



<p>(51) 国際特許分類6 G06F 17/30, 17/27, 15/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/13771</p> <p>(43) 国際公開日 1998年4月2日(02.04.98)</p>
--	-----------	---

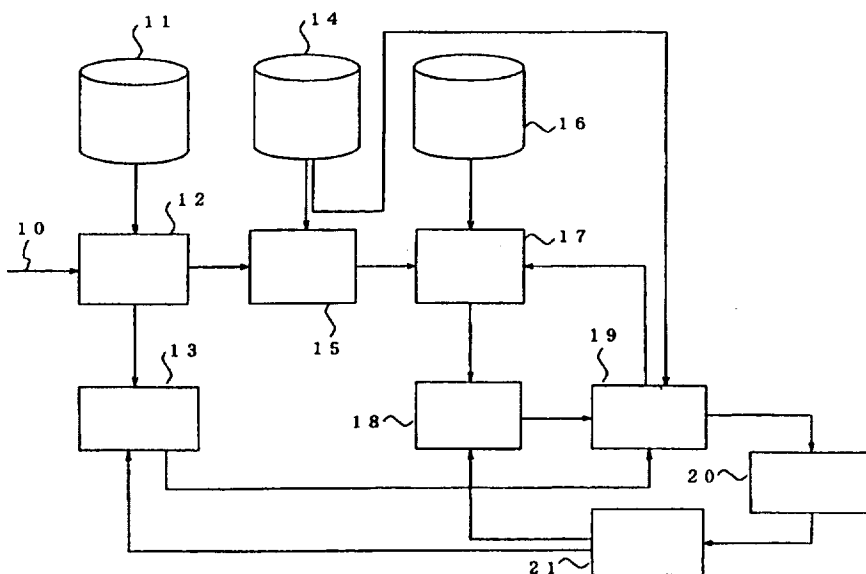
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP96/02787</p> <p>(22) 国際出願日 1996年9月26日(26.09.96)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 渡邊圭輔(WATANABE, Keisuke)[JP/JP] 永井明人(NAGAI, Akito)[JP/JP] 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 田澤博昭, 外(TAZAWA, Hiroaki et al.) 〒100 東京都千代田区霞が関三丁目5番1号 霞が関JHFビル4階 Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 JP, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
---	--

(54) Title: INTERACTIVE PROCESSOR

(54) 発明の名称 対話処理装置

(57) Abstract

A user goal extraction portion (12) extracts a user goal from a statement inputted by a user, a system goal decision portion decides a system goal in accordance with the user goal, a goal frame generation portion (17) generates a goal frame from an action-related knowledge corresponding to the system goal, an action execution possibility judgement portion (19) sets an argument necessary for executing the action in the goal frame and judges the possibility of the execution, outputs an action command to an external application (20) if the execution is possible and outputs a new system goal to the goal frame generation portion (17) if the execution is not possible, and the external application (20) outputs the execution result of the action.



(57) 要約

ユーザゴール抽出部12がユーザの入力する入力文10からユーザゴールを抽出し、システムゴール決定部15がそのユーザゴールに応じてシステムゴールを決定し、ゴールフレーム生成部17がそのシステムゴールと対応するアクション系列知識よりゴールフレームを生成し、アクション実行可能性判定部19がそのゴールフレーム中のアクションの実行に必要な引数を設定して実行の可能性を判定し、実行可能であればアクション指令を外部アプリケーション20に、実行不可能であれば新たなシステムゴールをゴールフレーム生成部17に出力して、外部アプリケーション20がそのアクションの実行結果を出力する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード (参考情報)

AL	アルバニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FR	フランス	LS	レソト	SI	スロヴェニア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
BA	ボスニア・エルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GW	ギニアビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴス ラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CG	コンゴ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	US	米国
CH	スイス	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CM	カメルーン	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	YU	ユーゴスラビア
CN	中国	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KP	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SD	スーダン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン				

明 細 書

対話処理装置

技術分野

この発明は、自然言語によるマン・マシン・インタフェースに用いられる対話処理装置に関し、特に文脈情報を用いた処理を行うことによって、ユーザとシステムとのより自由な対話を実現する対話処理装置に関する。

背景技術

自然言語を用いた対話型のマン・マシン・インタフェースで用いられる対話処理装置においては、ユーザの入力に対してシステムが応答し、それに対してユーザが応答する、という対話を繰り返すことによってユーザは目的を達成する。このような対話処理装置において、ユーザとシステムがより円滑で効率のよい対話を行うためには、ユーザが対話の主導権を持ってシステムに動作を要求するユーザ主導の状況と、システムが対話の主導権を持ってユーザに要求的な応答を行い、ユーザから情報を得るといようなシステム主導の状況とを適切に制御する必要がある。そのためには、ユーザ入力の意図からシステムは適切な動作目標を設定して対話を制御できなければならない。

このような自然言語マン・マシン・インタフェースに用いられる対話処理装置としては、例えば特開昭63-153631号公報に示すものが知られている。第1図はそのような従来の対話処理装置の構成を示す図である。

図において、1は例えば、検索システムのように格納してある情報の

中から、ユーザの要求に即応した情報を提供する情報提供システムであり、2はこの情報提供システム1より出力される出力情報である。3はユーザから入力された自然言語による入力文であり、4はその自然言語による入力文3の意味を解釈する自然言語解釈手段である。5はその自然言語解釈手段4によって解釈された入力文3の意味に応じて、情報提供システム1へのコマンドを生成するコマンド生成手段である。6はこのコマンド生成手段5の生成したコマンドに対応する情報提供システム1の情報から、ユーザの注視物を取り出して管理し、自然言語解釈手段4における解釈に参照させるための話題管理手段である。7は話題管理手段6がユーザの現在注視している対象物とその変遷を格納する注視物格納手段である。

このような従来の対話処理装置においては、ユーザの入力する自然言語による入力文3に対応する情報提供システム1のコマンドにより、ユーザ主導でシステムとの対話を行うことができる。また、ユーザの注視している事物を抽出して注視物格納手段7に格納しておき、それを文脈解析で用いることによって文脈解析を簡易化し、解釈誤りを少なくして対話を円滑にすることができる。

しかしながら、上記のような従来の対話処理装置では、ユーザの入力した自然言語による入力文3に対応したコマンドを情報提供システム1にて生成し、それを実行するだけであって、システム自身の動作目標が存在せず、システム主導の対話への切り替えが行われないため、例えばシステム自身の動作に必要な情報が足りない場合や、ユーザからの入力文3に誤りが含まれている場合には円滑な対話が維持できないという問題点があった。

また、自然言語入力には省略表現・指示表現が多く用いられ、その内容を同定するためには、ユーザに省略部分・指示部分の再入力を要求す

ることが必要になるが、システムが何度もユーザに確認を求める対話はユーザにとって自由な対話とは言えず、対話の文脈から省略表現・指示表現の補完を行うことが必要である。このとき、省略・指示表現されるものは必ずしもユーザの注視している対象物のみとは限らない。また省略・指示表現の内容は必ずしも直前の発話に現れるとは限らず、対話の文脈中に複数の補完候補が存在する場合もある。さらに、複数の補完候補からどれを選択するかという基準は常に一定に定まっておらず、対話の状況において動的に変化する。従って、文脈情報から補完を行うかどうかの制御が必要となり、また補完を行う場合には、補完内容を選択するための基準および選択基準の制御が必要となる。

しかしながら、上記特開昭63-153631号公報に示した対話処理装置では、文脈処理において、ユーザの注視している対象物のみを扱うため、例えば情報検索の条件の省略に対する補完が行えないという問題点があった。

また、そのような問題点を改善した対話処理装置として、例えば特開平1-222326号公報に示される対話処理装置も従来より知られている。この対話処理装置によれば、対話が始まってからの入力文と出力文の履歴情報を保持しておき、ユーザの入力文の意図を意図解釈ルールに従って解釈するとき、省略された要素が存在する場合にその履歴情報を参照することによってその省略を補完し、ユーザの意図を判断することができる。

しかしながら、上記のような対話処理装置では、省略表現を対話履歴から補完する場合、その選択基準が規則として固定されたものであるため、対話の状況に応じて動的に選択基準を変化させることができないという問題点があった。

従って、本発明は、このような従来の対話処理装置の欠点のない、ユ

ユーザの意図からシステム自身の適切な動作目標を設定して、ユーザとシステムの対話の主導権を適切に制御できる対話処理装置を提供することを目的としている。

また、本発明は、さらに、対話の文脈情報の選択基準を対話の状況に応じて動的に制御し、ユーザの自然言語による入力文に含まれる省略表現・指示表現に対する文脈処理を適切に行うことができる対話処理装置を提供することを目的としている。

発明の開示

請求の範囲第1項記載の発明は、ユーザゴール抽出部によって、入力文の意味表現とユーザゴール知識に規定された入力文の意図を表すユーザゴールを、ユーザの入力した自然言語による入力文から抽出して、その入力文の意味表現を対話履歴記憶部に保持し、ユーザゴールに対応したシステムの動作目標となるシステムゴール知識に規定されるシステムゴールをシステムゴール決定部で決定し、そのシステムゴールとアクション系列知識に規定されるシステムゴールの達成に必要なシステムアクションの系列とからゴールフレーム生成部にてゴールフレームを生成して、そのゴールフレームをゴールフレーム記憶部に保持し、アクション実行可能性判定部が対話履歴記憶部から意味表現を読み出して、ゴールフレーム記憶部で処理の対象にあるゴールフレーム中のアクションに対して、アクションの実行に必要な引数を設定して実行可能性を判定し、実行不可能であれば新たなシステムゴールを生成し、実行可能であればアクション指令を出力して、そのアクション指令を外部アプリケーションで実行し、その実行結果を次アクション決定部に送って、次アクション決定部がその実行結果に応じてシステムの次のアクションを決定するようにしたものである。このことによって、ユーザの意図からシステム

自身の適切な動作目標を設定して、ユーザとシステムの対話の主導権を適切に制御する対話処理が可能な対話処理装置が実現できる。

請求の範囲第2項記載の発明は、ユーザゴール抽出部から出力されるユーザゴールおよび入力文の意味表現と、次アクション決定部から出力される意味表現とを、対話履歴記憶部がスタックに保持し、アクション実行可能性判定部にて入力文の意味表現からだけでは設定できないアクションの引数が存在する場合に、対話履歴記憶部のスタック要素を順次読み出してアクションの引数を設定するようにしたものである。このことによって、ユーザの入力する自然言語に含まれる指示・代名詞あるいは省略表現の補完が可能になる。

請求の範囲第3項記載の発明は、対話履歴記憶部にて意味表現中の各データにスコアを与え、アクション実行可能性判定部にて各データに与えられたスコアに応じてアクションの引数設定を行うようにしたものである。このことによって、対話の状況に応じた動的な補完候補の選択が行えるようになる。

請求の範囲第4項記載の発明は、対話履歴記憶部にて意味表現中の各データに与えたスコアを時間的な関数で制御するようにしたものである。このことによって、対話の状況に応じた動的な補完選択基準の制御が行えるようになる。

図面の簡単な説明

第1図は従来の対話処理装置の機能ブロック構成を示す図、第2図はこの発明の実施の形態1による対話処理装置の機能ブロック構成を示す図、第3図は実施の形態1におけるユーザゴール知識を示す図、第4図は実施の形態1におけるユーザゴール抽出部によって生成される、ユーザゴールと発話の意味表現を示す図、第5図は実施の形態1におけるシ

ステムゴール知識を示す図、第6図は実施の形態1におけるアクション系列知識を示す図、第7図は実施の形態1におけるゴールフレームの一例を示す図、第8図はこの発明の実施の形態2による対話処理装置におけるユーザと対話処理装置との対話の一例を示す図、第9図は実施の形態2におけるユーザゴール抽出部によって生成される、ユーザゴールと発話の意味表現の一例を示す図、第10図は実施の形態2における対話履歴記憶部に保持される、ユーザゴールと発話の意味表現の一例を示す図、第11図はこの発明の実施の形態3による対話処理装置におけるユーザゴール抽出部によって生成される、各データにスコアを与えたユーザゴールと発話の意味表現の一例を示す図、第12図は実施の形態3における対話履歴記憶部に保持される、ユーザゴールと発話の意味表現の一例を示す図、第13図はこの発明の実施の形態4による対話処理装置における対話履歴記憶部に保持される、ユーザゴールと発話の意味表現の一例を示す図、第14図は実施の形態4におけるスコアを時間的な関数で制御した、対話履歴記憶部に保持されるユーザゴールと発話の意味表現の一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従ってこれを説明する。

実施の形態1.

第2図はこの発明の実施の形態1による対話処理装置の機能構成ブロックを示す図である。図において、10はユーザの入力する自然言語による入力文であり、11はこの自然言語による入力文10の意図の種類を規定するユーザゴールを定めたユーザゴール知識である。12はユーザの入力する入力文10の自然言語から、このユーザゴール知識11を

参照してユーザゴールを抽出し、入力文10の意味表現を生成するユーザゴール抽出部であり、13はこのユーザゴール抽出部12から出力されるユーザゴールおよび意味表現と、後述する次アクション決定部21から出力される意味表現を保持する対話履歴記憶部である。14はシステムの動作目標となるシステムゴールを規定するシステムゴール知識であり、15はユーザゴール抽出部12からのユーザゴールに対応するシステムゴールを、そのシステムゴール知識14の中から決定するシステムゴール決定部である。

16はそのシステムゴールを達成するために必要なシステムのアクションの系列を規定するアクション系列知識であり、17はシステムゴール決定部15あるいは後述するアクション実行可能性判定部19から入力されるシステムゴールに対して、このアクション系列知識16から対応するアクション系列知識を読み出し、システムゴールとアクション系列知識の対からなるゴールフレームを生成するゴールフレーム生成部である。18はこのゴールフレーム生成部17から出力されるゴールフレームを保持するゴールフレーム記憶部である。

19は対話履歴記憶部13から発話の意味表現を読み出し、ゴールフレーム記憶部18で処理の対象にあるゴールフレーム中のアクションに対して、アクションの実行に必要な引数を設定して実行可能性を判定し、実行可能であればそれをアクション指令として出力し、実行不可能の場合には新たなシステムゴールを生成してゴールフレーム生成部17に出力するアクション実行可能性判定部である。20はこのアクション実行可能性判定部19から出力されたアクション指令を入力として駆動され、アクションの実行結果を出力する外部アプリケーションであり、21はこの外部アプリケーション20の出力する実行結果に応じて、ゴールフレーム記憶部18で処理の対象にあるゴールフレームのアクション

系列上で、次に実行すべきアクションを決定するとともに、実行結果を対話履歴記憶部 1 3 に出力する次アクション決定部である。

次に動作について説明する。

ここで、第 3 図はユーザゴール知識 1 1 の内容の一例を示したものであり、例えば「〈名称〉〈属性名〉教えてください」あるいは「〈名称〉〈属性名〉知りたいんですが」といったユーザ発話を、共に「属性値を得たい」というユーザゴール GET__AVALUE に対応付けている。なお、〈名称〉あるいは〈属性名〉は後述するシステムのアクションを実行するために必要となる引数である。

ユーザゴール抽出部 1 2 はユーザによって入力文 1 0 として入力される自然言語による発話、例えば「建長寺の拝観料を教えてください」に対して構文解析を行い、例えば第 4 図に示すようなユーザゴールおよび発話の意味表現、すなわち [ユーザゴール] := GET__AVALUE、〈名称〉 := 建長寺、〈属性名〉 := 拝観料を生成する。このようにユーザゴール抽出部 1 2 によって生成されたユーザゴールおよび発話の意味表現は、対話履歴記憶部 1 3 に送られてそこに保持されるとともに、システムゴール決定部 1 5 にも入力される。

なお、第 5 図はシステムゴール知識 1 4 の内容の一例を示すものであり、システムのゴールとして、「属性値をユーザに提示する」動作を意味する GIVE__AVALUE、「データベースから条件に合うものをユーザに提示する」動作を意味する RETRIEVE__RECORD が定義されている。また、それぞれのシステムゴールに対してユーザゴール GET__AVALUE あるいは GET__RECORD が対応付けられている。

システムゴール決定部 1 5 はユーザゴール抽出部 1 2 から入力されるユーザゴールに対応したシステムゴールを、このシステムゴール知識 1

4から決定して、それをゴールフレーム生成部17に出力する。例えば、ユーザゴール抽出部12からユーザゴールGET_AVALUEが入力されると、システムゴール決定部15はシステムゴール知識14の中からシステムゴールGIVE_AVALUEを決定して出力する。

ここで、第6図はアクション系列知識16の内容の一例を示すものであり、1行目～4行目にはシステムのアクションが宣言されている。例えば、1行目のアクションretrieve_avalueは2つの引数〈名称〉と〈属性名〉を持つアクションである。このアクションの実行に必須の引数は引数の名前の前に記号!を付与して定義する。なお、5行目以降では、例えばシステムゴールGIVE_AVALUEを達成するために必要なアクションの系列が定義されており、最初に起動されるアクションがretrieve_avalueであり、その実行結果がILLEGAL_ATTRIBUTEならば次のアクションがinform_illegal、NONEならばinform_none、AVALEUEならばinform_avalueと定義されている。

システムゴール決定部15からシステムゴールが入力されると、ゴールフレーム生成部17はこのアクション系列知識16から、そのシステムゴールに対応するアクション系列知識を得てゴールフレームを生成する。第7図は、例えばシステムゴールGIVE_AVALUEがシステムゴール決定部15から入力された場合に、ゴールフレーム生成部17が生成するゴールフレームの例を示したものである。アクション系列知識16から得られるアクション系列知識は、各枝にアクションの実行結果がラベル付けされた木構造にて保持されており、最初のノードが処理の対象となるアクション（以下、カレントアクションという）として設定される。

このようにしてゴールフレーム生成部17から出力されたゴールフレ

ームは、例えばスタックとしてゴールフレーム記憶部18に保持され、そのスタックの先頭要素のゴールフレーム（以下、カレントゴールフレームという）が以後の処理の対象となる。

次いで、アクション実行可能性判定部19が対話履歴記憶部13から発話の意味表現を読み出し、ゴールフレーム記憶部18の保持するカレントゴールフレームのカレントアクションに対して引数の設定を行う。例えば、第7図に示したゴールフレームのカレントアクション `retrieve__a_v_a_l_u_e` に対して、対話履歴記憶部13に保持されている第4図に示す発話の意味表現から、引数〈名称〉 := 建長寺と〈属性名〉 := 拝観料とを設定する。全ての必須引数の設定が完了したカレントアクションは実行可能となり、アクション実行可能性判定部19からアクション指令として外部アプリケーション20に出力される。一方、必須引数の設定が完了しないアクションは実行不可能と判定して、アクション実行可能性判定部19はゴールフレーム生成部17に、必須引数をユーザから得るためのシステムゴール、例えば `GET__A_T_T_N_A_M_E` を出力する。

外部アプリケーション20は、例えばデータベースからの情報検索システム、ホテル予約システム、航空券予約システムであり、アクション実行可能性判定部19から出力されるアクション指令を実行して実行結果を出力するものである。例えば、アクション実行可能性判定部19からアクション指令 `retrieve__a_v_a_l_u_e`（建長寺 拝観料）が入力されると、観光案内データベースより該当するデータの検索を行い、その実行結果として、検索の条件が不適当な場合には `I_L_L_E_G_A_L__A_T_T_R_I_B_U_T_E` を、該当するデータが得られない場合には `N_O_N_E` を、該当するデータが得られた場合には `A_V_A_L_U_E` をそれぞれ次アクション決定部21に出力する。また、この外部アプリケーション2

0は、例えば検索結果、予約状況をユーザに対して、合成音声やグラフィカル・ユーザ・インタフェース（GUI）などによって提示する。

次アクション決定部21はこの外部アプリケーション20から出力される実行結果から、ゴールフレーム記憶部18のアクション系列知識木の対応する枝を選択し、次アクションを決定してカレントアクションとする。例えば、アクション実行可能性判定部19からアクション指令 `retrieve__avalue`（建長寺 拝観料）が入力され、外部アプリケーション20が実行結果 `AVALUE := [〈拝観料〉 := 300]` を出力する場合、次アクション決定部21は実行結果に含まれる意味表現 `〈拝観料〉 := 300` を対話履歴記憶部13に出力する。さらに、第7図に示したアクション知識木中の `AVALUE` がラベル付けされた枝を選択して次アクションを `inform__avalue` に決定し、それをカレントアクションとする。なお、選択する枝がカレントゴールフレームのアクション知識木に存在しないということは、カレントゴールフレームを達成するアクションが全て実行された場合であるので、そのような場合にはカレントゴールフレームをゴールフレーム記憶部18から取り除く。

アクション実行可能性判定部19はこのゴールフレーム記憶部18のカレントアクションが変化するたびに起動され、システムゴール決定部15によって決定されたシステムゴールを達成する。

以上のように、この実施の形態1によれば、ユーザの発話からユーザゴールを抽出して当該ユーザゴールに応じてシステムゴールを決定し、そのシステムゴールを達成するためにシステムゴールに対応したシステムのアクション系列を実行し、また、アクションが実行できない場合には、新たなシステムゴールを生成して、それに応じたアクションの実行を行うものであるため、ユーザの意図からシステム自身の適切な動作目

標を設定して、ユーザとシステムの対話の主導権を適切に制御することのできる対話処理装置が得られる効果がある。

実施の形態 2 .

上記実施の形態 1 では、ユーザゴール抽出部 1 2 から出力されるユーザゴールおよび意味表現と、次アクション決定部 2 1 から出力される意味表現とを単純に対話履歴記憶部 1 3 に保持し、アクション実行可能性判定部 1 9 において、その対話履歴記憶部 1 3 から発話の意味表現を読み出し、ゴールフレーム記憶部 1 8 で処理の対象にあるゴールフレーム中のアクションに対して、アクションの実行に必要な引数を設定して実行可能性を判定し、実行可能であればアクション指令を出力し、実行不可能の場合には新たなシステムゴールを生成してゴールフレーム生成部 1 7 に出力するものについて示したが、対話履歴記憶部 1 3 において、ユーザゴール抽出部 1 2 から出力されるユーザゴールおよび意味表現と次アクション決定部 2 1 から出力される意味表現とをスタックに保持し、さらにアクション実行可能性判定部 1 9 にて入力文の意味表現からだけでは設定できないアクションの引数が存在する場合に、対話履歴記憶部 1 3 のスタック要素を順次読み出してアクションの引数を設定するようにしてもよい。

そのようなこの発明の実施の形態 2 による対話処理装置は第 2 図に示した実施の形態 1 の場合と同様に構成され、これら対話履歴記憶部 1 3 およびアクション実行可能性判定部 1 9 を除いた、ユーザゴール知識 1 1 およびユーザゴール抽出部 1 2、システムゴール知識 1 4 ~ ゴールフレーム記憶部 1 8、外部アプリケーション 2 0 および次アクション決定部 2 1 の各部分は、実施の形態 1 の場合と同様に動作する。

次にその動作について、対話履歴記憶部 1 3 およびアクション実行可

能性判定部 19 の動作を中心に説明する。

ここで、第 8 図はこの対話処理装置とユーザとの対話の一例を示すものである。図示のように、ユーザの発話 U 1 「建長寺の拝観料を教えてください」が入力されると、上記実施の形態 1 において説明したごとく、当該対話処理装置が動作して、システムの応答 S 1 「300 円です」がその外部アプリケーション 20 により、例えば合成音声によってユーザに提示される。その後、ユーザの発話 U 2 「円覚寺はどうですか」が入力されると、ユーザゴール抽出部 12 は第 9 図に示すユーザゴールおよび発話の意味表現、すなわち [ユーザゴール] := GET__AVALUE、〈名称〉 := 円覚寺を生成する。

このユーザゴール抽出部 12 から出力されたユーザゴールおよび発話の意味表現、すなわち [ユーザゴール] := GET__AVALUE、〈名称〉 := 円覚寺は、ユーザの発話 U 1 およびシステムの応答 S 1 に対応したユーザゴールおよび発話の意味表現、すなわち [ユーザゴール] := GET__AVALUE、〈名称〉 := 建長寺、〈属性名〉 := 拝観料、および〈拝観料〉 := 300 とともに、第 10 図に示すように対話履歴記憶部 13 においてスタックに保持される。

システムゴール決定部 15、ゴールフレーム生成部 17 およびゴールフレーム記憶部 18 は上記実施の形態 1 の場合と同様に動作し、それによって、カレントゴールフレームは第 7 図に示すものとなる。

アクション実行可能性判定部 19 は対話履歴記憶部 13 から発話の意味表現を読み出し、カレントアクション retrieve__avalue に対して引数の設定を行う。そのとき、必須引数〈名称〉は第 10 図に示すスタックの先頭要素から〈名称〉 := 円覚寺と設定されるが、必須引数〈属性名〉はこの先頭要素から設定することはできない。そのような場合、アクション実行可能性判定部 19 は対話履歴記憶部 13 のス

タック要素を順次読み出して引数の設定を行う。その結果、必須引数〈属性名〉は〈属性名〉 := 拝観料と設定される。このようにして、全ての必須引数の設定が完了すると、アクション実行可能性判定部 19 はそのカレントアクションが実行可能になったものと判断して、それをアクション指令として外部アプリケーション 20 に出力する。

以上のように、この実施の形態 2 によれば、発話の意味表現からだけでは設定できないアクションの引数が存在する場合に、ユーザゴール抽出部 12 から出力されるユーザゴールおよび発話の意味表現と、次アクション決定部 21 から出力される意味表現とを保持した対話履歴記憶部 13 のスタック要素を、アクション実行可能性判定部 19 にて順次読み出してアクションの引数設定を行うようにしたため、ユーザの入力する自然言語発話に含まれる指示・代名詞あるいは省略表現の補完を行える対話処理装置が得られる効果がある。

実施の形態 3.

上記実施の形態 2 では、対話履歴記憶部 13 にてユーザゴール抽出部 12 から出力されるユーザゴールおよび意味表現と次アクション決定部 21 から出力される意味表現をスタックに保持し、入力文の意味表現からだけでは設定できないアクションの引数が存在する場合、アクション実行可能性判定部 19 で対話履歴記憶部 13 のスタック要素を順次読み出してアクションの引数を設定するものについて説明したが、対話履歴記憶部 13 において意味表現中の各データにスコアを与え、アクション実行可能性判定部 19 にて各データに与えられたスコアに応じたアクションの引数の設定を行うようにしてもよい。

そのようなこの発明の実施の形態 3 による対話処理装置は第 2 図に示した実施の形態 1 の場合と同様に構成され、これら対話履歴記憶部 13

およびアクション実行可能性判定部 19 を除いた、ユーザゴール知識 11 およびユーザゴール抽出部 12、システムゴール知識 14 ~ ゴールフレーム記憶部 18、外部アプリケーション 20 および次アクション決定部 21 の各部は、実施の形態 1 あるいは実施の形態 2 の場合と同様に動作する。

次にその動作について、対話履歴記憶部 13 およびアクション実行可能性判定部 19 の動作を中心に説明する。

対話履歴記憶部 13 はユーザゴール抽出部 12 から出力される、例えば第 9 図に示すユーザゴールおよび発話の意味表現に対して、第 11 図に示すように、その意味表現中のデータにスコアの初期値を与える。例えば〈名称 15〉は、〈名称〉 := 円覚寺に対してスコア 5 が与えられていることを示す。しかる後に対話履歴記憶部 13 はそのユーザゴールおよび発話の意味表現をスタックに保持する。

アクション実行可能性判定部 19 はこの対話履歴記憶部 13 から、そのデータにスコアが与えられた発話の意味表現を読み出して、カレントアクション `retrieve__a_value` に対する引数の設定を行う。そのときアクション実行可能性判定部 19 は、意味表現のスコアがあらかじめ設定された閾値を越える場合にのみ引数の設定を行う。

ここで、例えば、第 12 図に示すように、スタックの先頭要素の〈名称〉 := 円覚寺に対してスコア 5 が、末尾要素の〈名称〉 := 建長寺および〈属性名〉 := 拝観料に対してスコア 3 がそれぞれ与えられているとき、閾値として 3 が設定されている場合には、カレントアクション `retrieve__a_value` に対する引数は上記実施の形態 2 の場合と同様に設定される。また、閾値として 5 が設定されている場合には、必須引数〈名称〉の設定は上記実施の形態 2 と同様に行われるが、必須引数〈属性名〉の設定は行われぬ。

アクション実行可能性判定部 19 は必須引数の設定が完了しないアクションを実行不可能と判定し、必須引数をユーザから得るためのシステムゴール、例えば GET_ATTNAME をゴールフレーム生成部 17 へ出力する。また、そのとき引数の設定に用いられた意味表現のスコアは一定値だけ増加される。例えば、第 12 図に示すスタックの〈属性名 | 3〉が引数設定に用いられた場合、スコアが例えば 1 だけ増加されて〈属性名 | 4〉となる。

以上のように、この実施の形態 3 によれば、対話履歴記憶部 13 にて意味表現中の各データにスコアを与え、アクション実行可能性判定部 19 にて各データに与えられたスコアに応じてアクションの引数を設定するようにしたため、対話の状況に応じた動的な補完候補の選択が行える対話処理装置が得られる効果がある。

実施の形態 4.

上記実施の形態 3 では、意味表現中の各データにスコアを与えておき、そのスコアに応じてアクションの引数設定を行うものについて説明したが、対話履歴記憶部 13 において意味表現中の各データに与えたスコアを時間的な関数で制御するようにしてもよい。そのようなこの発明の実施の形態 4 による対話処理装置は第 2 図に示した実施の形態 1 の場合と同様に構成され、この対話履歴記憶部 13 を除いた各部は実施の形態 3 の場合と同様に動作する。

次にその動作について、対話履歴記憶部 13 の動作を中心に説明する。

対話履歴記憶部 13 はユーザゴール抽出部 12 から出力される、例えば第 9 図に示すユーザゴールおよび発話の意味表現に対して、第 11 図に示すようにスコアの初期値 5 を与え、それをスタックに保持する。こ

のスタックには例えば、第13図に示すように、スコア5あるいは4が与えられた意味表現、すなわち〈拝観料 | 5〉 := 300と、〈名称 | 4〉 := 建長寺および〈属性名 | 4〉 := 拝観料がすでに保持されている場合、それぞれのスコア5および4を時間的な関数を用いて変更する。この時間的な関数としては、例えば意味表現が当該スタックに保持された時点から、当該対話処理装置とユーザとの発話の回数 n の関数、 $S(n) = 1.5n$ が用いられる。

その結果、第14図に示すように、当該スタックに保持されている意味表現は〈拝観料 | 2.5〉 := 300、および〈名称 | 0〉 := 建長寺、〈属性名 | 0〉 := 拝観料とそのスコアが変更され、さらに、前記新たなユーザゴールおよび意味表現、すなわち [ユーザゴール] := GET_AVALUE および〈名称 | 5〉 := 円覚寺がそのスタックに保持される。

以上のように、この実施の形態4によれば、対話履歴記憶部13にて意味表現中の各データに与えたスコアを時間的な関数で制御するようにしたため、対話の状況に応じた動的な補完選択基準の制御が行える対話処理装置が得られる効果がある。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる対話処理装置は、ユーザの入力に対してシステムが応答し、それに対してユーザが応答するという対話を繰り返すことによってユーザが目的を達成する、自然言語を用いたマン・マシン・インタフェースに用いるのに適しており、特に、ユーザの意図からシステム自身の適切な動作目標を設定して、ユーザとシステムの対話の主導権を適切に制御できる対話処理装置として、また、ユーザの入力する自然言語発話に含まれる指示・代名詞あるいは省略表現の補完が行

える対話処理装置として、また、対話の状況に応じた動的な補完候補の選択、さらにはその補完選択基準の制御が行える対話処理装置として有用である。

請 求 の 範 囲

1. ユーザの入力する自然言語による入力文の意図の種類を規定するユーザゴールを定めたユーザゴール知識を参照して、ユーザの入力する前記入力文からユーザゴールを抽出し、前記入力文の意味表現を生成するユーザゴール抽出部と、

前記ユーザゴール抽出部から出力されるユーザゴールおよび入力文の意味表現と、後述する次アクション決定部から出力される意味表現とを保持する対話履歴記憶部と、

前記ユーザゴールに対応するシステムゴールを、システムの動作目標となるシステムゴールを規定するシステムゴール知識の中から決定するシステムゴール決定部と、

前記システムゴール決定部、あるいは後述するアクション実行可能性判定部から入力されたシステムゴールに対して、前記システムゴールを達成するために必要なシステムのアクションの系列を規定するアクション系列知識の中から対応するアクション系列知識を読み出し、システムゴールとそのアクション系列知識の対からなるゴールフレームを生成するゴールフレーム生成部と、

前記ゴールフレーム生成部から出力されるゴールフレームを保持するゴールフレーム記憶部と、

前記対話履歴記憶部から意味表現を読み出し、前記ゴールフレーム記憶部で処理の対象にあるゴールフレーム中のアクションに対して、アクションの実行に必要な引数を設定して実行可能性を判定し、実行可能であればそのアクションをアクション指令として出力し、実行不可能であれば新たなシステムゴールを生成して前記ゴールフレーム生成部に出力するアクション実行可能性判定部と、

前記アクション実行可能性判定部から出力されたアクション指令を入力として駆動され、アクションの実行結果を出力する外部アプリケーションと、

前記外部アプリケーションの出力するアクションの実行結果に応じて、前記ゴールフレーム記憶部で処理の対象にあるゴールフレームのアクション系列上で、次に実行すべきアクションを決定するとともに、前記アクションの実行結果から得られる意味表現を前記対話履歴記憶部に出力する次アクション決定部とを備えた対話処理装置。

2. 対話履歴記憶部が、ユーザゴール抽出部から出力されるユーザゴールおよび入力文の意味表現と、次アクション決定部から出力される意味表現とをスタックに保持するものであり、

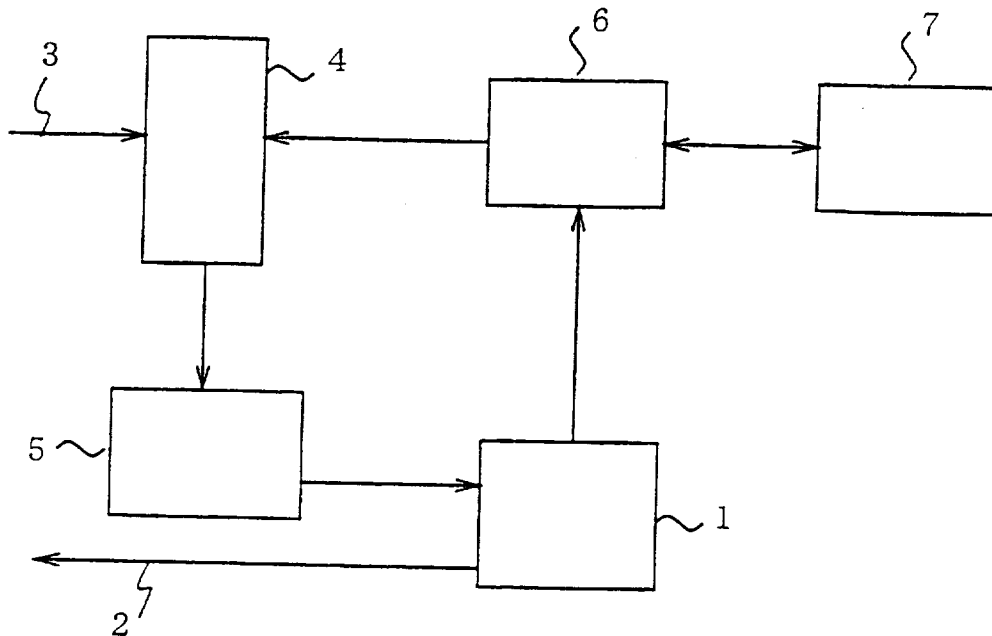
アクション実行可能性判定部が、ユーザの入力する自然言語による入力文に指示・代名詞あるいは省略表現が含まれているために、読み出した入力文の意味表現からだけでは設定できないアクションの引数が存在する場合に、前記対話履歴記憶部のスタックの要素を順次読み出し、アクションの引数を設定するものであることを特徴とする請求の範囲第1項記載の対話処理装置。

3. 対話履歴記憶部が、意味表現中の各データにスコアを与えるものであり、

アクション実行可能性判定部が、前記各データに与えられたスコアに応じてアクションの引数を設定することを特徴とする請求の範囲第1項記載の対話処理装置。

4. 対話履歴記憶部が、意味表現中の各データに与えたスコアを時間的な関数で制御することを特徴とする請求の範囲第3項記載の対話処理装置。

第1図



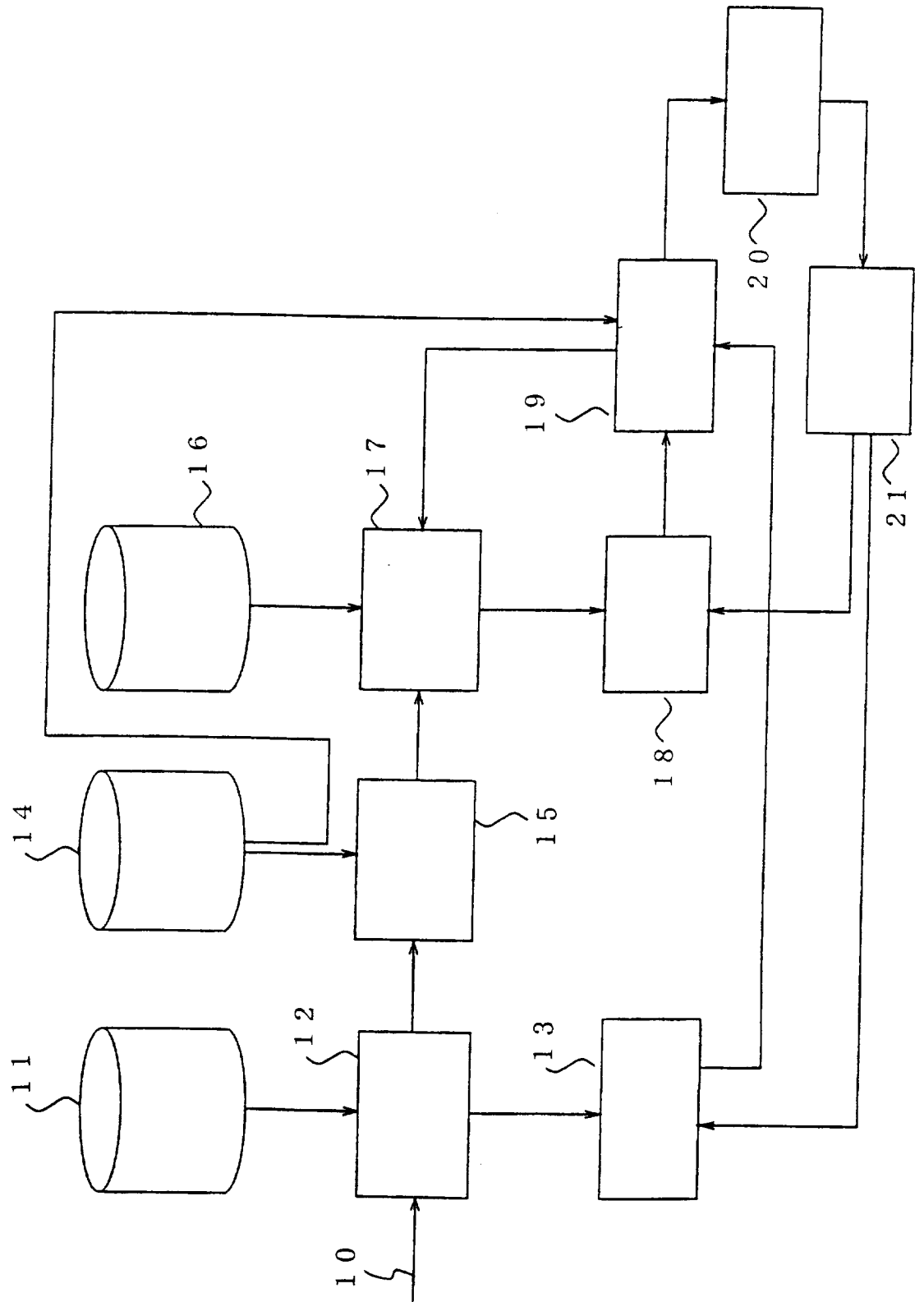
第3図

GET_AVALUE: <名称> <属性名> 教えてください
 GET_AVALUE: <名称> <属性名> 知りたいんですが
 ……
 GET_RECORD: <条件> <対象物カテゴリ名> なんですか
 ……

第4図

[ユーザゴール] := GET_AVALUE
 <名称> := 建長寺
 <属性名> := 拝観料

第2図



第5図

システムゴール	対応するユーザゴール
GIVE_AVALUE	GET_AVALUE
RETRIEVE_RECORD	GET_RECORD

第6図

retrieve_avalue(!<名称> !<属性名>).

inform_illegal().

inform_none().

inform_avalue().

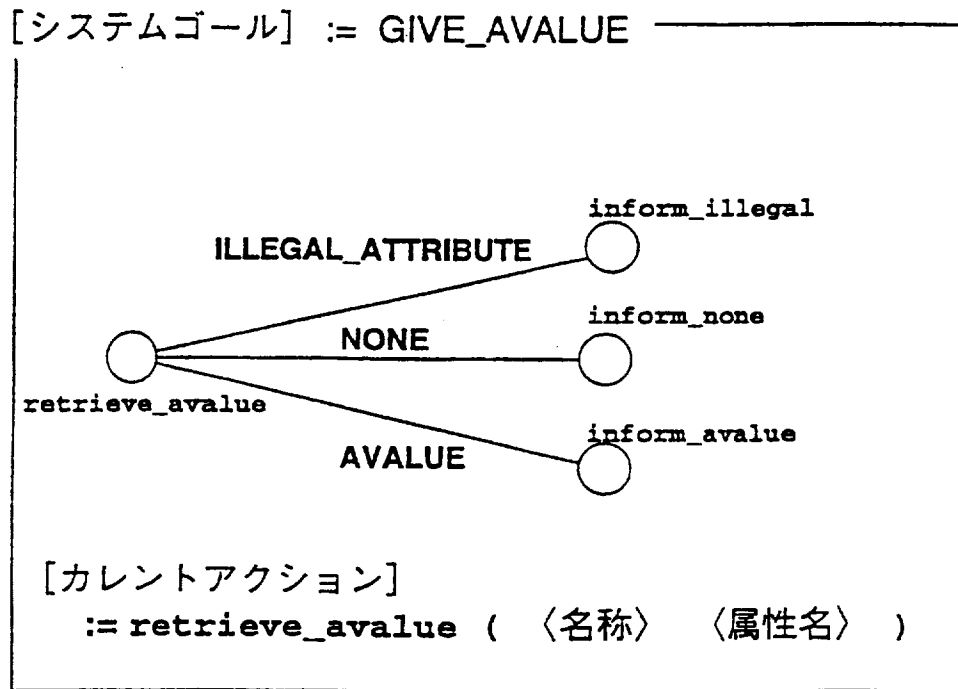
GIVE_AVALUE

(retrieve_avalue (ILLEGAL_ATTRIBUTE (inform_illegal))

(NONE (inform_none))

(AVALUE (inform_avalue))

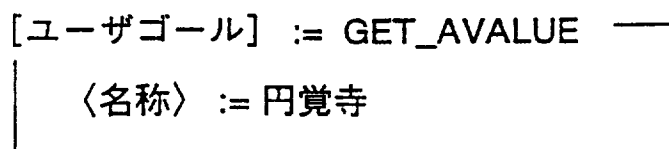
第 7 図



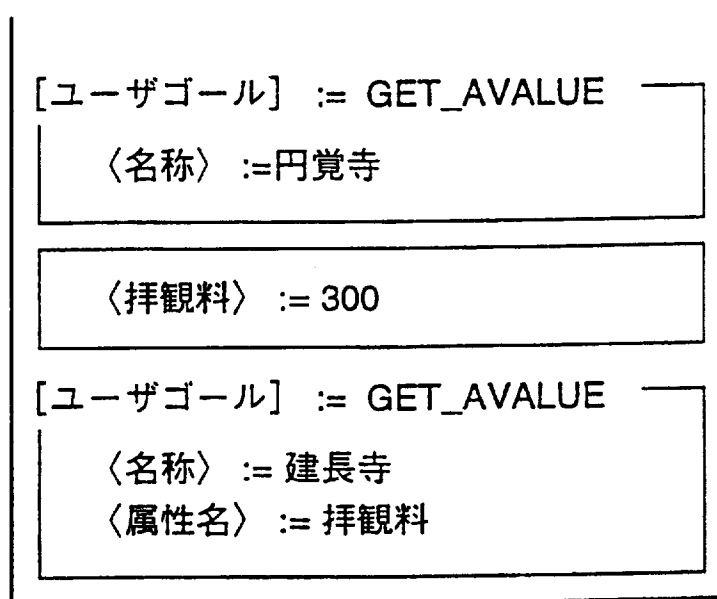
第 8 図

- U1: 建長寺の拝観料を教えてください.
- S1: 300 円です.
- U2: 円覚寺はどうですか.

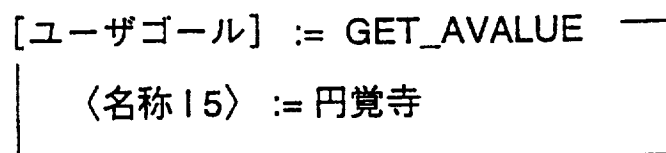
第 9 図



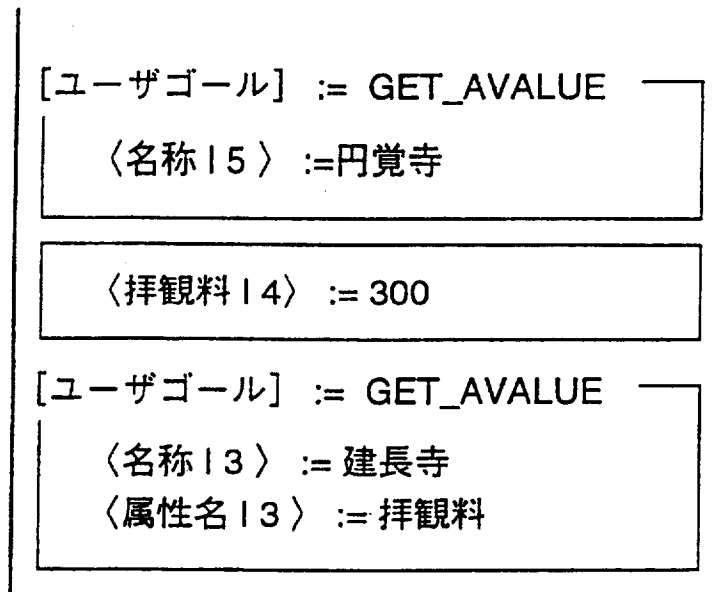
第 1 0 図



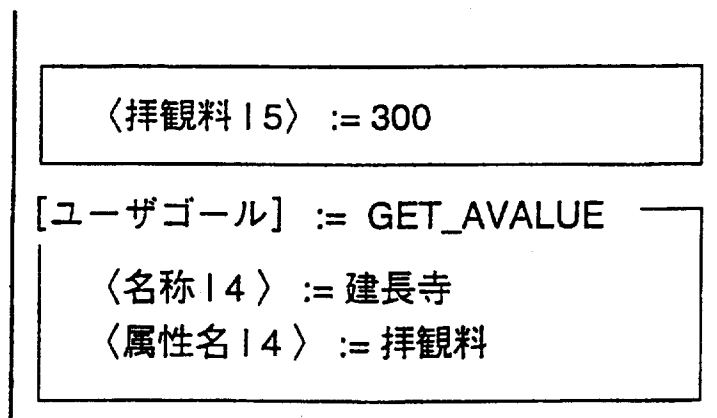
第 1 1 図



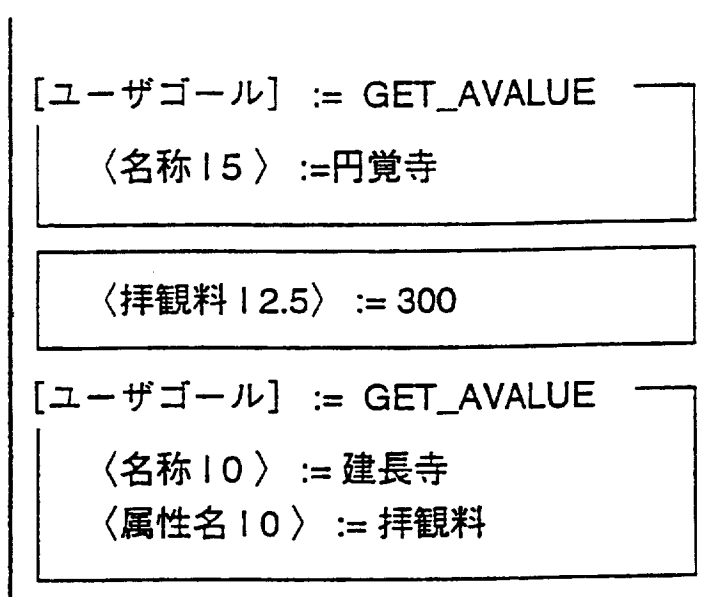
第 1 2 図



第 1 3 図



第 1 4 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/02787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G06F17/30, G06F17/27, G06F15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G06F17/30, G06F17/27, G06F15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1996
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1996
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 06-012445, A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), January 21, 1994 (21. 01. 94) (Family: none)	1 - 3
Y	JP, 07-261793, A (Mitsubishi Electric Corp.) October 13, 1995 (13. 10. 95) (Family: none)	1 - 3
Y	JP, 03-196261, A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), August 27, 1991 (27. 08. 91) (Family: none)	2 - 3
Y	JP, 07-262190, A (Mitsubishi Electric Corp.), October 13, 1995 (13. 10. 95) (Family: none)	3

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"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 when the document is taken alone

"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

Date of the actual completion of the international search

December 20, 1996 (20. 12. 96)

Date of mailing of the international search report

January 8, 1997 (08. 01. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl⁶. G06F17/30, G06F17/27, G06F15/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl⁶. G06F17/30, G06F17/27, G06F15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1926-1996年
 日本国登録実用新案公報 1994-1996年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用了用語)

JICST

C. 関連すると認められる文献

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	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P. 06-012445, A (工業技術院長) 21. 1月. 1994 (21. 01. 94) (ファミリーなし)	1-3
Y	J P. 07-261793, A (三菱電機株式会社) 13. 10月. 1995 (13. 10. 95) (ファミリーなし)	1-3
Y	J P. 03-196261, A (工業技術院長) 27. 8月. 1991 (27. 08. 91) (ファミリーなし)	2-3
Y	J P. 07-262190, A (三菱電機株式会社) 13. 10月. 1995 (13. 10. 95) (ファミリーなし)	3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 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文献

国際調査を完了した日

20. 12. 96

国際調査報告の発送日

08.01.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 野崎 大進

5 L 9 2 8 9

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3564