

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-58636

(24) (44)公告日 平成6年(1994)8月3日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 9/44	3 3 0 W	9193-5B		
7/24		9188-5B		

請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号	特願平1-111225
(22)出願日	平成1年(1989)4月28日
(65)公開番号	特開平2-287832
(43)公開日	平成2年(1990)11月27日

(71)出願人	999999999 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地
(72)発明者	久野 敦司 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立 石電機株式会社内
(74)代理人	弁理士 小森 久夫

審査官 佐藤 秀一

(56)参考文献 特開 昭57-111668 (J P, A)

(54)【発明の名称】 ファジイルールソーティング装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】符号の系列で表現されたファジイルール群を記憶する手段と、
ファジイ変数またはファジイラベルの符号に対する入力可能な順序を記憶する順序則記憶手段と、
前記記憶された順序にしたがってファジイルール群のソートを行うソート手段と、
を備えてなるファジイルールソーティング装置。

【請求項2】前記ソート手段は、ファジイルール毎の符号のソートを行う手段であることを特徴とする、請求項1記載のファジイルールソーティング装置。

【請求項3】前記ソート手段は、ファジイルール間のルールのソートを行う手段であることを特徴とする、請求項1記載のファジイルールソーティング装置。

【請求項4】ファジイ変数を表す符号とファジイラベル

2

を表す符号の組み合わせで表されたファジイルールの群を記憶するファジイルール群記憶手段と、
ファジイ変数またはファジイラベルの符号についての順序を定義する定義手段と、
前記定義手段で定義された順序を用いて、ファジイ変数またはファジイラベルの順序で前記ファジイルール群記憶手段に記憶されたファジイルール群のソートを行うソート手段と、
を備えてなるファジイルールソーティング装置。

【発明の詳細な説明】

(a)産業上の利用分野

この発明は、ファジイルールを用いて推論を実行する機能を備えたシステムにおける、ファジイルールのソーティング装置に関する。

(b)従来技術

10

ファジイシステムにおいては、ファジイルールを記憶するメモリ内のファジイルールはなにも操作しない場合、通常、入力順に並んでいる。

(c)発明が解決しようとする課題

このため、ファジイルールの開発時やシステムのシミュレーションを行ったりする時に次のような不都合があった。

①特定の出力信号に関連するファジイルール群の全体像が把握しにくい。

②特定の入力信号に関連するファジイルール群の全体像が把握しにくい。

③特定のファジイラベルまたはメンバシップ関数に関連するファジイルール群の全体像が把握しにくい。

④ファジイルール自身が読みにくい。

そこで、この発明の目的はファジイルール群の変数またはラベルについて予め定めた順序則を当てはめてファジイルールのソーティングを行い上記の問題点を解決するファジイルールソーティング装置を提供することにある。

(d)課題を解決するための手段

この発明は、符号の系列で表現されたファジイルール群を記憶する手段と、

ファジイ変数またはファジイラベルの符号に対する順序を定義する手段と、

定義された順序にしたがってファジイルール群のソートを行うソート手段と、

を備えてなることを特徴とする。

(e)作用

この発明に係るファジイルールソーティング装置では、ファジイ変数またはファジイラベルの符号に対する順序を定義する手段を設けているために、この定義（順序則）に従ってファジイルール群のソートを行うことができる。ソートの内容は、例えば、ファジイルールごとのファジイ変数またはファジイラベルのソート、またはファジイルール間のルールのソートが考えられる。このソート結果がメモリ内に再配置されることによって、その内容を直接表示することによりファジイルールが読みやすくなり、またファジイルール群の全体像が把握しやすくなる。

(f)実施例

第1図はこの発明の実施例のファジイルールソーティング装置の構成図を示している。このファジイルールソーティング装置は、ファジイルール群を記憶するルール記憶手段1と、ファジイ変数またはファジイラベルの符号に対する順序を定義する順序則記憶手段2と、ソート部3とで構成されている。

本実施例では有効ファジイルールの個数がNであり、一つのファジイルールは第2図に示す式で与えられる。ルール記憶手段111には、第2図に示す式においてファジイ変数とファジイラベルが入力順、すなわち図の左側

から順に記憶されている。

順序則記憶手段2は、図に示すように、ファジイ変数の符号(a, b, ... z)に対応する順序数と、ファジイラベルの符号(NL, NM, ... PL)に対する順序数が記憶されている。たとえばファジイ変数の符号がcの時には順序則記憶手段2の表1に従って順序数は3となる。また、ファジイラベルの符号がMNの時には表2に従って順序数は2となる。

上記の表1及び表2の順序則記憶手段2を備えることによって、この順序則に従ってルール記憶手段1のファジイルールを次のようなアルゴリズムによってソーティングしていく。

まず、説明の都合上NUM(v_{ij})の関数を定義する。この関数NUM(v_{ij})は、ファジイ変数 v_{ij} の順序数を出力する。そして、以下の〔STEP1〕～〔STEP4〕のステップからなるソートルーチンを繰り返して実行する。

〔STEP1〕

i) NUM(v_{i1})とNUM(v_{i2})の大小を比較し、

ii) NUM(v_{i1}) > NUM(v_{i2})ならばSTEP3にジャンプし、

iii) NUM(v_{i1}) = NUM(v_{i2})ならばSTEP2にジャンプし、

iv) NUM(v_{i1}) < NUM(v_{i2})ならばSTEP4にジャンプする。

〔STEP2〕

エラー処理をしてSTEP4にジャンプする。

〔STEP3〕

ファジイルールデータを第3図のように入れ変える。

〔STEP4〕

処理終了。

iをカウンタに置き、上記の動作をN個のファジイルールに全てについて行い、ファジイ変数によるルールごとのソーティングを行う。そして、ソート結果はルール記憶手段1に再配置して記憶する。

上記の実施例ではファジイ変数に着目したソーティングを行ったが、ファジイラベルに着目したソーティングも上記と同様にして実行することが可能である。

更に、ファジイルール間のルールのソートを行うことも可能である。第4図は後部部のファジイ変数 v_{i3} に着目してファジイルール間のルールのソートを行う手順を示している。

まず、N個の全てのルールについてソーティング処理を行っていないことを表すために処理済フラグfを $i = 1 \sim N$ までクリアする。次に、ソート後のルールを格納するためのエリアを用意し、その格納エリアの空き番地を指定するカウンタkを1に設定する。k = 1は、ソート後のルール格納エリアの最初の番地がポインタによって示されていることを表している。

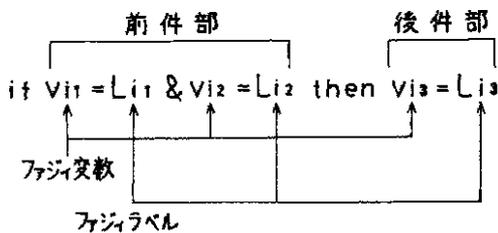
次に、n3 ~ n9においてソート処理のしていない全て

のルール内のNUM (v_{i3}) の最大のものを選び出し、その順序数をmaxvにセットする。n 3では最初にこのmaxvを順序数の最大値である27にセットする。なお、第1図の順序則記憶手段2の表1での順序数の最大値が26であることから、初期値としてこのmaxvをここでは27にセットしている。続いて、この最大値maxvを得る処理を行うためのカウンタkを初期値1に設定し、以下、n 5で未処理のルールを選び出し、n 6, n 7で最大値の更新をしていく。N個のルールについて全てチェックすると、n 10に進む。

以上の動作で最大値maxvを得ることが出来たために、n 10以下ではその最大値maxvの順序数のファジイ変数 v_{i3} を持つファジイルールをソート後ルール格納エリアにコピーする(記憶する)。すなわち、n 12においてその最大値maxvを持つ1番のルールデータを検出し、n 13でそのルールデータをソート後のルール格納エリアにコピーする。コピー先はカウンタkで表されるエリアである。この動作をやるとそのルールデータに対して処理済フラグをセットし、更にソート後のルール格納エリアのポインタを一つ進め(kを一つ増やす)、再び上記n 3以下を実行する。なお、上記n 16, n 17の動作によって、最大値maxvを持つルールデータが複数個ある場合にはそれらが全て検出されてソート後のルール格納エリアにコピーされるようにしている。

上記の動作によってソート後のルール格納エリアに後件部のファジイ変数 v_{i3} に着目してソーティング処理されたルールデータが記憶されることになる。なお、このソート後のデータはそのままにしてもよいが、ルール記憶手段1に再配置するようにしてもよい。また、上記の例では後件部のファジイ変数 v_{i3} に着目してソート

【第2図】



* グ処理を行ったが、ファジイラベル L_{i3} に着目したソーティング処理を行うことも可能であり、更に前件部のファジイ変数やファジイラベルに着目したソーティング処理を行うことも可能である。

上記の実施例において順序則記憶手段2のデータは図外の入力部から任意に入力することができることは勿論である。

(g)発明の効果

この発明によれば、ファジイ変数またはファジイラベルの符号に対する順序を定義する手段を設けたために、この定義された順序を利用することによってファジイルール群のソーティング、例えばファジイルールごとの符号のソーティングやファジイルール間のルールのソーティングを簡単に行うことができる。これによって、複雑な且つ大規模なファジイルール群であってもその解読が非常に容易になり、しかも特定の出力信号や入力信号に関連するファジイルール群の全体像が把握し易くなる利点がある。また、順序則は入力可能であるため、使用者の意図に応じた任意の順序則によるソートが可能である。

10
20

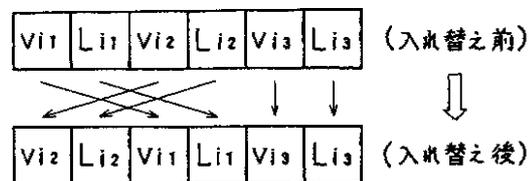
【図面の簡単な説明】

第1図はこの発明の実施例のファジイルールソーティング装置の構成図であり、第2図はファジイルールを表す式の構成図、第3図はソーティング処理を行った後のルールデータの変更状態を示す図であり、第4図はルール間のルールのソートを行う時の手順を示すフローチャートである。

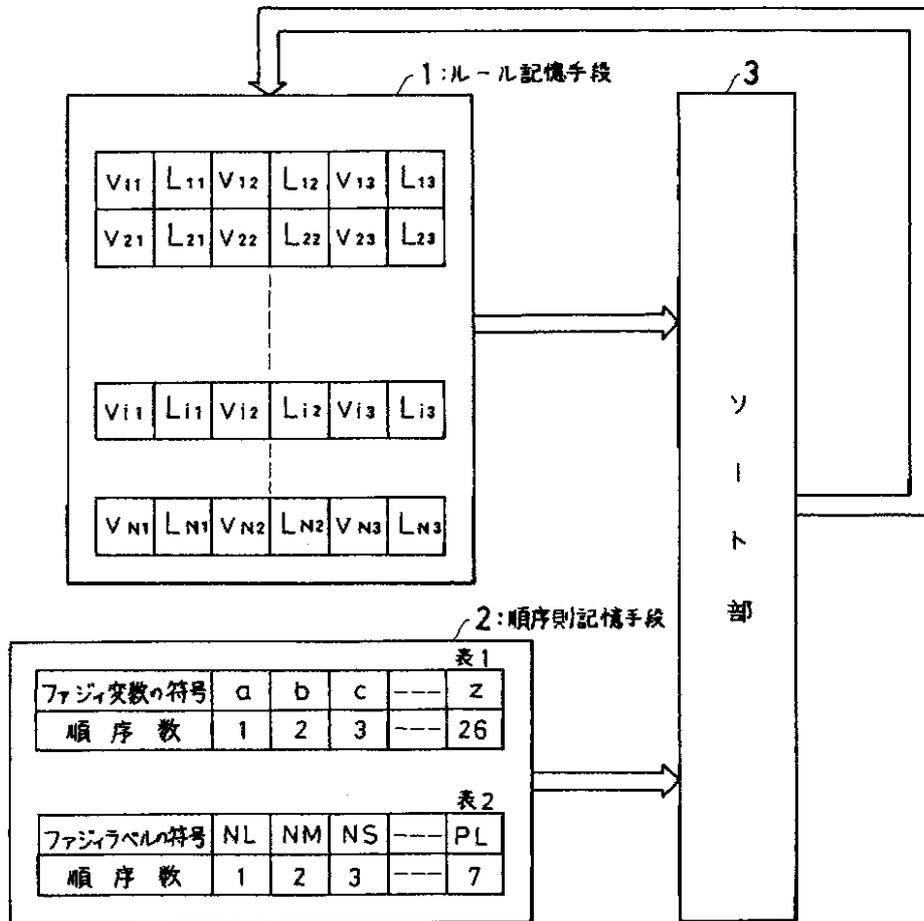
- 1ルール記憶手段、
- 2順序則記憶手段、
- 3ソート部。

* 30

【第3図】



【第1図】



【第4図】

