

## IFIP の ページ

### IFIP TC 6 ウィーン会合報告

IFIP TC 6 (DATA COMMUNICATION) の国際会合がオーストリア国ウィーン市の工科大学において、1977年9月30日および10月1日に開催され、議長の L. Pouzin (フランス) をはじめ、12 カ国から14名が出席した(表-1)。

TC 6 会合は、各国におけるデータ通信やコンピュータ・ネットワークの分野に関する情報の交換、技術育成などのほか、その下部機関である各作業グループの活動状況を把握し、今後の活動の指針を樹てることを目的としている。

以下に今会合の状況を報告する。

#### 1. 各国における活動状況 (各出席者報告)

フランス: IRIA では CYCLADE, CCETT では RCP の実験用パケット網の研究を進めてきた。PTT の TRANSPACK は 78 年に開始される予定、ノード数 20 で多くのマイクロコンピュータを使用することとなる。

ベルギー: 実験用パケット網が 79 年に開始される。X.25 端末のみを使用するデータグラムサービスとなる。銀行などの私設網に TRAN 社の方式 (PAC-UIT か) も導入されつつある。

カナダ: DATAPACK は 76 年 11 月より稼動、現在5つのノードがあり 15 のホストコンピュータが接続されて Virtual Call サービスを提供している。このほか INFOSWITCH と称する私設パケット網も建設中。

表-1 TC 6 ウィーン会合出席者リスト

議長	L. Pouzin	フランス	Iria
委員	E. J. Boutomy	オランダ	Philips
"	A. Danthine	ベルギー	Liège 大学
"	D. W. Davies	英国	NPL
"	G. Färber	西独	München 工大
"	L. Gvozdzjak	チェコ	Slovak 工大
"	G. Le Moli	イタリア	Milano 大学
"	S. Oshima	日本	KDD
"	T. Szentivani	ハンガリー	Infelcor
WG 6.1	D. L. A. Barber	英国	NPL
	D. A. Twyver	カナダ	BNR
	S. Winkler	米国	IBM
	H. Teramura	日本	KDD
	R. Eier	オーストリア	Wien 工大

E I N: 欧州各国を結ぶコンピュータ・ネットワークで COST 11 と称する。76 年に開始、現在5つのノード、200 の端末などが接続。

I B M: IBM と COMSAT の合同プロジェクト (SBS か) は、79 年にサービス開始予定。また MIT は他の大学と結ぶデータ・ベースを構築中である。一方、COMMUNICATION DATA と AT&T との関連問題は FCC において取りざたされているがはかばかしくない。

チェコ: 公衆データ網はまだ建設されていないが、79 年には決定されるであろう。一方、大学間の実験網は 70 年代の終りに開始される予定である。

日本: NTT は DDX と称する回線交換およびパケットデータ網を建設中、KDD は国際通信を対象として VENUS と称するパケット網の建設を進め 1979 年春ごろより段階的に諸外国と接続される予定である。

英国: UKPO の EPSS は実験のみとして終了し、79 年に商用網を建設する。これはパケット網だが、TYMNET とはキャラクタベースで接続され、またスカンジナビア諸国の回線交換網とも接続される。なお、アナログ電話電子交換機システム X は 81 年に稼動開始されよう。

ハンガリ: Post Office としては最初は 200~2,400 bps のアナログ回線交換でデータサービスを行う。また、大学間パケット通信を計画中でこれはオーストリアの大学にも結ばれる予定である。

オランダ: DN-1 と称するパケット網を 79 年に開始する。ノード数 3~4、コンセントレータ 380、ユーザ 4,000 が接続される。回線交換は 80 年に開始予定。国際接続は CEPT で検討が進められており、フィリップス社は検討を依頼されている。米国の TYMNET と接ぐことは仕様の問題がある。

#### 2. WORKING GROUP 関係

##### (1) WG 6.1 (国際パケット交換)

報告 Barber (西独)

ロンドンおよびトロントの会合で次の問題を討議した。

CCITT で策定を進めているプロトコルについて検討した。特に重要視されたのは X.25 であった。9月

の CCITT SGVII の X.7x 東京会合には IFIP から Sunshine 氏が出席し、その報告は TC 6 議長に送付した。

WG 6.1 としては、プロトコルの定議と正式な仕様書を作成する予定である。また、いまだ構想はできていないが、WG としては、Virtual Terminal Protocol (VTP) の検討を進めたい。ネットワーク問題としては、X.7x のほか、私設網と公衆網の相互接続、High Level Protocol の問題が討議された。

上記報告を検討の結果、網の保障に関する問題は重要であるため、この研究に関するプロポーザルを TC 6 から WG 6.1 に出すべく検討することとなった。

#### (2) WG 6.3 (Human Factor) 報告 議長

WG 6.3 の主催するシンポジウム、セミナーがかなり積極的に進められた模様であるが、WG 議長 (Bair 米国) からの報告は未受領である。ICCC '78 では tutorial の講演を行うことになるので講演者を選定する必要がある。

なお、WG の活動の publication をどうするか論議があり検討することとなった。

#### (3) WG 6.4 の設立問題

ヘルシンキ工大の Rahko 教授から、将来データ通信に適用すべき新技術 (光ファイバ、新端末、衛星など) の検討を行う新 WG (The influence of new technologies in data communications) の設立を提案する書簡が届いており、これに関して次回のヘルシンキ会合 (78 年 4 月 6 日～7 日) で審議することとなった。

### 3. シンポジウム、セミナー関係

#### (1) COMNET '77

コンピュータネットワークとテレプロセッシングに関するセミナーが 77 年 10 月初旬にブダペストで開催される。論文 60 件、参加者 400 人、SYCLADE と SITA のデモンストレーションが計画されている。

#### (2) Liège Symposium

TC 6 共催のプロトコルに関するシンポジウムがベルギーのリージェで開催される。現在 14 論文が提出されている。

#### (3) Teleinformatics Conference 1979

議長より標記シンポジウムの開催提案がなされた。この第 1 回シンポジウムは 68 年パリで開催されており、今回はコンピュータと通信に関する、サービス、技術に関連する大規模なシンポジウムを計画しようというものである。時期は 79 年春ごろ、場所はパリ、ブラッセルなど欧州の主都が考えられ、IFIP のほか

PTT、メーカ団体などにスポンサを頼むこととなる。

なお、これに対する日本からの論文発表が期待されるとの議長発言があった。

#### (4) ICCC

##### (i) ICCC '78 (京都, 9 月 26 日～29 日)

現在、海外よりの論文応募は約 80 件、出席希望は 180 人となっている。デモンストレーション計画はない。

##### (ii) ICCC '80

この会議の開催場所が論議された。これまでの開催地域を考慮して、ヨーロッパ (例えばロンドン、西独) が順当であろうということとなった。

なお、IFIP (TC 6) と ICCC との関係が論議された。現在両者間では議事録の交換は行われているが、IFIP の affiliation として ICCC も加えるのはどうかとの話題があった。

### 4. IFIP 80 における TELECONFERENCE

#### (1) Coulter (豪州) の提案 (書簡)

TC 6 のアジア/太平洋グループを発足させ、情報交換、実験網作成、セミナーなどを行いたい。78 年にマニラでセミナーを、80 年にデモを行いたい。また、IFIP 80 (メルボルン) で ① 分散データベース、情報検索、衛星通信などのデモ、② ビジネスメッセージ、市況情報、ディスプレイ端末、ファクシミリなど日豪間の貿易に関するオフィス情報交換のデモ、③ TC 6 委員のディスカッションのビデオテープによる演出を行いたい。④ は東京会合でも好適であると考える。

#### (2) Davies (英国) の提案

IFIP 80 の情報システムとして、参加者の登録、技術・催物プログラム、時間表、輸送・ホテルなどの情報をリストアップするデータベースを作成する。また、ディスプレイによる告知板、参加者自身が操作できる伝言用ディスプレイ、ハードコピーなどのインテリジェント端末を用意する。宣伝としてメーカはこのシステムを提供し、“Automated Office” として売り物に出すことが期待される。ビデオ端末 100 台とキャラクタ端末 10 台が必要であろう。京都—メルボルンに会議が分れるため、両者のインタコネクションが必要だろうが、このシステムを使えば容易になる。

上記について論議されたが、メルボルンの場合は政策的にも技術的にも困難性があるが、日本には多くのメーカがあるから有望である。日—豪を衛星で接ぐの

表-2 TC 6 6 YEARS PLAN

Item Nr	Nature of Activity	TITLE & DESCRIPTION OF ACTIVITY	Organ. by	Time place	IFIP Approval	Finance Request
1	Publicity	Booklet on network principles	TC 6	April 77		
2	Report	National reports on data network activity	TC 6	Oct. 76		No
3	Conference	Participation in ASIS	ASIS	Oct. 76 S. Francisco		No
4	Meeting	Meeting of WG 6.3	WG 6.3	Oct. 76 S. Francisco		No
5	Meeting	Participation in network study with UNESCO	UNESCO TC 6	Dec. 76 Paris		No
6	Workshop	Virtual terminals	WG 6.1	1/4 77		No
7	Workshop	Local networks		77-80		No
8	Meeting	TC 6 meeting	TC 6	April 77 Liège		No
9	Conference	Cooperation with UNESCO	UNESCO TC 6	77		\$ 500
10	Workshop	Experience in real time systems and networks	TC 6	June 77 N. America		No
11	Workshop	Use of satellites	TC 6	77		
12	Meeting	TC 6 meeting	TC 6	August 77 Toronto		No
13	Publicity	Summary of IFIP papers and recommendations	WG 6.3	1/2 77		
14	Meetings	Formation of S.E. Asia Region (India ?)	TC 6	77		\$ 500
15	Seminar	National data comm. seminar	TC 6	Oct. 77 Budapest		
16	Meeting	TC 6 Meeting	TC 6	Oct. 77 Vienna		
17	Conference	S.E. Asia regional conference (Manila 1978)	TC 6	78-80		\$ 1,500
18	Conference	WG 6.3 Session (Human Factor)	TC 6 ICCC 78	78 Kyoto		
18'	Meeting	TC 6 Meeting	TC 6	21-22 Sept. 78		
19	Meeting	TC 6 Meeting	TC 6	6-7 April 78 Helsinki		
20	Workshop	Distributed data bases	TC 6	May 79 USA		
21	Workshop	Local network technology		78-81		
23	Demonstr.	Conference with distributed processing	IFIP, ICCC	Aug. 80 Tokyo, Melbourne		\$ 1,500
24	Symposium	Trends in real terminals	WG 6.1	April 78 Europe		\$ 500
25	Workshop	Access to Heterogeneous Data Bases		Late 79		
26	Conference	Teleinformatics	TC 6	Mar. 79 Paris		
27	Drafting Committee	Specification of Protocols	TC 6	77, 78, 79, 80		
28	Conference	General Subject of computing	Euro. IFIP	79 London		

が良いなどの意見があった。

この件については、WG6.3 で更に検討し、その結果の案を、TC6 議長名で日・豪の組織委員会に正式に申し入れを行うこととなった。

## 5. その他

### (1) TC6 Review Committee 報告

この Committee は、TC6 の活動を評価するためのもので、IFIP の Cognizant Vice-President ら数人よりなり、過日行われた会合報告を Pouzin が行った。

TC6 の今後の活動として、出版物の完成、各国との連絡の強化、開発途上国への指導活動が挙げられている。

### (2) 書籍の出版

データ通信、コンピュータネットワークに関する書籍出版の計画は遅れているが、漸く目次内容、執筆分担が決定、執筆の運びとなった。

### (3) TC6 優秀論文

これまでの 세미나 などの中から選んで出版することとし、目下予備選択を進めている。

## 6. TC6 活動の今後の計画

表-2 のように今後の大まかな活動計画案がまとめられた。

なお、TC6 の日本会合については、ICCC 78 (京都) に先立って東京において 78 年 9 月 21, 22 日の 2 日間開催する計画となった。(大島信太郎)

## IFIP TC 9 報告

### 1. 経 過

IFIP '77 Congress (1977年8月8日~13日) 開催に先立ち

(i) TC 9, WG 2 8月6日(土) Royal York Hotel

(ii) TC 9 8月7日(日) Royal York Hotel  
の会合がそれぞれもたれる予定であるので、日本側からも情報処理学会(IPSJ)を代表する Observerとしての出席を、会長より稲田理事を通じて、御依頼あり、上記(i)および(ii)に出席した。

### 2. WG 9.2 について

(i) (出席者) Rob Kling (USA)(chairman), Robert Sizer (GB), Wil Krewels (NL), Elihu Gerson (USA), Klaus Brunnstein (D) (Vice-Chairman), Fred Margulies (Australia), C. Gotlieb (CDN), (Observer) Tosio Kitagawa (J)

(ii) 出席者の紹介があり

(iii) 北米コア(North America Core)の活動内部に4つの working group を設けて研究調査を行ってきたことの紹介。

### 論 題

(a) 大規模システムのもとにおける一般民衆の不满

(b) 大規模システムへの依存(カリフォルニア, New York 市)

(c) "Computational metaphors"

(d) Privacy 問題

(e) Social accountability

(iv) 欧州コア(European Core)

1977年5月 Amsterdam で開催され European Core の目的、範囲など基本的なことが論ぜられ、このとき10月3日(Paris)での会合を予定した。

活動範囲として次の論題が候補としてあげられた。

(a) 情報システムと公共性 (b) 教育

(c) 医療システム (d) プライバシー

(e) 心理的側面 (f) 社会環境

(g) オートメーションの影響

(h) マンマシンシステム

(v) WG 9.2 の Core 内部ならびに Core 間の連絡方式について論議された。その方式についても、

(a) 論文の Circulation 方法, (b) 'Teleconference', (c) 経費調達の方法など実際の問題が論ぜ

られた。Newsletter 方式が有力。

### 3. TC 9 の会議

C.C. Gotlieb 教授の司会のもとで開催

(出席者) Fred Margulies, R. Laifer, K. Brunnstein, W. Krewels, R. Sizer, A. Morshowitz (CDN), R. Kling, H. Klanet, T. Hatvany (Observer) A. Godworthy (Australia), T. Kitagawa (J)

(i) Gothieb 委員長から、WG 9.1 及び WG 9.2 が正式に認められたこと。

(ii) The second Conference on Human Choices and Computation

1979年6月4日~9日, Austria にて開催の件について、Austria 政府から 15,000 ドルの support がえられていることの説明があった。

(iii) (ii)に関連して、いくつかの国際会議開催予定の状況について、情報交換があった。

(a) IFAC

(b) UN の計画(1979 年秋)

(c) UN Conference on Science and Technology

(iv) 1979年2月13日 Hamburg で TC 会合が行われる予定

### 4. 発 言

2つの会合において、先方の希望により発言を求められた機会に次の趣意を述べておいた。

(i) 北川の任務は、今回は日本側 Observer であるから、会議出席して得た情報及び希望などを情報処理学会へ伝達することである。

(ii) 北川個人の意見及び感想として、TC 及び WG が、熱心に活動していること、その取り扱われている問題は、情報化社会の基本的な課題であり、今後益々切実深刻になる問題ばかりであって、日本にも当然関心をもつものが多く、各国と協力して、研究・調査に参加したい向きも少なくないと思う。

(iii) 北米コア及び欧州コアの活動は活潑であるが、いずれも距離的に近くない。しかし現実的なやり方として、日本参加の場合、北米コア及び欧州コアのいずれかに属するという方式を考えなければならないかと思う。そのいずれかは、参加する個人にもよるが、必ずしも北米コアとは限らない。

### 5. 感 想

IPSJ は、なるべく早めに積極的な参加の意思を表明すべきであろうと思う。(北川敏男)

---



---

 書 評
 

---



---

E. H. Shortliffe 著

**“Computer-Based Medical  
Consultations: MYCIN”**

American Elsevier, A 4 判, 264 ページ,

¥ 10,080, 1976

昨年の情報処理7月号は、医療情報処理の小特集号であった。我が国でも、ようやく、コンピュータと医療の問題に関心がよせられるようになった。この本は、著者のスタンフォード大学での博士論文、すなわち人工知能の研究の最新の成果を抗生物質の投薬システムに応用した MYCIN とよばれるシステムを詳細に説明したものである。MYCIN は、米国で実用の域に達したシステムとして、医者間で高く評価されている。また、MYCIN の成功は、人工知能の研究者にも少なからぬ影響を与えている。

著者は最初スタンフォード大学の医学部の学生であったが、従来の医療診断システムの考え方にあき足らず、計算機科学科に再入学して、MYCIN を作成した(現在は医学部所属)。著者の基本的な態度はつぎのようなものである。医者が行う医療診断では、確率論的な統計的処理というよりむしろ、論理的な推論が主要な役割を果している。すなわち、医者の病気に対する深い知識をベースに、病人の病状、菌の培養結果や医学的な検査データから病名を推定し、投薬計画を作成するという、問題解決機構がある。そして、その推論過程で利用される個々のデータは不確実なものが多く、しかも時間的余裕や検査設備の関係で、病名を推定するに必要十分な程度の数の検査データが得られないことが多い。また医者は、システムの下した判断が、どのような理由によるかを知りたがる性向がある。これらは、従来のベイズの推定法を中心にした統計的なパラメータ処理を中心にしたシステムでは扱いきれない側面をもっている。

著者の視点は、① 医学的な知識をどのように計算機上に表現するか、② それらの知識と検査結果とをどのように統合して病名を推定するか、③ 結論に至る過程を医者に説明するためにはどうしたらよいか、④ 進歩の著しい医学的知識を容易に取り込むためにはどのよ

うな考え方が必要になるか、という点にある。これらを解決するためには、これまでの人工知能の研究で得られた様々な手法が応用できるとともに新しい考え方が必要になる。特に、Newell などにより提唱されたプロダクション・システムの考え方が、MYCIN の問題解決手法で利用される。これは、MIT を中心とする“手続き的知識(プログラム)”にもとづく問題解決手法に対して、“宣言的知識”を重視したといえる。すなわち、医学的知識からいくつかの規則(定理)を抽出して、それを中核に病名推定の投薬プランを作る。規則は、つぎのようなものである。

IF: 1) The site of the culture is 'blood, and 2) the identity of the organism is not known with certainty, and .....

THEN: There is weakly suggestive evidence that the identity of the organism is pseudomonas.

この IF—THEN の対(すなわち、プロダクション・ルールの Premise—Action の対)により、推論の鎖を作り、病名の推定と投薬計画を作る。

この手法により MYCIN は一応の成功を収めた。これは人工知能の研究者と医者の協力により生まれたものである。現在では MYCIN の成功を契機に HPP (Heuristic Programming Project) が発足して、若い人工知能の研究者により、さらにその考え方が発展させられようとしている。たとえば、Davis による学習モデルの作成などである。MIT でも、Goldstein などが、プロダクション・システムの考え方を発展させようとしている。

本書の性格上、医学用語がいくつか使われるが、人工知能の研究が実用の域の応用システムとして、どのように結実したかを知る上で情報処理関係者に一読の価値があるだろう。我が国では、人工知能の研究に否定的な見解をとる人達も多い。しかし医学部の学生がこれに新しい世代の情報処理技術の芽が含まれていることを見て、それを具体的なシステムに応用したことは、人工知能の研究の批判者への一つの解答になっているように思われる。また、現在の人工知能の研究が、より広い問題を対象にしたとき、いかに初歩的な段階にあるかを知る上でも、本書は参考になるだろう。

う。医学関連者にも読みやすいような配慮がなされていることを付記しておく。

(電総研・パターン情報部 田中穂積)

J. D. Ullman 著

## “Fundamental Concepts of Programming Systems”

Addison-Wesley Pub. Co., B 5 判, 328 ページ,  
¥ 5,900, 1975

本書はプリンストン大学における“Introduction to Programming Systems”と題する講義のクラスノートから生まれたものである。この講義はプログラミング初級者コース (FORTRAN, SNOBOL によるプログラミング) を修了した学部学生を対象にしたものとのことである。このことから分る通り、本書はプログラミング言語とその処理系を中心にしたプログラミング・システムに関する入門書であり、その内容もかなり多岐にわたっている。

11 章から構成されているが、第 0 章を structured programming と題しているのは本書の入門的性格からみて興味深い。ここでは SP の基本概念、特に gotoless 言語、topdown programming などが平易に述べられている。SP の重要性が認識された今日、入門書もこのような形式をとることの意義は大きい。第 1, 2 章ではデータ表現、計算機の構成に関する初等的事柄が述べられている。第 3 章以後が本書の主題で

あるが、各章の題目を列挙すると下記のようなものである。

3. データ構造入門 4. アセンブリ言語とアセンブラ  
5. ロードとリンケージジェディタ 6. プログラミング言語の基本概念 7. リカーションとスタック管理 8. 文脈自由言語 9. コンパイラ 10. プログラムの正当性の証明。

以上のように盛り沢山の内容が僅か 300 頁余の中に納められているにもかかわらず、総花的にならず各章の内容が良くまとまっているのは、著者の実力の然らしめるところであろう。記述の仕方は非常に具体的であり、各章とも初心者が知っているべき事柄が例題とともに丁寧に述べられている。著者はオートマトン理論、言語理論の研究者として著名である。また広くソフトウェアに関する理論的研究や著作活動にも意欲的であり、この意味でも“実力ある”著者によって書かれた優れた入門書といえよう。特に、第 9 章では syntax-directed compiler が程良くまとめられており、学生はこれによってこのようなコンパイラの構造を知ることができるであろう。更に第 10 章ではプログラムの正当性に関する Floyd の方法が紹介されているが、信頼性の高いソフトウェアに対する要望が高まっている現在、このような手法を学部学生のうちから学習することの意義は大きいと言わねばならない。

プログラミング・システムへの入門書として非常に良く書かれた教科書であり、早く良い訳書が出ることを望むものである。

(東工大・情報工学科 片山卓也)

---

## 文 献 紹 介

---

### 78-05 ホーナー式の並列評価の複雑さ

L. Hyafil and H. T. Kung: The Complexity of Parallel Evaluation of Linear Recurrences

(*Journal of the ACM*, Vol. 24, No. 3, pp. 513 ~521 (July 1977))

Key: complexity, parallel computation, speed up, parallel evaluation, linear recurrences, directed graph, arithmetic expression.

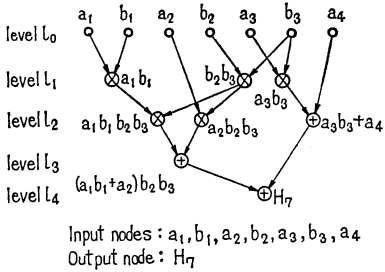
ホーナー式

$$H_{2n+1} = (\dots(a_1 b_1 + a_2) b_2 + \dots + a_n) b_n + a_{n+1}$$

を  $k$  個のプロセッサで並列に計算するためのアルゴリズムの複雑さについて述べている。各プロセッサは四則演算を単位時間で行うことができ、各プロセッサ間のデータ転送の時間を無視できるようなマシンを考える。

ホーナー式が  $x_0 = a_1$ ,  $x_i = x_{i-1} b_i + a_{i+1}$  ( $i \geq 1$ ) とかけることを利用して、 $k$  プロセッサで計算するために必要な最小時間  $T_k(H_{2n+1})$  の上限を導く。次に、ホーナー式を並列に計算するためのアルゴリズムは一般に閉路のない有向グラフであらわすことができる。図(次頁参照)は  $H_i$  を計算する 1 つのアルゴリズムに

対応するグラフである。グラフの入力ノード  $a_1, \dots, a_{n+1}, b_1, \dots, b_n$  に値を代入し、グラフを徐々に還元していくことにより、 $k$  プロセッサで計算される総演算数  $\omega$  と次数  $n$  と演算時間  $t$  の関係  $\omega \geq 3n - t/2$  を導き出している。



図

結果として次のことがえられる。

$$(1) \frac{3n}{k + \frac{1}{2}} \leq T_k(H_{2n+1}) \leq \frac{3n}{k + \frac{1}{2}} + O(\log k)$$

(2) 単一のプロセッサで計算したときにくらべ、

$$\text{演算時間のスピードアップは } \frac{T_1(H_{2n+1})}{T_k(H_{2n+1})} \leq \frac{2}{3}k + \frac{1}{3} \text{ である。}$$

(3) もし、並列に計算するアルゴリズムが、単一のプロセッサで計算するアルゴリズムより演算時間が速いならば、並列アルゴリズムは総演算数においてより多くの数の演算を行っている。

(岩田茂樹)

### 78-06 Alphard プログラムの構成と証明

W. A. Wulf, P. L. London, M. Shaw: An Introduction to the Construction and Verification of Alphard Programs

[IEEE Transaction on Software Engineering, Vol. SE-2, No. 4, pp. 253~265 (Dec. 1976)]

Key: abstract data types, abstraction and representation, assertions, correctness, information hiding, levels of abstraction, modular decomposition, program specifications, program verification, programming language, programming methodology, structured programming.

よく構造化されたプログラミングの方法論、および形式的プログラム検証の研究を目的としたプログラミング言語 Alphard で、どのようにデータ構造の定義

を行いそれを用いるプログラムを展開し検証するかを述べている。

この言語の重要な性質は、抽象を用いることをその具体的な表現から分離する能力である。Alphard の抽象機構である 'form' は関連する関数の定義およびデータ記述の集合をカプセル化する。結果としてユーザは独立に抽象的なふるまいを定義し、それを他のプログラムで用いることができる。

一般に form は次の3つの部分から構成される。

(1) specification: 引数と結果のタイプと同時に、form によって与えられる操作の名前を与える。また検証のために、抽象定義域の定義、抽象タイプの各実体の初期値、各操作のための pre, post condition を含む。

(2) representation: form の各実体が抽象を表現するときに用いるデータ構造、form が実体化されるとき実行される初期化、具体表現と抽象表現を関係づける 'rep' 関数、及び concrete invariant を記述する。

(3) implementation: concrete input output assertion と specification で用いる関数の本体を含む。この関数本体を定義する際に representation 部分で定義された状態を利用する。

form の検証は次の事項を示すことによりなされる。

① implementation で使用されるデータ構造は、抽象的概念の正当な表現を構成する。② form の例が作られるときに行われる初期化は、抽象的な object の正当な表現をつくる。③ 各関数の実現は implementation 記述で約束したようにふるまう。④ ふるまいの抽象的記述は、これらの implementation 記述によって表現される。

以上のような方法は、現在現れているほとんどの data abstraction の構成に適用可能であり、筋の通った言語設計の1つの方向を示している。(米崎直樹)

### 78-07 分散コンピュータ・ネットワークに対する位相情報の保守のためのプロトコルの正しさの証明

William D. Tajibnapis: A Correctness Proof of a Topology Information Maintenance Protocol for a Distributed Computer Network

[Communications of the ACM, Vol. 20, No. 7, pp. 477~485 (July 1977)]

Key: distributed computer network, correctness

proofs, computer networks, distributed control, network topology, routing problem in networks, distributed operating system, store and forward packet switching, store and forward message switching, traffic control.

ARPA ネットワークや MERIT ネットワークのような、ネットワークを集中制御するノードを持たない、すなわち、各ノードがネットワーク内で対等に位置づけられる分散コンピュータ・ネットワークが通信を行うには、各ノードがネットワークの位相情報を持つ必要がある。分散ネットワークにおけるメッセージの経路決定のためには、ネットワークのフロー制御のようにダイナミックな事象に関する問題もあるが、本論文では経路決定の基本的問題であるネットワークの位相情報の把握について取り扱っている。

分散ネットワークでは、通信回線あるいはコンピュータのダウン及び復帰により、各ノードが持っているネットワークの位相情報を修正しなければならない。MERIT ネットワークで採用された、ネットワークの位相情報を保守するための NETCHANGE プロトコルについて説明し、かつそのプロトコルの正しさを証明している。

ネットワークの位相情報を表すために、距離テーブルと経路テーブルという概念が導入されている。距離テーブルとは、ネットワークの各ノードに対して、そのノードに隣接するノード経由で他のノードに至る距離を与えるテーブルである。また、経路テーブルとは、該当のノードから他のノードに至る最短経路の距離とその最短経路上の隣接ノードのペアを与えるテーブルである。

ネットワークの位相情報が変化したとき、各ノードは次のような NETCHANGE メッセージを隣接するノードに送る。(1)リンクが生じたとき(通信回線の復帰):自分の距離/経路テーブルを更新し、生じたリンクの情報を各隣接ノードに送り、かつそのリンクで隣接するノードには、自分の経路テーブルの情報を送る。(2)リンクが消滅したとき(通信回線のダウン):自分の距離テーブル中の各エントリの値を計算し、距離/経路テーブルを更新する。経路テーブルの値が更新された場合には、各隣接ノードに連絡する。(3)NETCHANGE メッセージを受けたとき:距離の計算を行い、値が更新された場合には、各隣接ノードへメッセージを送る。——こうして最終的に、各ノードはネットワークの新しい位相情報を把握する。(堀米 明)

## 78-08 正しいファームウェア作成のための構造的マイクロプログラム開発システム

David A. Patterson; Strum: Structured Micro-program Development System for Correct Firmware

[*IEEE Transaction on Computers*, Vol. 25, No. 10, pp. 974~985 (Oct. 1976)]

Key: high-level languages, inductive assertions, microprogramming, program correctness, structured programming.

本論文では、正しいソフトウェアの作成に有益な、構造的プログラミング、高級言語、Floyd の帰納的表明法などの方法論を結合した、Burrough's D-Machine マイクロプログラム開発システムについて述べている。

ここではマイクロプログラムの形式的証明の容易さと生産性・効率の両方の観点から、マイクロプログラミング言語 Strum が設計されている。Strum は PASCAL に似たシンタックスを持ち、検証・構造化に必要な assert, while, for, loop, exit 文やマクロ、ブロンジャ、ブロックを含む。Strum 検証システムの概要は以下の通りである。

表明文が付加された Strum ソースプログラムと仕様を受け取ると、Strum コンパイラはアセンブリ形式のマイクロコードへの変換を行うとともに、部分的検証条件(partial VC)を生成する。次のフェーズで、VC fixup Simplifier が部分的検証条件の代数的簡略化により単純な公式を作り出し、公理表を用いてこの証明を行う。証明不可能な公式は人手により証明される。

Strum コンパイラは PL/I 方言である XPL で、また VC fixup Simplifier は LISP に基づいた記号処理言語でインプリメントされている。

検証システムのテストのため、積の計算、リスト検索の 2 例について実験を行い、検証条件の大部分が Simplifier で証明されることを示している。

また、マイクロプログラムの正当性を保ちながら、高級言語で生成したマイクロコードの非効率性に対処する手段として、Strum コンパイラで生成したマイクロコードの最適化が良策であると主張している。高級言語による検証の有効性を評価するため、①Strum コンパイラで生成したマイクロコード、②最適化後の Strum マイクロコード、③直接アセンブリ言語で書



いたマイクロプログラム, について比較を行っている。リスト検索の場合①および③のサイズは同一であり, 最適化を行えば, 高級言語マイクロコードの方がアセンブリ言語で書いたマイクロプログラムよりもサイズ・速度の面で優位であるという結果を得ている。

本論文は, Floyd の帰納的表明法と高級言語を使用することによりプログラムの正当性の機械的証明を可能とし, さらにこれを実際の計算機のマイクロプログラム開発に活用した点に意義がある。(長谷川隆三)

### 78-09 ストレートライン・マイクロプログラムにおける並列性の識別と最適化アルゴリズム

S. Dasgupta and J. Tartar: The Identification of Maximal Parallelism in Straight-Line-Microprograms

(*IEEE Transaction on Computers*, Vol. 25, No. 10, pp. 986~992 (Oct. 1976))

Key: horizontal microprograms, microinstruction, optimization, parallelism, straight-line-microprograms.

水平型のマイクロ命令では, 1マイクロ命令で幾つかの異なるマイクロオペレーション(MO)が実行される。本論文では, この, マイクロプログラムのレベルでの並列性(マイクロパラレルリズム)の自動的な検出と, その並列性の最大化の問題について考察している。

Straight-line-microprogram (SLM)とは, 入口と出口とをそれぞれ1個だけ持つようなMOの列である。問題は, このSLMを分割して, マイクロパラレルリズムが最大となるようなマイクロ命令列に変換する(分割されたSLMの各部分がマイクロ命令となる), という形に定式化される。

まず, MOが, オペレーション(Add, Shift, Gate, etc.), ソース, シンク(sink), 起動されるユニット名, およびタイミングから成る5項組として定義される。次に, SLMのMOのペアに対し, それらのMOを並列に実行することが可能か否かを判定するための幾つかの関係が定義される。これらは, SLM中の2つのMOが同じマイクロ命令中で実行されたときと, 連続する2マイクロ命令に分置されてシーケンシャルに実行されたときとで同一の効果を持つか否か(局所的並列と呼んでいる)を表す関係とか, 2つのMO間での, ソースやシンクにおける競合の有無, あるいは相互のタイミングの条件などを表現する論理式など

で表される。そして, 2つの局所的並列でないMOが可逆(invertible, すなわち, 逆順に実行しても同じ効果を持つ)であるための必要十分条件を与える定理, および, あるマイクロ命令に対して, ある与えられたMOを先に実行しうる(しなければならない)かとか, そのMOを該マイクロ命令中に含めうるとかについての条件を与える定理が述べられる。

これらに基づいて, 与えられたSLMからマイクロ命令列を作り出すアルゴリズムが与えられる。このアルゴリズムは, SLMのMOを先頭から次々に調べて行き, そのSLMを順次分割しながらマイクロ命令列に変換する。

アルゴリズムの正当性は, 入力SLMの長さに関する帰納法で証明される。また, 任意の入力SLMに対し, このアルゴリズムで作りに出される出力マイクロ命令はそれ未満の長さには縮められないこと(最小性)が, これも入力SLMの長さに関する帰納法を用いて証明される。最後に, 簡単な例が示されている。

(大里延康)

### 78-10 水平型マイクロプログラミングの最適化について

M. Tsuchiya, M. J. Gonzalez: Toward Optimization of Horizontal Microprogramming

(*IEEE Transaction on Computers*, Vol. 25, No. 10, pp. 992~999 (Oct. 1976))

Key: code optimization, concurrent microoperations, horizontal microprogram, resource contention.

水平型のマイクロ命令を持つマイクロプログラム可能なマシン上で, 分岐を含まないいわゆる垂直型に書かれたマイクロプログラムから, 並列に実行できるマイクロオペレーションを検出し, 水平型のマイクロ命令系列を構成することによって, マイクロプログラムの実行効率を改善する手法(最適化)とその際に生ずる問題(ステップ数の評価, 資源の競合)について述べている。

ここで述べている手法は以下の通りである。

(1) 与えられた(垂直型の)マイクロプログラムから資源の競合を考慮しないで, 並列に実行可能なマイクロオペレーションを検出し, 実行ステップが最小となるようにマイクロプログラムを分割する。ステップ*i*において資源*k<sub>i</sub>*を使用するマイクロオペレーションを*T<sub>1i</sub>*, *T<sub>2i</sub>*, ...とすると, この分割*P*は,

$$\begin{aligned}
 P &= \{[P_1], \dots, [P_i], \dots, [P_j]\} \\
 &= \{[\dots]_1, \dots, [(\dots)_{k_1}, \dots, (T_{j_1}, T_{j_2}, \dots)_{k_1}], \\
 &\quad \dots, [\dots]_i, \dots, [\dots]_j\}
 \end{aligned}$$

と表現できる。ここで  $[P_i]$  は第  $i$  ステップに属するマイクロオペレーションの集合である。

(2) 各ステップについて、資源の競合を調べ、競合があれば対応するマイクロオペレーションの実行される時間をずらす。これは、実質的に実行ステップの増加を意味する。

次にステップ数の増加の評価をしている。 $\delta_{ij}$  を第  $j$  ステップにおける資源  $i$  の競合による増加ステップ数とすると、第  $j$  ステップに関する増加ステップ数  $\Delta_j$  は、

$$\Delta_j = \max_i \{\delta_{ij}\} \quad i \text{ はすべての資源をわたる。}$$

となる。これを各  $j$  について加えて実行ステップの上限 (UBT) を与える式、

$$UBT = l + \sum_{i=1}^l \Delta_j$$

を得る。ここで、 $l$  は (1) で得られた最小実行ステップ数である。

さらにここでは簡単な例に対して上記の評価を行い、42% の改善を得たと報告している。高級言語で書かれたマイクロプログラムは一般に垂直型で実行効率は必ずしも良くない。しかしながら、生産性が高いところから今後広く受け入れられるものと考えられる。このような環境に対し、実行効率を改善する一手法を示した点でこの論文は意義がある。(成瀬 正)

---



---

## ニ ュ ー ス

---



---

### 第 41 回国際統計学会報告

1977 年 12 月 5 日から 15 日まで、インドのニューデリーで第 41 回国際統計学会が開催された。各国から千人あまり参集、日本からは 30 名ほど参加があった。たしかインド、米国に次いで 3 番目の参加数だったと思う。11 日間にわたって、確率過程、推定・検定、分布論、ノンパラメトリック統計、多変量解析などの理論、および工学、農学、医学、官庁統計などの応用、さらに統計教育のあり方などについて活発な討論がなされた。

筆者は、情報処理分野と統計学との結びつきがもっ

とあってしかるべきと日頃考えている。パターン認識や情報検索関係と多変量解析との結びつきや、統計計算プログラムパッケージと計算言語および計算機システムとの関係などもっと論じられてしかるべきと思う。これらについて大会でも議論がなされてはいたが、情報工学分野からの参加者が少なく、統計学者との対話不足を痛感した。統計学における理論と応用との遊離を批判する声も出ていた。今後、情報工学関係者の積極的な参加によって、新しい理論および応用分野が開けてくると思う。次回は 1979 年マニラで開かれる予定である。(岩坪秀一)

---



---

## 今 月 の 筆 者 紹 介

---



---

#### 宮崎 正俊 (正会員)

昭和 13 年生。昭和 37 年東北大学工学部電気工学科卒業。東北大学計算センター、同大学工学部電子工学科を経て、現在同大学大型計算機センター講師。昭和 47 年より 1 年間 MIT に留学。主な研究テーマは OS、システム評価。日本 ME 学会、ACM 各会員。

#### 野口 正一

昭和 5 年生。昭和 29 年東北大学工学部電気工学科卒業。昭和 35 年同大学大学院工学研究科電通専攻修了。工学博士。昭和 46 年 1 月東北大学電気通信研究所教授となり現在に至る。主として情報処理理論、情報システム論に関する研究を行っている。著書として「情報理論」(共著、オーム社)、「情報工学基礎論」(丸善)。

**寺島 信義 (正会員)**

昭和16年生。昭和39年東北大学工学部通信工学科卒業。同年日本電信電話公社電気通信研究所に勤務。PL/I や SYSL などのプログラミング言語の開発などに従事。プログラミング方法論、人工知能などに興味を持っている。現在横須賀電気通信研究所企画管理室調査役。電子通信学会会員。

**天満 勉**

昭和22年生。昭和44年大阪大学工学部電子工学科卒業。同年より日本電気(株)において、線図形処理、特に実時間文字認識などの研究開発に従事。昭和50年6月～51年9月カリフォルニア大学バークレ校に滞在、マイクロプログラミング方式の研究に従事。帰国後同社中央研究所において主に画像処理の研究を行っている。

**花木 真一 (正会員)**

昭和14年生。昭和38年電気通信大学電波工学科卒業。昭和40年東京工業大学院修士課程(電気工学)修了。同年日本電気(株)入社。以来、中央研究所でOCR、実時間文字認識の研究に従事。現在、リモートセンシングと画像処理の研究を行っている。電子通信学会、日本写真測量学会各会員。

**吉田 博 (正会員)**

昭和24年生。昭和46年名古屋工業大学計測工学科卒業。同年日本電気(株)入社。中央研究所において、実時間文字認識の研究に従事。昭和52年5月からNEC システム研究所(米国ボストン)に転出。

**杉本 正 (正会員)**

昭和20年生。昭和43年東京大学教養学部基礎科学科卒業。昭和45年同大学院修士課程修了(数値解析専攻)。同年、日本電気(株)に入社、昭和50年まで計算機による図形処理の研究に従事。現在、同社公害防止技術研究所に勤務。

**富岡 芳文 (正会員)**

昭和26年生。昭和50年大阪大学基礎工学部情報工学科卒業。昭和52年同大学院修士課程修了。同年(株)三井銀行入社、現在システム開発部勤務。IEEE 会員。

**田中 稔 (19巻1号参照)****田村 進一 (19巻1号参照)****田中 幸吉 (19巻1号参照)****泉 照之 (正会員)**

昭和21年生。昭和46年広島大学工学部電子工学科卒業。同年、通産省工業技術院九州工業技術試験所に入所、現在に至る。目視検査の機械化に関する研究や、

不規則信号の発生とその応用に関する研究に従事。電気学会、計測自動制御学会、日本自動制御協会各会員。

**紀 一誠 (正会員)**

昭和18年生。昭和43年東京大学工学部計数工学科(数理工学コース)卒業。同年日本電気(株)入社。以来、理論解析、シミュレーション、測定等各種手法により、システムの性能評価に従事。興味を中心に、性能評価技術の数学的基礎付けと展開。電子通信学会、日本 OR 学会各会員。

**武末 勝 (正会員)**

昭和19年生。昭和41年九州大学電子工学科卒業。昭和43年同大学院修士課程修了。同年日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所に入所。現在、同研究所記憶装置研究室長補佐。論理回路の診断法、マイクロプログラムの並列分解法、分散処理方式、ハードウェアのモジュールな構成法、等に興味を持つ。電子通信学会会員。

**釜 三夫**

昭和11年生。昭和36年九州工業大学電気工学科卒業。同年八幡製鉄(株)に入社。現在新日本製鉄(株)基礎研究所に勤務。課長研究員。この間鉄鋼プロセスにおける計測技術の開発研究に従事し、現在ラボラトリーオートメーションを含む主として材料研究の分野におけるコンピュータ利用技術の研究に従事。電気学会、応用物理学会、計測自動制御学会各会員。

**富田 文明**

昭和25年生。昭和50年大阪大学大学院基礎工学研究科修士課程(制御工学専攻)修了、同年同博士課程進学。人工知能、特にシーンアナリシスの研究に従事している。電子通信学会会員。

**白井 良明 (正会員)**

昭和16年生。昭和44年東京大学工学部機械工学科博士課程修了。工学博士。同年工業技術院電子技術総合研究所入所。昭和46年より1年間米国 MIT 人工知能研究所に滞在。現在人工知能、特に物体認識の研究に従事している。電子通信学会会員。

**辻 三郎**

昭和7年生。昭和30年大阪大学大学院修士課程(電気工学専攻)修了。同年より工業技術院電子技術総合研究所において制御工学、ハイブリッド計算機、パイオニクス、知能ロボットの研究に従事、44年より大阪大学基礎工学部教授となり、主として人工知能の研究に従事している。工学博士。電子通信学会、計測自動制御学会、日本 ME 学会各会員。

# 本会記事

## ◆入会者

昭和53年1月の理事会で入会を承認された方々は次のとおりです(会員番号順, 敬称略)。

【正会員】 加藤一孝, 佐藤敏彦, 池田 誠, 下土居隆博, 滝 尚文, 永井和雄, 久貝正己, 禿 節史, 宮村 藍, 仁木 登, 渡辺嘉二郎, 海老沢寿一, 細田守彦, 岡田安人, 千葉純浩, 松崎 康, 岩本信一, 谷池 宏, 阪口 亘, 平野茂樹, 小野浄治, 奥寛次郎, 藤原弘文, 小宮隆志, 塩見忠彦, 柴田望紹, 中村宏樹, 阿部時男, 秋山忠彦, 若杉秀純, 田中芳史 (以上 31 名)

【学生会員】 谷田拓男, 桜本和博, 廣瀬正明, 白井英俊, 市川 修, 名原 薫 (以上 6 名)

## ◆採用原稿

昭和52年12月に採用された原稿は次のとおりです(採用順, カッコ内は寄稿年月日)。

### 論文

▶ 伊達 惇: 二次変換の発散収束境界の諸性質

(52. 7. 6)

▶ 長尾 真, 辻井潤一, 山上 明, 建部周二: 国語辞書の記憶と日本語文の自動分割 (52. 8. 9)

▶ 榎本 進, 宮地利雄, 片山卓也, 榎本 肇: Lorel-2 言語について (52. 4. 15)

### 資料

▶ 伊藤直人, 北原紀之, 矢野秀雄: Walsh 関数系を用いた2点境界値問題の数値解法 (52. 4. 4)

## ◆会員の逝去

大 西 邦 夫 (慶 大)

仲 倉 義 章 (デジタル・コンピュータ)

佐 野 太 一 郎 (日 立)

清 水 均 (北陸銀行)

松 石 源 三 (関西総合電子計算センター)

上記5名の方が客年亡くなられました, 心からお悔み申しあげます。(順不同)

## 昭和52年度役員

- 会 長 穂坂 衛
- 副 会 長 大野 豊, 尾関雅則
- 常 務 理 事 伊藤 宏, 石井 治, 萱島興三, 山田 博, 山本哲也
- 理 事 中込雪男, 萩原 宏, 井上誠一, 稲田伸一, 川端久喜, 嶋村和也, 田中幸吉, 筑後道夫, 中田育男, 山田尚勇
- 監 事 中村一郎, 大島信太郎
- 関西支部長 植田義明
- 東北支部長 桂 重俊

## 編集委員会

- 担当常務理事 石井 治
- 担 当 理 事 中込雪男, 田中幸吉, 中田育男
- 委 員 池田嘉彦, 石原誠一郎, 板倉征男, 小野欽司, 片山卓也, 亀田寿夫, 菊池光昭, 小林光夫, 佐藤昌貞, 齊藤久太, 坂倉正純, 椎野 努, 首藤 勝, 鈴木久子, 関本彰次, 田中穂積, 竹内 修, 武市正人, 武田俊男, 辻 尚史, 鶴保証城, 所真理雄, 名取 亮, 仲瀬 照, 西木俊彦, 野末尚次, 箱崎勝也, 発田 弘, 原田賢一, 平川 博, 藤田輝昭, 古川康一, 前川 守, 益田隆司, 松下 温, 三上 徹, 三木彬生, 村上国男, 八木正博, 山下真一郎, 柳沢啓二, 弓場敏嗣, 吉村一馬, 米田英一