Communication with Computers to be held in Warsaw, Poland in September 1980.

The aim of Workshop will be to present the recent advances in man/computer natural communication. With respect to this we propose three main topics:

1. MAN/COMPUTER COMMUNICATION SYSTEMS IN NATURAL WRITTEN TEXT  
/question answering systems, access to data base in natural language, etc./
2. SPEECH COMMUNICATION WITH COMPUTERS  
/speech understanding systems, digital synthesis of speech, speaker recognition systems, etc./
3. DIGITAL IMAGE-PROCESSING SYSTEMS.

It is hoped the Proceedings of Workshop will survey all existing natural man/computer systems. The emphasis should be on detailed description of these systems. Only in exceptional cases should one present the problems or modules of these systems /such as reasoning in question answering systems/.

All accepted papers will appear in the Proceedings of Workshop and some of them will be published in the series NATURAL COMMUNICATION WITH COMPUTERS issued by CARL HANSER VERLAG, München-Wien and MACMILLAN, London.

The official language of Workshop will be English.

Since the reply forms are essential for obtaining visas and arranging accomodation for the participants you are kindly requested to mail them as soon as possible and not later than April 1<sup>st</sup> 1979 to Ludmika Róžańska, Institute of Informatics, Warsaw University PKiN pok. 850, 00-901 WARSAW, POLAND.

The Second Annoucement will be sent before May 1979 only to those participants who mail their reply forms in time.



# ARTIFICIAL INTELLIGENCE

International Summer Seminar  
August 6—17, 1979  
Dubrovnik, Yugoslavia

## I Announcement

### SCOPE OF THE SEMINAR

Artificial Intelligence (AI) has begun to develop about twenty years ago as the discipline which studies the theoretical foundations, the main methodologies, the design criteria and the construction of programs which allow the computer to perform activities that are usually considered as exclusive of the man.

The two week Seminar will be starting with the basic problem of how to obtain, to represent and to manipulate knowledge about a particular domain. Having discussed that, attention will be shifted to the problem solving paradigms considered as the computer's capability to find automatically the solution of a suitably represented problem.

Attention also will be devoted to an objective critique of ongoing applications such as natural language understanding, machine vision, manipulation and robotics. In the area of programming methodology various task oriented languages will be surveyed as well as theorem proving systems, and further possibilities in improving LISP programs.

A challenging question for research workers in the area might be to explore the relationship between AI from one side and biology, psychology, philosophy and theory of computation from the other side.

The work of the Seminar will be organized through tutorial lectures, case studies, workshops and round table discussions with an internationally recognized team of experts and participants from universities, research institutions and industrial organizations.

### TOPICS

1. Knowledge Representation
2. Problem Solving Paradigms
3. Natural Language Understanding
4. Programming Methodology
5. Machine Vision, Manipulation and Robotics
6. Application of Artificial Intelligence

The Program Planning Committee of the Summer Seminar is headed by Patrick H. Winston, M.I.T., Massachusetts, USA.

### SPONSORED BY

University of Belgrade  
Massachusetts Institute of Technology

### TIME AND PLACE

The Summer Seminar will be held from Monday, August 6 through Friday, August 17, 1979 in Dubrovnik, Yugoslavia

### ORGANIZED BY

Center for Advanced Studies, Kneza Miloša 9,  
11001, Belgrade, Yugoslavia

### REGISTRATION

The number of participants will be limited and priority will be given to those who register before June 1, 1979. Those wishing to participate are requested to complete the attached preliminary registration form. The registration fee is US \$ 180 (2800 dinars for Yugoslav participants). Full programme will be available in March 1979.

### INVITED LECTURERS

- P. H. WINSTON, Massachusetts Institute of Technology, Artificial Intelligence Lab., Cambridge, Massachusetts, USA
- B. K. P. HORN, Massachusetts Institute of Technology, Artificial Intelligence Lab., Cambridge, Massachusetts, USA
- G. J. SUSSMAN, Massachusetts Institution of Technology, Artificial Intelligence Lab., Cambridge, Massachusetts, USA
- E. A. FEIGENBAUM, Stanford University, Computer Science Department, Stanford, California, USA
- A. NEWELL, Carnegie-Mellon University, Department of Computer Science, Pittsburgh, Pennsylvania, USA
- N. J. NILSSON, Stanford Research Institute, Artificial Intelligence Center, California, USA

Additional lecturers from European and other countries are expected and their names will be announced at a later date.

### FOR REGISTRATION AND DETAILS WRITE TO:

Slobodan M. Jauković  
Center for Advanced Studies  
Kneza Miloša 9/IV  
P.O. Box 356  
11001 Belgrade  
Yugoslavia

## 5. NEUE BÜCHER

EDINBURGH UNIVERSITY PRESS, 22 George Sq., Edinburgh EH8 9LF

- X
1. A. Bundy, R.M. Burstall, S. Weir, R.M. Young  
Artificial Intelligence. An Introductory Course
  2. A. Davey  
Discourse Production. A Computer Model of Some Aspects of a Speaker
  3. M.R.B. Clarke  
Advances in Computer Chess I
  4. J.E. Doran, F.R. Hodson  
Mathematics and Computers in Archaeology
  5. F.R. Hodson, D.G. Kendall, P. Tautu  
Mathematics in the Archaeological and Historical Sciences
- 

## Speech Communication with Computers

---

Edited by Leonard Bole, Warsaw. In English. Series:  
"Natural Communication with Computers". 206 pages.  
1978. pb. 38.-- DM/10 £

CARL HANSER VERLAG (MÜNCHEN/WIEN) und  
MACMILLAN PUBL. Ltd. (LONDON)

### T A B L E O F C O N T E N T S

#### UNDERSTANDING SPEECH IN THE HEARSAY - II SYSTEM

*Frederic Hayes-Roth, Rand Corp.; D. Jack Mostow, Mark S. ...  
both Carnegie-Mellon University*

#### AUTOMATIC SPEECH RECOGNITION OF LARGE VOCABULARIES

*George M. White, Xerox Palo Alto Research Center,  
California*

#### A PHONETIC APPROACH TO AUTOMATIC VOWEL RECOGNITION

*David D. Broad, Hisashi Wakita, both Speech Communication  
Research Laboratories Inc., Santa Barbara, California*

#### PRINCIPLES OF TEXT-CONTROLLED SPEECH SYNTHESIS

*Peter Jesorsky, Heinrich Hertz Institut, Berlin, GFR*

#### PRINCIPLES OF AUTOMATIC SPEAKER-RECOGNITION

*Peter Jesorsky, Heinrich Hertz Institut, Berlin, GFR*

#### PRINCIPLES OF TEXT-CONTROLLED SPEECH SYNTHESIS

*Helmut Mangold, AEG-Telefunken Research Laboratories,  
Ulm, GFR*

#### DIGITAL SYNTHESIS OF SPEECH AND ITS PROSODIC FEATURES BY MEANS OF A MICROPHONEMIC METHOD

*Grzegorz Kiełczewski, Institute of Informatics, University  
of Warsaw*

**Communication and Cybernetics**

**Editors:** K. S. Fu, W. D. Keidel, W. J. M. Levelt,  
H. Wolter

Volume 15

P. KÜMMEL

SPRINGER-VERLAG

# Formalization of Natural Languages

1979. 62 figures. Approx. 240 pages  
Cloth DM 74,—; US \$40.70  
ISBN 3-540-08271-9

**Contents:**

Historical Survey on Formalization Efforts of Natural Languages. — Formalizing Stimuli by Understanding Brain. — Analyses of Natural Language's Morphology. — Syntheses and Formalization of Natural Language's Morphology. — Analyses of Natural Language's Syntax. — Syntheses and Formalization of Natural Language's Syntax. — Analyses of Natural Language's Content. — Syntheses and Formalization of Natural Language's Content. — Application of Natural Language Formalizations.

Computer simulation of natural language communication functions necessitates the design of brain-like hybrid memories providing associative methods for answer-searching. Research in this area has led to results exposing all redundancies in conventional human communication.

The author compares phonographic functions with the properties of ideo- and pictographic expressions and analyzes isolated morphologies contained in logographic and gesture systems or, for example, in the language of air-traffic-controllers or in that of children. Progressively complex morphology- and syntax-algorithms are introduced and six sub-criteria of One Meaning are defined, including significance- and truth-values of new information.

---

**ASSOCIATIVE NETWORKS**

**Edited by:**

The Representation and Use of  
Knowledge in Computers

Nicholas V. Findler  
Department of Computer Science  
State University of New York at Buffalo

---

**CONTENTS**

Preface

Foreword

*Part I - Overview and General Systems*

• Ronald J. Brachman: On the Epistemological Status of  
Semantic Networks

• Gary G. Hendrix: Encoding Knowledge in Partitioned Networks

• Hector Levesque and John Mylopoulos: A Procedural Semantics  
for Semantic Networks

- Lenhart K. Schubert, Nicholas J. Cercone and Randolph G. Goebel:  
The Structure and Organization of a Semantic Net for Comprehension and Inference

*Part II - Theoretically Oriented Efforts*

- Stuart C. Shapiro: The SNePS Semantic Network Processing System
- James R. McSkimin and Jack Minker: A Predicate Calculus Based Semantic Network for Deductive Searching
- Yorick Wilks: Making Preferences More Active
- Jürgen M. Janas and Camilla B. Schwind: External Semantic Networks: Their Representation, Application and Generation

*Part III - Areas of Application*

- Nicholas V. Findler: A Heuristic Information Retrieval System Based on Associative Networks
- Roger C. Schank and Jaime G. Carbonell, Jr.: Re: The Gettysburg Address -- Representing Social and Political Acts
- Robert F. Simmons and Alfred Correira: Rule Forms for Verse, Sentences and Story Trees
- Benjamin Kuipers: On Representing Common-Sense Knowledge
- Christopher K. Riesbeck: Representations to Aid Distributed Understanding in a Multi-Program System
- Charles Rieger: Five Aspects of a Full-Scale Story Comprehension Model

*References*

*Name Index*

*Subject Index*

## 6. NEUE PAPIERE (BERICHTE)

Institut für Angewandte Informatik, Fachbereich Informatik  
Technische Universität Berlin  
Otto-Suhr-Allee 18/20, D-1000 Berlin 10

Interne CIS-Berichte:

- 9/77: Ch. Habel. BEAST-Ein semantikorientiertes Paraphrase-System  
12/78: C.-R. Rollinger. Zur Repräsentation und Verarbeitung modaler  
Konzepte der natürlichen Sprache  
13/78: Ch. Habel, C.-R. Rollinger, A. Schmidt. Machine Translation of  
Natural Language in a Modal Representation Language  
14/78: Ch. Habel, A. Schmidt. Eine modallogische Repräsentationssprache zur  
Darstellung von Wissen  
15/78: C.-R. Rollinger. Zur Erschließung von impliziten Wissen aus semantischen  
Netzen

---

About Sub-Problem Recognition and  
P.C. - C.N.F. Translation

Dennis de Champeaux  
Bedrijfsinformatica  
University of Amsterdam  
Mirror Co.

### Abstract

An algorithm that is capable to rewrite a predicate calculus formula into an equivalent formula headed by 'and' can be seen as an independent sub-problem recognizer.

Such an algorithm, INSURER, that was derived from a predicate calculus - conjunctive normal form translator is investigated.

It is proved that INSURER gives a best local decomposition.

### Topics and Keywords

Mathematical and formal aspects of A.I., theorem proving, predicate calculus, sub-problem recognition.

Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungs-  
verfahren, Universität Karlsruhe

On leave from Institut für Informatik, Technische Universität  
München

Wolfgang Bibel

Folgende neue Berichte sind erhältlich:

**Report 78: Syntax-Directed, Semantics-Supported Program Synthesis**

Abstract. A number of strategies for the synthesis of algorithms from a given input-output specification of a problem are presented which are centered around a few basic principles. It has been verified for more than ten different algorithms that their uniform application in all cases results in a successful deductive synthesis. Many of these deductions are presented here including those of a spanning-tree algorithm, a graph-circuits algorithm, a finding the *i*th smallest element algorithm, and a linear (string) pattern-matching algorithm.

**Report 79: On matrices with connections**

Abstract.

In this paper theorem proving is considered as the problem of verifying that each path through a matrix consisting of a set of clauses can be made complimentary. Introducing connections to such a matrix the following three results are derived from that conceptual basis. First, a simple, one-page proof for the consistency and completeness of the connection graph procedure is given. Second, a macro-simplification rule for the preparatory step of any ATP-method is defined which properly reduces any given matrix whenever it applies, similarly as the deletion or subsumption rule. It can be regarded as a generalization to arbitrary clauses of the well-known fact that sets of two-literal clauses can be decided quickly. Finally, in view of the relation between resolution-based and natural deduction-based methods a constructive transformation is specified which explicitly relates each resolution step to a pair of complementary literals in an axiom of a natural deduction and vice versa. Although the paper is restricted to the ground case it is obvious that all results can be easily lifted to the general case in the usual way.

**Report 80: Synthese und Analyse von Algorithmen.**

I. Deduktion von Algorithmen.

## A n k ü n d i g u n g

Als Forschungsbericht 42 des Instituts für deutsche Sprache wird erscheinen:

M.Kolvenbach, A.Lötscher, H.D.Lutz (Hrsg.)

Künstliche Intelligenz und natürliche Sprache.  
Sprachverstehen und Problemlösen mit dem Computer.

Tübingen: G.Narr 1979. (ca. 300 S.)

Die Beiträge zu diesem Band stammen von Mitarbeitern des Projektes PLIDIS (Problemlösendes Informationssystem mit Deutsch als Interaktionssprache), wie es 1976-77 in der Abteilung Linguistische Datenverarbeitung des Instituts für deutsche Sprache, Mannheim durchgeführt wurde.

Die Aufsätze sind zwar durchaus im Zusammenhang mit den Projektarbeiten zu sehen. Insgesamt handelt es sich jedoch nicht um eine Projektdokumentation, sondern um die eigenständige Aufarbeitung und Reflexion der im Projektziel angelegten prinzipiellen Fragestellungen.

Es werden die folgenden Themen behandelt:

- automatische Problemlösung und Sprachverarbeitung als Forschungsgegenstände (Wulz, Zifonun)
- formale Repräsentation natürlichsprachlicher Formulierungen (Zifonun)
- automatische syntaktische Analyse des Deutschen mit Übergangnetzwerken (Lötscher)
- morphosyntaktische Analyse in einem Frage-Antwort-System (Lötscher, Kolvenbach)
- Aspekte der Überführung natürlichsprachlicher Formulierungen in eine formale Repräsentationssprache (Wulz)
- Theorembeweiser als Bestandteil der Problemlösungskomponente (Dilger)
- Konzeption eines Terminiinterpreters (Berry-Rogghe, Dilger)
- Datenbasisverwaltungssystem in einem Frage-Antwort-System (Guntermann)
- Das Informationssystem PLIDIS (Berry-Rogghe, Lutz, Saukko)

Die einzelnen Aufsätze sind jeweils in sich abgeschlossen. Da sie aber auf einer gemeinsamen Gesamtkonzeption aufbauen, nehmen sie natürlicherweise aufeinander Bezug. Die Verbindungen werden durch Querverweise und ein ausführliches Register erschlossen.

NEUE BERICHTE DER PROJEKTGRUPPE  
SIMULATION VON SPRACHVERSTEHEN

UNIVERSITÄT HAMBURG  
Germanisches Seminar  
Von-Melle-Park 6  
D-2000 Hamburg 13  
Tel.: 040 4123-4784

**HAM**  
**RPM**

**Wahlster, Wolfgang: Algorithmen zur Beantwortung von 'Warum'-  
Fragen in Dialogsystemen. Bericht Nr. 9, Januar 1979**

**SUMMARY.** This paper discusses aspects of the semantics and pragmatics of 'why'-questions within the framework of Artificial Intelligence research. It is shown why 'why'-questions are a particularly important type of question in natural language systems. The explanation capabilities of several running AI systems are surveyed. Examples are given showing the approach of the dialogue system HAM-RPM to the processing of three types of 'why'-question. Several types of rejection of 'why'-questions and methods for their automatic generation are described. Formal definitions of the notions of a logical and a communicatively adequate answer to a 'why'-question are given. New methods for the selection of a communicatively adequate answer from a set of possible explanations on the basis of meta-knowledge are presented within the framework of fuzzy and non-monotonic logic. Finally, it is proposed that the dialogue system itself should be able to ask 'why'-questions to gain a better understanding of the 'why'-questions posed by the user.

**v. Hahn, Walther: Überlegungen zum Handlungsrahmen von Fragen  
in Artificial-Intelligence-Systemen. Bericht Nr. 10,  
Januar 1979**

**Abstract:** Seit Searles Arbeiten zur Sprechakttheorie werden in der Linguistik sprachliche Äußerungen in einen Handlungsrahmen eingebettet. In natürlichsprachlichen AI-Systemen wird diese Methode erst ansatzweise berücksichtigt, obwohl gerade diese Modelle aufgrund ihres prozeduralen Characters gut geeignet sind, um den Zusammenhang zwischen Sprache und Handeln zu untersuchen. Anhand einiger spezieller Fragetypen wird gezeigt, daß die Berücksichtigung des einer Frage zugrundeliegenden Handlungsplans weiterführt als die in der Fragelogik meist nur betrachteten Präsuppositionen und Wahrheitsbedingungen. In einem solchen Modell kann der volle Umfang der Systemreaktionen, z.B. Gegenfragen, "bypass", Nachfrage oder Klärungsdialog, besser erfaßt werden. Darüberhinaus könnte das beschriebene Modell dazu dienen, auch solche Fragen zu analysieren, in denen die Berechtigung, Notwendigkeit, Schicklichkeit oder überhaupt das Vorhandensein einer Frage-situation in Zweifel gezogen wird.



Dieter GERNERT, München

Measuring the similarity of complex structures by means  
of graph grammars

In order to make the "similarity" between two complex structures measurable we define the "distance"  $d(G_1, G_2)$  between the graphs  $G_1$  and  $G_2$ . Problems of this type arise (among other cases):

1. in information retrieval (search for objects similar to a given one)
2. in classification and pattern recognition
3. in approximate numerical computation when a given graph must be replaced by a similar one.

The function  $d(G_1, G_2)$  must fulfill the conditions:

1.  $d \geq 0$
2.  $d = 0$  iff  $G_1$  isomorphic/equivalent  $G_2$
3. symmetry and triangle inequality.

It is shown that the well-known global characteristics of graphs are not applicable here. The distance  $d$  is defined by means of graph grammars. If  $G_1$  and  $G_2$  are generated by the same grammar, we start by considering joint steps in the genesis of both graphs. A complexity measure for graph grammars is defined, and it is discussed which properties a grammar must have in order to fit well to a given set of graphs. Finally, an extension to labelled graphs is described.

(Summary of a lecture given at the First Int. Workshop on Graph Grammars, Bad Honnef, Nov. 2, 1978)

The revised complete text will be published in Bulletin of the EATCS nr. 7, Febr. 1979.

Copies are available from the author:

Dieter GERNERT, Schluderstr. 2, D-8000 München 19

## Carnegie-Mellon University Computer Science Department

### A THEORY OF ORIGAMI WORLD

Takeo Kanade  
September 1978

The recovery of three-dimensional configurations of a scene from its image is one of the most important steps in computer vision. The Origami world is a model for understanding line drawings in terms of surfaces, and for finding their 3-D configurations. It assumes that surfaces themselves can be stand-alone objects, unlike conventional models, such as the trihedral world, which assume solid objects. We have established a labeling procedure for this Origami world, which can find the 3-D meaning of a given line drawing by assigning one of the four labels, + (convex edge), - (concave edge),  $\leftarrow$ , and  $\rightarrow$  (occluding boundary) to each line. The procedure uses a filtering procedure not only for junction labels as in the Waltz labeling for the trihedral world, but also for checking the consistency of surface orientations. The theory includes the Huffman-Clowes-Waltz labelings for the trihedral solid-object world as a subset. It shows great potential for the application of recovering 3-D configurations from region-segmented images; other information (such as spectral information) available from images can also be incorporated smoothly. This paper also reveals interesting relationships among previous research in polyhedral scene analysis.

---

### THE IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF PARALLEL ALGORITHMS ON C.MMP

Peter Oleinick  
November 1978

This dissertation demonstrates the implementation and evaluation of parallel algorithms on C.mmp, a multiprocessor computer system. A simple parallel algorithm is used to uncover and measure the sources that cause large performance degradations from the theoretical calculations. The insight into the C.mmp environment is then applied toward the implementation of a more complex application, the HARPY speech recognition system.

### PERFORMANCE EVALUATION OF MULTIPLE PROCESSOR SYSTEMS

Levy Raskin  
August 1978

Technological trends in semiconductor and micro-processor development are clearly leading towards the production of a "computer on a chip". In the near future such a computer module will include the equivalent of today's mini-computer with some memory. Connecting many computer-modules together will probably be a cost-effective way to build high performance computer systems. This thesis investigates and contrasts the performance of two multiple computer-module structures: a multiprocessor with shared memory and a local computer network in which all communication is via messages. Results are derived both from running benchmark applications and from performance models.

Very little knowledge and experience has been gained on the performance of actual multiple processor applications. To investigate the problems and potential of these computer-module structures, a multiple processor system --Cm\*-- has been built at Carnegie-Mellon University. Firmware changes enable the emulation of both an efficient multiprocessor and a local computer network. Experiments were conducted on both types of structures to obtain performance information. Our practical methodology includes measurement of performance parameters using a set of benchmark application programs executing on Cm\*, and performance models that were derived and validated - using the measurement results - and then applied for the performance investigation.

### RELIABILITY IN MULTIPROCESSOR SYSTEMS: A CASE STUDY OF C.MMP, CM\* & C.VMP

Daniel Siewiorek & Vittal Kini  
September 1978

This report consists of two papers that treat reliability of the multiprocessor systems at CMU. The first paper discusses the multiprocessor architectures, reliability features (hardware and software), and measured reliability data. The second paper presents hard failure data from one of the systems, calibrates a hard failure rate model, and analytically models the reliability of the three systems. These papers will appear in the October 1978 issue of the IEEE Transactions on Computers.

## MOST RECENT CS REPORTS - APRIL 1979

Listed below are abstracts of the most recent reports published by the Computer Science Department of Stanford University.

TO REQUEST REPORTS: ~~Check the appropriate places on the enclosed order form, and return the entire order form page (including mailing label) by April 27, 1979.~~

In many cases we can print only a limited number of copies, and requests will be filled on a first come, first serve basis. If the code (FREE) is printed on your mailing label, you will not be charged for hardcopy. This exemption from payment is limited primarily to libraries. (The costs shown include all applicable sales taxes. PLEASE SEND NO MONEY NOW, WAIT UNTIL YOU GET AN INVOICE.)

ALTERNATIVELY: Copies of most Stanford CS Reports may be obtained by writing (about 2 months after MOST RECENT CS REPORTS listing) to NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE, 5285 Port Royal Road, Springfield, Virginia 22161. Stanford Ph.D. theses are available from UNIVERSITY MICROFILMS, 300 North Zeeb Road, Ann Arbor, Michigan 48106.

---

### STAN-CS-78-700

#### A FRAMEWORK FOR PROBLEM SOLVING IN A DISTRIBUTED PROCESSING ENVIRONMENT

Author: Reid Garfield Smith (Thesis)

Abstract: The concept of *Distributed Problem Solving*, or the cooperative solution of problems by a decentralized and loosely-coupled collection of knowledge-sources that operates in a distributed processor architecture is presented. Such architectures offer high-speed reliable computation at low cost and are an effective way to utilize the new LSI processors and the developments of the recent synthesis of computer and communications technology.

A conceptual framework called the *Contract Net* framework that specifies communications, control, and knowledge organization has been developed. Task distribution is viewed as an interactive process, a *discussion* carried on between a node with a task to be executed and a group of nodes that may be able to execute the task. This is the origin of the

contract metaphor for control, where task distribution corresponds to contract negotiation.

The types of knowledge used in such a problem solver are discussed, together with the ways that the knowledge is indexed with an individual node and distributed among the collection of nodes. The use of two primary types of knowledge (referred to as *Task-Centered* and *Knowledge-Source Centered*) is shown.

We illustrate the kinds of information that must be passed between nodes in the distributed processor in order to carry out task and data distribution. We suggest that a common internode language is required and that the task-specific *expertise* required by a processor node can be obtained by internode transfer of procedures and data.

The use of the contract net framework is demonstrated with two implemented examples: search in the context of the N Queens problem and area surveillance by a Distributed Sensing System. Consideration is also given to the implementation of a number of familiar Artificial Intelligence problem solvers.

Features of the framework applicable to problem solving in general are abstracted from the results of this preliminary study. Comparisons with PLANNER, HEARSAY-II, and PUP6 are used to demonstrate that *negotiation*, the two-way transfer of information combined with mutual selection prior to invocation, is a natural extension to the control mechanisms used in earlier problem-solving systems.

No. of pages: 150  
Cost: \$ 5.90

---

### STAN-CS-79-701

#### MONITORING SYSTEM BEHAVIOR IN A COMPLEX COMPUTATIONAL ENVIRONMENT

Author: Mitch L Model (Thesis)

Abstract: Complex programming environments such as the representation systems constructed in Artificial Intelligence research present new kinds of difficulties for their environment, the traditional tools and techniques available for this task are inadequate. Not only do traditional tools address state and process

elements at too low a conceptual level, but an Artificial Intelligence system typically imposes its own data and control structures on top of those of its implementation language, thereby evading the reach of traditional program-level debugging tools. This work is directed at the development of appropriate monitoring tools for complex systems, in particular, the representation systems of Artificial Intelligence research.

The first half of this work provides the foundation for the design approach put forth and demonstrated in the second. Certain facts concerning limitations on human information processing abilities which formed the background for much of the research are introduced. The nature of computer programs is discussed, and a concept of *computational behavior* is defined. A thematic survey of traditional debugging tools is presented, followed by a summary of recent work. Observation of program behavior (*monitoring*) is shown to be the main function of most debugging tools and techniques. Concluding this first part is an analysis of the particular difficulties involved in monitoring the behavior of programs in large and complex AI systems.

The second half presents an approach to the design of monitoring facilities for complex systems. The need for system-level tools similar to the ones traditionally available is indicated. A new concept called "meta-monitoring" replaces traditional dumps and traces with selective reporting of high-level information about computations. The importance of the visually-oriented analogical presentation of high-level information and the need to take into account differences between states and active processes are stressed. A generalized method for generating descriptions of system activity is developed. This method is based on a theoretical schematization of the fundamental structures and operations of computational systems and is easily instantiated for any particular AI system. Some specific display-based monitoring tools and techniques which were implemented for this work are exhibited. Several of the experimental monitoring facilities which were constructed in accordance with the principles of the proposed approach are described and their application to existing Artificial Intelligence Systems illustrated. While much of the research was performed in the context of

the KRL-1 system developed at Xerox Palo Alto Research Center, the general applicability of the theory and techniques of the present work is demonstrated by one of these facilities, which acts as a monitor for MYCIN, a medical diagnosis system developed at Stanford University that embodies knowledge in the form of production rules.

No. of pages: 189  
Available in microfiche only.

---

CSL TR-159

SPECIFICATION AND VERIFICATION OF A NETWORK MAIL SYSTEM

Author: Susan S. Owicki

Abstract: Techniques for describing and verifying modular systems are illustrated using a simple network mail problem. The design is presented in a top-down style. At each level of refinement, the specifications of the higher level are verified from the specifications of lower level components.

---

Weitere Berichte aus Stanford:

HPP-77-39. B.G. Buchanan, T.M. Mitchell, R.G. Smith, C.R. Johnson, Jr.: Models of Learning Systems

AIM-321. L. Earnest et al.: Recent Research in Artificial Intelligence and Foundations of Programming

HPP-78-23. J. Bennet, L. Creary, R. Englemore, R. Melosh: SACON - A Knowledge-Based Consultant for Structural Analysis

---

Univ. of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada, N2L 3G1 (Dept. of Comp. Sci.)

CS-78-48: M.H. van Emden: Relational Programming. Illustrated by a Program for The Game of Mastermind