



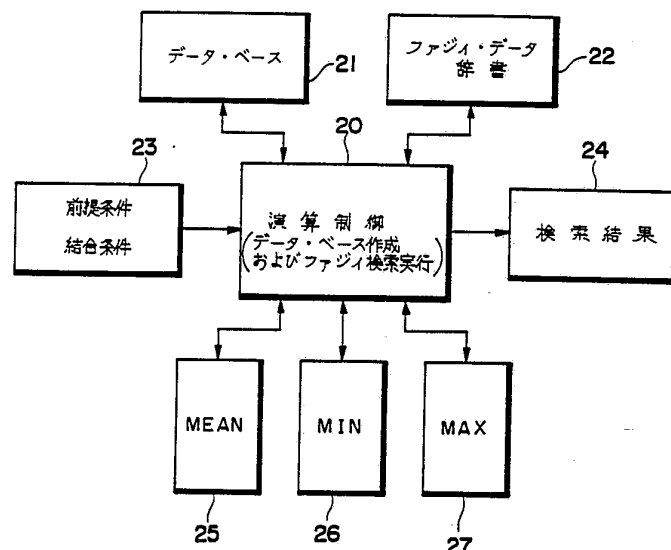
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 G06F 15/40	A1	(11) 国際公開番号 WO 93/07576 (43) 国際公開日 1993年4月15日 (15.04.1993)
(21) 国際出願番号 PCT/JP92/01275 (22) 国際出願日 1992年10月2日 (02. 10. 92) (30) 優先権データ 特願平3/257645 1991年10月4日 (04. 10. 91) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP] 〒616 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 Kyoto, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 中嶋 宏 (NAKAJIMA, Hiroshi) [JP/JP] 〒616 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内 Kyoto, (JP) (74) 代理人 弁理士 牛久健司 (USHIKU, Kenji) 〒105 東京都港区新橋3丁目1番10号 石井ビル5階 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CA, CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IE (欧州特許), IT (欧州特許), JP, KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title : FUZZY RETRIEVAL UNIT AND METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称 ファジィ検索装置および方法



20 ... operation control (creation of data base and execution of fuzzy retrieval)

21 ... data base

22 ... dictionary of fuzzy data

23 ... premise condition, coupling condition

24 ... retrieval result

(57) Abstract

For every item, plural kinds of attribute data are registered beforehand in a data base (21). Preset is a retrieval condition (23) comprising a plurality of premise conditions which are desired conditions on at least part of the plural kinds of attribute data, and coupling conditions for coupling these premise conditions with each other. The degrees of relevancy that the attribute data are relevant to the preset premise conditions are calculated by an operation control unit (24). According to the preset coupling conditions, executed are at least one of a MEAN operation (25) for calculating the average value of those degrees of relevancy, a MIN operation (26) for picking up the minimum value from among those degrees of relevancy, and a MAX operation (27) for picking up the maximum value from among those degrees of relevancy. Then, outputted is the signal for representing the degree of coincidence which is obtained by these operations.

(57) 要約

項目ごとに、その項目についての複数種類の属性データがあらかじめデータ・ベース(21)に登録されている。複数種類の属性データの少くともいくつかに関する所望の条件を示す複数の前提条件と、これらの前提条件を結びつける結合条件とからなる検索条件(23)が設定される。設定された前提条件に属性データがあてはまる度合いを示す適合度が演算制御装置(24)において算出される。設定された結合条件にしたがって、算出された適合度について、それらの適合度の平均的な値を算出するM E A N演算(25)、それらの適合度から最小値を選択するM I N演算(26)、それらの適合度から最大値を選択するM A X演算(27)のうちの少なくともいずれかが一つが実行され、これにより得られる合致度を表わす信号が出力される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のハンプレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	NL	オランダ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	NO	ノルウェー
BB	バルバドス	GB	イギリス	NZ	ニュージーランド
BE	ベルギー	GN	ギニア	PL	ポーランド
BF	ブルキナ・ファソ	GR	ギリシャ	PT	ポルトガル
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	RO	ルーマニア
BJ	ベナン	IE	アイルランド	RU	ロシア連邦
BR	ブラジル	IT	イタリア	SD	スーダン
CA	カナダ	JP	日本	SE	スウェーデン
CF	中央アフリカ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SK	スロヴァキア共和国
CG	コンゴ	KR	大韓民国	SN	セネガル
CH	スイス	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴィエト連邦
CI	コート・ジボアール	LK	スリランカ	TD	チャード
CM	カメルーン	LU	ルクセンブルグ	TG	トゴ
CS	チェコスロヴァキア	MC	モナコ	UA	ウクライナ
CZ	チェコ共和国	MG	マダガスカル	US	米国
DE	ドイツ	ML	マリ	VN	ヴェトナム
DK	デンマーク	MN	モンゴル		
FI	フィンランド	MR	モーリタニア		
ES	スペイン	MW	マラウイ		

- 1 -

明 細 書

ファジィ検索装置および方法

技術分野

この発明は、ファジィ検索装置および方法に関する。

背景技術

ファジィ検索は、データ・ベースに格納されるデータのあいまい性（ファジィネス）、検索条件のあいまい性を許す検索方法である。

従来のファジィ検索装置におけるファジィ検索は次のように実行される。与えられた検索条件がメンバーシップ関数で表現される。データ・ベースに格納されているデータのうち検索条件に対応するデータが読出され、この読出されたデータの検索条件を表わすメンバーシップ関数に対する適合度が算出される。適合度演算処理はすべての検索条件について、および検索条件に対応するすべてのデータについて実行される。このようにして得られた適合度の値の間で、それらの平均値を求めるMEAN演算、それらの最小値を選択するMIN演算、またはそれらの最大値を選択するMAX演算のいずれかが行なわれ、その演算結果が合致度として出力される。

- 2 -

しかしながら、MIN演算やMAX演算を用いた場合には、検索条件やメンバーシップ関数が多少異なるだけで検索結果に大きな違いが表われ、ユーザの検索の意図を正確に表現することができないという問題があった。また、MEAN演算を利用すると、絶対に必要とされる条件や少くとも必要とされる条件を正確に表現することができないという問題があった。

すなわち、従来のファジィ検索装置ではユーザの検索意図に沿った検索条件の設定が困難であった。

発明の開示

この発明はユーザの検索意図を十分に反映した検索条件が設定可能で、そのようにして設定された検索条件にしたがってファジィ検索を行なえる装置および方法を提供するものである。

この発明によるファジィ検索装置は、項目ごとに、その項目についての複数種類の属性信号があらかじめ登録されたデータ・ベース、複数種類の属性信号の少くともいくつかに関する所望の条件を示す複数の前提条件と、これらの前提条件を結びつける結合条件とからなる検索条件を表わす信号を設定する手段、設定された前提条件に属性信号があてはまる度合いを示す適合度を表わす信号を生成する適合度演算手段、与えられた複数の適合度信号の平均的な値を示す信号を生成

- 3 -

して出力する M E A N 演算手段，与えられた複数の適合度信号から最小値を示す信号を選択して出力する M I N 演算手段，与えられた複数の適合度信号から最大値を示す信号を選択して出力する M A X 演算手段，ならびに設定された結合条件にしたがって，適合度演算手段から得られる適合度信号を，M E A N 演算手段，M I N 演算手段および M A X 演算手段の少くともいずれか一つに与えるとともに，最終段の演算手段から得られる合致度を表わす信号を出力する制御手段を備えている。

ここにおいて，信号はデータを含む概念である。

この発明の一実施態様においては，上記検索条件設定手段は検索条件信号を入力する入力手段である。他の実施態様においては，上記検索条件設定手段は，あらかじめ複数の検索条件信号を記憶する手段と，記憶されている検索条件信号の中からいくつかの検索条件信号を選択する手段とからなる。

上記適合度演算手段は設定された前提条件のすべてについて項目ごとに適合度信号を生成する。また，上記制御手段は項目ごとに合致度信号が得られるように上記演算手段を制御する。

好ましくは上記 M E A N 演算手段，M I N 演算手段および M A X 演算手段が複数段に設けられ，上記制御手段は，上記 M E A N 演算手段，M I N 演算手段また

- 4 -

はMAX演算手段の出力信号を，設定された結合条件にしたがって，MEAN演算手段，MIN演算手段またはMAX演算手段の少くともいずれか一つに与える。

さらに好ましい実施態様においては，適合度信号の重みを表わす信号を生成する手段がさらに設けられる。そして，上記MEAN演算手段，MIN演算手段およびMAX演算手段は，適合度信号とともに与えられる重み信号についてそれぞれMEAN演算，MIN演算およびMAX演算に相当する演算を行う。また，上記制御手段は，適合度信号とともに重み信号をMEAN演算手段，MIN演算手段およびMAX演算手段の少くともいずれか一つに与えると同時に，最終段の演算手段から得られる重要度を表わす信号を合致度信号とともに出力する。

上記重み信号生成手段は，一実施態様では，属性信号とともにその属性信号の信ぴょう度を表わす信号を登録したデータ・ベース，属性ごとに重視度信号を入力する手段，および信ぴょう度信号と重視度信号とを乗算して重み信号を出力する乗算手段から構成される。

他の実施態様では，上記重み信号生成手段は，属性信号とともにその属性信号の信ぴょう度を表わす重み信号を登録したデータ・ベースとして構成される。

さらに他の実施態様においては，上記重み信号生成

- 5 -

手段は、属性ごとにその重視度を表わす重み信号を入力する手段として実現される。

この発明によるファジィ検索方法は、項目ごとに、その項目についての複数種類の属性信号をあらかじめデータ・ベースに登録しておき、複数種類の属性信号の少なくともいくつかに関する所望の条件を示す複数の前提条件と、これらの前提条件を結びつける結合条件とからなる検索条件を表わす信号を設定し、設定された前提条件に属性信号があてはまる度合いを示す適合度を表わす信号を生成し、設定された結合条件にしたがって、適合度演算手段から得られる適合度信号について、それらの適合度信号の平均的な値を示す信号を生成するM E A N演算、それらの適合度信号から最小値を示す信号を選択するM I N演算、それらの適合度信号から最大値を示す信号を選択するM A X演算のうちの少なくともいずれか一つを実行し、これにより得られる合致度を表わす信号を出力するものである。

この発明によると、ユーザは検索条件の設定において、データ・ベースの属性信号について所望の条件を表わす前提条件を、M E A N演算、M I N演算およびM A X演算の一つまたは複数を用いて任意に結合させることができる。したがって、ユーザの意図を十分に反映した検索条件の設定が可能となる。しかも、ユーザによって設定された検索条件にしたがうファジィ検

- 6 -

索処理が実行され、ユーザの意図を反映した検索結果が得られる。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例によるファジィ検索装置の電氣的構成を示すブロック図である。

第2図は実施例によるファジィ検索装置の主要部分の機能ブロック図である。

第3図はデータ・ベースの作成処理を示すフロー・チャートである。

第4図は入力情報の一例を示す。

第5図はデータ・ベースの内容の一例を示す。

第6図はファジィ・データ辞書の内容の一例を示す。

第7図は適合度と重要度の演算処理を示すフロー・チャートである。

第8図はファジィ・データ辞書に格納されたメンバーシップ関数の一例を示すグラフである。

第9図はファジィ・データ辞書に格納されたファジィ数比率に基づいてメンバーシップ関数が作成される様子を示すグラフである。

第10図および第11図は適合度を求める様子をそれぞれ示すグラフである。

第12図は得られた適合度の例を示す。

- 7 -

第13図は信ぴょう度と重視度とから得られた重要度を示す。

第14図は結合演算処理を示すフロー・チャートである。

第15図は結合演算処理のために準備されたカラム列を示し、第16a図および第16b図はカラムにおいて用いられる記号を示す。

第17図はL I F Oバッファを示す。

第18図は他の結合演算処理のために準備されたカラム列を示す。

第19図および第20図は適合度と重要度とから得られた合致度と重要度の例を示す。

第21図はハードウェアで構成されたファジィ検索装置を示すブロック図である。

第22図は算出された貢献度を示す。

発明を実施するための最良の形態

第1図はファジィ検索装置の全体的構成の一例を示すものである。ファジィ検索装置はコンピュータ・システムにより実現することができ、後に詳述するデータ・ベース作成処理およびファジィ検索処理を実行するCPU 10を含んでいる。CPU 10にはシステム・バスを介してROM 11、RAM 12、ハード・ディスク装置 13、キーボード 14、プリンタ 15およびCRT表示装

- 8 -

置16が接続されている。R O M 11はC P U 10がそれにしたがってデータ・ベース作成処理およびファジィ検索処理を実行するためのプログラムを格納している。R A M 12は上記の各処理における各種演算のためのワーク・エリアおよびバッファ・エリアとして用いられる。ハード・ディスク装置13にはデータ・ベースおよびファジィ・データ辞書が格納される。キーボード14はデータ・ベース作成のための入力情報およびファジィ検索のための検索条件を入力するために用いられる。プリンタ15およびC R T 表示装置16はファジィ検索結果を可視情報としてそれぞれ紙上に印字することにより、および画面に表示することにより出力する。

第2図は、データ・ベース作成およびファジィ検索の各処理を説明するために必要な機能を、第1図に示すシステム構成から抽出して示すものである。C P U 10の機能は、M E A N 演算（平均値の算出）25、M I N 演算（最小値の選択）26、M A X 演算（最大値の選択）27および演算制御24に分けることができる。演算制御24は、ファジィ・データ辞書22を参照してデータ・ベースの作成処理を、ならびにデータ・ベース21およびファジィ・データ辞書22を参照しかつM E A N 演算25、M I N 演算26およびM A X 演算27を利用してファジィ検索処理をそれぞれ行う。データ・ベース21およびファジィ・データ辞書22は、ハード・ディスク装

- 9 -

置13に設けられる。前提条件および結合条件23はキーボード14から入力され、R A M 12に記憶される。検索結果24はプリンタ15またはC R T 表示装置16から出力される。

データ・ベースの作成処理について説明する。

第4図にデータ・ベース作成のために入力される情報の一例が示されている。ここでは、コンピュータ機器についてのデータ・ベースを作成するものとする。機種名を項目という。項目にまつわる情報を属性という。属性には、この実施例では、機器の本体価格、処理速度、記憶容量およびメーカー名がある。

属性を表わす情報はこの実施例では3種類の形態で入力することができる。その1は、明確な数値を用いて入力することであり、たとえば本体価格「150 万円」、処理速度「4 M I P S」（M I P S = Million Instructions Per Second）、記憶容量「16 M B」等である。これをクリस्प数という。その2は、「約」という用語を用いておおよその数値を入力することである。たとえば、本体価格「約250 万円」、処理速度「約7 M I P S」等である。これをファジィ数という。その3は、言語表現により入力することである。たとえば、処理速度は「マシンA程度」、「とても速い」、メーカー名は「A社」等である。これらの言語表現（または言語情報）のうち「マシンA程度」、「とても

- 10 -

速い」等のファジィ言語表現をファジィ・ラベルという。

第6図はファジィ・データ辞書の一例を示している。あらかじめ定められたファジィ言語表現があり、これらのファジィ言語表現（ファジィ・ラベル名）のそれぞれに対してファジィ・ラベル番号とメンバーシップ関数座標とが定められている。データ・ベース作成のために属性を入力するときに用いられるファジィ言語表現、および後述する検索条件を入力するときに用いられるファジィ言語表現は、ファジィ・データ辞書にあらかじめ登録されているものに限られるのはいうまでもない。メンバーシップ関数座標については後述する。またファジィ・データ辞書にはファジィ数比率もあらかじめ登録されているが、これについても後述する。

第3図はデータ・ベース作成処理の流れを示している。

データ・ベース作成のために第4図に示す入力情報が入力されるものとする。また、キーボード14からは、機種名、クリスプ数、ファジィ数および言語情報（ファジィ・ラベルを含む）の入力が可能である。

項目についての情報（機種名）が入力されると、それがデータ・ベース21に登録される（ステップ31）。入力された機種名に関して属性についての情報（本体

- 1 1 -

価格，処理速度，記憶容量，メーカー名）が順次入力され，バッファに記憶される（ステップ32）。

入力された属性情報が，クリस्प数であるか，ファジィ数であるか，ファジィ・ラベルであるかが判定される（ステップ33，34，35）。上述したように本体価格「150万円」，処理情報「4 M I P S」等であればクリस्प数であるから，入力された属性情報とそれについてのステータス情報としての「クリस्प数」を表わすコードがデータ・ベース21に登録される（ステップ36）。本体価格「約250万円」，処理速度「約7 M I P S」等のファジィ情報の場合には，「約250万円」，「約7 M I P S」等のファジィ数から「約」が削除され，ファジィ数はクリस्प数に変換される。このようにして変換されたクリस्प数と，ステータス情報としての「ファジィ数」コードがデータ・ベース21の該当場所に登録される（ステップ37）。入力された属性情報が処理速度は「マシンA程度」，「とても速い」等のファジィ・ラベルの場合には，ファジィ・データ辞書22が参照される。ファジィ・データ辞書22において，入力されたファジィ・ラベルを表わすファジィ・ラベル番号が読出される（ステップ38）。そして，読出されたファジィ・ラベル番号がステータス情報を示す「ファジィ・ラベル」のコードとともにデータ・ベース21の該当場所に登録される（ステップ39）。入

- 1 2 -

力された属性情報が「A社」、「B社」等のように明確な言語情報である場合には、そのまま、または適当なコードに変換されてデータ・ベース21の該当場所に記憶される（ステップ40）。これらの明確な言語情報は、ファジィ・ラベルに対してクリस्प・ラベルともいふべきものである。クリस्प・ラベルというステータス・コードをデータ・ベース21に登録してもよいし、登録しなくてもよい。

一つの項目情報（機種名）について複数の属性情報のそれぞれが入力される毎に上述のステップ33～ステップ40の処理が繰返される（ステップ41）。一つの項目情報についてすべての属性情報の入力とデータ・ベース21への登録処理が終了すると、次の項目情報の入力、処理に進む（ステップ42）。すべての項目情報に関する属性情報の入力とデータ・ベース21への登録とが終了すれば、第5図に示すようなデータ・ベースの作成が完了する。

特に必要な場合には、データ・ベースを作成するときに、項目と属性情報に加えて、属性情報の信ぴょう度が入力され、データ・ベースに登録される。第5図は信ぴょう度を加えたデータ・ベースの一例を示すものである。

信ぴょう度は、データに対する信ぴょう性の度合いを0～100の数値によって表わしたものである。従来

- 1 3 -

はデータ・ベースの信頼性を高めるために、確度の高いデータのみがデータ・ベースに登録されていた。しかしながら、情報の確度を若干犠牲にしても情報の新しさが要求される場合もある。このような場合のために、この実施例では、属性データに信ぴょう度が付加されてデータ・ベースに登録される。これにより、新しい情報を早期にデータ・ベースに登録することが可能となる。例えば、「機種 Z Z」の処理速度「とても速い」の「信ぴょう度」は 30 に設定されている。

次に、ファジィ検索処理について説明する。

ファジィ検索処理は、適合度と重要度の演算処理（第 7 図）と、結合演算処理（第 14 図）とに分けられる。

検索条件は前提条件と結合条件とから構成される。前提条件は各属性についてのユーザの希望または要求を、一般には言語表現を用いて、記述したものである。結合条件は複数の前提条件を結びつける条件であって、この実施例では M E A N 演算， M I N 演算および M A X 演算の中から選択される。

この実施例では、本体価格，処理速度，記憶容量およびメーカー名について、次のような前提条件が設定されているものとする。

前提条件 A：本体価格が安い

B：処理速度が速い

- 14 -

C : 記憶容量は32MB以上

D : メーカー名はA社

結合条件の例としては次のようなものがある。

$\text{MIN} \{ \text{MEAN} (A, B, C), D \}$ 式(1)

$\text{MEAN} \{ A, B, \text{MAX} (C, D) \}$ 式(2)

これらの検索条件はキーボード14から入力される。

または、あらかじめメモリ(ハード・ディスク装置13またはRAM12)に格納されている多数の検索条件の中からユーザが所望のものを選択するようにしてもよい。

第7図を参照して、第5図に示す信ぴょう度を含むデータ・ベースの属性データを用いて、与えられた前提条件にしたがって適合度と重要度を算出する処理について説明する。

上述した検索条件が入力、またはメモリから読出されてバッファに格納される(ステップ51)。

また、信ぴょう度が付加されたデータ・ベースを用いる場合には、ユーザが必要とすれば、検索条件に加えて、前提条件ごとに、ユーザの重視度が入力される(ステップ52)。

重視度とは、検索者が前提条件を重視する度合いをいい、0～100の数値によって表わされる。これにより、「めりはり」をつけた情報活用を行なうことができる。すなわち、前提条件に重み付けをしていること

- 15 -

になる。この例では前提条件「本体価格が安い」の重視度が80, 「処理速度が速い」の重視度が90, 「記憶容量は32M B 以上」の重視度が90, 「メーカー名はA 社」の重視度が70に設定されている(第13図参照)。

以上の入力処理が終了すると、適合度の算出処理に進む(ステップ53, 54)。適合度の算出処理は、前提条件がファジィ言語によって表現されているか(前提条件A, B), 明確なクリスプ言語によって表現されているか(前提条件C, D)によって異なる。

前提条件がファジィ言語情報によって表わされている場合には、ファジィ・データ辞書22を参照して、その前提条件を表わすメンバーシップ関数(MF)が作成され、バッファ(RAM12)に記憶される(ステップ53)。

第6図に示すファジィ・データ辞書22において、ファジィ・ラベル名ごとに、そのファジィ・ラベル番号とメンバーシップ関数座標とがあらかじめ記憶されている。ファジィ・ラベルについては上述した。メンバーシップ関数座標はファジィ・ラベルのメンバーシップ関数を特定する座標データである。この実施例では、簡単のために、第8図に示すようにメンバーシップ関数は台形の形をしている。ファジィ・ラベル名「とても速い」のメンバーシップ関数座標は45, 50である。第8図を参照して、「とても速い」のメンバーシップ

- 16 -

関数は、処理速度 0 ~ 45 M I P S の範囲では 0 の値のグレードをもち、45 M I P S の位置で右上りに直線的に立上り、50 M I P S でグレード 100 となり、50 M I P S 以上の処理速度ではグレード 100 に保たれる。一般にメンバーシップ関数のグレードは 0 ~ 1 の範囲で定められるが、この実施例では 0 ~ 100 の範囲の値をもつものとする（適合度についても同じ）。また、「遅い」のメンバーシップ関数座標は 15, 20 である。このメンバーシップ関数は、0 ~ 15 M I P S の範囲でグレード 100、15 ~ 20 M I P S の範囲でグレード 100 から 0 に直線的に変化、20 M I P S 以上の領域でグレード 0 のものである。さらにファジィ・ラベル名「中くらい」のメンバーシップ関数座標は 15, 20, 30, 35 であり、このメンバーシップ関数は、0 ~ 15 M I P S の範囲でグレード 0、15 ~ 20 M I P S でグレード 0 から 100 に直線的に変化し、グレード 20 ~ 30 M I P S の範囲でグレード 100、グレード 30 ~ 35 M I P S の範囲でグレード 100 から 0 に直線的に変化し、35 M I P S 以上の領域でグレード 0 となるものである。本体価格に関するファジィ・ラベル「とても高い」、「高い」、「中くらい」等、処理速度についての「マシン A 程度」等についても同じようにメンバーシップ関数座標が定められており、このメンバーシップ関数座標に基づいてメンバーシップ関数が表現される。ステップ 53 の処

- 17 -

理では、前提条件を表わすファジィ・ラベル名のメンバーシップ関数座標がファジィ・データ辞書 22 から読出され、バッファに転送されれば足りる。

続いて、データ・ベース 21 に格納されている属性情報のうち与えられた前提条件に関係するものについて、前提条件（を表わすメンバーシップ関数）に対する適合度が算出される（ステップ 53）。適合度の算出の仕方は、属性情報がクリस्प数であるか、ファジィ数であるか、ファジィ・ラベルであるかによってそれぞれ異なる。

属性情報がクリस्प数の場合には、属性情報を変数として、これに対するメンバーシップ関数値（グレード）を求めることにより適合度が得られる。本体価格が「安い」というメンバーシップ関数が第 10 図に示されている。データ・ベース 21 によると機種名 V V の本体価格はクリस्प数で 150 万円である。本体価格が「安い」というメンバーシップ関数において、150 万円に対応するグレードは 100 であるから適合度は 100 として求められる。同じように機種名 X X の本体価格はクリस्प数で 300 万円であり、その適合度は 20 ということになる。

属性情報がファジィ数の場合には、ファジィ・データ辞書 22 におけるファジィ数比率を用いてファジィ数を表わすメンバーシップ関数がまず作成され、次にフ

- 18 -

ファジィ数のメンバーシップ関数と前提条件を表わすメンバーシップ関数とのMIN-MAX演算により適合度が求められる。

ファジィ数を表わすメンバーシップ関数は原則的に三角形によって表わされる。この三角形の頂点の位置（グレード＝100）はファジィ数から「約」を除いた値（これを代表値 R_o という）によって表わされ、2つの端点（座標の両端）（グレード＝0）の位置（これらを R_n 、 R_p とする）はそれぞれ次式から算出される。

$$R_n = R_o \times (1 - \text{ファジィ数比率} \div 100) \quad \text{式(3)}$$

$$R_p = R_o \times (1 + \text{ファジィ数比率} \div 100) \quad \text{式(4)}$$

たとえば、データ・ベース21において、機種名WWの本体価格は「約250万円」である。また、ファジィ・データ辞書22を参照すると、本体価格のファジィ数比率は20である。したがって、この場合、

$$R_o = 250 \text{ 万円} \quad \text{式(5)}$$

$$R_n = 250 \times (1 - 20 \div 100) = 200 \text{ 万円} \quad \text{式(6)}$$

$$R_p = 250 \times (1 + 20 \div 100) = 300 \text{ 万円} \quad \text{式(7)}$$

となる。このメンバーシップ関数が第9図に示されている。

次に、第10図に示すように、ファジィ数「約250万円」のメンバーシップ関数と検索条件「本体価格が安い」のメンバーシップ関数とのMIN-MAX演算

- 19 -

(2つのメンバーシップ関数の交点のうちの小さい方を選択することになる)により適合度63が求められる。第10図において、2つのメンバーシップ関数のMIN演算結果はハッチングで示した領域を囲む折線で表わされ、そのうちの最大値(MAX)が選択される。

同じ機種WWの処理速度「約7MIPS」を表わすメンバーシップ関数は、次の3つの点Ro, Rn, Rpで表わされる。処理速度のファジィ数比率は10である。

$$R_o = 7 \text{ MIPS} \quad \text{式(8)}$$

$$R_n = 7 \times (1 - 10 \div 100) = 6.3 \text{ MIPS} \quad \text{式(9)}$$

$$R_p = 7 \times (1 + 10 \div 100) = 7.7 \text{ MIPS} \quad \text{式(10)}$$

属性情報がファジィ・ラベルの場合には、ファジィ・データ辞書22が参照され、そのファジィ・ラベル名に対応するメンバーシップ関数座標によって表わされるメンバーシップ関数と、前提条件を表わすメンバーシップ関数(これも上述のようにファジィ・データ辞書22を参照して得られる)とのMIN-MAX演算により適合度が求められる。

たとえば、第11図を参照して、機種YYについて見ると、その処理速度「マシンA程度」のメンバーシップ関数がファジィ・データ辞書22から得られる。前提条件の「処理速度が速い」を表わすメンバーシップ関数が同じようにファジィ・データ辞書22から得られ

— 20 —

る。これらの2つのメンバーシップ関数のMIN-MAX演算結果により、適合度が43として得られることになる。

前提条件がクリस्प言語によって表わされている場合には適合度の算出は簡単である。たとえば記憶容量が「32MB以上」という前提条件に対しては、記憶容量が32MB以上の機種WW, XX, YYの適合度が100, 他の機種の適合度は0となる。同じように、メーカー名は「A社」という前提条件については、メーカー名がA社である機種VVの適合度が100, 他の機種については0ということになる。前提条件がクリस्प数またはクリस्प言語であっても、属性データがファジィ数またはファジィ・ラベルの場合には、ファジィ・データ辞書22が参照される。クリस्प数またはクリस्प言語はグレードが0から100に垂直に立上る、または100から0に垂直に立下る関数によって表現されるから、このクリस्प関数と属性データによって表わされるメンバーシップ関数とのMIN-MAX演算により適合度が算出される。

このようにして、与えられた前提条件に対するすべての属性情報の適合度が求められる。第12図は得られた適合度の例を示すものである。この適合度表は、必要に応じて、出力装置（プリンタ15または表示装置16）から出力される。ユーザは出力された適合度表から最

- 21 -

適な機種を選択することもできる。

データ・ベースに登録されるデータにステータス情報を付加することにより、クリस्प数のみならず、ファジィ数やファジィ言語情報も、クリस्प数と一緒に、データ・ベースに格納することができ、かつファジィ検索処理のデータ・ベースとして用いることができる。

最後に、データ・ベース21に登録されている信ぴょう度と入力された重視度とを用いて、検索対象の項目（機種名）および属性情報（本体価格、処理速度、記憶容量およびメーカー名）ごとに重要度が次式により算出される（ステップ55）。

重要度

$$= (\text{信ぴょう度} \div 100) \times (\text{重視度} \div 100) \times 100$$

式(11)

重要度の算出結果が第13図に示されている。適合度の算出（ステップ52, 53, 54）と重要度の算出（ステップ55）とはどちらを先に行ってもよい。

このようにして求められた適合度と重要度はメモリ（たとえばRAM12）に記憶される（ステップ56）。

次に示す結合演算処理において用いるために適合度と重要度の記号をここにまとめておく。

本体価格の適合度： A_g

処理速度の適合度： B_g

- 2 2 -

記憶容量の適合度 : C_g

メーカー名の適合度 : D_g

本体価格の重要度 : A_w

処理速度の重要度 : B_w

記憶容量の重要度 : C_w

メーカー名の重要度 : D_w

結合演算処理においては、これらの属性データの、それに対応する前提条件に対する、属性データごとの適合度および属性データ（または前提条件）の重要度を用いて、属性データの検索条件（前提条件と結合条件を含む）に対する項目（機種）ごとの合致度 G 、および合致度の重要度 W が算出される。

合致度 G およびその重要度 W の算出方法は結合演算の種類によって異なる。以下に、各結合演算の種類ごとに説明する。

MEAN 演算の場合

$$\text{合致度 } G = (\Sigma \text{ 適合度} \times \text{重要度}) / (\Sigma \text{ 重要度})$$

式 (12)

$$\text{重要度 } G = (\Sigma \text{ 重要度}) / n$$

式 (13)

ここで加算 Σ は MEAN 演算のすべての対象（引数）について行なわれる。また n は MEAN 演算の対象の数（引数個数）である。これらのことは他の演算についても同じである。

MIN 演算の場合

- 23 -

合致度 G = 最小の適合度 式 (14)

重要度 W = 最小の適合度の重要度 式 (15)

最小の適合度とは、MIN 演算の対象となる複数の適合度のうちの最小のものを指す。

MAX 演算の場合

合致度 G = 最大の適合度 式 (16)

重要度 W = 最大の適合度の重要度 式 (17)

一般に複数の前提条件があり、これらの前提条件に対する対応するデータの適合度の平均的な値を得たい場合には MEAN 演算が採用される。また、複数の前提条件のすべてを満たしたものを検索する場合には MIN 演算が、いずれかを満たしたものを検索する場合には MAX 演算がそれぞれ採用される。別な表現でいえば、複数の前提条件を強く結合ないしは拘束する場合には MIN 演算が、緩く結合 (connect) する場合には MAX 演算がそれぞれ採用される。MEAN 演算は複数の前提条件を中間的なレベルで結合させるものといえよう。いずれにしても結合条件はユーザの検索の意図にしたがって決定される。

具体的に第19図を参照して式(1)によって表わされる結合条件下において適合度 G と重要度 W を算出してみよう。第19図は既に算出された適合度 $A_g \sim D_g$ と重要度 $A_w \sim D_w$, およびこれらに基づいて式(1)によって表わされる結合条件の下で算出された合致度 G

- 24 -

と重要度 W とを示している。

まず、 $MEAN(A, B, C)$ が算出される。式 (12) および式 (13) を用いて、機種名 VV に関して次のように合致度 G_1 と重要度 W_1 が算出される。

$$\begin{aligned}
 & \text{合致度 } G_1 \\
 &= (A_g \times A_w + B_g \times B_w + C_g \times C_w) \\
 &\quad / (A_w + B_w + C_w) \\
 &= (100 \times 80 + 0 \times 90 + 0 \times 90) \\
 &\quad / (80 + 90 + 90) \\
 &= 30.7 \qquad \qquad \qquad \text{式 (18)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{重要度 } W_1 &= (A_w + B_w + C_w) / 3 \\
 &= (80 + 90 + 90) / 3 \\
 &= 86.6 \qquad \qquad \qquad \text{式 (19)}
 \end{aligned}$$

次に MIN 演算が式 (14) および式 (15) を用いて行なわれる。

$$\begin{aligned}
 \text{合致度 } G &= MIN(G_1, D_g) \\
 &= MIN(30.7, 100) \\
 &= 30.7 \qquad \qquad \qquad \text{式 (20)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{重要度 } W &= G_1 \text{ の重要度 } W_1 \\
 &= 86.6 \qquad \qquad \qquad \text{式 (21)}
 \end{aligned}$$

他の機種についても同様に算出される。機種 VV 以外の機種については、適合度 D_g が 0 であり、この適合度 D_g が MIN 演算の対象となっているから最終的な適合度 G は 0 となる。このように MIN 演算は、 M

- 2 5 -

E A N (A , B , C) と D との両方を満たすものを選択する場合に好都合である。

第20図は式(2)によって表わされる結合条件にしたがって合致度 G と重要度 W とを演算した結果を示す。

機種 V V について以下に算出の過程と結果を示す。

まず, M A X (C , D) が式(16)および式(17)にしたがって算出される。

$$\begin{aligned} \text{適合度 } G_2 &= \text{M A X} (C_g , D_g) \\ &= \text{M A X} (0 , 100) \\ &= 100 \end{aligned} \quad \text{式(22)}$$

$$\begin{aligned} \text{重要度 } W_2 &= D_g \text{ の重要度 } D_w \\ &= 60 \end{aligned} \quad \text{式(23)}$$

次に, M E A N 演算が式(12)および式(13)を用いて行なわれる。

$$\begin{aligned} \text{合致度 } G &= (A_g \times A_w + B_g \times B_w + G_2 \times W_2) \\ &\quad / (A_w + B_w + W_2) \\ &= (100 \times 80 + 0 \times 90 + 100 \times 60) \\ &\quad / (80 + 90 + 60) \\ &= 60.8 \end{aligned} \quad \text{式(24)}$$

$$\begin{aligned} \text{重要度 } W &= (A_w + B_w + W_2) / 3 \\ &= 76.6 \end{aligned} \quad \text{式(25)}$$

他の機種についても同様に合致度 G と重要度 W が算出される。式(2)の結合演算には M E A N 演算が含まれているので, 平均的な合致度 G と重要度 W が得られ,

- 26 -

機種間における差が、第19図に示す式(1)にしたがう演算結果に比べて、小さくなっている。なお、機種Zについては、適合度 C_g 、 D_g がともに0であるので、 $MAX(C, D)$ の合致度は0、重要度としては $C_w = 90$ が用いられている。

このような合致度Gおよび重要度Wに関する演算結果は検索結果としてプリンタ15またはCRT16から出力される。この検索結果に基づいてユーザは意志決定を行うことになる。

第14図は上述した結合演算を行うCPU10の処理手順の一例を示すものである。

与えられた結合条件が結合演算処理に適した形態に変形されて検索条件バッファに記憶される。結合演算処理に適した形態の一例が式(1)について第15図に示されている。検索条件バッファにはカラムの並びが形成される。各カラムにはカラムNo.が割当てられる。式(1)の演算式にしたがって、その後方の項から各カラムに順次データまたは演算子が格納される。

各カラムの先頭にはフラグが設けられる。データについてのフラグはvalで、演算子についてのフラグはopeで示されている。

データについては、各カラムにおいてフラグの項に適合度と重要度が格納される。演算子については、各カラムにおいて、演算子コードとその引数個数（演算

- 27 -

の対象の数) とがフラグの次に格納される。

式(1) は, その後方から, D, C, B, A, M E A N, M I N の順に配列されている。したがって, カラム N o. 1 ~ 4 については, D, C, B および A の適合度 ($D_g \sim A_g$) と重要度 ($D_w \sim A_w$) が配列されることになる。M E A N 演算は A と B と C とを演算対象とするから, 演算子コードは M E A N, 引数個数は 3 となる。M I N 演算は, M E A N 演算結果と D とを演算対象とするから, 演算子コードは M I N, 引数個数は 2 ということになる。

式(2) の演算に適したカラムの並びが第18図に示されている。

第14図に示す処理では, カラム N o. が i で, 各カラムのフラグが F_i で, データが V_i (適合度と重要度) で, 演算子が O_i で, 引数個数が (N_i) でそれぞれ表わされている (第16a 図および第16b 図参照)。また, 第17図に示すように, L I F O (last in first out) バッファが設けられている。

第14図を参照して, カラム N o. を示すカウンタ i に 1 がセットされる (ステップ61)。このカウンタ i によって指定されるカラム N o. のフラグ F_i が読出され, そのフラグ F_i が $v a l$ であるか, $o p e$ であるかがチェックされる (ステップ62)。フラグ F_i が $v a l$ であればデータであるから, そのカラムのデータ V_i

- 28 -

が L I F O バッファにプッシュ・ダウンされる (ステップ 63)。カウンタ i がインクレメントされ (ステップ 64), ステップ 77 を経て, 再びステップ 62 に戻り, インクレメントされたカウンタ i によって指定されるカラムのフラグ F_i が読出され, このチェックが行なわれる。このようにして, カラムから読出されたデータは, 読出された順序で L I F O バッファに格納される。

カラムから読出されたフラグ F_i が $o p e$ である場合には, そのカラムから引数個数 (N_i) が読出され, 引数個数カウンタ n にセットされる (ステップ 65)。L I F O バッファからデータがポップ・アップされ, ワーク・エリア (たとえば R A M 12 に設けられている) に記憶される (ステップ 67)。カウンタ n がデクレメントされながら (ステップ 68), カウンタ n の値が 0 になるまで L I F O バッファからのデータの読出しが続行される (ステップ 66)。

カウンタ n が 0 になると, フラグ F_i が $o p e$ であったカラムの演算子 O_i が M A X であるか, M I N であるか, M E A N であるかがチェックされる (ステップ 69, 71, 73)。先に L I F O バッファからポップ・アップされかつワーク・エリアに記憶されたデータがこの演算子にしたがって演算される (ステップ 70, 72, 74)。

- 29 -

たとえば第15図に示す例においては、カラムNo.5のフラグ $o p e$ が読出されたときに、引数個数(3)がカウンタ n にセットされる。したがって、データ A_g (A_w)、 B_g (B_w)、 C_g (C_w) が L I F O バッファから読出され。これらのデータの間で M E A N 演算が行なわれる(ステップ74)(たとえば式(18)、式(19)の演算)。

この演算結果(たとえば式(18)、式(19)の G_1 、 W_1) はデータ V_r として L I F O バッファにプッシュ・ダウンされる(ステップ75)。この後、カウンタ i がインCREMENTされ(ステップ76)、ステップ77に戻る。

第15図に示す例では、再びフラグ $F_i = o p e$ が読出され、L I F O バッファから2つのデータ V_r (G_1 、 W_1) と D_g (D_w) とが読出され、これらの間で M I N 演算が実行される(ステップ72)(式(20)、式(21)の演算)。

カウンタ i の値が、カラムの総数 N_u を超えると(ステップ77)、一項目(一機種)についての結合演算処理が終了する。他の機種についても、第15図または第18図に示すようなカラムが作成され、同様に結合演算が行なわれていく。

第21図は上述した適合度と重要度の演算および結合演算を行うハードウェア構成の例を示している。

- 30 -

検索条件（前提条件および結合条件）は検索条件入力装置111から入力される。また属性ごとの重視度は重視度入力装置112から入力される。検索条件入力装置111から入力された検索条件は検索条件記憶装置113に記憶される。検索条件記憶装置113は記憶している検索条件のうち、前提条件に基づいて関数設定装置114を制御するとともに、結合条件に基づいて組合せ論理回路94, 95, 96, 104, 105, 106を制御する。

関数設定装置114は検索条件記憶装置113から前提条件が与えられると、適合度演算装置81, 82, 83および84に前提条件A, B, CおよびDをそれぞれ表わすメンバーシップ関数またはクリスプ関数を設定する。一方、データ・ベース21に記憶されている項目（機種）ごとの属性データ（本体価格, 処理速度, 記憶容量およびメーカー名）が適合度演算装置81, 82, 83および84に与えられる。適合度演算装置81~84は、設定された関数に対する与えられた属性データの適合度を算出する。与えられた属性データがファジィ数またはファジィ・ラベルであることを示すステータス・コードを含むときには、上述したように、属性データに基づいてメンバーシップ関数を作成した上で適合度の算出が行なわれるのはいうまでもない。

一方、重視度入力装置112から入力された属性ごと

- 3 1 -

の重視度は乗算回路85～88にそれぞれ与えられる。データ・ベース21から項目（機種）ごとに読出された信ぴょう度データ（または信号）も乗算回路85～88に与えられる。乗算回路85～88においては，相互に対応する重視度と信ぴょう度とが乗算される結果，重要度を表わすデータが得られる。

結合条件には複数個の演算子（M E A N， M A X， M I N）を含むことができるが，ここでは式（1）または式（2）に示すように，2個の演算子が含まれうるものとする。結合条件に含まれる最大2個の演算子にしたがう演算のために，M E A N， M A XおよびM I N演算装置の組が2段に縦属接続されている。すなわち，それらは演算装置91，92，93，101，102，103である。これらの演算装置91～93，101～103に入力されるべきデータを選択するために，演算装置91～93，101～103の前段にそれぞれ組合せ論理回路94～96，104～106が接続されている。組合せ論理回路94～96のそれぞれには，適合度演算装置81～84の出力（算出された適合度）および乗算回路85～88の出力（算出された重視度）が入力する。組合せ論理回路94～96は，検索条件記憶装置113に記憶された結合条件のうちの最初の演算子にしたがう演算を行うように，その演算子に対応する演算装置（91～93のうちのいずれか）を選択し，かつその選択された演算装置に演算されるべ

- 3 2 -

き入力データを与える。組合せ論理回路104～106のそれぞれには、適合度演算装置81～84の出力，乗算回路85～88の出力，および演算装置91～93の出力（演算結果）が与えられる。組合せ論理回路104～106は，結合条件のうちの次の演算子にしたがう演算を，その演算子に対応する演算装置（101～103のいずれか）に実行させるために，入力を選択してその演算装置に与える。

演算装置101～103のいずれかから得られる最終演算結果は出力回路115に与えられ，この出力回路115から合致度Gおよび重要度Wを表わす所定の影響（電流，電圧，または2値データ）の出力信号が出力される。

たとえば，式(1)にしたがう結合演算の場合には，適合度演算装置81～83の出力と乗算回路85～87の出力が組合せ論理回路94を経てMEAN演算装置91に与えられる。また，MEAN演算装置91の出力と，適合度演算装置84の出力と，乗算回路88の出力とが，組合せ論理回路105を経てMIN演算装置102に入力する。

第21図に示す各装置，回路は専用のハードウェア・アーキテクチャをもつ電子回路により実現することもできるし，上述した手順にしたがう処理を実行するマイクロコンピュータによっても実現することができ

- 33 -

る。

最後に貢献度について説明する。貢献度は、与えられた結合条件に対して前提条件ごとに求められる。前提条件 N ($N = A, B, C, D$) の貢献度を N_c とする。

MEAN 演算の場合

$$N_c = \left(\text{適合度} \times \text{重要度} : N \text{ について} \right) \times 100 / \left(\sum \text{適合度} \times \text{重要度} \right) \quad \text{式 (26)}$$

Σ は対象となるすべての前提条件について加算される。

たとえば前提条件 A の貢献度 A_c は [MEAN (A, B, C, D) の場合]

$$A_c = \left(A_g \times A_w \right) \times 100 / \left(A_g \times A_w + B_g \times B_w + C_g \times C_w + D_g \times D_w \right) \quad \text{式 (27)}$$

で与えられる。

MIN 演算の場合

$$N_c = \begin{cases} 100 & : N_g \text{ が最小の場合} \\ 0 & : N_g \text{ が最小でない場合} \end{cases} \quad \text{式 (28)}$$

たとえば、前提条件 A の貢献度 A_c は、

$$A_c = \begin{cases} 100 & : A_g \text{ が最小の場合} \\ 0 & : A_g \text{ が最小でない場合} \end{cases} \quad \text{式 (29)}$$

となる。

MAX 演算の場合

- 34 -

$$N_c = \begin{cases} 100 & : N_g \text{ が最大の場合} \\ 0 & : N_g \text{ が最大でない場合} \end{cases} \quad \text{式(30)}$$

たとえば、前提条件 A の貢献度 A_c は、

$$A_c = \begin{cases} 100 & : A_g \text{ が最大の場合} \\ 0 & : A_g \text{ が最大でない場合} \end{cases} \quad \text{式(31)}$$

となる。

一例として、式(1)によって表わされた結合条件下における貢献度を機種名 V V に関して算出してみよう。

式(1)は、 $\text{MIN} \{ \text{MEAN}(A, B, C), D \}$ である。貢献度に関しては MIN 演算が先に行なわれる。

$\text{MEAN}(A, B, C)$ の適合度 G_1 は式(18)より 30.7 である。

前提条件 D の適合度 D_g は第 12 図から 100 である。

したがって、 $\text{MEAN}(A, B, C)$ の適合度 G_1 の方が小さい。式(28)から、

$\text{MEAN}(A, B, C)$ の貢献度は 100、

前提条件 D の貢献度 D_c は 0 となる。

ここでさらに、 $\text{MEAN}(A, B, C)$ の貢献度 100 が式(26)を利用して前提条件 A, B, C に分配される。

$$A_c = (100 \times 80) \times 100 \\ \quad \quad \quad / (100 \times 80 + 0 \times 90 + 0 \times 90)$$

- 35 -

 $= 100$

式(32)

同様に $B_c = 0$, $C_c = 0$ となる。

他の機種については、適合度 D_g が 0 であるから、前提条件 D の貢献度 D_c が 100, 前提条件 A, B, C の貢献度が 0 となる。

このようにして得られた貢献度を合致度 G, 重要度 W とともに一覧表にして示したのが第 22 図である。

上記実施例においては、重要度 W は、属性ごとに、信ぴょう度と重視度の積として求められた重要度に基づいて算出されている。重要度 W は重み付けを表わすデータであるから、信ぴょう度のみに基づいて算出してもよいし、重視度のみに基づいて算出してもよいし、必ずしも算出しなくてもよい。

産業上の利用可能性

ファジィ検索装置およびメンバーシップ関数作成装置はコンピュータ産業において製造され、コンピュータ産業を含むあらゆる産業において使用される。

- 3 6 -

請求の範囲

1. 項目ごとに、その項目についての複数種類の属性信号があらかじめ登録されたデータ・ベース、

複数種類の属性信号の少なくともいくつかに関する所望の条件を示す複数の前提条件と、これらの前提条件を結びつける結合条件とからなる検索条件を表わす信号を設定する手段、

設定された前提条件に属性信号があてはまる度合いを示す適合度を表わす信号を生成する適合度演算手段、

与えられた複数の適合度信号の平均的な値を示す信号を生成して出力するM E A N演算手段、

与えられた複数の適合度信号から最小値を示す信号を選択して出力するM I N演算手段、

与えられた複数の適合度信号から最大値を示す信号を選択して出力するM A X演算手段、ならびに

設定された結合条件にしたがって、適合度演算手段から得られる適合度信号を、M E A N演算手段、M I N演算手段およびM A X演算手段の少なくともいずれか一つに与えるとともに、最終段の演算手段から得られる合致度を表わす信号を出力する制御手段、

を備えたファジィ検索装置。

2. 上記検索条件設定手段が検索条件信号を入力する

- 37 -

入力手段である，請求の範囲第1項に記載のファジィ検索装置。

3. 上記検索条件設定手段が，あらかじめ複数の検索条件信号を記憶する手段と，記憶されている検索条件信号の中からいくつかの検索条件信号を選択する手段とからなる，請求の範囲第1項に記載のファジィ検索装置。

4. 上記適合度演算手段は設定された前提条件のすべてについて項目ごとに適合度信号を生成するものであり，

上記制御手段は項目ごとに合致度信号が得られるように上記演算手段を制御するものである，

請求の範囲第1項に記載のファジィ検索装置。

5. 上記制御手段は，上記MEAN演算手段，MIN演算手段またはMAX演算手段の出力信号を，設定された結合条件にしたがって，MEAN演算手段，MIN演算手段またはMAX演算手段の少くともいずれか一つに与えるものである，請求の範囲第1項に記載のファジィ検索装置。

6. 適合度信号の重みを表わす信号を生成する手段をさらに備え，

上記MEAN演算手段，MIN演算手段およびMAX演算手段は，適合度信号とともに与えられる重み信号についてそれぞれMEAN演算，MIN演算および

- 3 8 -

M A X 演算に相当する演算を行うものであり、

上記制御手段は、適合度信号とともに重み信号を M E A N 演算手段、M I N 演算手段および M A X 演算手段の少なくともいずれか一つに与えると同時に、最終段の演算手段から得られる重要度を表わす信号を合致度信号とともに出力するものである、

請求の範囲第 1 項に記載のファジィ検索装置。

7. 上記重み信号生成手段が、

属性信号とともにその属性信号の信ぴょう度を表わす信号を登録したデータ・ベース、

属性ごとに重視度信号を入力する手段、および

信ぴょう度信号と重視度信号とを乗算して重み信号を出力する乗算手段、

から構成される請求の範囲第 1 項に記載のファジィ検索装置。

8. 上記重み信号生成手段が、属性信号とともにその属性信号の信ぴょう度を表わす重み信号を登録したデータ・ベースである、請求の範囲第 1 項に記載のファジィ検索装置。

9. 上記重み信号生成手段が、属性ごとにその重視度を表わす重み信号を入力する手段である、請求の範囲第 1 項に記載のファジィ検索装置。

10. 項目ごとに、その項目についての複数種類の属性信号をあらかじめデータ・ベースに登録しておき、

- 39 -

複数種類の属性信号の少くともいくつかに関する所望の条件を示す複数の前提条件と、これらの前提条件を結びつける結合条件とからなる検索条件を表わす信号を設定し、

設定された前提条件に属性信号があてはまる度合いを示す適合度を表わす信号を生成し、

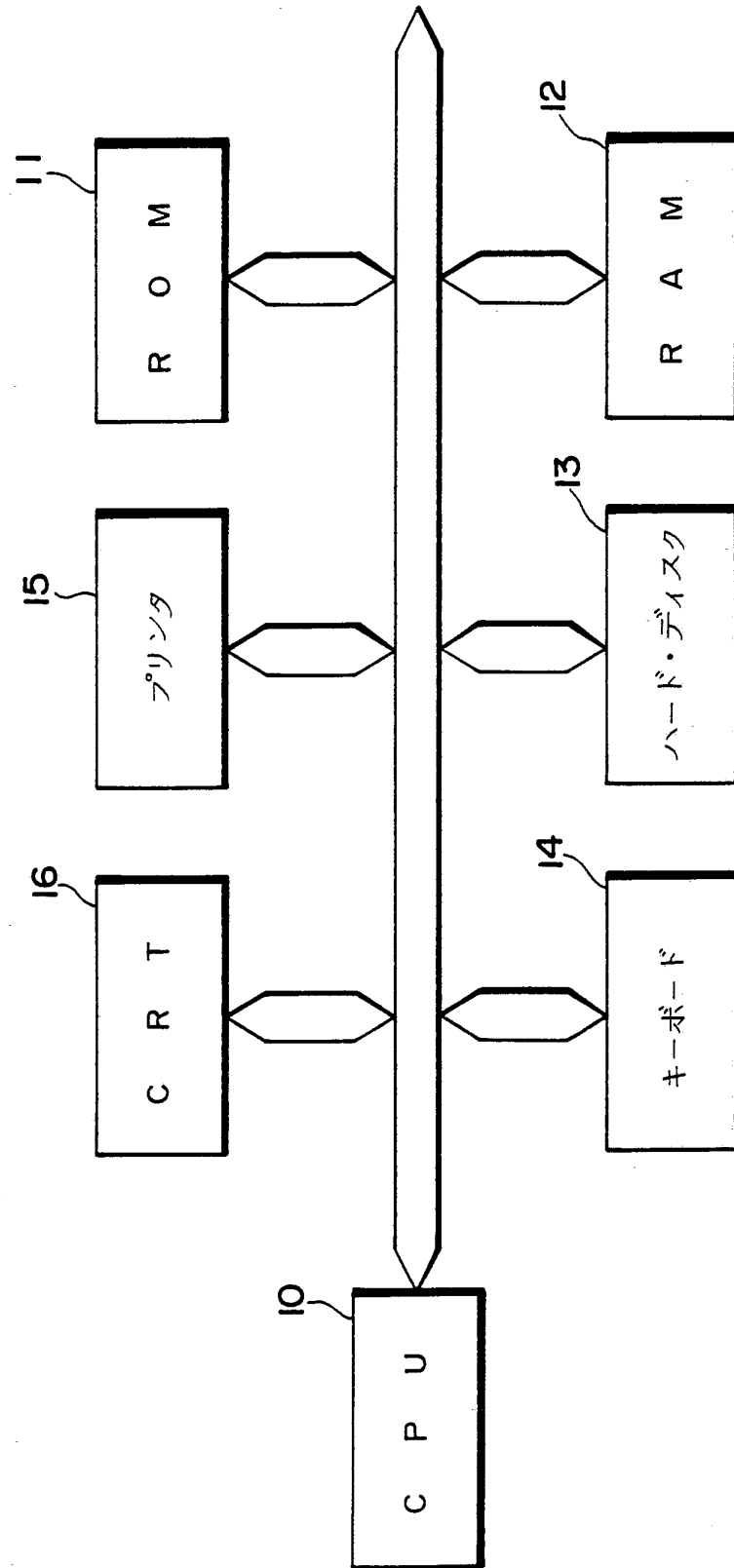
設定された結合条件にしたがって、適合度演算手段から得られる適合度信号について、それらの適合度信号の平均的な値を示す信号を生成するM E A N演算、それらの適合度信号から最小値を示す信号を選択するM I N演算、それらの適合度信号から最大値を示す信号を選択するM A X演算のうちの少なくともいずれか一つを実行し、

これにより得られる合致度を表わす信号を出力する、

ファジィ検索方法。

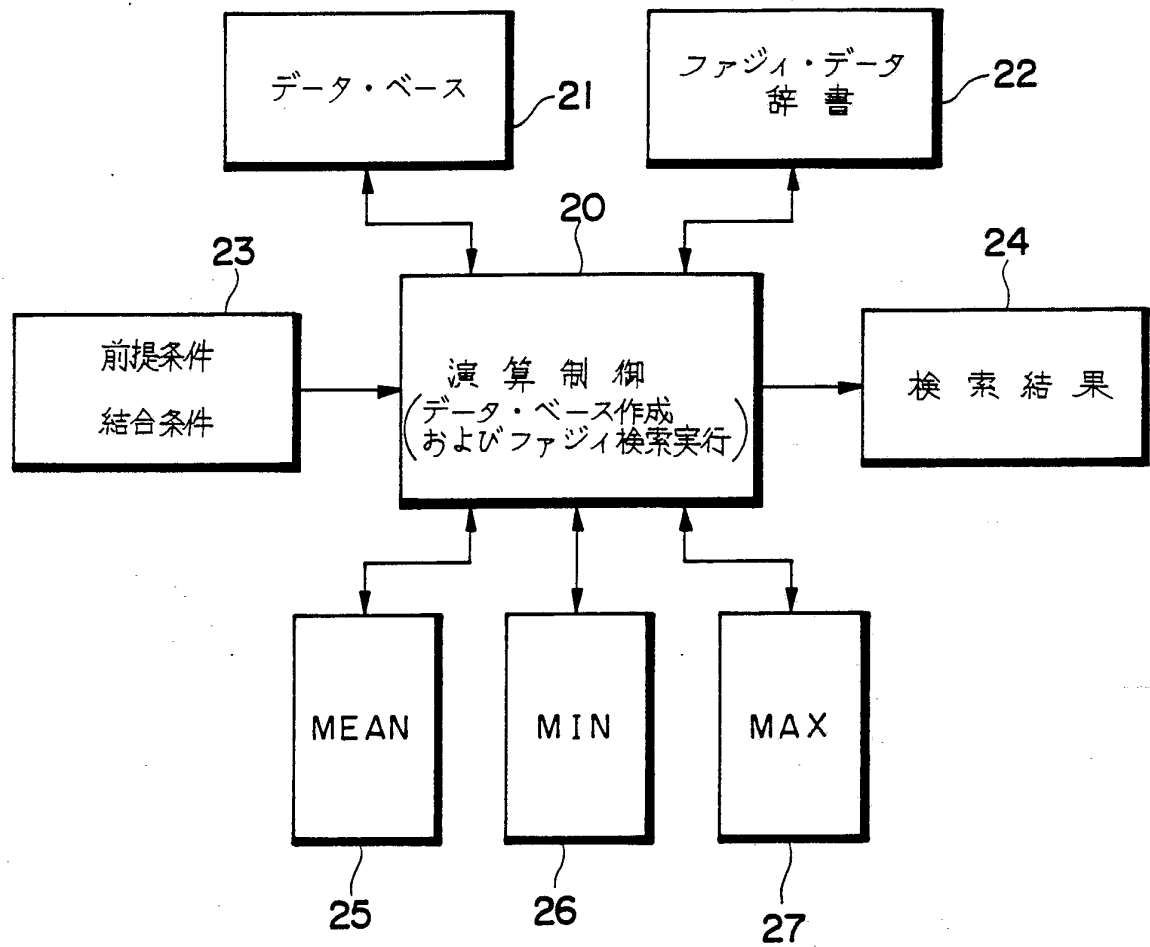
1 / 18

第 1 図



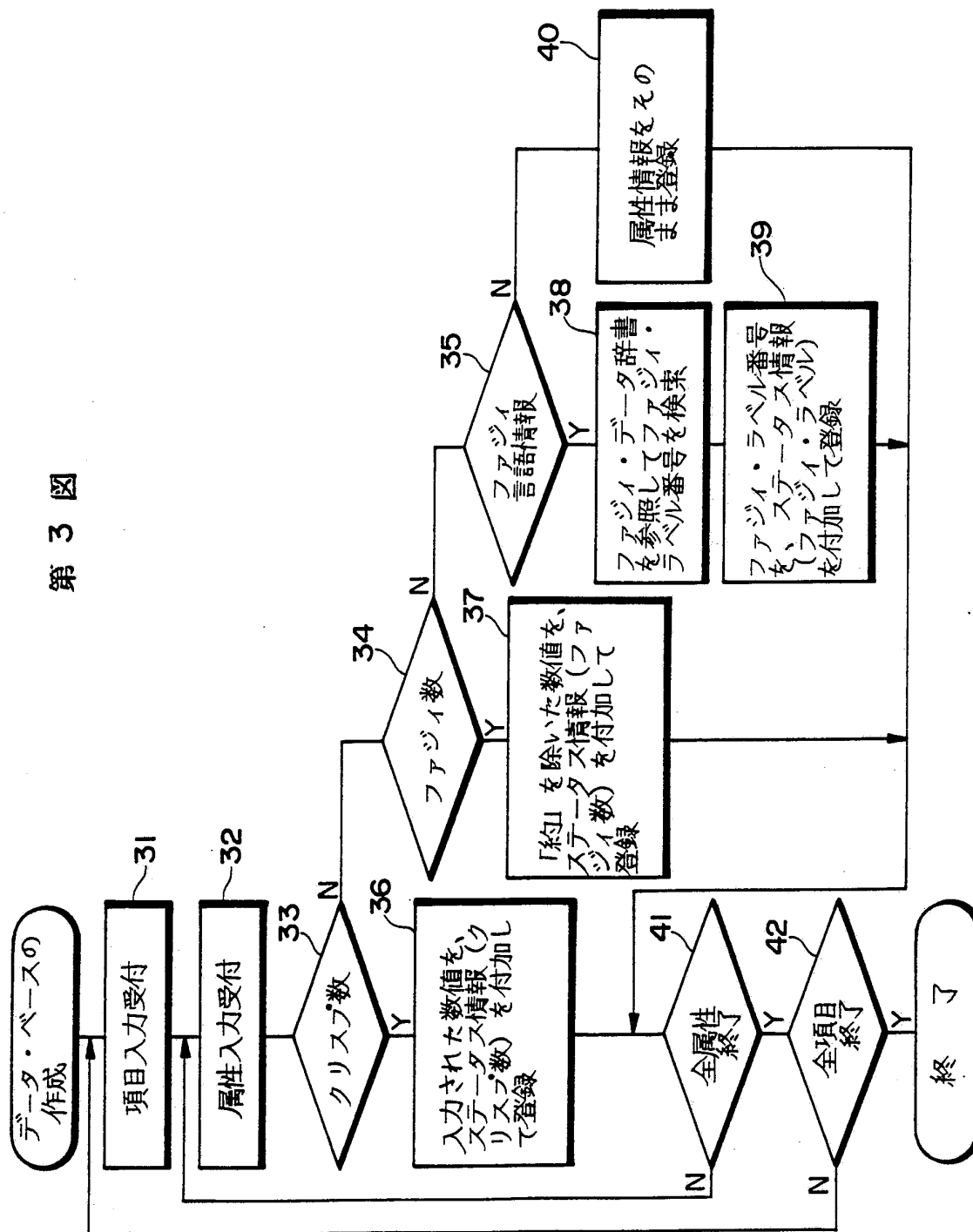
2 / 18

第 2 図



3/18

第 3 図



第 4 図
入 力 情 報

機種名	本体価格 (万円)	処理速度 (MIPS)	記憶容量 (MB)	メーカー名
V V	1 5 0	4	1 6	A 社
W W	約 2 5 0	約 7	3 2	B 社
X X	3 0 0	約 3 0	6 4	C 社
Y Y	約 5 0 0	マシン A 程度	1 2 8	D 社
Z Z	約 3 0 0	とても速い	3 0	E 社

第 5 図

データーベース

機種名	本体価格		処理速度		記憶容量		メーカー名
	(万円)	ステータス 信ぴょう度	(MIPS)	ステータス 信ぴょう度	(MB)	ステータス 信ぴょう度	
V V	150	(クリスプ数) 100	4	(クリスプ数) 100	16 (クリスプ数)	100	A社
W W	250	(ファジィ数) 95	7	(ファジィ数) 90	32 (クリスプ数)	100	B社
X X	300	(クリスプ数) 100	30	(ファジィ数) 95	64 (クリスプ数)	100	C社
Y Y	500	(ファジィ数) 80	2	(ファジィ・ラベル) 70	128 (クリスプ数)	100	D社
Z Z	300	(ファジィ数) 65	1	(ファジィ・ラベル) 30	30 (クリスプ数)	100	E社

6/18

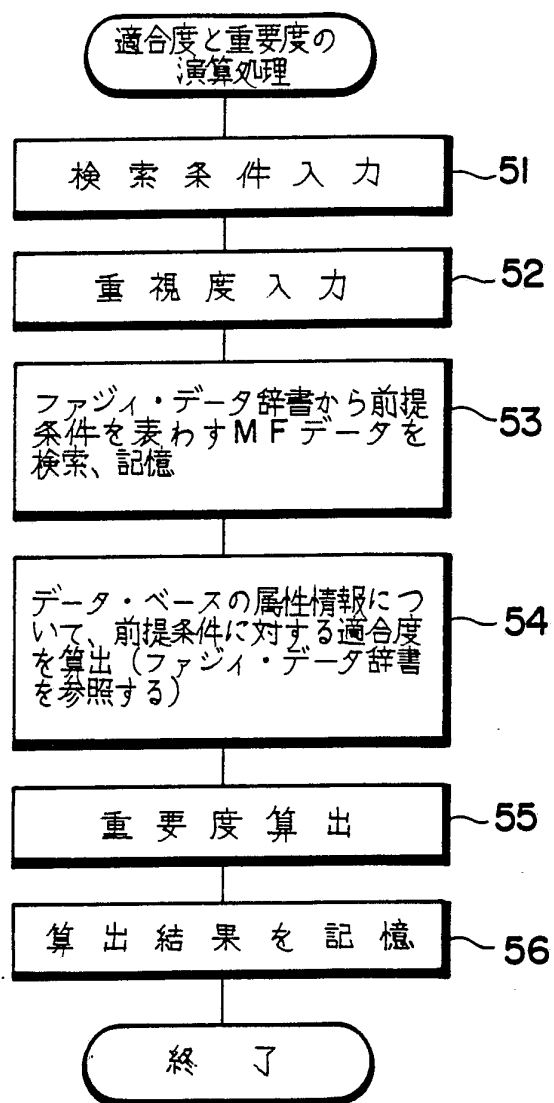
第 6 図

ファジィラベル名	ファジィラベル番号	メンバーシップ 関数座標
とても速い	1	45、50
速い	2	30、35
中くらい	3	15 20、30、35
遅い	4	15、20
とても遅い	5	5、7
とても高い	1	
高い	2	
中くらい		

属 性	ファジィ数比率
本体価格	20
処理速度	10

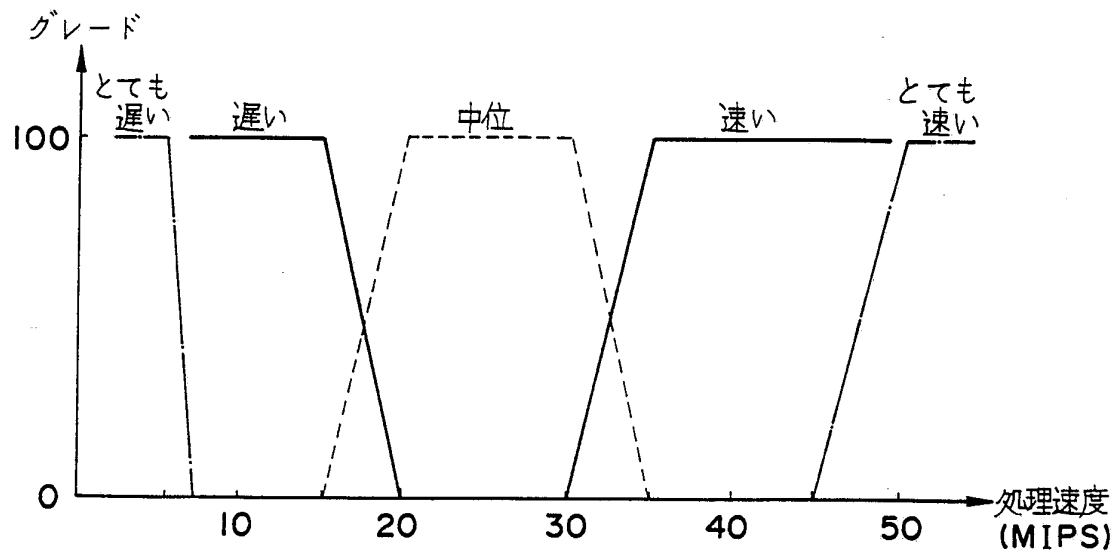
7/18

第 7 図

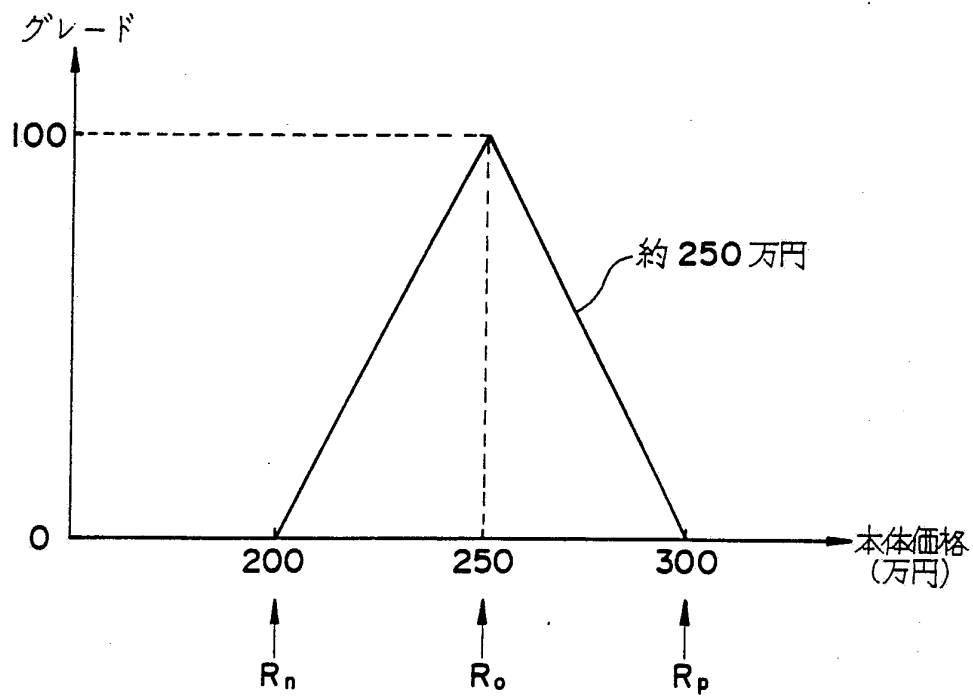


8/18

第 8 図

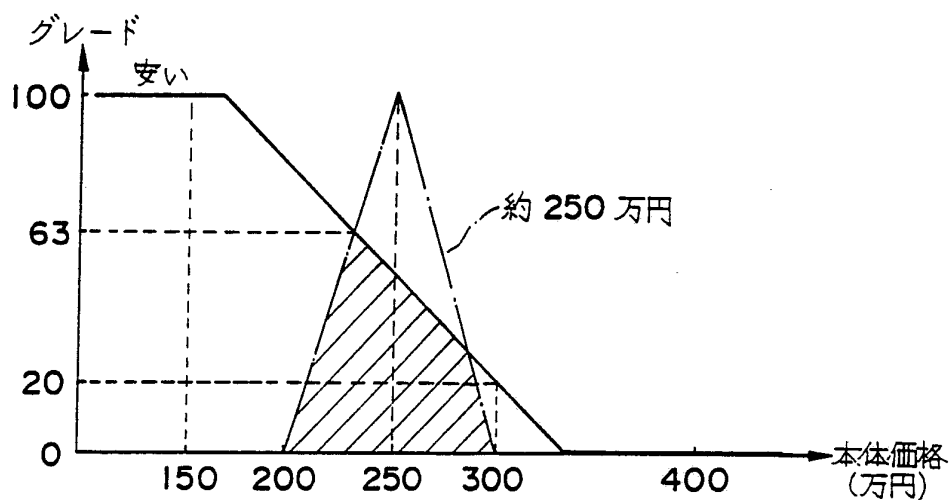


第 9 図

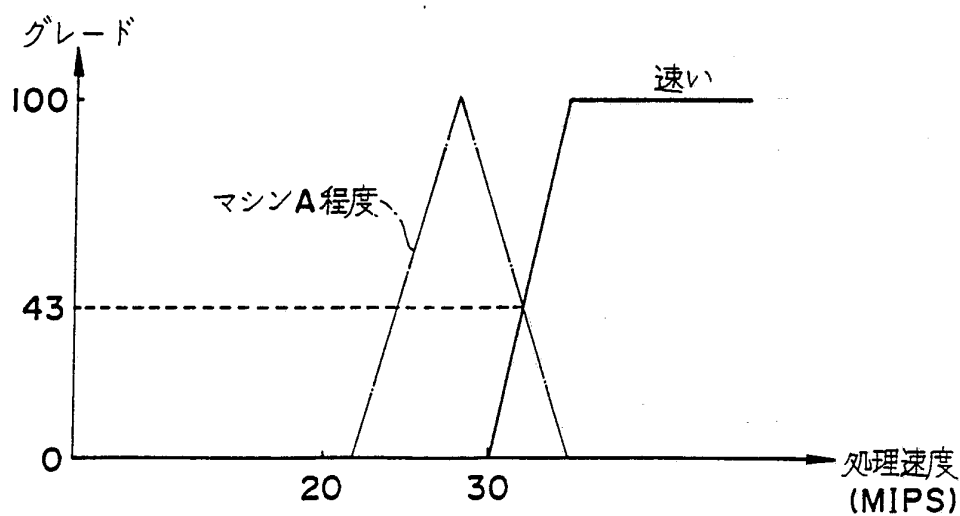


9/18

第10図



第11図



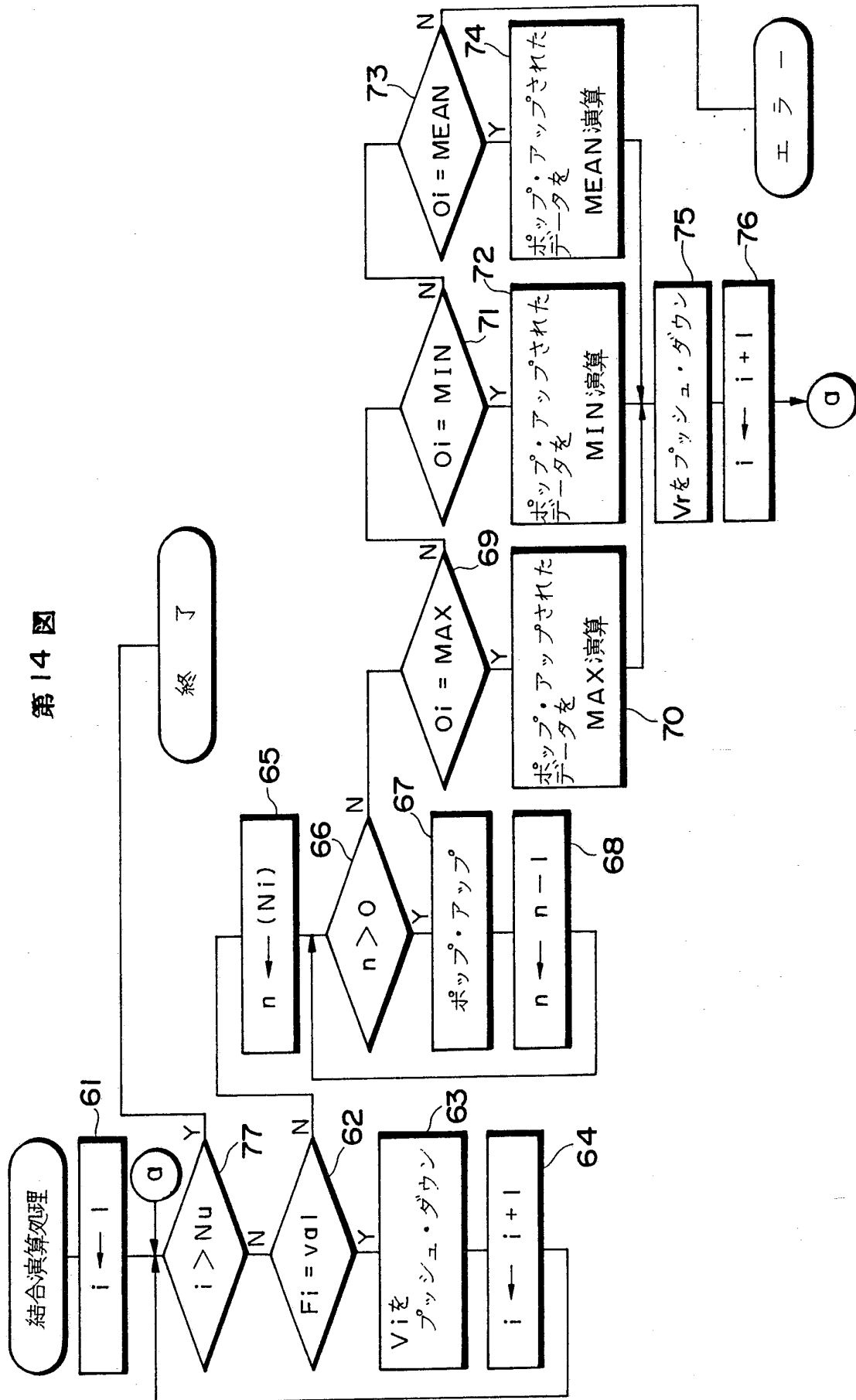
第 12 図

機種名	本体価格 適合度 A _g	処理速度 適合度 B _g	記憶容量 適合度 C _g	メーカー名 適合度 D _g
VV	100	0	0	100
WW	63	0	100	0
XX	20	62	100	0
YY	0	43	100	0
ZZ	39	100	0	0

第13図

機種名	本体価格			処理速度			記憶容量			メーカ名		
	信憑度	重視度	重要度 A_w	信憑度	重視度	重要度 B_w	信憑度	重視度	重要度 C_w	信憑度	重視度	重要度 D_w
VV	100	80	80	100	90	90	100	90	90	100	70	70
WW	95	80	76	90	90	81	100	90	90	100	70	70
XX	100	80	80	95	90	85.5	100	90	90	100	70	70
YY	80	80	64	70	90	63	100	90	90	100	70	70
ZZ	65	80	52	30	90	27	100	90	90	100	70	70

第14図



13/18

第 15 図

カラム NO.

1	val	Dg	(Dw)
2	val	Cg	(Cw)
3	val	Bg	(Bw)
4	val	Ag	(Aw)
5	ope	MEAN	(3)
6	ope	MIN	(2)

第 16a 図

i	Fi	Vi
---	----	----

第 16b 図

i	Fi	Oi	(Ni)
---	----	----	------

第 17 図

LIFOバッファ

Ag (Aw)
Bg (Bw)
Cg (Cw)
Dg (Dw)

14/18

第 18 図

カラム NO.

1	val	Dg	(Dw)
2	val	Cg	(Cw)
3	ope	MAX	(2)
4	val	Bg	(Bw)
5	val	Ag	(Aw)
6	ope	MEAN	(2)

15/18

第19図

MIN {MEAN (A, B, C), D}

機種名	本体価格		処理速度		記憶容量		メーカー名		合致度 G	重要度 W
	適合度 A _g	重要度 A _w	適合度 B _g	重要度 B _w	適合度 C _g	重要度 C _w	適合度 D _g	重要度 D _w		
VV	100	80	0	90	0	90	100	60	30.7	86.6
WW	63	76	0	81	100	90	0	60	0	60
XX	20	80	62	85.5	100	90	0	60	0	60
YY	0	64	43	63	100	90	0	90	0	60
ZZ	39	52	100	27	0	90	0	60	0	60

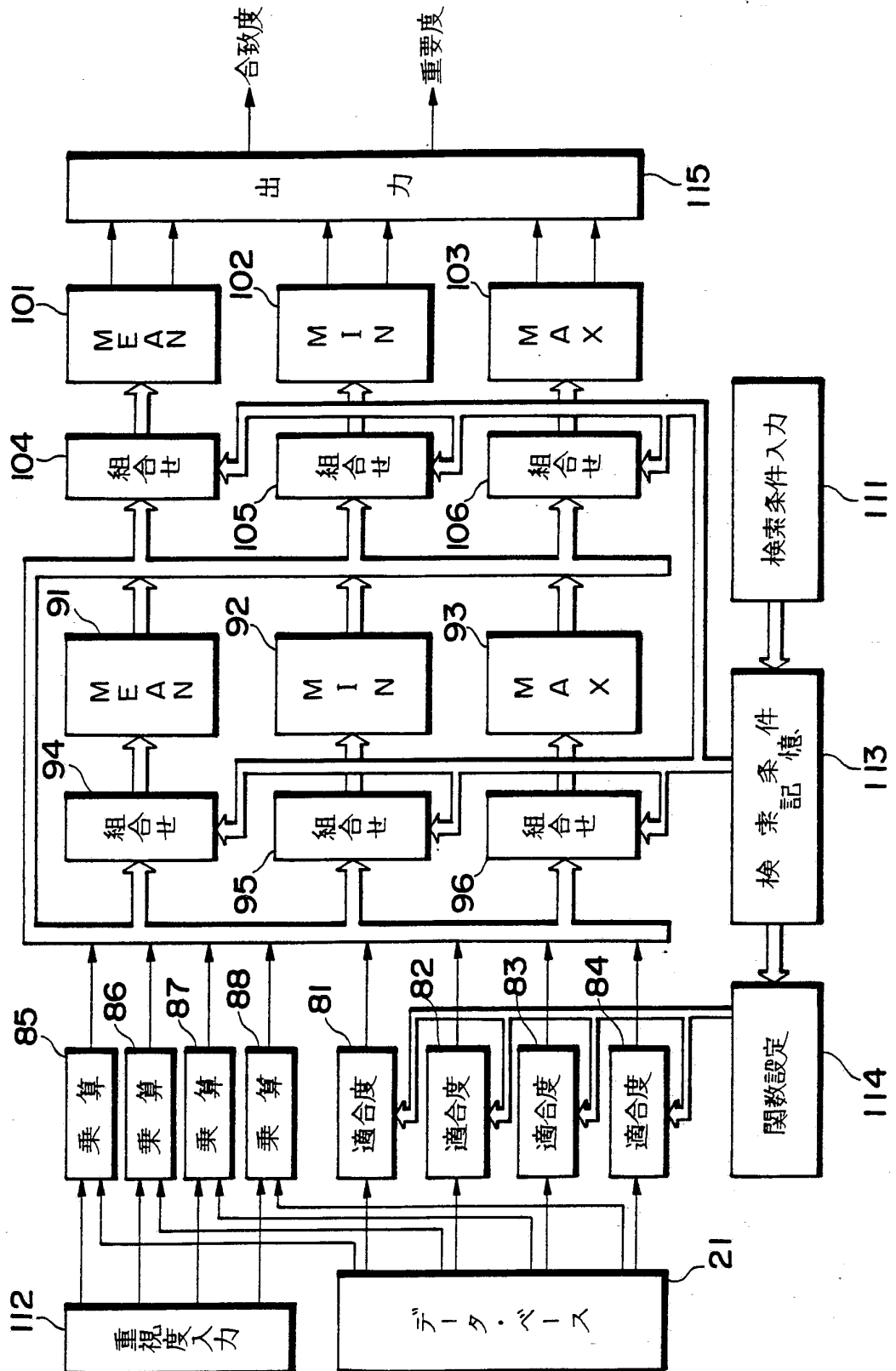
16/18

第20図

MEAN (A, B, MAX (C, D))

機種名	本体価格		処理速度		記憶容量		メーカ名		合致度 G	重要度 W
	適合度 A _g	重要度 A _w	適合度 B _g	重要度 B _w	適合度 C _g	重要度 C _w	適合度 D _g	重要度 D _w		
VV	100	80	0	90	0	90	100	60	60.8	76.6
WW	63	76	0	81	100	90	0	60	55.8	82.3
XX	20	80	62	85.5	100	90	0	60	62.2	85.2
YY	0	64	43	63	100	90	0	60	55.0	71.0
ZZ	39	52	100	27	0	90	0	60	28.0	56.3

第21図



第22図

MIN {MEAN (A, B, C), D}

機種名	合致数 G	重要度 W	貢献度			
			前提条件 A	前提条件 B	前提条件 C	前提条件 D
VV	30.7	86.6	0	0	0	100
WW	0	60	100	0	0	0
XX	0	60	100	0	0	0
YY	0	60	100	0	0	0
ZZ	0	60	100	0	0	0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/01275

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl ⁵ G06F15/40		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	G06F15/40	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1992	
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1992	
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	JP, A, 3-260769 (SR. Soken K.K.), November 20, 1991 (20. 11. 91)	1-9
A	JP, A, 3-232064 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), October 16, 1991 (16. 10. 91)	1-9
A	JP, A, 3-168869 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), July 22, 1991 (22. 07. 91)	1-9
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
December 3, 1992 (03. 12. 92)		January 7, 1993 (07. 01. 93)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP92/01275

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁵ G06F15/40		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	G06F15/ 30 46	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	JP, A, 3-260769 (エスアール総研株式会社), 20.11月.1991 (20.11.91)	1-9
A	JP, A, 3-232064 (松下電器産業株式会社), 16.10月.1991 (16.10.91)	1-9
A	JP, A, 3-168869 (松下電器産業株式会社), 22.7月.1991 (22.07.91)	1-9
※引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 03.12.92	国際調査報告の発送日 07.01.93	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 水谷好男	5 L 7 0 6 0