

4C-3

マルチモーダル電子マニュアルの提案

日吉 まゆみ 西村健士 清松和生 島津秀雄 高島洋典
日本電気(株) C&C 情報研究所

1 はじめに

近年、エレクトロニクス分野の急激な技術革新に伴って、マイクロコンピュータが家庭電化製品にも組み込まれるようになり、従来の家電では出来なかった種々の複雑な動作が可能になった。その結果として、家庭電化製品の操作マニュアルの量が飛躍的に増大している。本稿では、従来の操作マニュアルの問題点を解決するものとして、マルチモーダル電子マニュアルを提案する。マルチモーダル電子マニュアルは、複数の対話手段や、シミュレータなどの機能を持つ。また、VTRを対象として試作したプロトタイプについて述べる。

2 マルチモーダル電子マニュアル

2.1 従来の操作マニュアルの問題点

最新型のVTRのように非常に多くかつ複雑な機能を持つ家庭電化製品には、数十ページもの操作マニュアルが添付されている。これらの操作マニュアルには以下のような問題点がある。
第一に、記述が不完全であること。これは、起こり得る個々の状態について紙上に完全に記述することが困難なためである。第二に、利用者の個別質問に答えられないこと。操作マニュアルには利用者の典型的な想定質問と、それに対する回答が用意されているが、十分ではない。
これらの欠点を補うものとして、コンピュータを用いたマルチモーダル電子マニュアルを提案する [1][2]。

2.2 マルチモーダル電子マニュアルの機能

マルチモーダル電子マニュアルは、以下のような機能を提供する。

1. マルチモーダル対話 [3][4]: メニュー、自然言語対話、ハイパーテキスト、図形等様々な対話手段を利用できる。各対話手段は協調的に働く。
2. モデルベース: システム内部にモデルベースの定性シミュレータを持つことによって、時間的に推移する問題や状態の扱いも容易になる [5]。
3. 問題解決機構: 利用者の質問を理解し、それを解決する機構を持つ。

4. 利用者のレベルに応じた説明: 利用者の知識のレベルに応じて説明を生成する。

3 試作システム

以上のような議論を通して、VTRを対象としたプロトタイプシステムを開発した。現在のシステムは、前節で述べた機能をすべて備えているわけではなく、3,4の項目に関しては現在検討中である。以下、システムの構成と、実現したマルチモーダル・インタフェースおよび定性シミュレータについて述べる。

3.1 システムの構成

システムの構成を図1に示す。

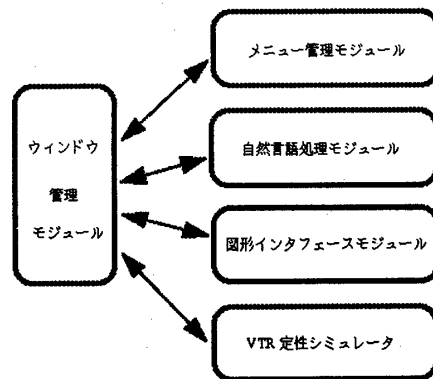


図1: システム構成

システムは、ウィンドウ管理モジュールと、メニュー管理モジュール、自然言語処理モジュール、図形インタフェースモジュール、VTR 定性シミュレータとからなる。

ウィンドウ管理モジュール システムと利用者とのやりとりを管理する。キーボード入力やマウスによるポインティングなどを統一的に処理する。

メニュー管理モジュール メニューの階層構造、リンク構造を管理しており、要求された情報を検索し、説明画面を表示する。

自然言語処理モジュール 利用者が入力した自然言語文を解析し、応答文を出力すると共に、あらかじめ用意された説明画面の表示をウィンドウ管理モジュールへ依頼する。

VTR 定性シミュレータ VTR の内部状態をシミュレートし、状態変化の記述を生成する。シミュレータへの入力は、現在は状態や操作の項目リストから選択する方式をとっている。

図形インタフェースモジュール 図形の表示と、指定された図形の識別を行なう。

3.2 マルチモーダル・インタフェース

メニューと自然言語の併用

起こり得るすべての質問をメニューとして用意しておくことは現実的でない。メニュー項目が多過ぎると、利用者にとっても選択に負担がかかる。そこで、メニューはよく起こり得る典型的な質問に対応するための手段であると位置づける。例えば、「録画の方法は？」などの質問は、メニューとして用意しておく。具体的には、操作のしかたのサブメニューから、録画のしかたの項目を選択する。

一方自然言語は、操作マニュアルには書かれていないような頻度の少ない質問や、適切な言葉が見つからず、自分の言葉で説明しようとするときなどに利用できるものとする。またメニューを使わずにすべて自然言語で入力することも可能であり、メニューの階層をたどっていくことを煩わしく感じたり、どのメニュー項目を選択すればよいか見当がつかないときなどにも利用できる。例えば、「A と B の違いは？」、「～することはできますか？」などの質問が可能である。

自然言語と図形指示との融合

自然言語文章中に、固有名詞（“停止ボタン”など）がある場合、その文字列をキーボードから入力するかわりに、図形インタフェースを用いて入力することができる。例えば、「@ と @ の違いは？」という文章をキーボードから入力し、VTR の全体図（図 2 右上）中の停止ボタンと一時停止ボタンの文字列の位置をそれぞれマウスでクリックすると、「停止ボタンと一時停止ボタン違いは？」という文章に変わる。これは、自然言語インタフェースと図形インタフェースが協調して働くことによって可能となる。図 2 は、文章を入力し、停止ボタンをマウスでクリックした後の画面イメージを表している。

このような機能を持つことにより、利用者のキー入力の量を減らすことができる。将来的には、自然言語を音声で入力できるようになれば、一層利用者の負担を軽くすることができるだろう。

3.3 VTR 定性シミュレータ

VTR 定性シミュレータは、VTR の内部状態をシミュレートする。例えば、「巻き戻し中に再生ボタンを押したらどうなるの？」という質問に対して、シミュレータはまず巻き戻し中という状態 A を生成し、次に状態 A のもとで再生ボタンを押すという操作が行われた後の状態 B に変化させる。そして、状態 A と状態 B との差分を応答とする。

従って、VTR のさまざまな動作に関する質問への応答を予め用意しておかなくても、「A の最中に B を行なったらどうなるのか」などの質問に答えることができる。

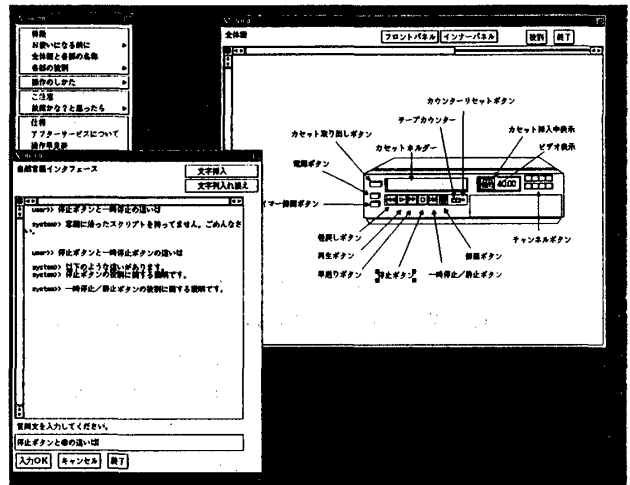


図 2: 画面イメージ

4 おわりに

マルチモーダル電子マニュアルを提案し、VTR を対象とした試作システムを開発した。試作システムでは、メニューと自然言語とを併用するとともに、自然言語入力と図形指示とを融合させて統一的な扱う方式を実現した。

今後の課題として、マルチモーダル対話の概念的枠組を確立していくこと、問題解決機構や利用者のレベルに応じた説明機能の検討、さらにユーザモデルを用いた柔軟な対話システムを構築していくことが挙げられる。

謝辞

本研究は、情報化推進基盤整備（未来型分散情報処理環境基盤技術開発：FRIEND21）委託事業の一環として（財）パーソナル情報環境協会が通商産業省から委託を受けて、実施したものである。

参考文献

- [1] Yosuke Takashima: "Interactive Manual", Next Generation Human Interface Architecture WORK SHOP, 1990.
- [2] Hideo Shimazu: "Internal/External Collaboration in a Dialog System", Next Generation Human Interface Architecture WORK SHOP, 1990.
- [3] J. Allgayer, R. Jansen-Winkel, C. Reddig, N. Reithinger: "Bidirectional use of knowledge in the multi-modal NL access system XTRA", IJCAI'89, 1989.
- [4] P.J.Hayes: "Steps towards Integrating Natural Language and Graphical Interaction for Knowledge-based Systems", Advances in Artificial Intelligence-II, 1987.
- [5] T. R. Gruber: "Model-based Explanation of Design Rationale", Knowledge Systems Laboratory Working Paper, KSL 90-33, Stanford University, 1990.