

文 献 紹 介

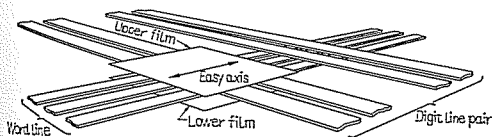
68-1. 200 ns 磁性薄膜記憶装置

S.A. Meddaugh and K.L. Pearson: A 200-Nano-second Thin Film Main Memory System [Proc. FJCC, 1966, pp. 281~292] key: hardware, memory, thin film

ここ数年間に、高速大容量の平面形磁性薄膜メモリ(サイクルタイム 250 ns 以下、容量 25 万ビット以上のメモリ)の設計を目的とした論文が発表され、安価で信頼性があり、量産可能なメモリへの段階を進んでいる。本論文はそのようなメモリの設計について書かれたものである。

本メモリは同一スタック 4、同一周辺回路ジャン 2、同一論理回路ジャン 4 からなる。記憶容量 4,096 語で 1 語 68 ビットであり、1 スタック 1,024 語である。デジタル線の遅延を減少させるために 4 個のスタックを並列にし、語アクセス系の選択遅延を減少するために容量 6×16 のトランジスタ・マトリックスを使用してサイクルタイム 200 ns、アクセスタイム 160 ns を得ている。

1 ビットは磁気結合形の対平面磁性薄膜(ガラス下地の 30 mil 角の蒸着膜で膜厚は $1,100 \text{ \AA}$ である)の記憶素子と薄膜の完全なスイッチングのためのスロット状のドライブ線とデジタル・センス線から構成され、第 1 図にそれを示してある。ドライブ線は遠端を



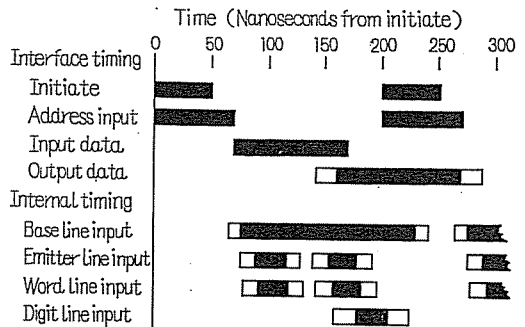
第 1 図

短絡、近端を布線の特異インピーダンスよりわずかに高い抵抗で終端し、デジタル線は一端で同相分の終端をすると共に 1 スタックを構成する 4 記憶平面の中央で交叉布線され、雑音の軽減がはかられている。

トランジスタのベース、エミッタを使用した番地選択マトリックスはベースライン、エミッタラインの順に選択され、選ばれたドライブ(IC 使用)は読み、書き動作ごとに on, off する。またドライブ電流は規定

値(700 mA)内に入るようにプログラム制御されている。4 スタックのプリアンプ(IC 差動増幅器)出力はセンスゲート入力でリニア OR がとられている。ストロブ線はデジタル線と同一の遅延をもち、ストロブ信号は 5 ns だけセンス信号より先行させている。論理回路はスイッチング 4 ns、遅延 5 ns の IC 論理素子で構成され論理ジャンにおさめられている。各回路に使用される主タイミング系は 5 nsec, 2 nsec 端子をもつ遅延線で構成されている。

その他本メモリはスタックの修理、試験のための折畳式を採用していること、同一スタックや同一回路ジャンなどを使い予備品を減少していると、34 ビット/語として 8192 語のメモリに使用できるなどの特徴を備えている。



第 2 図

上述のような特徴を備えた薄膜メモリを構成し、第 2 図に示すタイミングで十分に良好なマージン特性をもった 200 ns. 磁性薄膜メモリが得られている。

(北野良孝)

68-2. UNICON 計算機用超大容量メモリシステム

C.H. Becker: UNICON Computer Mass Memory System [Proc. FJCC, 1966, pp. 711~716] key: hardware, memory, mass memory

UNICON マスメモリの原理は、信号で変調された可干渉レーザー光で、Unidensity 媒体を蒸発させ、回折効果で制限されて決まる最小寸法の回折楕円体を媒体中に作り、この孔の有無で情報を記憶することで

ある。情報の読み出しは、ビット孔形成時に得られる回折レーザー光、またはその後で低エネルギーレーザー光を照射して得られる回折レーザー光を検出して行なう。検出方法は、回折効果で制限されて決まる最小寸法の対物鏡を高速度で回転して、レーザー開口のイメージサークルを空間に作り、これに沿って、対物鏡の回転軸を中心として Unidensity 媒体層を螺旋状に低速回転して情報ビットの二次元パターンを作る。このパターンをイメージサークルの周囲に設けた plexiglass ガイドで光電変換部に伝送して、電気的に検出する。

上記の原理に基づいて記憶するには、使用するレーザー光の性質、エネルギー、記憶媒体の物理的性質および寸法、光学系の設計寸法、鏡の回転精度、媒体の運動精度などに、種々の満足すべき条件がある。たとえば、媒体中の三次元楕円孔の短直径が $1\mu\text{m}$ となるように、 0.350 W のレーザー光で作るには、媒体を蒸発させる時の温度と圧力は、それぞれ $3 \times 10^{14}\text{ K}$ 、 10^3 気圧でなければならない。

記憶媒体の有効幅が 8 mm 、光学系の回転が $1,800\text{ rpm}$ 、媒体の運動方向に対するイメージの方位角の傾きが $1^\circ 32'$ の研究装置では、 100 フィートの媒体を使用した。この装置の全容量は 88×10^9 ビット、記憶密度は $6.45 \times 10^8/\text{in}^2$ 、処理速度は、メガビット/秒の桁で、単位レコード容量は 6×10^5 ビットである。このことから、UNICON メモリは、現用のディスク、ドラムに比して、数段高い性能を持った新しいシステムであることがわかる。

multi processing 計算機などでは、必要な全容量を複数台の小規模な装置に分け、並列に使用することによって、平均 Access 時間を短縮することが望ましい使用方法である。たとえば 10^{11} ビットの装置を 10 台使用すれば、平均 Access 時間は 1.31 秒とすることができる。これと同時に各々の装置をマスターコントロールで全 Access 時間が最小となるように制御して、メモリ出力が、最大となるようにすることもできる。(根岸 哲)

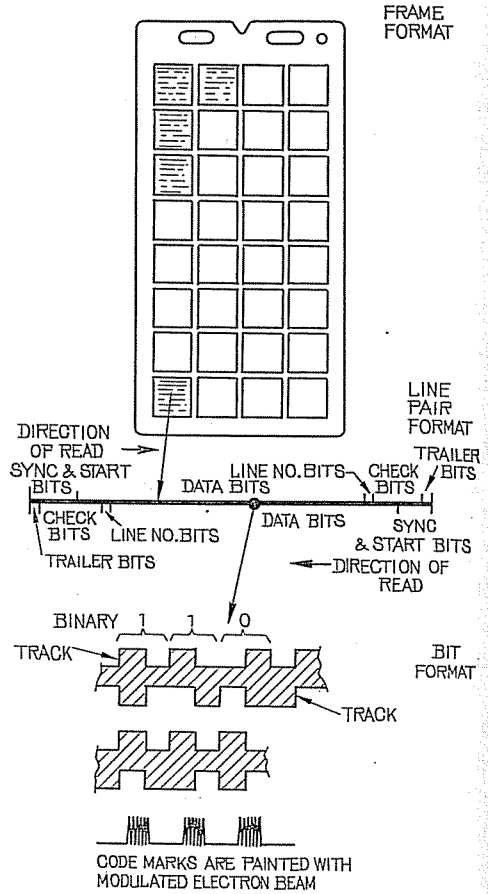
68-3. 光学デジタル超大容量記憶システム

J.D. Kuehler, and H.R. Kerby: A Photo-Digital Mass Storage System [Proc. FJCC, 1966, pp. 735 ~742] key: hardware, memory, mass memory

アクセス速度や書き込み頻度はそれほど要求されないが、膨大なデータ量を記憶させたい場合に適した写真

技術を用いた、オンライン超大容量記憶装置の内容が示されている。

データは 1.38×2.75 インチのハロゲン化銀の写真フィルム上に記録され、第1図のように32個のチップ



第1図

が一つの小さなプラスチック・セル中に納められて、全体で約 1.5×10^8 ビットの容量を持っている。このようなセルが2,250個一つのセル・ファイルに蓄えられ、その他に1ファイル、4,500セルずつ追加できる。

書き込み機は記録部と現像部からなり、露光されていないフィルムを受けとり、記録し、自動的に現像して読取り機またはセル・ファイルに運ぶ。露光前のチップが順次記録部に送られ、データの書き込みはフィルム上に直接電子ビームを与えることで行なわれる。1チップは492トラックからなり、1トラックに420ビット記録される。図のように“1”は不透明-透明“0”は透明-不透明のパターンで記録される。書き込み速

は電... ス... ま... の情... 現... に... ッ... の入... き... とな... デ... 3分... 読... 管を... 2x1... の最... セ... に取... れ... て光... ける... 6E... M... Auto... Apr... auto... vor... をも... 殖... 構成... にな... し構... 命... な... ま... れは... Wang... 機械... (左... 上... あ... さ

容が
写真
ップ

は 5×10^5 bit/sec である。記録を安定に行なうため、電子ビーム管のフィラメントの動作点、ビームの位置、スポットの寸法、スポット電流が電子的に制御され、また管は保守が容易な構造に設計されている。

露光されたセルは、自動的に現像部に送られ、8個の槽を持ったロータリ・ターレット式の処理機で装填・現像/停止・定着・水洗・乾燥・取出しが順次自動的に行なわれる。最大処理率は18.5秒/チップで、1チップは約150秒で全処理を終る。現像部は化学薬品類の入れ換えなしに8時間連続動作し、最後の4時間のうちに予備供給槽に補充すれば、装置を停止させることなく連続運転できる。書き込み機の記録能力は 8×10^8 データビット/時間で、1個のチップは記録開始後約3分で読み取れる状態になる。

読取り機は CRT フライングスポットと光電子増倍管を用い、1チップをデータ以外のビットを除くと約 2×10^6 bit/sec のデータビット率で読み取る。1セルの最大読取り率は 1.1×10^6 データビット/秒である。

セルはセルフファイルから X-Y 駆動機構で選択的に取り出され、空気チューブを通して読取り機に運ばれ、固定空気ヘッドと可動空気ヘッドの間にはさまれて光学系の間に置かれる。可動空気ヘッドは縦横に動き、チップ内のデータの走査がフィルム面にきずをつけることなく行なわれる。

(田中範夫)

1
AT
ILER
BITS
ITS
IT
MAT

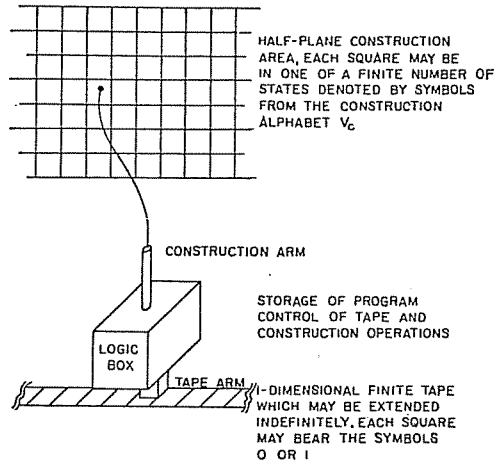
れて、
この
蓄えり
できる。
れてい
像して
]のチッ
フィルム
。1チ
20ピッ
明“0”
読み速度

68-4. 簡単な自己増殖型万能オートマトン

M.A. Arbib: Simple Self-Reproducing Universal Automata [Information and Control, Vol. 9, No. 2, Apr., 1966, pp. 177~189] key: self-reproduction, automaton

von Neumann と Thatcher は 29 種類の内部状態をもつ有限オートマトンを 2次元にならべて、自己増殖オートマトンがつけれることをしめたが、これは構成要素が簡単なだけに、自己増殖単位は複雑なものになる。そこで、全体の構成はずっと簡単だが、しかし構成要素は、幾分複雑で、ひとつの構成要素は、20命令程度のプログラムをもって、それを実行するようなものを提案する。

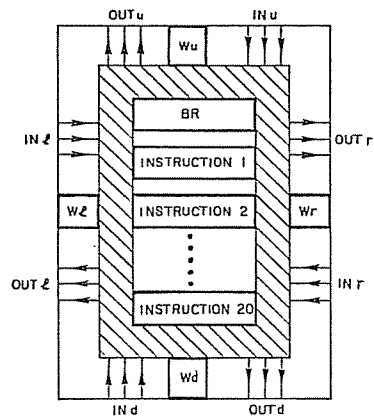
まず Thatcher の CT 機械というものがある。これは第1図に示すようなチューリング機械(それも Wang, Lee などのようなプログラム型のもの)と C 機械(2次元のタイルのひとつをある状態に構成し、左右上下のいずれかの方向に arm をうごかす)のあわさったもので、われわれの方式は、この CT 機械



第1図 A CT-machine

を2次元のタイル上にまずつくり、上方の半平面に自分のコピーをつくるようなものをつかえることである。

CT 機械を2次元のタイル上につくるのだから、第1図のような logic box や construction arm などとはつかえない。そのためタイルに工夫をして、テープにも、logic box にも、construction arm にもなるような構成要素をもってくる。それは第2図に示し

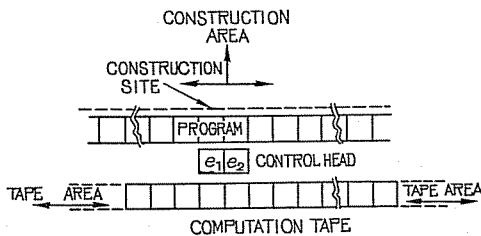


第2図 The basic module

たようなもので、bit register BR のほか、20箇までの命令が格納され、四隣の構成要素のいずれからか、jump 命令で control がうつってくると、その番地から命令が実行される。また四方に W という四つの bit がある。これは weld (半田づけ) されているかいないかの情報を持ち、となり同志で、中間にあるふ

たつの bit のいずれかに 1 があれば、その構成要素は半田づけされていて、構成要素をうごかす命令で、ひとまとまりになっていく。

命令には、どっちどなりに対して半田づけをする。半田づけをとる。bit register または、命令レジスタ (20 箇あるののうちひとつ) をどっちどなりの要素におくる。構成要素を (自分を、くっついている仲間をひきつれて) うごかす。四方のとなりからおくられてきた情報が 0 かどうかで、なん番めの命令へ jump する。どっちどなりのなん番目の命令へ jump する。どっちどなりの bit register を 0 または 1 にする、などがある。



第3図 Over-all plan of embedded CT machine

そこで、第1図の CT 機械は、第3図のように本構成要素でつくられる。すなわち第1図のチューリングのテープが、一番下の行の computation tape になり、logic box のなかのプログラムは、program とかかれた下から3行目の1次元配列の構成要素内の命令で代表される。まん中の control head の構成要素中の命令と、そのうえのプログラム中の命令とのあいだで制御がいったりきたりし、同時に head やプログラムが、左右にうごきながら、チューリング機械のシミュレーションと、C機械のシミュレーションをおこなうが、arm がないので、C機械による構成は、head C_1 のすぐうえ (プログラムの行をとりこえた位置) におこなわれる。こうして、head が左右にうごきながら、プログラムの行のすぐうえに、目的の配列を一行つくと、その一行を、一段うえにおしあげ、あいたところにつきの行 (実際には、今回は control head だけ) をつくる。もういちどおしあげて、つぎにテープの copy をプログラムの行の直上につくれば、CT 機械3行の copy が、constructing area の最下部に3行でできあがる。これに control をわたして、またそのうえ3行に CT 機械を copy してゆこうとするものである。 (和田英一)

68-5.

1. 計算機のための図形処理システム

C.F. Smith: Graphic System for Computers.

2. 図形処理装置のプログラミング

R.L. Fulton: Programming Graphic Devices.

3. 計算機による3次元映画の作成

A.M. Noll: Computer-generated three-dimensional Movies.

4. 図形データ出力の二、三の応用

N. Waddington: Some Applications of Graphic Data Output. [Computers and Automation, Vol. 14, No. 11, Nov., 1965, pp. 14~27] key: graphic data processing

計算機によって図形データの処理がおこなわれるようになって人間と機械との情報交換の問題に新しい分野が開けた。

この四つの論文では最近広く用いられ始めた図形データ処理システムについてその hardware, software および応用について述べている。ここでは主として2. について紹介する。

図形データを入力し、処理し、出力する装置として現在いくつか報告されている。多くのものはまだ改良の余地があり、また値段も安くなるものと思われる。しかし、それらの装置がまだよく利用されていない理由として、潜在的な利用者への PR 不足と、それらの装置をはたらかすための software の開発が遅れている点があげられる。

図形データ処理はあらゆる分野で応用することができ、二、三の例をあげれば、気象学においては、人工衛星から得られる赤外線や雲に関する情報を写真として記録しそれを直接計算機への入力として天気予報などに用いる。医学の分野においては脳波、心電図を直接計算機で処理することができる。また工学、建築学への応用としては、light pen によって CRT に描かれた設計図を処理することがあげられる。商業取引の分野では手書き文字の識別に利用できる。また地球、指紋、魚のうろこなどを適当な写真にとって分析することができる。地震の研究や、探鉱のために多くのグラフの処理が必要である。また、いろいろな試験からえられる温度、湿度、圧力に関する円形グラフ

の厚
的の
析、
line
レ
soft
(
・
で
・
・
計
図形
(巨
読
クロ
ど、
よる
る。
こと:
(出
グ
る。:
こと
ける
68
S.
[Con
pp. 7
本
づい
述し
に分
置、
次元
加工
物管
の2
の4
第I
示す
Aを

の解析にも用いられる。星の分布密度についての統計的研究にも用いられる。泡箱の写真フィルムの解析、スペクトル写真の強度、幅の測定を計算機の on line 制御のもとでおこなうことができる。

以上のようなことをおこなうために必要な基本的 software として次のようなものがある。

(入力用)

- ・濃淡の境界を追跡するもの（端のあるものは端まで、もとにもどる場合には出発点まで追跡する）
- ・線の状態に応じて probe の感度を変えること。
- ・枝を探索すること。
- ・文字を読んで記憶し識別する。

計算機で制御しながら図形を追跡することによって図形の中から必要な情報だけを取り出すことができる。

(図形処理ルーチン)

読みこまれたデータを処理するためにいくつかのマクロ命令が用意される。回転、平行、移動、縮尺など、また人間と一緒に処理するために CRT による図形の表示と light pen による入力を用いられる。また key board から必要な指令を入力できることが必要である。

(出力ルーチン)

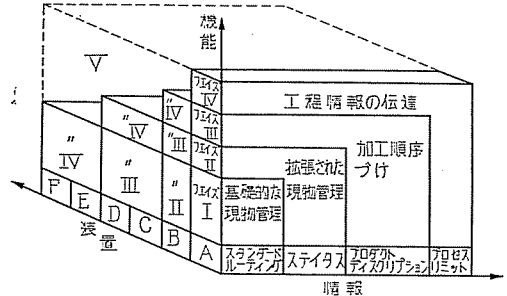
グラフをかくもの、文字記号をかくものなどがある。文字、記号を高速掃査装置を使って読みこませることによって自動的に“活字”をつくらせることができるのはおもしろい。

(相馬 嵩)

68-6. 操業管理における段階的拡張

S. Daugherty: Phasing in Operations Control [Control Engineering, Vol. 3, No. 8, Aug., 1966, pp. 79~84] key: control

本文献は著者の鉄鋼会社での OCS 導入の経験に基づいて、具体例を併記しながら OCS の拡張過程を記述している。まず拡張過程を六つのフェイズ（段階）に分け、各フェイズでのシステムの規模を機能、装置、情報の三つのファクタを用い、図に示すごとく3次元的にとらえている。OCS の機能として現物管理、加工順序づけおよび工程情報の伝達の三つをあげ、現物管理はさらに、基礎的なものと、より拡張されたものの2レベルに分けられている。これらの機能は最初の4フェイズまでに OCS に導入される。すなわち、第1フェイズでは、オーダごとの装置間の通信順序を示す Standard Routing Data に基づき、一つの装置 A を対象とし、加工前、後の在庫の物、量のみとらえ



(各軸の矢印方向に拡張される)

第 1 図

るもつとも基礎的な現物管理を実施する。第 II フェイズでは A に対しては、在庫品のステータス把握まで行なう拡張された現物管理を実施し、装置 A に工程上もつとも密着した第 2 の装置 B をとりあげ、これに対し第 I フェイズで A に対して行なった基礎的な現物管理を実施する。第 III フェイズでは装置 A に対しセット・アップ・コストのごとき加工標準資料を用い、加工順序づけを実施し、第 IV フェイズでは計測手段の入力化をはかり、実測値とプロセス上下限值とのチェックや現物の位置把握を実施し、他の装置については図に示すごとく、A に対して実施して来た方法を踏襲する形で、階段状に拡張されていく。第 V フェイズで A 以外の装置の機能に対しても A のそれと同一水準に達するよう、レベル・アップがなされる。

第 VI フェイズではシステムの拡張はなく、第 V フェイズまでによって一応達成された OCS により収集されるデータを用いて生産設備の保全や管理のための各種情報サービスが追加される。 (関 隆明)

68-7. 中共の計算機技術

D.G. Audette (CEIR): Computer Technology in Communist China, 1956-1965 [CACM, Vol. 9, No. 9, Sept., 1966, pp. 655~661] key: survey, cmpu tedmology

1956 年にソ連の助けを得ながら科学の 12 カ年計画が発足したときの優先順位は原子力のつぎが計算機だった。中国科学院に計算技術研究所と自動化研究所がおかれた。57 年に自動化学報、それよりおくれて応用数学と応用計算数学が発刊された。北京大学と清華大学とではこの分野の講義がある。58 年に科学技術大学ができ専門の学部がおかれた。これらはいずれも北京で、その他の地方にどのくらい伸びているかは

わからない。オートメーションは国際的な水準にとどいていてと評価されている。

1958年に計算技術研究所が公表した8月1日号はソ連で53年以来百台あまり作られたURAL-Iらしい。59年には4,200本の真空管をもった100 μ Sの計算機を作ったが、これはBESM-IIに近い。ソ連から来た部品をたんに組立てたのか、自力で作ったのかわからない。一部の部品についてはたしかに製作能力があり、この時期にはあちこちでいろいろの試作がなされていた。たとえば14万ビットの国産磁心による翻訳機など断片的な報告が多く見うけられる。

利用技術は各方面にわたってはいるが、技術計算、数値計算的なものに強くかたよっている。

しかし1960年にソ連からの援助が断たれ、技術者たちが引きあげてからはすっかり停滞し、空白状態がつづいた。さきの2台の計算機の保守技術はあつたものとみられるが新しい機械を作ることはできなかった。65年にいたってやっとふたたび計算機試作への言及がみられる。

厳重な検閲がおこなわれていず、かつ調査資料が網羅的であると想定できるならば、中共の計算機技術はないに等しい。65年以後に発展がみられる可能性はある。核開発のためにフランスをとおしてStretchを入手しようとしているといううわさがあつたが、たしかに、高性能計算機をフランスまたは西ドイツをとおして買ったがついてるらしい。

(紹介者注：アメリカ政府のSurvey of China Mainland Press, Survey of China Mainland Magazineなどの間接資料によっているため、十分に迫力のある調査報告とは思われない。)

(西村怨彦)

68-8. 読解検査法と主観的判断法とによる機械翻訳の評価

S.M. Pfaffin: Evaluation of Machine Translations by Reading Comprehension Tests and Subjective Judgments [Mechanical Translation, Vol. 8, No. 2, Feb. 1965, pp. 2~8] key: machine translation

同一材料を人手と機械とで翻訳し品質を比較した。検査法では大きな差はないが、間接的な評定法でははっきりと人手のほうが良くなっている。

露英翻訳された技術文献を読ませてから内容の理解度を41点満点で試験した。人手資料を読んだほうが有意に成績が良かった。しかし試験のときに資料を読

みかえしながら答えてよいことにすると有意差はなくなった。人手の場合、最初に提示された資料を読むのに要した時間と、最後(第4回)に提示された資料を読むのに要した時間とに差がない。機械の場合には時間が短縮され、読者に学習効果がみとめられる。このことは誤答数についてもみとめられる。

	人手 翻訳	機械 翻訳	
読解検査得点	33	28	資料を見ない
"	34	32	資料を見てよい
時間 [分]	3.7	5.1	最初
"	3.5	3.8	第4回
誤答数	70	112	最初
"	74	87	第4回
明瞭という 答の率	0.79	0.68	長い文章
"	0.77	0.49	短かい文
"	0.91	0.39	まぜた文

いちいちの文の意味が明瞭であると思われるかどうかを評定させた。長い文章の形で文脈つきで与えたほうが、単一の文を独立に与えるよりも良く評価される。人手翻訳では文脈の効果はみとめられない。人手による文と機械による文とをまぜて与えると対比効果が生じ、人手はより良く、機械はよりわるく評価される。(西村怨彦)

68-9. 障害シュミレータの設計と応用

F. Hardie and Suhocki: Design and Use of Fault Simulation for Saturn Computer Design [Wesco 66 Technical Papers, Vol. 10, Part 4, Session 21, pp. 1~22] key: logical design, simulation

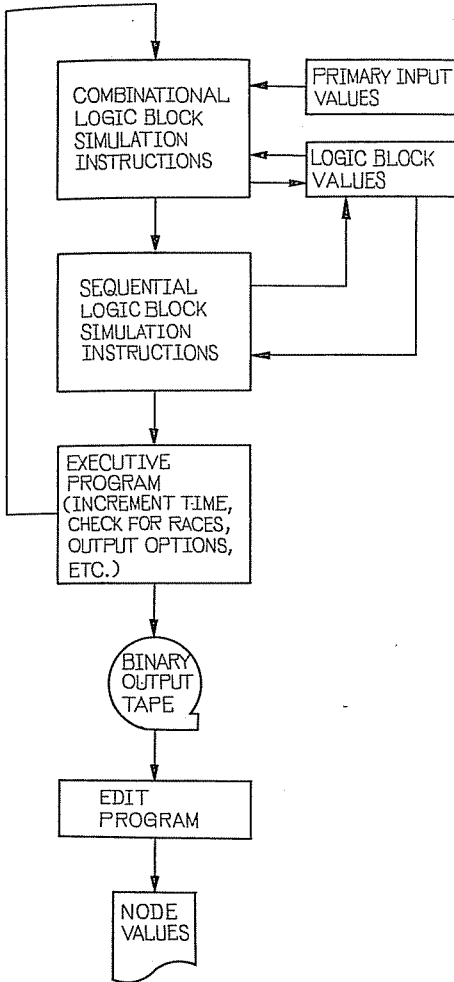
[構成] Saturn Computer を検討するため70%による Saturn Fault Simulator が開発され、次の目的をはたした。1) 論理設計のデバッグ、2) 固体的および一時的な障害の影響の解析、3) 診断プログラムの効果の評価、4) 金物の修正を実行前に評価すること。

32Kのメモリに、対象モデルの構造、テスト射などをおき、フルスケールのシミュレーションを論理素子レベルでおこない、使用者の指定に応じて結果を示すことができる。また固体的および一時的障害の件を注入してやることができ、その影響を調べることができる。1語の36ビットに各シミュレーションの件を対応させバッチ処理をおこなう。論理の確認を力リストを調べることによりおこなうほか、ある種のレーシングのチェックが自動的に行なわれる。テ

はなく
読むの
資料を
には時
この

タイムにおいては管理プログラムがシミュレーション
進行の管理をおこなう。

以上の作業はモジュラリティを考慮して、いくつか
のプログラムにより処理される。



第1図 シミュレーション・フロー

ない
てよい

うかどう
Fえたは
価され
、人手
す比較
平価され
怨彦)

f Fault
Wescon
sion 21.

め 709
次の目
2) 固定
断プロ
に評価

スト条件
ンを論議
て結果
障害の
発るこ
べること
シヨ
確認を
ある程
る。ラ

処理時間は、4,000 素子を対象にして次のとおりである。

- コンパイルの準備のためのソーティング——5分
- 障害条件の注入——1分以下、コンパイル——6分
- ラン——2,016 クロック/分

【応用】 Saturn は高信頼度をねらって、すべての素子を三重化したシステムであり、いくつかのチェックポイントに多数決回路と不一致検出回路を置く必要がある。本シミュレータはそれらの最適配置をおこな

うために有用なデータを提供した。また比較的短いテストプログラムでも障害の検出に有効であること、一時的誤りは実際の仕事に影響を与える割合が少ないこと、この場合は当然のことながら組み合わせ回路よりも、順序回路に発生した誤りの方が影響が大きいことが判明した。
(飯田麒一郎)

68-10. MAX-MIN の理論とその応用

J.M. Danskin: The Theory of MAX-MIN, with Applications. [J. SIAM Appl. Math., Vol. 14, No. 4, July, 1966, pp. 641~664] key: Max-Min theory

ここでいう Max-Min 問題とは、 x, y に関する制限のもとで

$$\text{Max}_x \phi(x), \phi(x) = \text{Min}_y F(x, y)$$

となる x を求めることを指す。このとき y プレーヤは x プレーヤの手を事前知ってから行動するものと考ええる。たとえば防御側の戦力配置を知って y 側が攻撃を加える場合に、残存標的数を最大にする x 側の防衛戦略を求める問題がその例である (第II部)。

論文の第I部では $\phi(x)$ の方向微係数の定義とその性質、原問題における Lagrange 乗数の存在などを論じ、5個の定理をのべる。

第II部で上記の防衛戦略の問題、すなわち

$$\text{Max}_x \text{Min}_y \sum v_i (1 - \alpha_i e^{-K_i x_i / y_i})^{y_i}$$

$$\sum x_i = X, \sum y_i = Y, x_i \geq 0, y_i \geq 0$$

を考察し、次の結果を示す。まず

$$C_i = v_i \log \frac{1}{1 - \alpha_i},$$

$$D_i = \frac{K_i \alpha_i}{(1 - \alpha_i) \log \frac{1}{(1 - \alpha_i)}}$$

とおく。 x_i, y_i の正、0 は各々防衛の有無、攻撃の有無に対応する。いま、ある最適戦略 x^0 で $x_i^0 > 0$ であるとすれば、

- a) $C_j \geq C_i, D_j \geq D_i$ なる j についても $x_j^0 > 0$ 。
- b) $C_j \geq C_i, D_j < D_i$ ならば $x_j^0 > 0$ 。または $x_j^0 = 0$ で $y_j > 0, y_i > 0$ 。
- c) $C_j < C_i, D_j \geq D_i$ ならば $x_j^0 > 0$ 。または $x_j^0 = 0$ で $y_j = 0, y_i > 0$ 。

最適戦略そのものを求める効果的な方法は得られていないが、上の性質は有効な判定基準となる。論文構成はやや繁雑・難解である。
(保坂 務)

68-11. 人工衛星の寿命計算プログラム

J.L. Stricker and W. W. Miessner: Satellite Lifetime Program [Proc. FJCC, 1966, pp. 789~798] key: application, analog computer

太陽、月および扁平な地球の重力は、地球の近くをまわる人工衛星の軌道に重大な変化を引き起す。この軌道の摂動のため、衛星の早期落下がおきる。これらの影響は打上げの日時間により変わってくる。実際、打上げの時間が1時間違うと、衛星の寿命が数カ月も違うことがある。現在まで各種の方法により、「打上げの窓」すなわち時間と日附の平面に、打上げの成功と失敗の境界を描いた図が作られてきた。しかしデジタル計算機では、計算が非常に遅くしかも高価で、得られる情報が制限される。アナログ計算機では、ドリフト等により長時間の計算では誤差が非常に大きくなる。最近、並列のデジタル論理と高速の繰返し動作能力を持つ繰り返し形アナログ計算機の発達により、アナログ計算機で「打上げの窓」を作ることが可能になった。1964年に、M.M. Moeの数学モデルを用いて、最初のプログラムが著者により、開発された。このプログラムの目的は、「打上げの窓」を描くのに要する費用と時間を減らすことであつた。1965年にD.E. Smithにより開発された数学モデルを用いて著者はプログラムを作つた。

軌道要素の瞬時変化率はLagrangeの惑星方程式から計算される。これから平均変化率は以下の仮定により求められる。

(1) 障害物体の角度の変化は、衛星の角度の変化に較べて小さいので、一つの衛星の軌道に対しては障害物体は固定していると考えられる。

(2) 地球の中心から衛星までの距離は、障害物体までの距離に比して小さいので、障害物体の力の展開項は最初の数項以外は無視できる。

(3) 衛星の軌道要素の変化は小さいので、平均変化率を計算するのに、摂動がない場合の軌道での値が使える。

ϵ を軌道要素とすると、一つの衛星軌道についての ϵ の変化は次式で与えられる。

$$d\epsilon = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{d\epsilon}{dt} dt = \frac{1}{T} \int_0^{2\pi} \frac{d\epsilon}{d\theta} \frac{d\theta}{d\theta}$$

θ = 衛星の真の近点距離

T = 衛星軌道の周期

このプログラムは

(1) 地球の近くの衛星について、太陽、月および扁平な地球の、打ち上げ後1年間の、軌道要素に対する摂動を計算する。

(2) 1年のタイムスケールを0.1秒の計算機時間とし、4カ月間の毎日0.2時間毎に打上げ時間を変えて、高速繰返し動作で方程式を解く。

(3) 連続的に衛星の失敗を調べる。ここで失敗とは、軌道が空気の影響の大きい所(125 nm)まで落ちてきたことをいう。

(4) 世界時を縦軸に、日附を横軸にとり、失敗の打上げ時間をプロットして「打上げの窓」の図を作る。

(5) 押ボタンにより積分の時定数を変えて、計算時間を100倍遅くして軌道要素の変化を描かせる。

以前用いられたデジタルな方法では、一つのプロットを得るのに、35時間のIBM 7094-IIの計算時間と3カ月を要した。また、この方法では全体を一樣な網目にわけないため、浮島的な失敗の部分は見つからないこともある。それに反し、この論文のアナログプログラムは、セットアップとチェックに3時間、一つの打上げの窓を描くのに30分、一つの時間変化を描くのに1時間しか、かからなかつた。(細谷僚一)

86-12. 自動写真翻訳と目標物位置選定

W.S. Holmes: Automatic Photointerpretation and Target Location [Proc. IEEE, Vol. 54, No. 12, Dec, 1966, pp. 1679~1686] key: pattern recognition, photointerpretation

Abstract Photointerpretation (PI)は自動化は好ましいが、非常に困難なものの一つである。その理由として、入力が非数値的の性質で、像に大きな変化があり、バックグラウンドノイズに対する十分な数学的モデルばかりでなく、目標物に対するclass patternがない。また高度な推論が必要である。ここではPIを入力パターンの構造と全体的なdecision treeおよびPIに関係するパターン認識についての一般的モデルについて述べる。

Introduction PIとは、写真中のtarget locationを見つけるプロセスのこと(即飛行機、軍の位置、自業構造ミサイルの位置、その他、をみつけること)。文中にPI decision treeが与えられる。PIで重要なことは、ノイズを除いて、そのareaの完全な記述を導くこと。たとえばDC-3機の図があるがターゲットはバックグラウンドノイズの中であつて、方向、サイズ、signal vectorがすべて異なる。

Y
I
分
~3
り
た
オ
I
S
ま
た
を
I
T
中
身
(
(
が
わ
Pop
行
な
TI
を
用
算
し
に
よ
ば
0
St
て
作
で
シ
化
す
Cl
ステ
ルー
Cl
称
に
98.7
tron,
確
率
?
Ha
inter
PI
バラ
ner
と
Co
今
後
2
た
ハ
の
研
究

Pattern recognition target location の重要な部分はパターン認識のプロセスである。Sensing で 16~32 の grey level G_{ij} を有する $10^6 \sim 10^8$ のセルよりなる像を作り、Preprocessing で level, サイズ, オリエンテーションをへらす。分類には、iteration training classifier を用いる。

Silhouette preprocessing Kolmogorov-Smirnov または Picture frame フィルタを用いて、grey image を binary image (シルエット) に変換する。

The Kolmogorov-Smirnov (K-S) フィルタ 空中写真をとれば、

- (1) target 全体に関する構造と濃淡
- (2) target とバックグラウンドの grey の差

がわかる。K-S フィルタは、統計的に同じ grey の Population ならばグループ化して行くことによって行なう方法。

The Picture frame filter 長方形の aperture を用いて標準の grey level \bar{G}_{ij} , derivation σ_{ij} を計算して、パラメータ k (ここでは 3.0) \bar{G}_{ij} の σ_{ij} によってきまるある範囲に G_{ij} があれば 1, なければ 0 の出力を出す。

Standardization preprocessing フィルタによって作ったシルエットはオリエンテーションが異なるのでシルエットを回転して、major axis の方向を標準化する。

Classification target の property ベクトルをシステムのカタログの property ベクトルへ関係づけるルールに従って分類する。

Classification system experiments 720 個の対称について 7 個のクラスで行なった。得られた結果は 98.7% の detection の確率である。その他 Perceptron, Adaline の方法を用いて行ない、さらに良い確率を得た。

Hardware implications of automatic photo-interpretation

PI では、シビアなメモリとスピードの汎用計算機、パラレル演算ロジック、オンライン flying spot scanner が必要。

Conclusions

今後 1) 低曲率輪郭を定義、測定するフィルタ
2) K-S フィルタを拡張して、構造をくみ入れたフィルタ 3) 影の影響によって分割されたシルエット、生じたギャップを集めるプロセスの研究が必要である。(山本昌弘)

86-13. マルチリストを用いた人間-計算機による問題解決

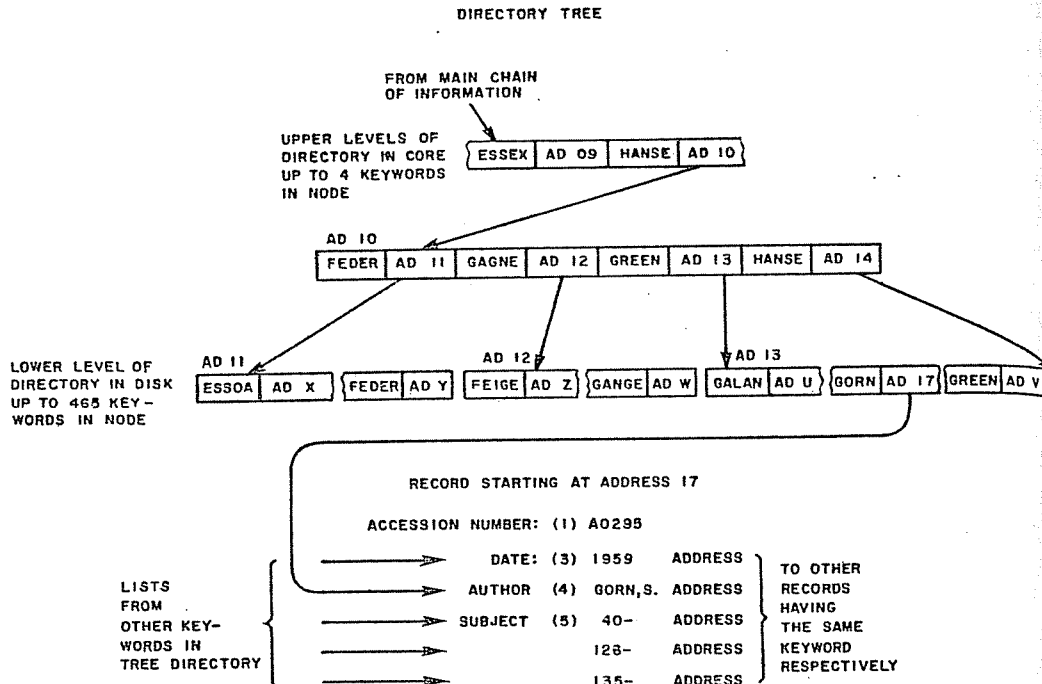
Noah S. Prywes: Man-Computer Problem Solving with Multilist [Proc. IEEE, Vol. 54, No. 12, Dec., 1966, pp. 1788~1801] key: problem solving, list, tree language, man-machine system

最近ペンシルバニア大学で開発されたインホメーション・レトリバブルシステムとその応用例が述べられている。このシステムは Multilang と呼ばれるハイ・レベルのツリー・ランゲージを使用することができ、シミュレート・プログラムが用意されていて、ツリーのダイレクトリによりデータまたはそれを取扱うファンクショナル・プログラムをアソシアティブリに入れすることができる。データ (またはプログラム) の抽出はキーの一致、または、範囲指定によりおこなわれ、それらの条件を結合する論理として、“OR” “AND” “NOT” が使用される。

このように、データ (またはプログラム) をシミュレート・プログラムによりアソシアティブリに取扱うことが容易に、能率的におこなえるために、多層の順序づけられたキー・ワードのリスト群 (Multilist) が構成されている。最上層のキー・ワードからはそれに付属するアドレス・パートとシステムにより与えられたレンジにより、下層に向って一つのツリーが形成されている。これらのリストの上層のものは主記憶装置に、下層のものは補助記憶装置にデータおよびプログラム (これらはツリーの終端のレコードとして登録されている) とともに貯蔵される。

最後にこのようなシステムの応用例として自動図書目録システム、およびインベントリ・マネージメントシステムが述べられている。いずれもマルチリスト技術を効果的に用いているが、特に前者については次のような問題が生ずる。すなわち、タイトルあるいはサブジェクト・ヘディングのようなキー・ワードはシステムが大きくなるにつれ、非常に長くなる傾向があり、このため処理時間が増大する。これを解決するために自動分類の方法がとられた。サブジェクト・ヘディングは通常幾つかの基本タームより形成される。このタームに関して最終的なレコードに対する包含関係によりツリーが自動的に構成される。情報の広い部分にアクセスする一般的なタームから狭い部分にアクセスする特殊なタームまでの階層が分析されるので使用者にとって有益である。(高橋 勲)

よび
対す
時間
変え
失敗と
落ち
失敗の
作.
計算
る.
のプロ
計算時
を一樣
見つか
ナログ
間、一
変化を
示(一)
三
on and
, Dec.,
nition,
り化は好
の理由
化があ
的モデ
rn がな
PI を入
および
内モデル
location
立置、
と). 文
重要な
記述を
ゲットは
サイズ、



第1図 Example of a portion of the directory and of a record.

68-14. 計算機の自動設計の調査

M.A. BREVER: General Survey of Design Automation of Digital Computers [Proc. IEEE, Vol. 54, No. 12, Dec., 1966, pp. 1708~1721] key: survey, design automation, computer design

計算機を用いた計算機の自動設計の動向を広く調査し、これを三つの分野に分類、概説したもので、287に及ぶ文献目録は有益である。

計算機による自動設計のねらいは、“原価低減、問題解決能力の充実、人間の創造的能力の活用、設計時間の短縮、作業能率の向上”にあるとして、概略次の様に述べている。

(1) システム設計: システムシミュレーション用のプログラム(例、SIMSCRIPT, GPSS, SOL)を用いて、システムとしての性能を事前に評価することが一般に行なわれるようになって来た。

(2) ハードウェア設計と製造:

(a) 自動論理設計は計算機の命令実行の動作を、レジスタ間における信号の転送と見なして論理設計を行なう手法が発表されている。

(b) ブール代数論理の自動単純化に関する論文は数多く発表されているが、実用的見地からすれば、最も単純な回路は冗長度がないため、信頼性に欠けることが指摘され、考察されつつある。

(c) 論理回路のシミュレーションは、最も実用化されており、新しく設計された論理回路の試験に用いられる。ただし、現状では、時間がかかるのが欠点である。

(d) 製造においては、標準回路、プリント板上の部品配置と配線パターン、バックボード上のパッケージの配置と配線等を決定する問題がとり上げられ、論理回路システムの分割理論が論じられつつある。

(3) ソフトウェア: ソフトウェアパッケージを作るソフトウェアが、メタコンパイラという形で考えられ、又、故障診断のプログラムの自動作成が取上げられつつある。

なお、引用文献は次のグループに分類されている。

- | | |
|--------------|------------|
| I 一般論文 | II 故障診断 |
| III シミュレーション | IV 製造 |
| V 自動論理設計 | VI ブール代数処理 |
| VII 関連論文 | (鍵山圭一郎) |

る: (コ: う: 用: 味: 習: の: の: に: で: の: る: ; 義: 能: た: 一: か: 械: ; 基: ち: こ: に: 族: 理: ; 法: な: て: 代: 章: が: い: ;