
 文献紹介

71-29 言語向き計算機的设计

C. Mcfarland: A Language-oriented Computer Design [Proc. FJCC 1970, pp. 629-640] key: language-oriented computer, compiler, micro-programming, Iverson notation, ALGOL-like language, parallel operation, hardware stack, instruction queue

高級言語向きの計算機設計の試みは、いままでもいくつかなされてきたが、この論文では言語とハードウェアの整合ということを目指として、新しい高級言語 **TPL** (The Programming Language) と内部での併列処理を考慮した **Hydra Computer** についてその概要が説明されている。

TPL は従来の計算機と compatible であることを意図していないが、T. E. Cheatham などの ELF の基本言語である BASEL の構成とよく似ている。データ・オペレータとしては Iverson notation を、制御オペレータには EULER や Linear C のそれを拡張、一般化したものを使用している。従来の高級言語とのおもな相違点は、1) go to オペレータの省略、2) assignment 文で変更できる variable はそれがおかれた block の同じレベルに定義された値のみ、3) 基本データ型として 'process' を導入し、それはマクロ、サブルーチン、手順 (procedure) などの概念を含む、4) オペレーターオペランド構造が完全に regular であるなどである。

制御命令として、それがおかれている block を繰り返す repeat と、exit がある。system-value stack (ハードウェア) を参照する sysval なる命令もある。データの属性として、type, structure class, length, size, defined がある。基本データ型として logical, integer, real, character の他に前述の process, 他の variable をさす variable として reference, patten, mixed の計 8 個がある。structure class は scalar, vector, matrix, array, tree, list, set の 7 種からなる。プログラムでデータの属性を参照することができる。プログラム例として、EULER の precedence parsing のアルゴリズムを記述したものがあげられている。

Hydra Computer は次の 3 つの高級言語機能を扱いやすく考慮されている。1) dynamic storage alloca-

tion を含めて variable の run-time binding, 2) recursive call や formal parameter として可変長 array をもつ procedure call, 3) block structuring.

Hydra Computer の論理構造は 4 つの併列に動作するユニットからなり、各命令はそのユニットをパイプライン風に流れる。4 つのユニットは、Instruction Acquisition Unit, Program Stream Unit, Operand Acquisition Unit, Execution Unit である。命令群は Instruction File, variable は Descriptor File なる fort memory に分けられ、前者は block ごとに stack され、かつ同一レベルの命令は Queueing されて格納 (Instruction Queue—ハードウェア) される。最終段階では、オペレータ、オペランド、data type, length などからなる Operation Vector の形にまとめられ実行される。4 ユニットの併列処理によって、high level machine の宿命的なオーバヘッドの増大を減じている。

現在、TPL については PDP-10 を用いて実験システムを作製中である。Hydra Computer は UNIVAC 1108 で SIMULA で記述したシミュレータを用いて研究が進められている。

新しい計算機方式へのアプローチが、従来の計算機とは離れた形で高級言語との整合性を最大の課題としてなされている点は注目に値する。Burroughs B6500 などに見られる方向を押し進めたもので、J. K. Illiffe らの研究とともに今後の成果が期待されよう。なお、本論文だけでは研究内容の詳細は到底知りたない。

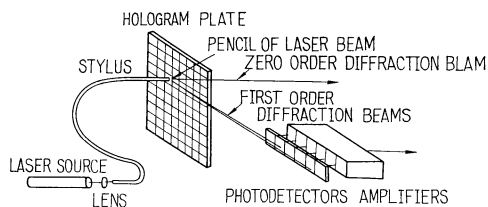
(弓場敏嗣)

71-30 ホログラム・タブレット

M. SAKAGUCHI & N. NISHIDA: The hologram tablet—A new graphic input device ('70 FJCC, pp. 653~658] key: tablet, hologram

ホログラム・タブレットは新しい図形入力装置であり、符号された位置情報を記録した小さなホログラムを (複数個) 2 次元アレイの形式で 1 枚のホログラム板に設定することにより、位置の量子化と符号化を一挙に実行するものである。

このタブレットの原理の基本にあるホログラフィーは 2 段階画像処理である。第 1 段階は、参照光にとも



第 1 図

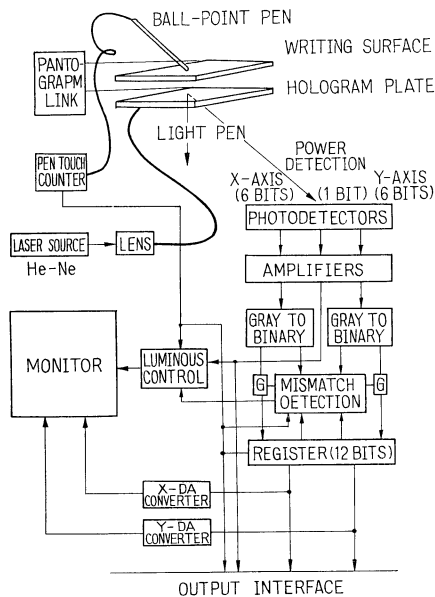
なう干渉パターンの形式で対象物体によって空間的に変調されたコヒーレントな光線の波頭を記録する。第 2 段階は、コヒーレントな光線で干渉パターン（ホログラム）を照明することによって対象画像を再生する。

ホログラム・タブレットの原理は、第 1 図のように 2 値（グレイ・コード形式）で符号化された位置情報を記録した小さなホログラムを複数個含むホログラム板をスタイラスから放射されるレーザー光によって照明すると、スタイラス直下のホログラムからの 1 次回折光は光検出器（列）によって検出され、その内容はスタイラスの位置の X, Y 座標の 2 値符号化信号であり、これを計算機への入力とすることができる。

もし、 $2^n \times 2^m$ 個の小さなホログラムがあるとすれば、位置符号は $(n+m)$ ビットで構成され、必要とする光検出器の個数は $(n+m)$ 個である。

第 2 図にホログラム・タブレットのシステム・ブロック図を示す。

試作器では、ホログラム板は 0.5 mm ピッチの 64



第 2 図

×64 個の小ホログラムから構成されており、IC の製作と同様な方法で 13 枚のマスクを使って作成された。

性能は、描画速度が 10^4 点/秒で、分解能は 2 本/mm であるが、これを高くするのは容易である。

このホログラム・タブレットの大きな特徴の 1 つは、コストが低くできることである。（大石東作）

71-31 誤りを許すハッシュ・コーディングの空間・時間の得失

Burton H. Bloom: Space/Time Trade-offs in Hash Coding with Allowable Errors. [CACM 13, No. 7, July, 1970, pp. 422~426] key: hash coding, hash addressing, scatter storage, searching, storage layout, retrieval trade-offs, retrieval efficiency, storage efficiency

この論文は、hash-table のいままでと異なった利用法と、そのための table の作製法、その評価を行なっている。

それは、与えられた項目が、ある集合に属しているか、いないかを判定するための表である。記憶容量を小さく保つために、ある確率 P を与え、それ以下の確率で判定を誤ることを許容する。その場合、その集合に含まれていないものを含むと判定することはあるが、その逆の誤りはない。

この方法の具体的な応用例として、自動 hyphenation のプログラムが考えられる。いま、すべての英単語の 90% が簡単な規則でハイフンで分離できるとし、のこりの 10% は、表検索が必要であるとする。そして、この表検索に用いる表は、コアにおくには大きすぎるので disk におかなければならないとする。そのとき、いくつかの単語は、誤って、のこりの 10% のほうに分類されてもかまわないなら、その 10% に含まれるかどうかを判定する表は、十分コアに収容できるほど小さくできる。判定を誤った単語に対しては、disk 上での表検索は失敗する。そうしたら、簡単なルールを適用する。

判定誤りを許すハッシュ・コーディング法を 2 つ与え、それらの効率を比較している。

Method 1: これまでの誤りを許さない方法の拡張で、ハッシュ領域はセルに分割されるが、そのセルの大きさは、メッセージ全体を入れるには、小さすぎる。メッセージから、それより短いコードを発生し、それをセルにおく。そのコードの大きさは、誤り確率に依存している。その確率が十分に小さければ、(メッセー

ジを b ビットとしたとき、 2^{-b} のオーダであれば)セルの大きさは、そのメッセージ全体を収容できるくらい大きくなり、結局誤りがおこらなくなる。いま許容誤り確率を P とすれば、それは $1 \gg P \gg 2^{-b}$ と仮定される。 n 個のメッセージは、 $h > n$ のセルからなるハッシュ領域におかれる。セルの大きさを、その誤り確率が P に近く、それをこえないように $c < b$ ときめると、ハッシュ領域は、各 c ビットのセルから構成される。すると各メッセージは、すべて c ビットのコードに変換され、格納される。

Method 2: ハッシュ領域は、 N 個の番地付けされたビットからなっていて、その番地は、 $0 \sim N-1$ とする。最初は、すべてのビットは 0 であると仮定する。次に、表におかれるべきメッセージは、多くの異なったビット番地にハッシュ・コード化されるとする。それを a_1, \dots, a_d 番地とし、それらの番地のビットを 1 にする。

新しいメッセージを判定するときには、 d 個のビット番地 a'_1, a'_2, \dots, a'_d が作られ、その番地のビットがテストされる。すべてのビットが 1 のとき、そのメッセージは、受容され、1 つでも 0 があれば、テストはそこで終えて、棄却される。

直観的に、ある点までは、 d が大きくなればなるほど誤り確率が小さくなることがわかる。この臨界点は、 d を 1 ふやしたとき、ハッシュ領域中の“1”のビットの割合が大きくなりすぎたときにおこる。これは、丁度半分のビットが“1”になるときにおこる。ゆえに、任意のハッシュ領域長 N に対して、最小の誤り確率が存在し、その結果、method 1 のように、

誤り確率が 0 になるようなことはない。

この 2 つの方法の効率を求めて比較したのが Fig. 1 である。 S はハッシュ領域の大きさ N を、メッセージの集合 n と、誤り確率 P の逆数の対数で割ったもので、 n および P の影響がとりのぞかれている。 T は棄却時間 (集合に属していない項目を棄却するのに要する時間) の平均値で、その単位として、1 つのビット番地を計算し、そのビットをとり出し、中身をテストするのに要する時間を用いた。このグラフから、method 2 のほうが method 1 よりもすぐれていることがわかる。 (古川康一)

71-32 確率オートマトンの分割対について

Carl V. Page: The Search for a Definition of Partition Pair for Stochastic Automata [IEEE Transactions on Computers, Vol. C-19, No. 12, December, 1970] key: decomposition, deterministic automaton, pair algebra, probabilistic machine, stochastic automaton

系列機械 (deterministic sequential machine) の構造分割 (decomposition) に関して、重要な概念の一つに分割対 (partition pair) があり、その詳細については、[HS] (Hartmanis & Stearns: Algebraic Structure Theory of Sequential Machine) に述べられている。本文献は、[HS] における分割対の概念を確率機械 (stochastic sequential machine) の場合に拡張するものである。

系列機械 $M=(S, I, O, \delta, \lambda)$ の分割対とは、次の条件を満たす状態集合の分割の対 (π, τ) のことである。[HS]: 任意の $s_i, s_j \in S, x \in I$ に対して、 $s_i \equiv s_j(\pi)$ であれば $\delta(s_i, x) \equiv \delta(s_j, x)(\tau)$ 。

確率機械での状態関数 δ は $\delta(s_i, x) = (m_{i1}(x), \dots, m_{in}(x))$ の形で与えられ、状態遷移の関係は一般に確率行列 $M(x) = \|m_{ij}(x)\|$ として表わされる。光の Bacon による確率機械の分割対とは、次の条件を満た

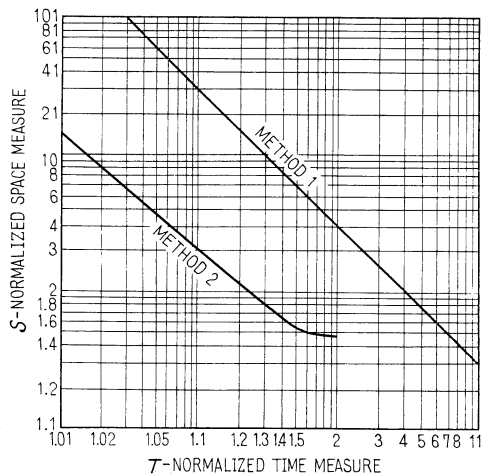


Fig. 1

S	$\delta(s, x_1)$	$\delta(s, x_2)$
1	4	3
2	4	4
3	5	1
4	1	5
5	3	4

す分割の対 (π, τ) のことである。[BA]: 任意のプロック π_f, τ_g について、また $s_i, s_j \in \pi_f \cap \tau_g \neq \emptyset, x \in I$ に対して

$$\sum_{s_j \in \tau_g} m_{ij}(x) = \sum_{s_j \in \tau_g} m_{kj}(x)$$

次に、右の遷移関数をもつ系列機械で、 $\pi = \{\overline{1, 2, 3}; \overline{4, 5}\}$, $\tau = \{\overline{1, 2}; \overline{3, 4}; \overline{5}\}$ とする。これを確率機械として扱おうと、 (π, τ) は [BA] の意味で分割対といえるが、[HS] の意味では分割対とはいえない。したがって、[BA] の定義は一般に [HS] の定義を含まないことになる。

本文献では、確率機械の分割対を次のように定義する。 S^+ を n 次元確率分布ベクトルの集合とし、 π, τ を S^+ の分割とする。 (π, τ) が分割対であるとは、任意の $d_1, d_2 \in S^+, x \in I$ に対して $d_1 \equiv d_2(\pi)$ であれば $d_1 \cdot M(x) \equiv d_2 \cdot M(x)(\tau)$ となることである。 $\delta(d_i, x) = d_i \cdot M(x)$ とし、この提言に従えば [HS] の定義を含んだ確率機械の分割対の定義が得られるが、構造分割に際しては無退束の pair algebra が主要な対称となるため、系統列械での方法は直接拡張されえない。

(山下 元)

ニ ュ ー ス

パターン情報処理システムの研究開発

通産省の大型工業技術開発制度(大型プロジェクト)は昭和41年度から五個のテーマのもとで発足したが、昭和46年度新規テーマとして上記の研究開発がとり上げられ、昭和46年度分として2億円の予算が認められた。このプロジェクトは本年度から8ヶ年計画、予算総額約350億円で並列処理機能および連想記憶機能をもち、大量のパターン情報を迅速に処理できる次代の情報処理システムの開発をその内容としている。予定では昭和46年から昭和49年にかけて基礎を確立することを中心とする。これが第一段階である。昭和48年度から昭和51年度にかけてパイロットモデルの設計、製作、テストを行なう。これが第二段階である。これらの成果をもとにしつつ、第三段階として昭和49年度から昭和53年度にかけて原型システムの設計、製作、テストを行なう。これによってわが国の情報処理システム産業の国際競争力の基盤が強化されるとともに多くの波及効果が期待されている。またプロジェクトそのものが研究プロジェクトである点が注目されている。

情報処理技術者試験実施さる

通産省は昭和44年11月16日に第1回情報処理技術者認定試験を実施し、第1種応募者数12,924名に対し受験者数10,527名、受験率81.5%、合格者811名、合格率7.7%。第2種応募者数29,098名に対し

受験者数22,057名、受験率75.8%、合格者1,832名、合格率8.3%と、以上の結果のもとで情報処理技術者認定試験は、昭和45年度から情報処理振興事業協会等に関する法律第6条に基づく情報処理技術者試験として、受験願書ならびに試験地も前年度とは異なり、地方通産局所在地で受け付け、昭和45年11月8日試験が実施された。実施の結果、合格とその分析結果、第1種は受験者7,179名に対し、合格者979で、合格率13.6%、第2種は受験者16,249に対して、合格者1,649名、合格率10.2%、前年度実施の第1種・第2

地区	1種	2種	地区	1種	2種
札幌	174	792	仙台	82	514
東京	6,406	12,405	名古屋	672	2,469
大阪	2,298	5,191	広島	309	918
四国	116	704	福岡	220	1,201

種の合計では8.1%、45年度の合計11.2%の合格率となっており、前年度にくらべて、合格率がいくぶん増率となっている。

試験当日は前年度のようなさわぎはなく、無難な試験実施となったが、試験実施中に試験問題の中に第1種第2種各1問ずつあり、一瞬のさわぎもあったが...

今回の試験合格者の内容的な特徴といえば、企業内教育が第1種、第2種を通してトップを示し、第1種合格者全体の57.8%、第2種は45.7%となっている。第2番目は電算機製造会社などの教育で、第1種は合格者全体の22.5%、第2種は20.4%となっている。

ど。

また、第1種合格の最年長者は50歳、第2種では54歳。また最年少者は第1種20歳、第2種では全応募者中(第1種、第2種)もっとも最年少者であった13歳の少年が合格している。

国際会議の案内

1971年7月3~10日

**FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE
“SCIENCE AND SOCIETY” HERCEG-NOVI
(YUGOSLAVIA).** (予切: 1月25日)

1971年8月3~5日

ACM NATIONAL CONFERENCE, Chicago.
Chm: Thomas G. Patterson, Continental Illinois
National Bank and Trust Company of Chicago,
209 W. Jackson Blvd., Chicago. III.

1971年8月23~28日

IFIP Congress 71. Ljubjana, Yugoslavia. US
Comm. Chm; Herbert Freema (NYU), P.O.
Box 4197, Grand Central Post Office, New York,
NY 10017. (予切: 11月30日)

1971年9月1~3日

Second International Joint Conference on Arti-

cial Intelligence, Imperial College, London,
England.

(予切: 2月1日)(本会誌 Vol. 12 No. 9 参照)

1971年9月4~7日

**INTERNATIONAL MEETING ON COMPUTA-
TIONAL LINGUISTICS,**

(予備予切: 4月5日, 予切: 5月31日)

1971年9月6~8日

**International Symposium on Extensible Lan-
guages** (Grenoble, France) sponsored by Centre
Scientific IBM-France, Universite de Grenoble
and SIGPLAN of ACM.

連絡先: International Symp. on Ext. Lang. Centre Scientific
IBM-France, Cedex 247
38-Grenoble Gare, FRANCE

1971年11月15~18日

Fall Joint Computer Conference Las Vegas,
Nevada.

1972年5月15~18日

**Spring Joint Computer Conference Atlantic
City, N. J.**

昭和45年度役員

会 長 高橋秀俊
副 会 長 大泉充郎, 緒方研二
常務理事 大野 豊, 金田 弘, 関口良雅
野田克彦
理 事 浦 昭二, 尾関雅則, 後藤英一
高橋 茂, 高柳 晃, 中原啓一
萩原 宏
監 事 藤井 純

編集幹事会

担当 常務理事 大野 豊, 理事 浦 昭二
幹事 石田晴久, 伊藤雅信, 井上誠一, 遠藤 誠,
大須賀節雄, 草鹿庸次郎, 末包良太, 近谷英
昭, 筑後道夫, 塚田啓一, 戸川隼人, 林 達
也, 淵 一博, 穂鷹良介, 真子ユリ子, 矢島
敬二, 吉沢 正, 渡辺一郎

情報処理月例会のお知らせ

情報処理月例会を下記によって開催いたしますので、会員外の方が
 ともお誘い合わせのうえ、なにとぞご来聴ください。

月例会	会場	テーマ	講演者
5月17日(月) 15:00~17:00	機械振興会館 66号室	ビデオコンプとコンポジション言語 ——コンピュータによる日本語文の 編集と植字——	昆野 誠 司 (管理工学研究所)
6月16日(水)* 15:00~17:00	機械振興会館 66号室	漢字入力装置の技術動向	森 健 一 (東 芝)

* 会場の都合により、15日の予定を1日くりさげました。

なお、月例会資料の欲しい方は、年間1,000円(欠席の場合の郵送料も含む)で予約申込みください。

情報処理学会規格委員会／編

電子計算機の国際標準化 ISOの動きとわが国の歩み

電子計算機システムと情報処理技術の普及にともない、その標準化の重要性が国の内外を問わず加速度的に高まっている。本書は、この社会的要望にこたえ、電子計算機と情報処理全般にわたり、ISO(国際標準化機構)の趨勢を軸に、わが国の数年来の調査研究の成果を学問的にまとめ、標準化の今後の動向を指し示すものである。なお本書は、ISO/TC97の数年間の全ドキュメント約3,000件を約500頁に圧縮した貴重な資料である。

第1編 情報処理用語の現状とその問題点／
 第2編 符号標準化の経緯：第1章 符号標準化の経緯、第2章 符号の表現と磁気テープラベル、第3章 7単位符号の拡張性、第4章 漢字コード／第3編 MICRとOCR／第4編 INPUT/OUTPUT：第1章 SC4の活動状況、第2章 情報交換用磁気テープ、第3章 カード、第4章 情報交換用紙テープの標準化 第5章 SC4/WG.4の活動状況、

第6章 計測用磁気テープ、第7章 磁気ディスク媒体の標準化について／第5編 プログラミング言語：第1章 ALGOLの規格化、第2章 FORTRANの標準化とJIS FORTRANの特徴、第3章 COBOL／第6編 データ伝送／第7編 流れ図記号の標準化／第8編 数値制御における標準／第9編 データ・コードの標準化と体系化／第10編 電子計算機および情報処理関係の標準化

A5判 534頁 定価3,000円

発行元 ● 社団法人情報処理学会

東京都港区芝公園21号地1の5機械振興会館内 電話 東京(03)431-2808直、434-8211代

販売元 ● 財団法人日本規格協会

東京都港区赤坂4-1-24 電話 東京(03)583-8001/振替 東京195146/取引銀行 住友銀座支店