
 文献紹介

69-37 BNF 文法に対するパーサーの生成

Franklin L. DeRemer: Generating parsers for BNF grammars [SJCC, 1969, pp. 793~799] key: BNF, FPL, parser

ある言語の文法の Backus Naur Form (BNF) 定義を、その言語を用いた文に対する確定的で右進性のパーサーへと写像する方法が、Earley の仕事の拡張化(と簡略化)として述べられており、主として、そのアルゴリズムが書かれている。BNF プロダクションの集合をプログラムに変換するものである。プログラムはセクションよりなり、セクションは Floyd Production Language (FPL) ステイトメントよりなる。アルゴリズムは次のような構成になっている。

- (a) そのプログラムに必要なセクションを決定する 3 則。
- (b) 各セクションに対して、どの BNF プロダクションが FPL ステイトメントに写像されるべきかを決定する 3 則。
- (c) BNF プロダクションを FPL ステイトメントに写像する 4 則。
- (d) セクション内でのステイトメントの組合せや、対応するセクション間の組合せについて規定する 1 則。
- (e) セクション内でのいかなる 2 つのステイトメントも与えられたスタックと、入力ストリング形に同時に適用されることがないように、ステイトメントを拡張する構文解析の 1 則。
- (f) オプティマイゼーションに関するもの。

以上のアルゴリズムの各論に続いて、3 つの例が述べられている。第 3 例の Earley の simple algebraic language では、オプティマイゼーションの適用例が述べられている。これらのアルゴリズムが適用できる文法は、all bounded right context 文法と LR(k) 文法の一部 (bounded right context ではないもの) とである。このアルゴリズムの変改版が ILLIAC-IV コンピュータ用の TWS (Translator Writing System) の一部分としてインプリメントされた。証明はまだされていないが、このアルゴリズムが正しいパーサーを生成することは、直観的に妥当であるように思われる、と筆者は結んでいる。(杉藤芳雄)

69-38 碁の視覚構成のモデル

Albert L. Zoborist: A model of visual organization for the game of GO [Proc. SJCC, 1969, pp. 103~112] key: Artificial Intelligence

碁を学習機械の問題として、あるいは数学的な側面から、いろいろな考察が行なわれてきたが、いまだ碁のプログラムの成功例はない。碁はあまりに複雑で、チェスやチェッカーのように、すべての手を追いかけていく方法では解決できない。そこで盤面評価と読みの強力で簡単な手段を考察することによって、碁のプログラムを成功させた。

碁のように複雑なゲームの研究は人工知脳の新しい技術の発展をうながすと同時に、人間の知覚、問題を解く能力への新しい見方を教えてくれるものである。人間があるものを見たとき、有効な知覚刺激を認識し区別するためには、認識されるべき、また、区別されるべき定まった知覚要素が頭脳のうちに構成されている。碁を打つ場合に知覚要素となるのは、各色の石の集まりぐあい、地ない、石の影響しぐあいの三つである。知覚の心理的・生理的な面を除き、この三つを基本として知覚要素を関連づけたものを視覚構成と呼び、視覚構成を経て作られる心象を内部表現と呼ぶ。

碁の視覚構成のモデル作りの基本は、次のようにする。19×19 の格子点に、黒石には 50、白石には -50 の値を与える。正の値をもつ各点は +1 を、負の値をもつ点は -1 を、その隣接点に送り出す。送り出された値は各点で累積される。

このモデルの基本をもとに、プログラムは B 5500 に ALGOL で書かれ、機械語で 6,300 語のプログラム部と、5,400 語の配列の記憶部からなっている。やりとりはテレタイプによって行なわれ、一手平均処理装置時間で 5~8 秒、実時間で 5~20 秒を要する。プログラムは、Part I, Part II の 2 つの部分からなる。Part I は視覚構成のモデルを実現する部分である。具体的には 7 つの 19×19 の整数配列として情報を整理する。Part II は、Part I で作られた配列をもとに、次の一手を発見する部分であり、石のからみ合いの基本的なパターン型の型板をもっている。型板は、盤上の各石と次の一手となる石の相対的な位置と、各石の状況を先の 7 つの配列に関連づけることにより

表現したものによって作られている。次の一手となる石には重みがつけられている。各型板を盤面くまなくあてはめてみて、次の一手となる各点に重みを累積していく、結果として重みに関する配列を得る。この配列中最大の値をもつ点を、次の一手として選ぶ。現在型板は2種類あり、85個用意されている。直接次の一手に結びつくものが65個、せめ合いなどの読みを行なうためのものが20個である。

現在のプログラムの戦績は、2~20回くらい打った程度の人を相手に2勝2敗であり、実力としては低い。しかしほぼ完全な碁の打ち方をするプログラムといえる。付録として棋譜をのせてある。(横井俊夫)

69-39 ページ化された Virtual memory の管理法

Norman Weizer and G. Oppenheimer: Virtual memory management in a paging environment (SJCC, 1969, pp. 249~256) key: TSS, virtual memory, paging

Spectra 70/46 における TSS のメモリ管理方式について述べている。

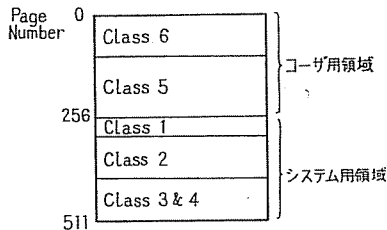
モデル 70/46 はモデル 70/45 に 512 half word の TM (translation memory) なるハードウェアを付加したシステムで、200万バイトまで番地付可能である。

backing store としては 800~1,600トラックのドラムを用いており、入出力は direct addressing で行なっている。

システムは200万バイトの領域を2分して、一方をユーザが使用する領域に割り当てられており、他方はコントロール・システムに割り当てられている。

システムは、上述の200万バイトの virtual memory を6つの class に分けて使用している。

その割付方を第1図に示す。



第1図

それぞれの class の性質を列記すると

class 1 コントロール・システムの常駐部分でドラム・イメージがない。

class 2 コントロール・システムの非常駐部分で、

ページ化されていてドラム・イメージがある。

class 3 コントロール・システムの常駐部分の要求する work area でページ化されておらず、ドラム・イメージのない部分で、dynamic に release される。

class 4 コントロール・システムから要求される work area でページ化されていて、ドラム・イメージがある。

class 5 ユーザのための情報を記憶するための領域でページ化されていて、ドラム・イメージがある。

class 6 ユーザ・プログラムおよびその work area のための領域でページ化されており、ドラム・イメージが存在する。

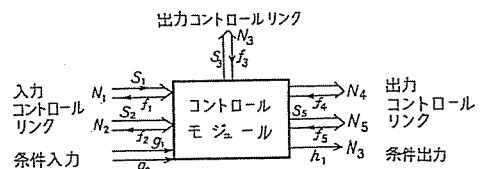
ユーザやコントロール・システムを行なう Virtual memory の要求・開放は、システムのもつ三つのマクロ REQM (request memory), RELM (release memory), CSTAT (change memory status) で行なわれる。(金田悠紀夫)

69-40 モジュール形コントロール機能の系統的設計法

Stanley M. Altman and Arthur W. L.: Systematic design for modular realization of control functions (SJCC 1969, pp. 587~594) key: a synchronous digital systems, modular design action graph

非同期式デジタルシステムに関する研究は、すでに、多数行なわれているが、J. B. Dennis は非同期式デジタルシステムをモジュール型に設計する場合、そのコントロールモジュールの特性を考察し、9種のモジュールによって、すべての制御機能を実現できることを示した。本論文は、これら非同期式コントロールの特性を調べ、その論理構造を設計する系統的手法について述べている。

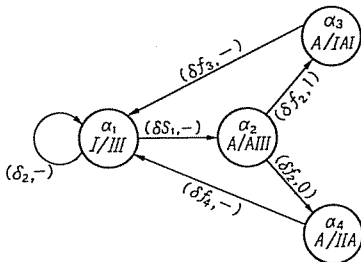
ここで考えるコントロールモジュールは、第1図のブロック図に示されるように、コントロールリンク(CL)と条件入出力の2種類を持ち、一つの CL は起



第1図 コントロールモジュール

動線 (S) と完了線 (f) の2本からなる。すなわち、 S に信号が現れることにより、動作が始まり、その終結は f に信号を出して応答するようになっている。C.L. のうち S が入力線のものを入力 C.L., 出力線のものを出力 C.L. と呼ぶ。また、 $S \neq f$ のとき、その C.L. はアクティブ (A) であり、 $S=f$ ならアイドル (I) である。条件入出力は、これら C.L. の動作を条件づけるものであるがモジュールによっては存在しない場合もある。モジュールの C.L. の状態はコントロール・リンク・ステイト (C.L.S.) と呼ばれ、順序のついた n チュープル; $L=[L_1, \dots, L_k/L_{k+1} \dots L_n]$ で表わせる。ここに、 $L_i=A$ または I でスラッシュの左側が入力 C.L. の C.L.S. である。

これらのモジュールの設計には従来フローグラフによる方法が用いられてきたがたいへんわずらわしく、効率も悪いので、著者はモジュールの特性をアクショングラフ (A.G.) という図に表わし、直接設計する手法を報告している (ただし、証明はない)。A.G. は例を第2図に示すように、強結合のグラフであって、動



第2図 アクショングラフの例
(SELECT モジュール)

作ステップワイズに記述したものである。各ノードは C.L.S. を表わし、エッジは C.L.S. が変化する場合の動作を表わす。図で、たとえば、 $\alpha_1 \rightarrow \alpha_2$ のエッジ ($\delta S_1, -$) は入力 C.L. 1 の S 線 (S_1) に信号が現われた結果出力 C.L. 2 の S 線に出力を出して C.L.S. が I/III から A/III になることを示している。また“ $-$ ”からこの動作に条件入力の値は影響を与えないことがわかる。

一つのノードから他のノードへいたるエッジオペレータの積をパスオペレータと呼ぶ。同一の入力信号が偶数回現われた場合はその信号の変化はなかったと解釈してよい。すると、パスオペレータは $(2^r)r$ 個の要素を持つセット \mathcal{R}_G からなることになる。

定理 \mathcal{R}_G は kr 個の入力パスオペレータ群 $\{D_j(i)\}$ ($i=1, \dots, r, j=1, \dots, k$) に分割される。

$$D_i(i) = \mathcal{D}(i)$$

$$D_1(i) = (\delta_{\alpha_1}, G_1) \mathcal{D}(i) \quad (\delta_{\alpha_1}, G_1) \in D_1(i)$$

⋮

$$D_k(i) = (\delta_{\alpha_k}, G_i) \mathcal{D}(i)$$

$$(\delta_{\alpha_k}, G_i) \in \{D_i(i) + \dots + D_{k-1}(i)\}$$

\mathcal{D} はそれぞれの A.G. に固有であって、フローグラフ理論から決定することができる。

さて、 $C_j(i)$ を A.G. の各エッジに割りあてる方法が与えられており、その結果から、i) モジュールが組み合わせ回路で実現できるかどうかが判定でき、その場合はさらに、ii) 容易にモジュール動作を決定する Karnagh マップが得られる。(飯塚 肇)

69-41 オンライン画像処理システム

I. H. Barkdoll and B. L. Mcglamery: An on-line image processing system [Proc. 1968 ACM National Conference pp. 705~716] key: image processing on-line system, fast Fourier transform

画質が悪い写真 (ぼけ, 流れ, 露出時間の不足・過多など) を計算機で処理することによって、正しい画像を得る際に、オンライン・システムが非常に重要であることを強調した論文である。

求めるべき正しい画像を $H(x, y)$, 画質を悪化させる原因の関数を $S_I(x, y)$ で表わせば、処理すべき画像 $H_I(x, y)$ は次のようなたたみ込み積分で表わすことができる。

$$H_I(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} H(x-x', y-y') \times S_I(x', y') dx' dy'$$

これをフーリエ変換して $H(x, y)$ が得られるように解いた後、逆フーリエ変換を行なえば

$$H(x, y) = F^{-1} \left[\frac{F[H_I(x, y)]}{F[S_I(x, y)]} \right]$$

が得られる。 $S_I(x, y)$ がわかっていると、この式から $H(x, y)$ は直ちに得られることになるが、画質の改善された像を得るために、計算センターのようなところでディスプレイ装置から写真をとっていたのでは、コントラスト, ダイナミックレンジ, 露出時間などの画像の質に大きい影響を及ぼすパラメータの数がたくさんあってたいへんな仕事になってしまう。

そこで、オンライン・システム, 特に“man-in the loop”のフィロソフィーをベースとして、研究者は途中のある値を設定し、それによって次に行なうプロセスをコントロールできるようにするのがよい。プロセスの終わりの時点で、処理された画像を評価して気に入らなければ、変数の値を変えて途中から再びやり直す

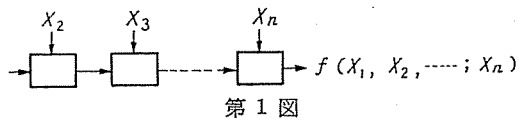
ことができる。以上のようなことを考慮に入れて、IBM 1800 を中心とした画像処理システムを作って、64×64 マトリックスの程度で処理を行なった。

システムのコマンドの説明があった後、流れ写真の処理の例が示されている。(国分明男)

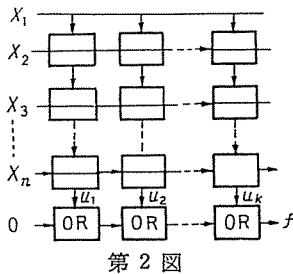
69-42 ユネイトなセルを用いた論理関数の構成

AMAR MUKHOPADHYAY: Unate Cellular Logic [IEEE Trans. on Computers, Vol. C-18, No. 2, 1969, pp. 114~121] Key: cellular logic, cellular arrays, unate functions, mathematics or construction

最近のLSI技術の進歩につれて、セル論理が注目されている。LSI化されたセルの空間的配列により、論理関数を構成した場合には、高密度・高信頼性・柔軟性・故障診断の容易さなどの利点を持つ。この論文では、2変数14種のユネイトな論理関数を発生することのできる2入力1出力のセルを取り扱う。ある任意の論理関数が第1図の形、つまり、セルのカスケード結合で実現可能であるか否かをチェックする方法、および任意の論理関数を最少数のセルを用いた第2図の形が多段カスケード結合で実現する方法が述べられている。



第1図



第2図

まず、前者の手続きは

① ユネイト関数のカスケードで実現された論理関数は同じくユネイト関数であるから、まず f がユネイトであることを確かめる。

② x_{ji} を x_{ji} または x'_{ji} 、 X を f の literal の集合として、 f が

$$f = \phi_1 = x_{j_1} \cdot x_{j_2} \cdots x_{j_k} \cdot \phi_2 (X - x_{j_1} - x_{j_2} - \cdots - x_{j_k})$$

または

$$f = \phi_1 = x_{j_1} + x_{j_2} + \cdots x_{j_k} + \phi_2 (X - x_{j_1} - x_{j_2} - \cdots x_{j_k})$$

のいずれかの形で表現できることを確かめる。

③ ϕ_{i-1} から ϕ_i を求める②の手続きを最終の ϕ_i が2変数ユネイト関数となるまで繰り返す。この方法の根拠は、ユネイト・カスケード関数 f の積和形の展開は、素項展開そのものであるという定理に由来する。各段での ϕ_i における対称な変数の数を S_i とすれば、 f を実現するカスケード結合の組合せは、 $S_1! \cdot S_2! \cdots S_i! \cdot 2^{n-2}$ 種類存在する。

次に、後者は f をユネイト関数 u_i の和または積の形で、 $f = \sum_{i=1}^k u_i$ または $\prod_{i=1}^k u_i$ で表わした場合の最少

k を求める問題であるといえる。第1の方法は常に最適解を導くものではないが、多くの場合に有効かつ簡単で、準最適解を与える。すなわち、① f の素項展開を行ない、②素項集合の中から Maximal Compatible 集合をすべて選び出す。定理によりこれらの集合の元の和は f の Maximal ユネイト成分 u_m を与える。

③ u_m の中から f の Minimum Cover を構成するものを選び出す。

第2の方法は第1の方法を改良したものであって、 f の素項以外も含むすべての項から u_m に比べてより低次の basic ユネイト成分 u_b 、derived ユネイト成分 u_d を求め、 u_m, u_b, u_d を用いて f の最適解を構成するものである。この論文では論理変数の順序と最適解との関係は述べられていない。(坂井邦夫)

69-43 電子計算機用言語と利用システムの設計

R.K. Bennett: The Design of Computer Languages and Software Systems [Computers and Automation, Vol. 18, No. 2, Feb. 1969, pp. 28~39]

Key: language elements, world groupings, statement, lists, action operators, syntactic complexities

今日多くの異なった型の電子計算機用言語が存在する。それは異なっているために、言語間、その応用面で互換性を不可能にまでしている。また、不必要な言語のために、年間莫大な費用が浪費されている。これの解決方法は、単純化と総合化にあると思われる。すなわち

- ① 修辭法の単純化。
- ② 言語設計と言語翻訳の総合。
- ③ 言語の定義に組織的なプロセスをとる。

単純化のために、特に次の5つの要素に分解されるであろう。

- ① Character, ② Word, ③ Word Group,
④ List, ⑤ Statement.

電子計算機用言語は上記5要素で説明され、これを言語の基礎と呼ぶ。これらによって組み立てられた言語には、以下の性質がある。

- ① 言語は統一的な構造を持つ。これにより使用者は異なる言語に対して、統一的な見方ができる。
② 使用者により、言語の一部あるいは全体を交換できる。
③ 言語が統一された機構を持ったために、一般的な翻訳機構で翻訳できる。

同様にして翻訳機構、たとえばコンパイラー、アセンブラはいくつかの要素から成っている。

- ① Character-String の操作, ② Partial-word の操作, ③ Directory Accessing, ④ サブルーティン Call, ⑤ 表現の評価, ⑥ List 操作。

これらを Software の基礎と呼ぶ。これらを言語の翻訳機構として働く汎用処理機構をつくるのに用いる。これにより言語の語彙は、演算法と同様に、プログラムがサブルーティンを持つと同様になる。

以上の方法で考えられた翻訳機構は、1960年にDECALで、1964年にSETで、実際のであると認められた。

Software の費用が節約できる理由として、以下のことが考えられる。

- ① Software 作製に汎用処理機構が使える。
② この汎用処理機構は、すべての言語を翻訳できる。
③ この Software 費用の節約のための考え方は、全システムの費用節約に応用できる。(新谷勝利)

69-44 最少探索時間を持つ可変長木構造

Yale N. Patt: Variable Length Tree Structures Having Minimum Average Search Time [ACM Vol. 12, No. 2, Feb, 1969, pp. 72~76] Key: information retrieval, file seaching, tree structures, double chaining

1963年に Sussengh 氏は、ファイルが高い頻度で探索・更新されるときは、二重連鎖木構造を持つべきであると述べたが、そのような構造には、以下の2点に妥協点があるので、この論文は、その制限をゆるめようとするものである。

- ① 2分探索において速い探索、遅い更新。
② 連続探索において遅い探索、速い更新。

そのために

- ① 木構造の研究。
② 最低探索時間を保証するために、樹状パターンにおいて、1つの節から到達しう終点の節数に関するおのおのの枝の組内で、節をつくる必要十分であることの証明。
③ さらに一般的な形で、最低平均時間が得られるような樹状が構成される。

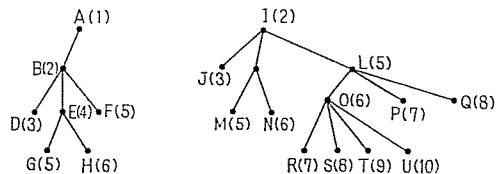
二重連鎖とは、3つの欄で1つの節を構成する。1つは探索のためのKEYであり、2つ目は姉妹節の場所を示すもの、第3番目は子節を示すものである。ファイル中の情報項目は、二重連鎖木構造における終点節として示される。探索の長さは次式で示される。

$$t(j) = \sum_{r=1}^{h(j)} P_r(j)$$

$h(j)$: j 節の現われる木構造のレベル。 $P_r(j)$: j 節に至る道の r 番目のレベルにある子枝の組の位置。また、 N 個の終点節があると、平均探索の長さは、次のとおりである。

$$\bar{t}(N) = \frac{1}{N} \sum_{j \in N} t(j) = \frac{1}{N} \sum_{j \in N} \sum_{r=1}^{h(j)} P_r(j)$$

Sussengh 氏は、 $\bar{t}(N)$ の最小化のために、すべての終点節は同一レベルになければならないといったが、ここではこれは取り除かれている。なお、二重連鎖木構造として、次のような構造を考えている。



注: () 内の数字は探索に要する長さ(質問の回数)を示す

(新谷勝利)

69-45 機械翻訳のための英和文法の研究

H. Nisimura: English Japanese Syntax for a Machine Translation System [電試研究報告 696, March 1969, pp. 161, 和文] Key: machine translation, linguistics, natural language, English Japanese, syntax directed

機械翻訳を行なうために、一般的な記号処理言語ヤマト語を作成した。ヤマト語はいろいろな言語理論、とくに層化理論、句構造文法、有限状態文法、変形文法などとの結び付きのよい、表形式のプログラム言語

である。これを用いて英和翻訳文法(約 200 項)、英和辞書(約 250 語)を記述し、文法的翻訳の実験、すなわち英語の語彙を日本語の語彙にうつすこと、および英語の文の文法的構造を日本語の文の文法的構造にうつすことの実験を行なった。日本文の出力には、漢字テラタイプライタを用いた。

この記号処理言語の形式で表現された英和翻訳文法についての詳細な記述をし、かつ、関連した研究・調査などについても述べる。この報告を基礎にして、より複雑な構文の英文まで処理できるように文法の記述をつけくわえることはまったく容易である。

第 1 章 序論 では、機械翻訳に関する研究および機械翻訳システム開発に関する経過と、システムの現状について述べる(5 ページ)。第 2 章 概論 では、翻訳に関するモデルと戦略、用いた計算機システム、問題点、応用などを述べる(18 ページ)。第 3 章 英和翻訳文法 では、文法の形式および適用順序すなわち超文法を述べ、さらに、以下で用いる品詞について総括する(10 ページ)。

第 4 章 名詞の文法 と、第 5 章 動詞の文法 とは関連した章で、英和文法を名詞、準動詞、述語動詞、文などに分けて記述し、さらに、注意すべき点や文法的多義性の処理についても触れる(26 ページ)。第 6 章 英和翻訳辞書では、辞書の形式、引かれ方、特殊な語の記述について説明する(20 ページ)。

第 7 章 英語の構文の調査 では、翻訳システムの開発と並行して行なわれた、標本の文章および表題の文法の調査結果を示す(45 ページ)。第 8 章 翻訳実験 では、このシステムを用いて行なった小規模の英和翻訳の例と、その簡単な注釈とを述べる(6 ページ)。

参考文献(133 件)、機械表現の文法表・辞書・追跡印刷例の完全なリストイング、漢字テラタイプライタの文字符号表、索引を添える。

ヤマト語のための処理ルーチンは、たいていの商用計算機で実行できるように、共通性に深い考慮を払ってコボル語で書かれ、その完全なリストイングはすでに別途、公表された。しかしこの報告では、翻訳手順の詳細、処理ルーチンのドキュメンテーションなどとともに除外されている。これらについては、近く続報として執筆されるであろう。(西村恕彦)

69-46 覆面算パズルを解くプログラム

R. M. Burstall: A Program for Solving Word Sum Puzzles [The Computer Journal, Vol. 12. No. 1,

1969, pp. 48~51] Key: heuristic programming, tree search algorithm, puzzle

覆面算をコンピュータで解くときに、すべての可能性 $10!$ ほどを試みるよりも、発見的方法を用いることが望ましい。次の左に示すような例題は、けたあげ部分の変数をつけ加えて、右に示すような形に変

$$\begin{array}{r} KDF9 \\ KDN2 \\ KDF6 \\ +) KDP10 \\ \hline CAREER \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 9+2+6=R+10v \\ v+2F+N+1=E+10w \\ w+3D+P =E+10y \\ y+3K+D =R+10z \\ z+K =A+10C \end{array} \right.$$

形して、各変数の値の範囲をせばめてゆくことにより解を求める。この方法は、整数線形計画による解法よりも、けたあげ以外の変数が、それぞれ異なった値をとる条件の処理についてすぐれている。

変数の範囲の縮約は、等式や不等式から値の範囲をしぼってゆく部分と、ある変数について、2つの仮説を設けて、これを木構造に整理して、この木を順序よくたどってゆく部分とからなる。ある点で矛盾がみつかれば、もうひとつの仮説をとり、そこから先の縮約ができなくなれば、その仮説をたてる前の仮説までたちもどる。変数の値の範囲がひとつの値にしぼられれば、それが解の値を与えている。

ある仮説をたてるときに、どの変数を選ぶかは、2つの方法がある。ひとつは、いくつもの変数を、それぞれ試みに1段だけ範囲わけの仮説をたててみて、そこから最も情報が得られるものをさらにたどってゆく方法である。したがって、木はいくつもの枝わかれか成長してゆく。いまひとつの、改良された方法は、値の範囲をしぼるときに得られた情報を蓄積しておいて、分けるべき変数それぞれと、2つの枝のそれぞれとについて、直接に値の範囲がせばまる変数の数をかぞえる。この数を2つの枝について加えてみると、これをその変数を分岐したときの効果を表わす指標として使うことができる。

実際のプログラムは ALGOL で書かれ、Elliott 50: にかけられた。2つの方法の差が、いくつかの問題について示されている。

ここで使われた木の探索の特徴は、第一に、固定した仮説の木でなくて、新しい仮説を自分で木状に組み立ててゆく点、第二に、どの仮説をつくるするときにも、その前に縮約を簡単化するための努力を払って、木をたいそう小さなものにしていく点である。(有沢 誠)

69-47 ラスター走査形ディスプレイの電子計算機による図形セグメントの生成

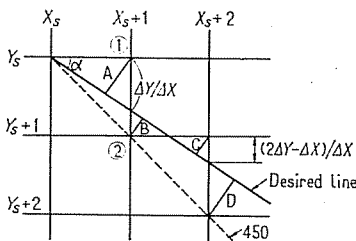
R. A. Mctzger: Computer generated graphic segments in a raster display [Proc. AFIPS, Vol. 34, 1969, pp. 161~172] key: graphic segment, raster display

本論文は、最近注目をあびつつあるラスター走査形ディスプレイにおける図形表示の方法について、ソフトウェア的側面から述べている。

ディスプレイ装置の表示面の左上隅の点を座標軸の原点に選ぶと、各走査線は Y-アドレスを (走査線数 N), 各走査線上の点 (最大 M 個) は X-アドレスを表わす。そして、表示面を $N \times M$ 個の格子点の集まりと考える。このとき、表示面にある図形セグメントを描くには、move pattern の決定 (現在点からつぎの点へ移動可能な、8 とおりの動きのうちの一つを決定する) を行なえばよい。著者は、この決定のための判別式を、move discriminant function (以後 mdf と略す) とよび、直線・円・放物線の三つの図形セグメントの場合について、おのおのの mdf を求めている。

(1) 直線の生成

勾配 (α) が 45° 以内の右下向きの直線を考える (第 1 図)。出発点を (X_s, Y_s) とすると、つぎの点は①



第 1 図

か②である。desired line と最小誤差の直線を描くためには $A \geq B$ なら②を、 $A < B$ ならば①を選ばばよい。したがって、mdf は $R_1 = 2\Delta Y - \Delta X$ となる。同様にして、さらにつぎの点を選ぶための mdf を求めることができる。それは直前の動きに依存し、 $R_1 \geq 0$ のとき $R_{1+1} = R_1 + 2\Delta Y - 2\Delta X$, $R_1 < 0$ のとき $R_{1+1} = R_1 + 2\Delta Y$ で示される。

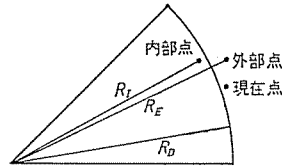
(2) 円の生成

$1/8$ 円を考える (第 2 図)。現在点 (A_n, B_n) のつぎに選ぶべき点は、真上の外部点 (A_n, B_{n+1}) か、左上の内部点 $(A_n - 1, B_n + 1)$ である。もし、 $R_0 - R_I > R_E$

$-R_0$ なら外部点を、 $R_0 - R_I < R_E - R_0$ なら内部点を選ぶ。

$$R_E = \sqrt{A_n^2 + (B_n + 1)^2}, R_I = \sqrt{(A_n - 1)^2 + (B_n + 1)^2}$$

という関係から上の二式はそれぞれ、 $4R_0^2 > (A_n - 1)^2$

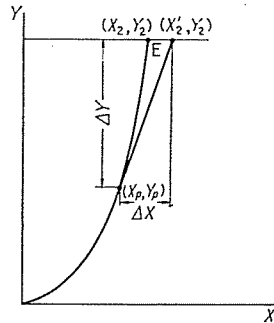


第 2 図

$+ (2B_n + 2)^2$, $4R_0^2 < (2A_n - 1)^2 + (2B_n + 2)^2$ と変形される。したがって、mdf は $Q = (2A_n - 1)^2 + (2B_n + 2)^2 - 4R_0^2$ とすることができる。

(3) 放物線の生成

$X^2 = 4PY (X \geq 0)$ なる放物線を考える (第 3 図)。



第 3 図

move pattern は真上か右上である。放物線の生成は Y_n の値を $+1$ ずつ増しながら mdf ($Q = \sqrt{4PY_n} - \sqrt{4PY_{n-1}}$) を計算して、 X_n を求めることにより行なわれる。 $0 < Q \leq 1/2$ なら $X_n = X_{n-1}$, $1/2 < Q \leq 1$ なら $X_n = X_{n-1} + 1$, $1 < Q < M$ なら $X_n = X_{n-1} + M$ である。しかし、この方法は精度を $1/2$ ドット以内におさえているので、計算にかなりの時間がかかる。これをさけるため、表示面上端における誤差が、 E まで許されるものとして、放物線上のある点 (X_p, Y_p) から上は、直線で近似することを考えている。このときの点 P の座標は、 $X_p = (X_2 + E) \pm \sqrt{(X_2 + E)^2 - 4PY_p}$, $Y_p = (Y_2 + E) \pm \sqrt{(Y_2 + E)^2 - 4PX_2}$ となることが示されている。

以上のほかに、ラスター走査形の図形システムや、作成したプログラムの大きさなどについても、簡単に述べられている。

(釜江尚彦)

ニ ュ ー ス

イリノイ大学クック教授来日

日本電子工業振興協会の招きで、イリノイ大学において、イリアックIV開発担当のクック (David J. Kuck) 教授が来日、8月20日から29日まで教授による「第四世代の電子計算機セミナー」が開催された。これに先立ち、8月19日午後、大手町の経団連ホールで、電電公社電気通信研究所の加藤満佐夫氏とクック教授による、イリアックIVに関する一般講演が行なわれた。

セミナーの話題の概略は、序論、処理素子 (Processing Element, PE)、制御装置 (Control Unit, CU)、入出力制御装置と大容量ディスク、パロース B 6500 によるオペレーティングシステム、行列の記憶装置内での配置法、トランキルコンパイラと構文解析プログラムの自動作成、応用例、方式設計に対する新提案などであった。

イリアックIVの概要は、IEEE Trans. の1968年8月号に報告されたとおりだが、同誌に述べられた256個のPEは、実際には64個しか作成されず、したがって、CUも1台のイリアックIVとなるよう計画が変更されたそうである。それでも完成は来年の末か、さ来年になる模様という。

医用生体工学分科会設置さる

——日本学術会議電気研連に——

日本学術会議第5部関係の電気研究連絡委員会 (以下電気研連と略す) は、第8期を迎える昭和44年4月23日～25日の第53回総会において存続が決定し、関連7学会 (電気・電子通信・照明・日本ME・応用物理・テレビジョン・情報処理) からの推薦による定員18名の委員構成となり、その第1回会合が昭和44年7月9日に開催された。

委員長には阪本捷房氏 [学術会議会員、第5部副部长、東京電機大(工)教授] が選出された。前期までは、電気研連の中にあつた自動制御分科会が、今期より独立研連になったので、新たに、医用生体工学分科会を設置することになり、既存の量子エレクトロニクス、計数装置の各分科会に加えて、3分科会で運営される。

医用電子分科会は、上記定員のうち、6委員と研連委選出の専門委員8氏、計14名で運営され、主査に阪

本捷房氏、幹事に宇都宮敏男氏 [東大(工)教授] が就任した。

昭和44年8月29日、医用生体工学分科会第1回会合があり、国際MBE連盟 (IFMBE) を中心とする国際協力体制 (東南亜各国への援助問題を含む)、および国内における各種の連絡協力体制、ならびに今後の計画についての討議を行なった。その中でも、医用生体工学分野に関連ありと考えられる学協会には、積極的に本分科会の運営状況を知らせるとともに、学協会からの意見を吸収反映させる努力をすることとなった。

9月29日には第2回電気研連委、10月24日には第2回医用生体工学分科会が開かれた。

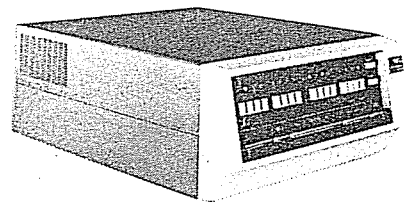
日本電気ミニコンピュータを発表

かねてから日立、富士通についで発表するものとみられていた日本電気も、ミニコンピュータ NEAC-M4 を発表し、8月のコンピュータショーに数台出品した。

同社では、システムコンポーネントコンピュータ、すなわち、システムを構成する制御要素としての用途を強調しており、広範囲なアプリケーションに適するとしている。

本機の特長は、つぎのとおりである。

- 1) プログラムカウンタ、インデックスレジスタ、アキュムレータなどから成るオペレーショナルレジスタを2組持ち、それぞれバックグランド処理と割込み処理に使い分けることにより、レジスタ内容の待避・復帰を行わずにすむこと。
- 2) 優先順位をハードウェア、ソフトウェアで指定できる11本の割込みラインをそなえていること。
- 3) 基本命令66種、レジスタ間の操作を行なう命令とあわせて、600種以上と命令が豊富なこと。
- 4) 8, 16, 24, 32 ビットの変長データ処理が、



標準装備で自由に行なえること。

ソフトウェアは、アセンブラ、デバッギングエイド、演算ライブラリ、テストプログラムなどベーシックソフトウェアが用意されている。

ハードウェアの性能は、つぎのとおりである。

基本語長 8 ビット、磁気コアメモリ、サイクルタイム 1.5 μ s, 加減算 4.5 μ s, メモリ容量 4 K~32 K, ダイレクトメモリアクセスによる最大情報転送速度

666 K 語/秒, 入出力装置接続可能台数 32, 直接アドレス指定 4 K まで, 間接アドレス, インデックス修飾可能, 外形寸法 480(幅)×240(高さ)×660(奥行), 電源内蔵, 使用電源 AC 100 V, 50/60 Hz, 約 300 VA, 常温常温で使用可。

ユーザへの引渡し開始は, 昭和 44 年 11 月初旬からである。

会 告

電子計算機用プログラミング第 11 回シンポジウム開催

プログラミング・シンポジウム委員会委員長 山内二郎

下記により標記シンポジウムを開催します。

日時 昭和 45 年 1 月 11 日(日)午前 11 時(開会)より
 " 1 月 13 日(火) 午後 1 時 30 分(散会)まで 3 日間
 場所 箱根温泉南強羅 彫刻の森ホテル
 箱根登山鉄道(小田原→強羅) 二の平
 駅下車, 徒歩 2 分
 参加費 大学関係者 5,000 円
 会社関係者 20,000 円
 日程 下記のとおり,

11 日

午前 11.00~12.00

11.00~11.05 山内委員長: 開会の挨拶(5分)

11.05~12.00 A. 図形データ処理

萩原 宏(京大): [総合報告] 図形入力装置について(50分)

午後 1.00~5.45

1.00~3.00 A. 図形データ処理

① 森 健一(東芝): 郵便番号読取機のロジックとプログラム(30分)

② 大泉充郎・高橋 理・小川靖彦・宮崎正俊(東北大): 図形読取装置とその応用について(20分)

③ 中川圭介(東大): 活字読取りの実験(20分)

④ 後藤英一・相馬 嵩(理研): コントロール・ボールと超高性度ブラウン管による図形入力(20分)

~~~~~(休憩)~~~~~

3.15~5.45 A. 図形データ処理

⑤ 萩原 宏・西原清一(京大): フローチャート・プログラミング(20分)

⑥ 倉持矩忠・林 雄一郎・荒沢久仁子・洞口良三・三好富美子(東芝): CAD におけるデータ・マネージメントの実験(20分)

⑦ 武田智雄(IBM): 作図におけるコンピュータの利用(30分)

⑧ 石黒栄一(三越): 手書き文字読取りの実用化(30分)

⑨ 戸川隼人(航技研): 濃淡図形のディスプレイ(20分)

午後 7.00~9.00

<自由討論>

・情報処理技術者認定試験

・図形データ処理

・計算機と整数論

12 日

午前 9.00~12.15

9.00~10.30 B. プログラミング言語の最近の動向

① 西村恕彦(電試): 最近の COBOL(40分)

② 米田信夫(学習院大): ALGOL 68(40分)

~~~~~(休憩)~~~~~

10.45~12.15 B. プログラミング言語の最近の動向

③ 竹下 亨(IBM): プログラミング言語の現

状と標準化の問題 (40分)

- ④ 井上謙蔵・藤崎 湛(富士通): ハードウェア・インディペンデントなシステム・ライティング・ランゲージについて(15分)
- ⑤ 渡辺昭雄・高野 稔(富士通): ハードウェア・ディペンデントなシステム・ライティング・ランゲージについて (15分)

午後 1.00~5.30

1.00~3.15 C. プログラム評価

- ① 亀田壽夫(東大): プログラムの評価法に関する一考察 (30分)
- ② 矢田光治(電試)・平塚尚一(東理大): 会話型プログラミング言語の比較評価の検討 (30分)
- ③ 益田隆司・本林 繁・久保隆重・吉沢康文・高橋延匡(日立): セグメンテーション・ペーシング機構を有する計算機システムの評価 (30分)
- ④ 淵 一博・弓場敏嗣・古川康一・田中穂積・真子ユリ子(電試): タイムシェアリング・システムの評価について——ETSSを素材として (30分)

~~~~~(休憩)~~~~~

## 3.30~5.30 C. プログラム評価

- ⑥ 恒川純吉・森美千穂(日科技研)・高橋義造・三好 彰(東芝): フォートラン・テストプログラムについて (20分)
- ⑥ 三好 彰(東芝): FORTRAN コンパイラの目的プログラムの最適化の評価(20分)
- ⑦ 戸田英雄・島山 高(電試): 正規乱数発生用プログラムの評価 (20分)
- ⑧ 大泉充郎・高橋 理・金田雄次(東北大): FORTRAN 処理系に組み込まれている初等関数の精度検定のためのプログラム (20分)
- ⑨ 西村恕彦(電試)・西村真一郎(富士通ファコム)・他: プログラム評価に関するコメン

## ト (20分)

午後 7.00~9.00

&lt;自由討論&gt;

・プログラム評価

13日

午前 9.00~12.30

9.00~10.30 D. 一般研究

- ① 浜田穂積(日立): PL/IW によるシステムの開発 (30分)
- ② 佐久間紘一(京大): ALGOL N コンパイラ作成について (30分)
- ③ 石田晴久・古川茂雄(電通大): SCRIPTER: ティーチング・マシンのためのプログラム言語 (20分)

~~~~~(休憩)~~~~~

10.45~12.30 D. 一般研究

- ④ 沢 公人・沼上英雄・平原英夫(東芝): 情報検索システムのリアルタイム・シミュレーション (20分)
- ⑤ 大槻説乎・久原由美子(九大): (その1)学習認識模型, (その2)計算機によるシミュレーション (30分)
- ⑥ 石黒美佐子(原子力研): 多項式の処理関数と因数分解の試み (20分)
- ⑦ 渡辺隼郎(京大): 数式処理による常微分方程式解法のためのプログラミング技法(Ⅲ) (20分)

参加申込 参加申込は12月10日までに郵便はがきで下記あてに願います。

東京都新宿区角管 1-826 (紀伊国屋ビル5階)

(慶応工学会 小塩喜男
お問合せは電話でもさしつかえありません。
[電話] 03-352-3609)

なお、会場・宿泊施設の収容能力に限度がありますので、お申し込みに応じかねる場合もありますから、あらかじめ御了承下さい。

 雑 報

講習会「NC 機械の標準化とその動向」

日本機械学会主催、本学会、工作機械工学会、電子工業振興協会後援で、45年1月21、22の両日に、日本規格協会講堂で開催される。定員150名、主催および後援団体会員の聴講料2,500円(非会員5,000円)です。受講希望者は、東京都港区赤坂4-1,24号(☎107)日本機械学会へ受講料を添えお申し込み下さい。

本 会 記 事

○情報処理月例会

8月19日、「ソフトウェアのドキュメンテーション」と題して、佐々木彬夫氏（電気試験所）が、大型プロジェクトにおけるドキュメンテーションの内容につき説明した。聴講者は、若い技術者を中心に約100名。

9月2日、「アポロ計画におけるリアルタイム・コンピュータ・システム」と題して、Gerald W. Ebker氏（IBM）が、スライドを軸に特別講演を行なった。講演後活発な質疑応答があり、詳細は本学会誌第11巻2号（45年2月号）に掲載の予定である。なお、同講演会は、日本IBMの後援で、同社上条史彦氏の通訳をいただいた。聴講者約300名。

9月16日、「NHKにおけるTOPICS (Total Online Program and Information Processing)」と題して、坂田東彦氏（NHK）が、NHKにおける大型システムを16ミリで例示しながら懇切に説明した。聴講者約150名。

○コンパイラ自動作成シンポジウム

「コンパイラ自動作成シンポジウム」が、7月14日～16日の3日間、富士通箱根山荘において開催され、27名が参加し、右記19件の講演があった。コンパイラの作成には、膨大なマンパワーや費用を要するので、この軽減のために、コンパイラの自動作成が、近年とくに重視されてきており、非常に活発な報告、ならびに討論が行なわれた。なお、このシンポジウムに参加

されなかった方のため、討論の内容まで含めた詳しい報告集（約300ページ、1,600円）ができています。ご入用の方は、慶応工学会（東京都新宿区角管1-826、紀伊国屋ビル、電話03-352-3609）にお問い合わせ下さい。

- (1) Syntax Directed Compilerの実験……大駒誠一（慶大工）
- (2) プログラム書き替え問題に関する二、三の試み
……首藤 勝、魚田勝臣（三菱電機）
- (3) Compiler 自動作成の一方法……清水公子（東大物性研）
- (4) PL/I Reducer および Direct Processor
……杉本正勝（東大生産研）
- (5) システム記述用言語 PLD による会話型 PL/I の作成
……川島康雄、伊藤哲史（情報センター）
- (6) SNOBOL 言語を LISP で実行する試み
……中西正和（慶大工）
- (7) LISP によるコンパイラ作成の特長と問題点
……中村克彦（東京電機大）
- (8) 形式的言語アナライザの自動生成……安在弘幸（九大）
- (9) FORTRAN による非数値処理の批判
……西村恕彦（電気試験所）
- (10) Compiler-Compiler と Semantics の記述について
……萩原 宏、渡辺勝臣（京大）
- (11) Compiler-Compiler における意味記述言語について
……井上謙蔵、藤崎 浩（富士通）
- (12) コンパイラ記述システム……河田 汎（東大生産研）
- (13) Bootstrapping Method によるシステムプログラム開発用言語
BPL (Basic Programming Language) の開発について
……佐谷鉄夫（日電）
- (14) Compiler 自動作成への一つの試み (Semantics Description
Language) について……藤野喜一（日電中研）
- (15) Translator Writing Tool について……木下 尚（東芝）
- (16) 言語の使用規格の処理系と利用者に対する立場
……高橋 理（東北大）
- (17) 構文の問題点について……吉村一馬（日立中研）
- (18) General Simulator Generator……宇都宮公訓（早大理工）
- (19) 構成的関数——計算の一つのモデル……金山 裕（法大工）

昭和44年度役員

会 長：高橋 秀俊 副会長：緒方 研二、渡辺 茂
 常務理事：安藤 馨、西野 博二、広田憲一郎、元岡 達
 理 事：大野 豊、尾崎 弘、金田 弘、関口 茂、関口 良雄、野田 克彦、萩原 宏
 監 事：藤井 純

昭和44年度編集幹事会

担当理事：元岡 達、大野 豊
 幹 事：井上 謙蔵、井上 誠一、伊藤 雅信、石井 康雄、石田 晴久、浦 昭二、遠藤 誠、
 大須賀節雄、近谷 英昭、末包 良太、筑後 道夫、塚田 啓一、戸川 隼人、西村 恕彦、
 藤野 喜一、真子ユリ子、矢島 敬二、吉沢 正、渡辺 一郎