

---

 文 献 紹 介
 

---

## 72-4 文脈自由言語の意味

D. E. Knuth: Semantics of context-free languages [Mathematical Systems Theory, Vol. 2, No. 2, pp. 127-145 (1968)] key: semantics, context-free language, attribute, derivation tree

文脈自由言語の文の導出木における各節に対し属性を対応させることにより、言語の意味を定義する方法について述べている。属性の定義は、文法の各プロダクションに対応して意味規則をつけることによって行なう。導出木において自分以下（根がいちばん上にあると考えて）の節の属性によって定義される属性を合成属性と呼び、自分より上にある節の属性によって定義される属性を相続属性と呼ぶ。合成属性だけを用いて分脈自由言語の意味を定義する試みは、これまでの syntax directed translator でも行なわれてきた。しかし相続属性を用いる試みは、この論文が初めてであると考えられる。

相続属性を用いることの利点は、プログラムの全体的な文脈に依存する意味の定義がしやすい、すなわち直感的にわかりやすい方法で記述できることである（もちろん、相続属性を用いなくても、合成属性だけで言語の意味は記述できる）。また、プロダクションに対して（局所的に）意味を定義することの利点は、言語を全体的に理解していなくても言語の定義ができることである。

この論文は、以下の3点について述べている。

- (1) 合成属性・相続属性、および意味規則の数学的定義
- (2) 合成属性と相続属性の2方向の属性を用いてなされた意味の定義が、巡回するか否かを判定するアルゴリズムおよびその正当性の証明
- (3) チューリング機械を記述するためのプログラム用言語（合成属性と相続属性による）の形式的定義

ただし、本論文においては上記(2)に誤りがあり、その訂正は、

D. E. Knuth: Semantics of context-free languages: Correction, Mathematical Systems Theory.

Vol. 5, No. 1, pp. 95-96 (March. 1971).

でなされている。

(二村良彦)

## 72-5 “領域”という考え方をを用いた画像解析

C. R. Brice & C. L. Fennema: Scene Analysis Using Regions [Artificial Intelligence, Vol. 1, No. 3, pp. 205 (Fall. 1970)] key: scene analysis, region-oriented structure, region-boundary operation, phagocyte and weakness heuristics, line fitting, object recognition

TVカメラより入力された三次元空間の情報から、目的物を検出し認識するアルゴリズムの一例である。

入力された濃淡図形を同じ濃度値をもつ非分割領域に分割し、経験的な手法でその領域をまとめて、よりもっともらしい境界線を求める。その境界線を直線で近似し、画面のなかから目的物を検出しそれがなんであるかを判定するまで行なう。

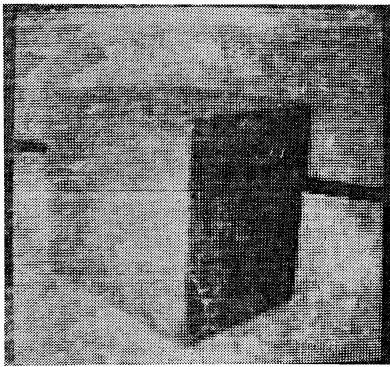
まず図形を領域という考えで記述するときの定義をする。部分集合  $R$  内のいかなる点も  $R$  に関して接続されているとき、この  $R$  を領域と呼ぶ。領域の分割と図形上での同値関係を定義し、非分割領域 (atomic region) を決める。ここでは濃度値において同値関係を定義し、非分割領域は同じ濃度値をもつ領域である。

そして領域間の演算として、領域を分割する CUT をまとめる MERGE を定義し、次の処理に備える。

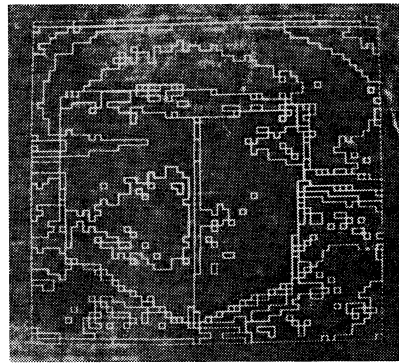
領域のまとめには二つの経験的手法をとる。まず、Phagocyte Heuristic という、隣接している領域間の濃度差を強さと考え、境界の弱い部分がある程度より長ければ二つの領域をまとめる方法をとる。次に、Weakness Heuristic という、領域間の境界において弱い部分が全体のある程度以上を占めていればまとめる方法をとる。

これらの方法によって得られた領域の境界を直線で近似し、図形を線で表わす。最後に線図形から目的物を検出し認識するが、ここでは対象物体に制限をつける。TVカメラの視野のなかには、ウェッジ (wedge)・直方体・床・壁しかないものとする。

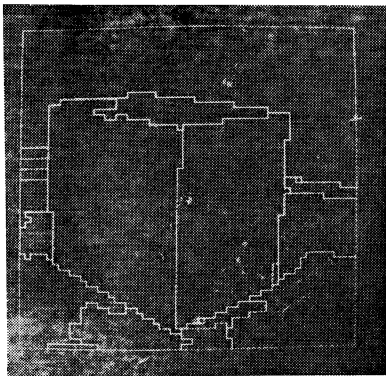
簡単な構造のデータに対しては、この一連の処理は有効に行なわれた。その結果を図に示す。



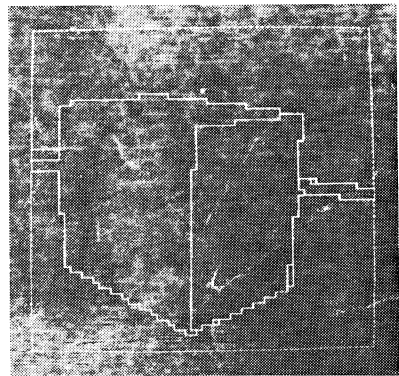
(a) 濃淡図形



(b) 非分割領域化



(c) Phagocyte Heuristic



(d) Weakness Heuristic

図 処理結果

(木戸出正継)

### 72-6 ECAM-拡張された回線制御システム

G. J. Clancy, Jr: ECAM-Extended Communications Access Method for OS/360 [Proc. FJCC, pp. 581-588 (1971)] key: operating system, communications access method, QTAM, multi-tasking, intermediate subtask

PSC (Programming Science Corporation) で 1969 年初めに開発された ECAM (Extended Communications Access Method for OS/360) の概略が述べられている。これは、すでに開発されている QTAM, TCAM をもとにし、その処理機能の実質は変えることなく、その処理方式にくふうを加え、より制御しやすく、よりパフォーマンスのよいシステムを実現している。OS のタスク管理用マクロを有効に活用し、わずかなくふうで、幅広いシステムの改良を計っている点が興味深い。

まず、ECAM の設計目標は、次の 5 点にある。

- (1) 主記憶上の領域を、多くのアプリケーション・プログラムで共用可能な点
- (2) ハイ・レベル言語 (COBOL, FORTRAN, PL/I) のアプリケーション・プログラムとのインタフェースも可能な点
- (3) 異常終了に伴い、自動的にリスタート可能な点
- (4) 前もって、またはダイナミックにアプリケーションプログラムの組み合わせを構成しなおせる点
- (5) 複数の ECAM が同時に実行可能な点

ただし、ECAM 作成上、OS/360 になんら修正を加えないこと、リエントラントに作成すること、ダイナミックな制御が可能となるよう極力 MVT で実行することなどの制約が存在する。

次に、ECAM のタスク構成は、図に示すように 3 レベルあり、必ずアプリケーション・プログラムは、IT (Intermediate Task) の子タスクとして生成され

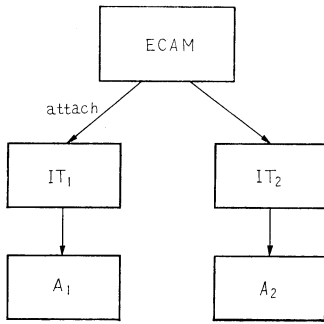


図 ECAM タスク構成

る。図では、端末から2種のメッセージがはいってきたとき、それぞれに対応したアプリケーション・プログラム  $A_1, A_2$  はおのおの IT を通して生成される。この IT を設けた理由は二つある。一つは、ECAM システムの主記憶管理に対し、そのものを防止するためであり、一つは、アプリケーション・プログラムに対するダイナミックな制御を行なうためである。

ところで、ECAM がもつ幅広い制御機能としては、次の五つが存在する。

- (1) アプリケーション・プログラムの常駐/非常駐の自在な切り替え (sesidence)
- (2) アプリケーション・プログラムの実行の許可/禁止 (state)
- (3) アプリケーション・プログラムのプライオリティの自在な変更 (take priority)
- (4) 入力キュー・プライオリティの自在な変更 (queue priority)
- (5) あるメッセージ・タイプの場合、複数タスク実行の許可 (multi-tasking)

このほか、ECAM では単に Test/Product フラッグの切り替えのみで、アプリケーション・プログラムをデバッグ・モードから、端末を相手とする実際の処理に移行可能である。

なお、ECAM を実際に 360/50-114K で、バック・グラウンド・ジョブと併行してテストしてみた結果は、以下のとおりである。

使用アプリケーション・プログラム (いずれも、inquiry/response タイプの処理): 9 個・40 K. 1 個・80 K

1 日のメッセージ入力量: およそ 4000

平均応答時間: 3~7 秒

(仲沢洋子)

### 72-7 トラックごとに固定ヘッドをもった回転形メモリの性能評価

T. Manocha, W.L. Martin & K.W. Stevens: Performance evaluation of direct access storage devices with a fixed head per track (Proc. SJCC, pp. 309-317 (1971)) key: rotating memory, state matrix, data rate

表題のメモリに関して、キューを処理する際、自動的にリクエストをスタックする金物の queuer を使用すると、最も効率よくなる。メモリの性能に影響を与える二つのパラメータは、キューの長さと同トラック当りのセクター数である。ここで、キュー中の各リクエストはトラック内の各セクターを等確率で呼び、トラック間のスイッチング時間は無視できるほど小さいと定める。

図1はキューの長さが4リクエストであり、トラック当りのセクター数が  $N$  の場合の状態マトリックスである。行はキューの長さを表わし、列はキューを同一セクター内にあるものごとに分けたとき、そのグループ数、すなわちセクター数を表わす。各要素の値はその状態にある確率を表わす。

	1	2	3	4
1	1	0	0	0
2	$\frac{1}{N}$	$\frac{N-1}{N}$	0	0
3	$\frac{1}{N^2}$	$\frac{3(N-1)}{N^2}$	$\frac{(N-1)(N-2)}{N^2}$	0
4	$\frac{1}{N^3}$	$\frac{7(N-1)}{N^3}$	$\frac{6(N-1)(N-2)}{N^3}$	$\frac{(N-1)(N-2)(N-3)}{N^3}$

図1  $N$  セクターでキューの長さが4の場合の状態マトリックス

装置が一定のキュー長で動作しているとき、一つのリクエストが終了した後、キューに新しいリクエストが加わることのくり返しを考える。6トラック/セクターでキューの長さが4リクエストのとき、このくり返しを100回行なったところ、10回目からは定常状態に達した。定常状態に到達する回数は初期条件によって異なる。この計算を行なうための一般的なアルゴリズムを求めた。

次に、状態マトリックスから得られる定常解を装置のデータレートに関連づけた。ヘッドが読み出し/書

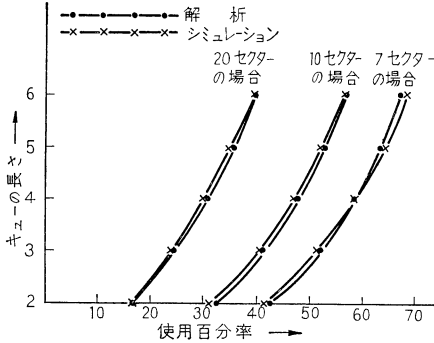


図 2 解析から得られた結果とシミュレーションから得られた結果の比較

き込みを行わずにスキップする平均セクタ数を  $A_{SKIP}$  とすると、使用百分率  $= 100 / (A_{SKIP} + 1)$ 。

図 2 にキュー長とセクタ数のいろいろな組み合わせに対する使用百分率が示される。解析の結果は状態マトリックスの定常解から  $A_{SKIP}$  を計算して求められた。シミュレーションは GPSS/360 で行なわれた。(国分明男)

72-8 磁気ドラムの待行列モデル

S. R. Arora & G. P. Jain : Drum queueing model [Proc. SJCC, pp. 319-324 (1971)] key: stationary distribution, negative exponential distribution, uniform distribution, Poisson process, drum, transfer channels

計算機システムにおけるドラムの待行列を扱っている論文はこれまでもいくつかあり、これもその一つである。モデルの組み立てが一般的であり、かつその結論(待行列長, 待時間)が比較的簡明なことが特長である。なお、数値計算例も示してある。

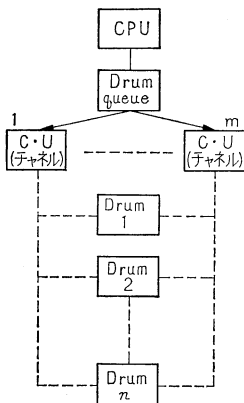


図 1 モデル

1. モデル

図 1 に示す。

2. 仮定

- (1)  $n$  個のドラムに対するアクセス要求は一様分布
- (2) アクセス要求の処理中はドラムとチャンネルの両者を占有
- (3) 同一ドラムへの複数要求は先着順処理
- (4) 到着は平均  $\lambda_k$  のポアソン分布, ここにインデックス  $k$  はシステムの状態(システムに存在する要求数)を表わす
- (5) 処理時間は平均  $1/\mu$  の負の指数分布

3. 解析結果

平均待行列長 (AQS)

$$= \sum_{K=0}^{K_{max}} K \cdot P_K(m, n) - \sum_{k=0}^{K_{max}} Z(m, n, K) \cdot p_k(m, n)$$

平均待時間 (AWT)

$$= \sum_{K=0}^{K_{max}} \left[ \sum_{r=0}^K \frac{n}{z(m, n/K)} \cdot \frac{r}{\mu} \cdot q(r/K) \cdot P_K(m, n) \right] - \frac{1}{\mu} (1 - P_0(m, n))$$

ここに,

- (1)  $P_K = \frac{\lambda_0}{\mu_1} \cdot \frac{\lambda_1}{\mu_2} \cdot \dots \cdot \frac{\lambda_{K-1}}{\mu_K} \cdot p_0$
- (2)  $\lambda_K = \begin{cases} \lambda & \text{for } K < K_{max} \\ 0 & \text{for } K \geq K_{max} \end{cases}$
- (3)  $P_K(m, n) = \frac{\rho^K}{y_K} \cdot \frac{1}{1 + \frac{\rho}{y_1} + \dots + \frac{\rho^{K_{max}}}{y_{K_{max}}}}$
- (4)  $q(r/K) = \binom{K}{r} \left(\frac{1}{n}\right)^r \left(\frac{n-1}{n}\right)^{K-r}$
- (5)  $\frac{\lambda}{\mu} = \rho$
- (6)  $G(n, K)$ ;  $K$  個の要求がアクセスするドラムの数 ( $1 \sim n$  または  $K$  の小さいほうの値)
- (7)  $P[G(n, K) = g] = \binom{n}{n-g} \sum_{j=0}^g (-1)^j \binom{g}{j} \left(1 - \frac{n-g+j}{n}\right)^K$
- (8)  $S(m, n/K) = \min(m, g)$ ;  $m$  と  $g$  の小さいほうの値
- (9)  $Z(m, n, K) = ES(m, n/K)$ ;  $S(m, n/K)$  の期待値
- (10)  $Z(m, n/K)$ ; 平均要求数
- (11)  $\prod_{j=1}^K Z(m, n, j) = y_K$

4. 数値計算例

$\mu = .011$ ,  $K = 20$  の場合の数値計算例を図 2, 図 3 に示す。

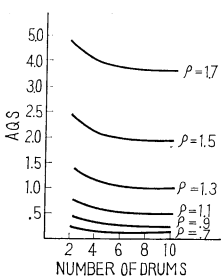


図 2 平均待行列長

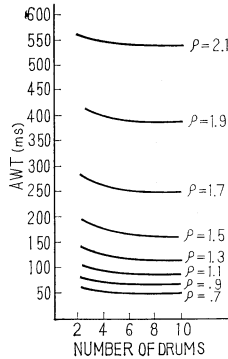


図 3 平均待時間

なお、本論文では、
$$\begin{cases} \lambda & \text{for } K=0 \\ \lambda/K^\alpha & \text{for } 0 < K < K_{\max} \\ 0 & \text{for } K \geq K_{\max} \end{cases}$$

の場合の算出式も付している。この種の論文はモデルおよび仮定がどの程度に現実のシステムを表現しているかがポイントになるがその評価はなかなかむずかしい。(花田収悦)

72-9 TABLON 大容量記憶ネットワーク

R. B. Gentile & J. R. Lucas, Jr.: The TABLON mass storage network [Proc. SJCC, pp. 345-356 (1971)] key: mas storage, mass storage network, terabit memory, photo-digital storage

TABLON は多数の異なる計算機システムとオンラインで結ばれた数兆 ( $10^{12}$ ) ビット記憶装置をもつ計算機ネットワークである。米国防省で開発中のこのシステムは、異なる計算機のどれからでも共通のデータベースに容易にアクセスできることと、非常に大規模な磁気テープライブラリを維持するために現在必要としているコスト、空間、管理を節約することが目的である。

各ユーザ CPU は、磁気テープに読み/書きするのと同じ形式でファイル単位をベースにして TABLON と情報のやりとりを行なう。ユーザ CPU がデータファイルを TABLON に記憶させる場合を考えよう。ファイルに関するすべての処理が終了して、ユーザ CPU のドラムかディスク上にそれが一時置かれた後、メッセージ(コード変換の情報も含む)がユーザ CPU から TABLON に送られる。TABLON は  $10^6$  bit コ

ア・バッファのあきぐあいを調べて、バッファをユーザ CPU につなぐ。1M bits/sec のレートでファイルがバッファ上に書き込まれていき、バッファがユーザ CPU によって満たされた後、データはただちに大容量記憶システム (IBM 1360 フォトデジタルシステムと AMPEX テラビットメモリシステム) に移される。データファイルの読み出しは書き込みの逆である。

TABLON の最も興味ある特長の一つは、ファイルを書き込んだ CPU 以外のユーザ CPU からそのファイルにアクセスできることである。これには次の二つの問題がある。第 1 に異なる計算機で使われるコードには標準がないこと、第 2 に各計算機は読まれるレコードがワードの境界に一致すると仮定していることである。これらの問題を解決するために、フォーマッタ/コンバータと呼ばれるハードウェアを用意して、変換を自動的に行なえるようにした。

TABLON オペレーティング・システムはファイルに関する基本的なコマンドをもっている。

フォトデジタル・システムは情報の書き換えができないので、ファイルの更新がないデータに用い、テラビットメモリ・システムはアクティブなファイルの場合に用いられる。(国分明男)

72-10 PORTS-プログラム・コミュニケーションの 1 手法

R. M. Balzer: PORTS-A method for dynamic interprogram communication and job control [Proc. SJCC, pp. 485-489 (1971)] key: communication, modular program, Port, data semaphore, co-routine

モジュラー・システムを実現するために、PORTS の概念がうちだされている。この概念は、すでに同一著者により 1967 年 FJCC で、“Dataless Programming” として、そのアイディアのオリジナルな部分が発表されているが、今回は、特にシステムの観点からその特長をとらえている。さらに、その一部を実際に既存のシステム上でテストする際に設定した特殊な手法も紹介している。システム全体に対するダイナミックなリソース管理を考えるうえで、非常に興味ある論文である。

まず、あるプログラムを考えたとき、コミュニケーションをとる相手は次の 5 種類が存在する。すなわちフィジカル・デバイス (プリンター/カード・リーダー等)、端末、ファイル、他のプログラム、モニターである。従来までのプログラムでは、これらの相手を

個々に区別し、前もって指定しておき、実行時に必要な相手となんらかのアクセス・メソッドなり、サブルーチン・コール、スーパーバイザ・コールなりで関連づけがなされた。

これに対し、PORTS では、コミュニケーションの基本的手法として次の3原則を設ける。第1には、関係する相手をいずれもポートとみなし、前もって指定せず、必要に応じ実行時に指定する (indirect specification)。第2には、プログラム上、共通ルーチンの呼び出し形式とする (co-routines)。第3には、このルーチンを通し、呼び出す相手を前述の5種類全体とする (communications-commonality)。以上の結果、プログラム自体が簡略化され、かつ、融通性をもつことになる。さらに、あるシステムを作成する場合、機能別にモジュール化されたプログラム同士を、随時、必要に応じてダイナミックに結合させるため、より迅速に、より安価にその開発が促進されることになる。

ところで、各ポートは一種のデータ・エレメントとして定義され、このうえでいくつかの処理が行なわれる。すなわち、ポート同士は互いに CONNECT/DISCONNECT され、情報はポートを通して相手に SEND/RECEIVE される。さらに、複合型として、REQUEST 処理もある。ポート上では、このほか、互いの情報要求に対する調整やそれに伴うタスク制御、また、必要に応じて情報の保存も行なわれる。情報受け渡しの相手が、特にフィジカル・デバイスや端末、ファイルの場合には、おのおののデバイスに依存したシステム・プログラムに対応するポートと結合される。その結果、システム・プログラム側では、渡された情報をそのデバイスに対する I/O コマンドに変換し、モニター・ポートを通して、スーパーバイザに I/O 処理を依頼することになる。ファイルの場合は、そのファイル・タイプに従い必要な処理ルーチンと結合される。

なお、PORTS のアイデアを実際にテストするため、OS/360 の DCB を利用した JOINER システムを考案している。このシステムでは、OS/360 のオープン・ルーチンを修正し、オープン時に DCB 中に存在する該当のアクセス・メソッド・ルーチンのアドレスを、インターフェイス用ルーチン、JOINER の先頭アドレスに置き換えておく。この JOINER の仲介により両プログラム間の情報受け渡しが可能になる。また、JOINER により、互いの処理要求が調整され、両プログラムの動きも制御される。図では、プログラ

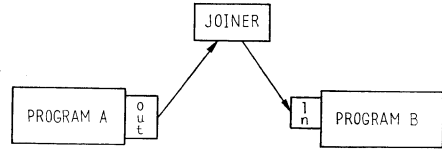


図 JOINER 例

ム A, B は、それぞれ OUT, IN と称する DCB を保有し、A の出力が B の入力となる。(仲沢洋子)

### 72-11 多重キーを用いたファイル・システム

M. L. O'Connell: A file organization method using multiple keys (Proc. SJCC, pp. 539-544 (1971)) key: operating system, data management system, inverted file, key

従来のインバーテッド・ファイルの手法に基づいて開発された SADI (Sander Associate Direct Indexing) システムの概略が述べられている。これは、OS/360 のもとで実行され、主記憶の占有領域が 6800 バイトと非常にコンパクトで非常に安価なシステムである。が、オン・ライン、バッチ両用に使用でき、特にバッチ用には、通常の高レベル言語から使用可能である。また、実際にアクセスする場合、必要なファイルのキーのみを指定すれば必要なレコードがすべて得られるため、ユーザーにとっては非常に使いやすいシステムとなっている。ここで、システム自体が OS アクセス・メソッドをそのまま使用し、なんら OS 側に修正を加えていないため、既存のファイルは SADI ファイルと共存でき、また、簡単に SADI システムに組み入れることも可能である。さらに、今後、新 OS が開発された場合もそのまま移行可能であり、永久性をももち合わせている。このように、今日、多方面で広範に大規模なデータ・ベースの開発が進んでいるなかで、同一のねらいのもとに、既存のファイルその

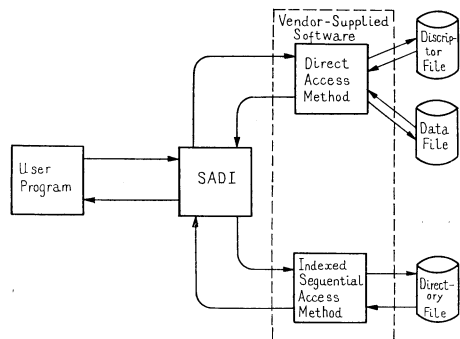


図 システム構成

まま活用した価として非常に興味深い。

まず、SADI システムは図に示すように 3 種のファイルで構成される。第 1 はディスクリプター・ファイルと称する直接編成のファイルであり、システムに一つ存在する。各レコードは各ユーザー・ファイルを記述する情報(ファイル名、レコード内のキーの位置と長さ、属性)で構成される。第 2 はディレクトリー・ファイルと称する索引順次編成のファイルであり、各ユーザー・ファイルに対応して一つ存在する。各レコードは、そのユーザー・ファイルの各レコードに存在する各キーに関する情報(キー名、キー番号、レコード位置)で構成される。ここで、キーにはプライマリ・キーとセカンダリ・キーの 2 レベルが存在し、前者は各レコードに唯一であり、後者は 10 個まで可能で重複も許される。第 3 はデータ・ファイルであり、直接編成ファイルである。特に、ユーザー・ファイルとは、このデータ・ファイルとディレクトリー・ファイルとを合わせた総称である。

ところで、実際に、このファイルをアクセスする場合、ユーザーはファイル名とキー名、さらに必要に応じてキー番号、および該当レコードの範囲を指定すればよい。たとえば、FILE EMPLOYEE、次に SHOW 19413(3) とすれば、EMPLOYEE ファイルに対し 3 番目のキーが 19413 であるレコードがまず一つ読み出され、その後 BROWSE 19413(3) とすれば、該当する残りのレコードが一つずつ読み出される。この際、特にディレクトリー・ファイル上で該当レコードのサーチが行なわれるが、同一キー名、キー番号のものは連続して存在しているため、初めのレコードをダイレクトにサーチした後、残りはシーケンシャルに読み出し可能となる。したがって、索引順次編成の特長を生かし、非常に効率よく処理を行なうことになる。

なお、SADI システムでは、ユーザー・ファイルに対するひと通りの更新が可能であるが、この結果、定期的な再編成を必要としている。ところが、通常はデータ量の少ないディレクトリー・ファイルのみを対象にすれば十分なため、再編成も比較的迅速に行なわれることになる。

更新の例として、バッチの COBOL からアクセスする場合、呼び出し形式は次のようになる。CALL SADI using "EMPLOYEE" "ADD" "19413".

最後に、今後の課題として、次の 2 点が考えられている。一つは、今までの呼び出し形式で、必要に応じ明らかに記述しているキー番号のかわりに、そのキー

につけたシンボリックな名称を採用する点であり、もう一つは、削除レコードの再使用を可能にする点である。(仲沢洋子)

## 72-12 形式意味論の例

D. E. Knuth: Examples of formal semantics (In Symposium on Semantics of Algorithmic Languages, Edited by E. Engeler, Springer-Verlag, pp. 212-235 (1971)) key: formal semantics, programming language, Turing Machine, lambda expression

「文脈自由言語における記号列の“意味”を定義するために最も自然な方法は、記号列が文法規則に従って分析されるときに生ずるすべての非終端記号に対して、属性を定義することであろう」というのが Knuth の意見である。この考え方は、D. E. Knuth: Semantics of context-free languages, Math. Systems Theory 2, 127-145 (1968) である程度詳しく述べられた。そこでは、属性は、“相続属性”と“合成属性”の 2 種類に分けられている。大ざっぱにいうと、相続属性は句の前後関係からくる意味の一面であり、合成属性は句の内側から作り上げられる意味の一面である。相続属性と合成属性の間には多数の相互作用がある。本質的な考え方は、すべての記号列の意味は、その記号列の分析の際に用いられる各プロダクションの属性に関連づけられているプロダクションに対して、局所的な規則から作り上げられるということである。

この論文では、以上に述べた概念をもう少し発展させ、形式意味論に対する“相続属性と合成属性によるアプローチ”の例をいくつか示している。

第 1 の例は、“標準的”還元形式における還元された等価式をもつラムダ式の意味を定義する。

第 2 の例は、簡単なプログラム用言語 Turingol を定義する。この言語は、伝統的なチューリング機械の 4 項系列を用いて上記引用論文 (Knuth, 1968) で定義された。しかし、この論文においては、現実的な計算とはなにかという基本的問題に接近し、しかも現在の大規模なプログラム用言語の定義において生ずる問題とも密接な関係をもつような定義の仕方をしている。

(二村良彦)

## 72-13 コンピュータ・グラフィックス・システムに用いられるデータ構造についての概観

Robin Williams: A Survey of Data Structures

for Computer Graphics Systems (Computing Surveys, Vol. 3, No. 1, pp. 1—21 (March. 1971)) key: computer graphics, data structures, data structure languages, display systems, interactive systems.

この論文は、コンピュータ・グラフィックス・システムに用いられる種々のデータ構造と言語について比較説明したものである。コンピュータ・グラフィックスにおけるデータ構造の問題とは、ディスプレイを介して人間とコンピュータとが interactive に仕事を行なう場合、データの追加、削除その他の処理に対して、柔軟性がある、しかも効率的で、十分メモリーや処理スピードの点で満足のできるデータ構造を設計することである。データ構造は Dodd によれば、Basic sequential, random, list structures の三つに分類される。random method における hash coding method および conflict の問題、list structure における ring structure, multi-list structure の基本的な概念が説明されている。

データ構造の理論的研究としては、一般有向グラフ (general directed graph) とデータ構造とを対応させて扱う方法があるが、これまでのところ、データ構造の設計の目的に対してそのような観点からアプローチされた文献は、残念なことにほとんど報告されていない。

### 国際会議のご案内

1972年7月26～28日

**3rd Computer Applications Symposium** (organized by the Computer Science Laboratory of Chulalongkorn University), Dusit Thani Hotel, Bangkok, Thailand

<論文締切> '72年5月1日。詳細は学会事務局までお問い合わせください。

また Mealy と Chapin は、データ処理を、ある状態から他の状態への写像とみなすモデルを作ったが、これもあまり実際には用いられていないようである。

Childs は、集合論的にデータ構造を扱った。これは STDS (set theoretic data structure) と呼ばれる。集合形式で作られるデータに対しては良い方法である。そのほか、主記憶と二次記憶にまたがる two-level storage の問題にも触れている。

次にデータ構造を作成したり、操作したりするために開発された言語について、low-level 言語としての L6, DSPL, MACRO call を用いた ASP, また high-level 言語としての PL/I の拡張である APL, J. A. Feldman によって提案された  $\mathbf{A}(\mathbf{O})=\mathbf{V}$  で表わされる連想三つ組の概念を用いて ALGOL の拡張としての LEAP などについて、それらの特長を簡単に説明している。最後にコンピュータ・グラフィックスにおいてデータ構造が、実際にどのように使用されているか、Adage Graphics Terminal, Bell Telephone Laboratories GRAPHIC 2 System, General Motors Graphics System, Univac Graphics System の例を紹介している。

なお、この論文には100編を越える多数の参考文献が掲載されており、この分野の研究に興味をもつ人の良き資料となろう。(吉村彰芳)

「電子計算機ユーザ調査年報 1972年版」は、きたる3月20日に発行の予定です。収容の設置台数：7,400台、約400社。総ページ数：300。定価：2,200円（送料込み）となっております。

ご入用の方は、下記へご注文下さい。

日本経営科学研究所：東京都港区南青山4丁目  
28-6 電話 400-2512



ニ ュ ー ス

アメリカ情報処理学会／スミソニアン博物館が協力して計算機の歴史研究に乗り出す

AFIPS/Smithsonian Project on computer history. (Comm. ACM, Vol. 14, No. 7, p. 494 (Jul. 1971))

近着の上掲書によればワシントン地区の Smithsonian Museum of History and Technology における AFIPS と協同の計算機の歴史研究計画の主任研究者に Henry S. Tropp 氏が任命された。同氏は、トロント大学で科学史に関する論文で学位を得た航空工学者であり数学者である。この計画に AFIPS では 1972 年度に 3 万ドルの支出を承認したが、これを“たね”として業界や財団から資金を調達しようとしている。計画によれば 1930～1950 年の計数型およびアナログ計算機の由来に関するデータや装置、写真、図面を収集・保管・刊行することを目的としており、当学会の歴史研究委員会と酷似している。1971年の5月にはすでに 75 名の個人的インタビューの記録が延べ 280 時間にわたって集められており、なかには ENIAC, Whirlwind, SEAC, JOHNIAC, SWAC の関係者が含まれさらに範囲を広げる予定であるという。印刷された資料の収集にも力が注がれ、すでに約 2 万件の論文が整理されており、現有の資料を補完するものの刊行が予定されている。本計画ではまず Whirlwind およびその製造の事情に関する資料が刊行されるはずである。本計画は 1967 年から始まりスミソニアン博物館では計算機の歴史に関する資料を集めているといううわさが 3, 4 年前前から聞こえていた。今後の活動を注目したいとともに、ユネスコのような国際的機構が各国の活動を援助するのが望ましいのではないかと思われる。

昭和 46 年科学研究費の配分きまる

昭和 46 年度文部省科学研究費補助金の配分結果 (学術月報, 第 24 巻増刊号 I) がこのほど日本学術振興会から発表された。この科研費は特定研究, 一般研究 (A, B, C, D), 試験研究, 奨励研究 (A, B) などに配分されている。

情報処理に関係した研究テーマで配分を受けたものには、次のようなものがある (同上記より転載)。

(1) 特定研究

(a) 情報処理に関する基礎的研究

90908	中枢における情報処理	北大応電研教授	吉本 千植	3,900
90919	計算システムとの遠隔タイプライターの会話言語系の研究	東北大工教授	大泉 亮郎	2,800
90921	音声情報の自動処理に関する基礎的研究	東北大通研教授	城戸 健一	3,300
90928	学術情報処理に関する基礎的研究	東大工教授	森口 繁一	3,300
90930	単色光画像処理とその生体形成制御情報処理への応用	東大理教授	高橋 秀俊	5,500
90932	科学情報のデータパターンとインタレストパターン処理の基礎研究	東大海洋研教授	藤原 鎮男	5,000
90958	中枢神経活動からの情報蒐集と処理	金沢大医教授	大村 裕	2,000
90963	視覚の生体内情報処理	名大環研教授	御手洗玄洋	3,350
90965	多値論理体系による情報処理組織の基礎的研究	京大工教授	三根 久	3,600
90967	コンピュータグラフィックのためのシステムおよび言語に関する研究	京大工教授	清野 武	5,000
90968	対話型情報処理に関する研究	京大工教授	萩原 宏	2,500
90987	空間周波数フィルタリング光学系を用いた視覚パターン情報処理に関する研究	阪大基礎工教授	田中 幸吉	3,310
90988	コヒーレント光学系によるアナログデータ処理装置	阪大工教授	藤田 茂	2,800
91000	日英相互の機械翻訳	九大工教授	栗原 俊彦	4,800
91005	神経性アナログ生体情報処理機構	長崎大医教授	佐藤 謙助	2,000
91010	純光学的手法を用いた入出力装置の基礎的研究	大阪市大工教授	北浜 安夫	1,780
91017	情報処理の基礎研究と計算機システム	明治大工教授	後藤 以紀	3,000
91020	電子計算機の論理設計自動化	早大理工教授	門倉 敏夫	1,800
91025	研究教育機関における電子計算機利用の実態調査と需要予測	統計数理研第二研部長	林 知巳夫	1,800
91026	超高精度ブラウン管を用いる図形処理システムの研究	情報科研主任研究員	後藤 英一	2,500
特定研究 (1)				計 20 件
90901	人間行動の電算機シミュレーションの実験心理学的研究	北大文教授	戸田 正直	3,000
90902	Equation Compiler の基礎的研究	北大理教授	田中 一	2,400
90911	大型コンピュータによる神経情報処理	東北大医教授	中浜 博	1,800
90912	下等動物神経系における情報処理	東北大医教授	田崎 京二	2,600
90936	自動診断容易な情報処理回路の構成	東大工教授	猪瀬 博	3,100
90937	情報処理用入出力機器の力学的研究	東大工教授	神保 泰雄	1,330
90938	計算機相互間および各種装置との結合方式に関する研究—万能試験装置の基礎研究—	東大工教授	元岡 達	4,600
90939	神経回路網モデルによる情報処理の研究	東大工教授	南雲 仁一	2,000
90940	化学式入力による反応設計のシステム化	東大工教授	米田 幸夫	1,870
90941	人工神経素子およびシステム	東大工助教授	斎藤 正男	940
90943	濃淡のある画像情報処理に関する研究	東大生産技研助教授	高木 幹雄	2,300

90949	論理関係処理言語の研究	東工大教授	榎木 肇	5,300	
90961	対話型計算方式の開発研究	名大工教授	福村 晃夫	1,650	
90962	図書館業務の機械化に関する基礎的研究——学術文献資料の受入整理業務の機械化について——	名大工教授	保田 幹男	1,600	
90964	オンライン情報処理の基礎的研究	京大工教授	坂井 利之	5,000	
90966	物理乱数を内蔵する計算機システムに関する基礎的研究	京大工助教授	矢島 脩三	2,050	
90969	計算機複合体の構成に関する研究	京大大型計算機センター助教授	星野 聡	3,700	
90974	連想機能をもつ学習機械の基礎的研究	阪大基礎工助教授	志村 正道	2,500	
90975	神経ホログラフィの情報論的神経生理学的基礎的研究	阪大基礎工助教授	鈴木 良次	3,500	
90977	超小形高速汎用電子計算機とその組織に関する研究	阪大工教授	喜田村善一	2,600	
90979	意味論的情報認識機構に関する基礎的研究	阪大工助教授	手塚 慶一	2,300	
90980	機器分析情報の前処理ならびにインターフェイスに関する研究	阪大工助教授	南 茂夫	2,710	
90997	情報処理に関する基礎情報論的研究*	九大工教授	北川 敏男	2,200	
90999	凶形および音声を入出力とする言語情報処理の研究	九大工教授	田町 常夫	4,500	
91001	人工の感覚器官の情報処理および制御に関する研究	九大工教授	高田 勝	1,360	
91006	味覚神経情報の時間的パターンの解析	熊本大医教授	佐藤 昌康	4,350	
91009	視聴覚神経系の機能を取り入れた新しい空間情報処理システムに関する基礎的研究	大阪市大工教授	山下 一美	3,500	
91013	人工知能の研究	慶大文情科研研所長教授	印東 太郎	3,500	
91015	脊椎動物網膜における色覚情報処理の基礎的研究	東大医大生教授	渡辺 広助	2,200	
91018	発見能力を有するシステムの研究	明治大工教授	後藤 以紀	4,000	
91019	個人性を考慮した音声認識の基礎的研究	明治大工教授	小川 康男	1,500	
特定研究(2)				計 31 件	85,960
合 計				51 件	150,000

(b) 科学教育

91165	コンピュータを利用した教育(CAI, CMI)特にその基礎研究およびソフトウェアの研究開発	国際基督教大教授	原島 鮮	40,000	
91119	学習・思考過程のオンライン実験による分析シミュレーションおよび創造性開発への応用に関する研究	東大工教授	宇都宮敏男	1,800	
合 計				2 件	41,800

(2) 一般研究

8102	CAI 算数・数学プログラムの作成	国立教育研	主原 正夫	4,000
8233	パターン情報の学習検索システムに関する研究	阪大基礎工教授	木沢 誠	15,880
58207	電子計算機による磁性測定の前制御と精密解析	東大物生研教授	近角 聡信	3,800
58208	画像通信における信号変換ならびに帯域圧縮の研究	東大工教授	滝 保夫	8,500
58233	感覚の手足をもつ情報動力機械の開発研究	早大理工教授	加藤 一郎	7,200
8612	高密度データ伝送系の全デジタル化受信方式に関する研究	東大生産技研教授	安田 靖彦	7,000
8644	人工の目に関する研究	阪大工教授	藤井 克彦	9,250

85058	人工の手の計算機制御に関する研究	東大工教授	藤井 澄二	1,000	
85068	電子計算機による電力系統の開閉操作の自動化	東大工助教授	関根 泰次	1,370	
85081	神経生理学的パラメータによる音声の合成方式の研究	東北大電通研助教授	比企 静雄	1,370	
85082	パターン認識を応用した写真画像の情報処理システムの開発とその医学用X線写真処理への応用	名大工助教授	鳥脇純一郎	1,100	
85083	曲面をもつ物体の認識	阪大基礎工教授	辻 三郎	1,100	
85540	パーマロイ・シートを用いたDigital Magnetic logicに関する研究	東北大工助教授	樋口 竜雄	410	
85541	ランダム神経素子回路網の工学的研究	東大工助教授	甘利 俊一	310	
85542	非同期信号系による通信回路網の同期に関する研究	京大工助教授	長谷川利治	460	
合 計				15 件	105,760

(3) 奨励研究(A)

電気工学(系統情報工学)

5154	両耳相互作用に関する聴覚的研究	東北大工助手	江端 正直	190	
5155	拡散系を現わされる物理系研究のための差分解析器	東北大工助手	田所 嘉昭	200	
5156	E系列変換(偶直交系列変換)ならびにその応用に関する研究	東大工助教授	羽島 光俊	240	
5157	パルスアドレス通信による加入者搬送方式の研究	東大工助教授	斎藤 忠夫	190	
5158	フィードバック情報を利用した新しい情報伝送方式	電通大講師	伊藤 秀一	190	
5159	線形空間オートマトンによる学習系の構成	名大工助教授	稲垣 康善	240	
5160	整数計画法におけるアルゴリズムの開発と計算能率に関する研究	京大工助手	木本 俊秀	240	
5161	限定単語の自動識別に関する研究	京都市織大工芸助教授	新美 康永	190	
5162	音声変調方式による聴覚神経系模擬装置の試作	阪大工助手	森田 竜弥	200	
5163	回路網解析におけるスパース性の活用に関する研究	阪大工助手	白川 功	240	
5164	眼のピント調節のメカニズムの解析	阪大工助手	笠井 健	200	
5165	電子計算機による室内音響設計法に関する基礎的研究	神戸大工助手	安藤 四一	190	
5166	レンズ状媒質からなる光ビーム導波系に関する研究	愛媛大工助教授	沢 新之輔	190	
5167	画像読み実験によるパターン認識機構の基礎的研究	九州芸工大工助教授	滝山 竜三	190	
合 計				14 件	2,890

(4) 奨励研究(B)

16084	コンピュータ利用の学習グラミングの研究(大阪大学方式による)	大阪鶴橋小教諭	高田 明治	90	
16093	電子計算機による教育工学の研究	兵庫芦屋高教諭	荒井 義一	65	
合 計				2 件	155

(5) 追加等研究

99042	データパターン処理の基礎研究	東大理教授	藤原 鎮男	2,140	
87154	音声言語に関する研究	東大医教授	藤村 靖	2,200	
40012	国立大学における管理情報処理のコンピュータ化の調査ならびに研究	東大理助教授	有馬 朗人	2,000	
合 計				3 件	6,340

\*文部省科学研究費による“情報処理に関する基礎情報理論的研究”の一環として、“セルラオートマトン”に関するシンポジウムが昭和46年12月9日(木)～11日(土)の3日間にわたって九州大学理学部付属基礎情報学研究施設において催された。

近年、情報の生成あるいはその処理のための基本的な機能をセル空間のなかで記述し、その一般化とともにそれを手がかりとして本質的な法則を見いだそうとする試みが再び関心を呼んでいる。このシンポジウムでは、セル空間のなかで局所的に規定された法則のもとに生ずる現象について探求する生物学的な立場、セル空間で記述されるオートマトンの構造に関する代数的な性質や2次元図形の生成とその認識に関する基礎的なもの、および特定の機能を有する機械を処理効率の向上を目ざしてセル平面に実現しようとする工学的な試みなどがみられた。

発表は総数11件で、1件につき質疑応答を含んで1時間30分、それぞれの立場から熱心な討論が行なわれた。生物学的・数学的、および工学的なアプローチのそれぞれが、新しい現象の発見とその具体化という時点で合流点を見いだすであろうと期待される。

### 新しい世代の OCR-ASPET/71-完成

第2世代のOCRといわれる高性能ページ式文字読取装置「ASPET/71」が、東芝(株)と工技院電総研との協同開発により完成された。

「ASPET/71」は、世界で最初の文字読取方式を採用しその可能性を実証するために開発されたパイロットモデル「ASPET/70」を基礎にして実用化されたものである。「空間回路網(アナログ並列回路)技術」「複合類似度方式」「ボケの理論」など従来のOCR技術とはまったく概念を異にする新しい技術を利用した新しい世代のOCRであり、印字された文字を2000

字/秒の高速度かつ高精度で読むことができる。これは、かすれた文字や汚れた文字も、正確に読み取ることができるという、世界でも最高の文字識別能力をもっているOCRである。

また、ASPET/71はA4判以下のサイズの書類上に印字された文字であれば、どのような様式であっても自由に処理できるフォーマット制御の機能を備え、高精度の認識能力とあいまってキーパンチャーの省力化として理想的なOCRと考えられる。

ASPET/71の構成と仕様を示す。

#### <仕様>

読取文字: OCR-B, サイズI, 英数字, 記号(48字)

読取速度: 2000字/秒, 200枚/分 (A4判)

読取書類: A4判 (210×298) 以下

文字ピッチ: 10字/インチ, 6行/インチ以下

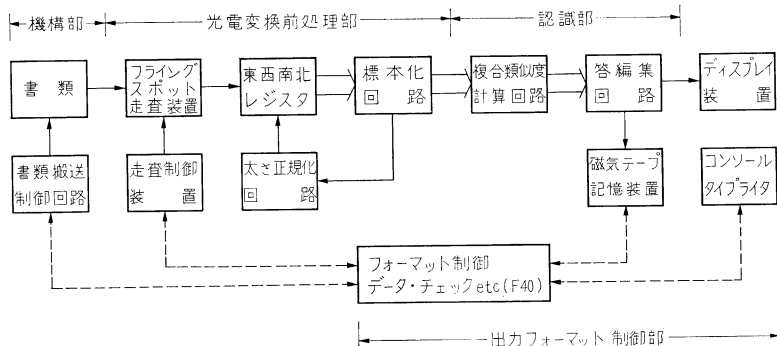
フォーマット: フォーマット指定用紙をOCR自身に読み込ませることにより任意に指定可能

出力形式: オンライン, オフライン (MT)

<構成> 下図参照

#### 液晶を用いた入力・表示装置

新たに発見された液晶の光電効果は、従来の光電変換素子にはない多くの特長をもっている。この光電効果の最も簡単な応用として、液晶の電界による白濁現象と結びつけて、同一のパネルで光による入力と表示とが行なえるようにしたのが入力・表示装置である。これは最近、工業技術院電子総合研究所の電子化学研究室で開発されたものである。入力・表示パネルは3×5のマトリックスで、文字などを表わす。光によって入れられた情報は、光電効果によって電気信号に変えられ、いったんメモリーに記憶される。次に表示命令(これも光で与える)によって、第2メモリーに転



ASPET/71の構成図

移するとともに表示される。この状態のまま次の文字などを書き込むことができる。消去命令も光で与える。

以上が入力・表示装置の概略であるが、次に装置の原理である光電効果について述べる。セルの構造は少なくとも一方が透明である2枚の電極間に、プラスチックフィルムのスパーサを用いて数10 $\mu$ の厚さに液晶をはさむ。これに光を照射すると起電力が発生する。以下に特長を列記する。

- (1) 光の入射方向で、起電力の極性が反転する。
- (2) 起電力は電極が非対称のとき発生する。光が一方の電極の境界に照射されているとき最大。またこのとき立ち上がり時間も最小。
- (3) 立ち上がり時間は液晶の種類・温度などに依存し、数10 msec～数秒。
- (4) 起電力は500 lux ぐらいまで照度に比例し、さらに照度が増大すると飽和する。最大500 mV。
- (5) 波長に対する応答は、500～700 nm では平坦、350 nm 付近にピークがみられる。
- (6) セルはほぼ透明であり、1枚当りの光の吸収は比較的小さいから、重ね合わせができる。

### 国際電話用電子交換の実験システムを完成

国際電電 (KDD) では、国際電話の大量疎通時代に備えて、国際電話用電子交換システムの開発を進めてきたが、このほど実験システム KDX-O を完成、去る2月2日同社研究所に関係者を招いて公開した。

国際電話では、指名通話、クレジット通話などオペレータ扱いのサービスが多いうえ、通話料金の詳細記録など機能的に多くの点で国内交換と異なる。このため、KDX-O は、国際自動呼を迅速・効果的に接続するばかりでなく、オペレータ扱いの呼を能率的に処理できるような、新しい運用システムを包含している。システム構成としては、中央処理装置に電子計算機 (NEAC 2200/500) を用いているほか、信号の走査・分配や No. 6 信号の制御などにそれぞれ専用の周辺制御装置を設置してきびしい実時間性を必要とする信号処理を行なわせている。また、運用面では、CRT ディスプレイとキーボードをもつ交換席を導入し、電話番号ほん訳、料金計算、交換情報の照合・索出など中央処理装置のもつ高度な情報処理機能の活用を図っている。機能的には国際短縮ダイヤル、格段のスピードで指名通話などが扱える準自動サービス、音声応答または簡易プリンターによる通話料の自動通知、国際会議通話などが可能である。なお、実験システムの製造は日本電気。通話路スイッチに使用している小型クロスバー、機構部品および電子回路部品には、電電公社で開発した DEX 交換機の技術の一部を適用している。

KDD では、現在の室内総合実験にひきつづき、今夏、電電公社武蔵野通研の DEX-21L 電子交換機との間で対向試験を行なう計画であり、さらに、昭和51年ごろまでには実用化したい意向である。

## 会 告

### 第13回プログラミング・シンポジウム

標記のシンポジウムが去る1月11, 12, 13日の3日間、箱根・彫刻の森ホテルにおいて既報 (本誌第12巻11号735ページ) のプログラムによって開催された。発表件数は26件で、参加者は約200名であった。内容の詳細は第13回シンポジウム報告集\*を参照されたい。

第14回のシンポジウムは1973年1月10日 (水)、11日 (木)、12日 (金) に開催されることになった。参加費は大学院学生 ¥5,000、大学職員 ¥10,000、会社員 ¥25,000、の予定である。このシンポジウムでは

例年宿題テーマを出して報告を募集している。次回の宿題テーマは次のとおりである。

「コンピュータ・エイデッド・プログラミング (Computer-aided programming). すなわち、

- (a) ソフトウェアの自動的あるいは半自動的な作成法
  - (b) コンパイラ・コンパイラの実例
  - (c) プログラムの正当性の自動証明の実例
  - (d) ドキュメントの自動作成法
  - (e) ソフトウェア開発工程の計算機による管理
  - (f) 計算機によるデバッグの新しい考え方と実例
- など、ソフトウェアの広い意味での CAD (Computer-

aided design) を目ざす研究の成果で、討論の題材として興味あるもの」

関心をおもちの方はご用意いただきたい。発表申し込みは9月上旬の予定である。詳細は追ってお知らせする。なお10月の日米コンピュータ会議および12月に予定されている第13回本学会大会での講演と類似の内容のものは受け付けないので注意されたい。

\*慶応工学会 (〒160東京都新宿区角筈1-826, 紀伊国屋ビル5階, 電話03-352-3609) より入手できる。

なお、過去のシンポジウムの報告のうち下記のものも同様である。第7回(1966年), 第8回(1967年), 第11回(1970年), 第12回(1971年)の報告集。

コンパイラ自動作成シンポジウム報告集(1969年)。

オペレーティング・システムズ・シンポジウム報告集(1970年)。

グラフィック・ディスプレイ・シンポジウム報告集(1970年)。

情報公害シンポジウム報告集(1971年)。

システム制御シンポジウム報告集(1971年)。

## 本 会 記 事

### ○情報処理月例会

47年2月15日(火)午後3時から、機械振興会館において「計算機の基礎理論」と題し、斎藤信男氏(電総研)が、去る1カ年間留学したスタンフォード大学の研究を中心に講演を行なった(出席者40名)。

### ○計算機設計自動化研究委員会

1月19日(水)午後2時から、機械振興会館において、開催された。出席者19名。主なる研究報告のテーマは次のとおりであった。

- (1) DA用語とその略語, 意味について
- (2) 「DAMES-An Integrated Systems approach to Computer Aided Design of Electronic Systems」について 以上, 渡辺委員(日電)
- (3) 「A Computer Aided Interconnection System」について
- (4) 「Partitioning of Logic Graphs: A Theoretical Analysis of Pin Reduction」について 以上, 加納委員(日立)
- (5) 「Cellular Wiring and the Cellular modeling Technique」について 米倉委員(沖)

- (6) 「Accurate Simulation of High Speed Computer Logic」について 寺本委員(日電)

### 東 北 支 部

#### 東北支部の設立について

昨年から進められていた東北支部の設立については、去る47年1月29日に、東北大学大型計算機センターにおいて設立総会が開かれ、いよいよ「情報処理学会東北支部」が発足した(会員数47名)。当日の主なる決議事項は次のとおりである。出席者は33名。

1. 情報処理学会東北支部規約について
2. 役員について  
支部長 大泉充郎(東北大, 本学会副会長)  
監事 内田寿一(東北学院大)  
幹事 佐藤均(東北電力), 岡崎晃(宮城県庁), 小柴幸雄(日電仙台支店), 高橋理(東北大)
3. 事業計画, 予算について  
なお総会后、「FORTRAN 公害」と題して清野武本学会会長の特別講演が行なわれた。

#### 昭 和 46 年 度 役 員

会 長	清野 武
副 会 長	大泉充郎, 高田昇平
常務理事	浦 昭二, 尾関雅則, 高橋 茂, 高柳 晃
理 事	池野信一, 猪瀬 博, 後藤英一, 坂井利之, 竹下 亨, 中原啓一, 美間敬之
監 事	藤井 純
支 部 長	米花 稔(関西), 大泉充郎(東北)

#### 編 集 幹 事 会

担当常務理事	浦 昭二
担 当 理 事	池野 信一
幹 事	飯田善久, 石田晴久, 伊藤 朗, 遠藤 誠, 釜江尚彦, 亀田寿夫, 草鹿庸二郎, 樽松 明, 今野衛司, 近谷英昭, 渋谷多喜夫, 末包良太, 鈴木誠道, 高橋義造, 高山龍雄, 戸川隼人, 花田収悦, 林 達也, 淵 一博, 穂鷹良介, 真子ユリ子, 三浦大亮