

3次元UIMSを備えた知的対話環境の構想について

9H-3

前中 聡、小林 啓二、朝日 宣雄、李 殷碩
三菱電機(株) 情報電子研究所

1. はじめに

本稿では、ユーザとコンピュータの間の知的対話環境とその対話環境構築の支援を行う3次元ユーザインタフェース管理システムについて論じる。

2. 研究背景

コンピュータシステムの「使いやすさ」を向上させるためには、(1)知覚レベル、(2)意味レベル、(3)文脈/意図レベル、(4)情緒(感性)レベルにわたりユーザの支援を行うことが必要である[1]。近年、グラフィカルユーザインタフェース(以下、GUI)がユーザインタフェースの標準になり、その表示方法も影などを付けた立体的な部品が使われているのも、上記の(1),(2)のレベルの分かりやすさの向上を目指す一環である。

しかし、現状のGUIで使用されている部品は汎用的なボタン、スクロールバー、テキスト入力フィールドなどを用いて構築されている。単体ではこれらの部品は単純でユーザにも分かりやすいが、これらによって構成されるパネルなどは実世界の比喩とはいえ、ユーザにとって理解しがたく使いにくいものになっている場合が多い。そこで、GUIを構成する部品が持つ意味を表現するために実世界に存在する事物のメタファを積極的にGUIに取り込む研究が盛んになってきた[2]。

また、GUIの構築労力を削減するために様々なツールキット、ユーザインタフェース管理システム(以下、UIMS)が開発されている[3]。しかし、これらの大半は上記に示したボタンなどの単純な部品に基づいたものであり、実世界に存在する事物のメタファを作成して、GUIを構築するものは少ない。

そこで、我々は上記の4レベルにわたりユーザと計算機との対話を支援すると共にその対話環境の構築を支援する総合的なUIMSを備えた知的対話環境を開発している。

3. 基本概念

筆者らが構想している知的対話環境(Intelligent Interaction Environment with 3D UIMS)(図1参照)は、上記の4レベルに対する「使いやすさ」を向上させるためのユーザの支援を行うと共に、その対話環境を作成するソフトウェア設計者を支援する総合的なシステムである。

本章ではユーザとの対話を行う実行環境、対話環境を構築する環境における支援内容と必要となる研究項目を考察し、本知的対話環境の基本概念を示す。(図2参照)

3.1 実行環境における支援内容と研究項目

(1)ユーザの知覚レベルに対する支援

GUI内の各メタファに対して実世界に近い動作を実現するためのリアルタイムインタラクションの実現方式、3次元空間内に存在する各メタファに対する使いやすい操作方式。

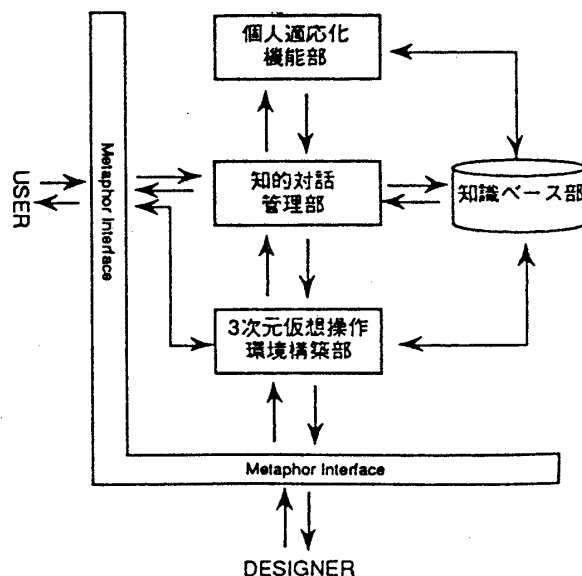


図1 知的対話環境の構成図

知覚レベル 2次元空間内の対話環境	3次元化	知覚レベル 高速3次元表示 3次元空間内の操作性向上
意味レベル 単純な部品の集合 一分かりにくい	実世界のメタファ使用	意味レベル 外見と機能の適合
文脈/意図レベル ユーザの文脈を利用しない 単純操作の繰り返し必要	適応	文脈/意図レベル 操作履歴に基づいた適応
情緒レベル 無機的、機械的	アニメーション	情緒レベル 動作の面白さを実現

現状のGUIの問題点

知的対話環境

図2 現状のGUIの問題点と知的対話環境の解決策

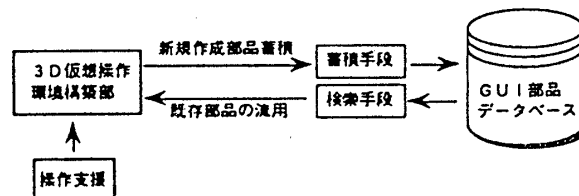


図3 知的対話環境作成の支援

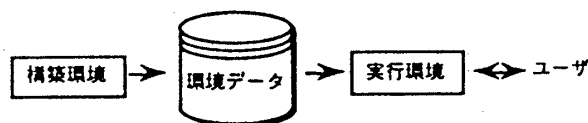


図4 3次元仮想操作環境構築部

* Concept of Intelligent Interaction Environment with Three Dimensional UIMS*

Akira MAENAKA, Keiji KOBAYASHI, Nobuo ASAHI, Eun-Seok LEE
Computer & Information Systems Laboratory,
Mitsubishi Electric Corp.

(2) ユーザの意味レベルに対する支援

メタファの外観、動作からメタファが表現/保持する機能をユーザが容易に推測できるためのメタファ表現方式。

(3) ユーザの文脈/意図レベルに対する支援

ユーザの長期/短期的な操作履歴に基づいた適応操作、タスク内容の記述に基づくユーザ操作に対する意図解析を実現するためのユーザの操作履歴、タスク内容の記述方式と構造化方式。これらに基づいたユーザの支援方式。

また、操作履歴に基づいたガイダンスによる支援方式。

(4) ユーザの情緒/感性レベルに対する支援

3次元のアニメーションを対話環境を表現する手段の1つとして採用し、メタファの動作に面白味を持たすことにより、ユーザの興味を引きつける手法の開発。

3.2 構築環境における支援内容と研究項目

他方、対話環境の作成を支援する立場から以下の機能、方式が必要である。(図3参照)

(1) 対話環境を構成する部品の再利用を支援

(a) メタファデータベース

メタファのグラフィックデータ、動作内容の記述データを分離し、カプセル化したものを格納するオブジェクト指向の実現。そのためのメタファのデータ構造および格納するメタファの粒度の検討とデータベースの構造。

(b) メタファデータベース蓄積/検索方式

対話環境設計者が容易に蓄積されている部品を流用可能とするために、メタファ内容の記述内容に基づいた蓄積/検索方式。

(c) システム構成

メタファの粒度、構築作業の内容に応じた支援を行うためのシステム構成。

(2) 対話環境構築手段の支援

(a) 操作支援

メタファの構築操作そのものを支援する対話制御方式。

本方式はまたユーザに対する対話環境のカスタマイズ機能としても提供できる。

4. 構成

現在我々は、対話環境をグラフィカルに表示し、3に示した支援を行うシステムを開発している。ユーザの知覚レベル、情緒/感性レベルに対する支援は対話を行う実行環境で支援する必要がある。対話環境を表現するメタファを反映させ、対話環境の構築環境と実行環境がユーザの意味レベルに対する支援を行う必要がある。ユーザの文脈/意図レベルに対する支援は個人適応、対話管理などの機能が必要となる。この基本概念に基づいた具体的なシステムの構成と実現する支援内容を示す。

4.1 3次元仮想操作環境構築部

本サブシステムは実行環境と構築支援環境からなり、主として以下の支援を行う。(図4参照) [4][5][6]

(1) 実行環境

(a) ユーザの知覚レベルに対する支援

対話環境内のメタファの表示制御方式として、特に複数メタファの並列動作の制御方式、干渉チェック、対話環境内の重力の制御方式などを実現している。

(b) ユーザの意味レベルに対する支援

メタファの外観を示すグラフィックデータとメタファの動作内容を分離して記述し、ユーザに合わせた外観と動作の組み合わせの実現を図っている。また、メタファ単体での動作、複数メタファ間に依存する動作内容の記述の分離を図り、その組み合わせの自由度を増すことによりメタファの表現を多様化している。

(c) ユーザの情緒/感性レベルに対する支援

エラー処理に対する面白いアニメーションの実現など、ユーザの興味を引くメタファ動作を実現している。

(2) 構築環境

(a) メタファデータベース

3.2に示した項目を実現し、メタファのクラスを用いた部品の再利用を実現している。

(b) システム構成

メタファの粒度に合わせて構築手段を2段階設け、構築作業の内容に応じた支援を行っている。メタファ単体作成段階と複数メタファの統合(対話環境の構築)段階にシステムを分離したため、部品の再利用性を考慮しながら対話環境の構築が可能となっている。

4.2 個人適応化機能部

本システムは主として以下の支援を行う。[7]

(1) ユーザの文脈/意図レベルに対する支援

一般的なユーザの操作履歴に基づいたマクロ操作などの支援は、ユーザによる確認の煩雑さ、アプリケーションに対する制約の強さなどが問題となっている。そこで我々はメタファを機能を表現しているメタファ、データを表現しているメタファに分類し、操作における相関関係を反映させた操作支援を行うため、対話環境内のメタファの表示制御方式を開発している。

4.3 知的対話管理部

対話管理、ユーザの操作履歴に基づいたガイダンス生成を行うモジュールである。ガイダンスはシステムの状況、ユーザの操作履歴に基づいて自然言語に近いメッセージの生成、アニメーションによる操作方式の提示などを検討している。

5. まとめ

ユーザと計算機のインタフェースを支援するためにGUIが非常に広がりを見せているが、現状ではまだまだ使いやすい環境を提供するまでには至っていない。これは、GUIを構成する部品が非常に単純で、それらが統合されてユーザに示される操作対象がユーザにとって理解しがたく、使いにくくなっていることに由来する。我々は実世界のメタファを積極的に取り入れ、ユーザに分かりやすい対話環境を提供するための方法を種々のレベルにおいて分析し、その結果に基づいた知的対話環境を研究している。本稿ではその構想について述べた。

現在、プロトタイプを完成させ、実際のアプリケーションに適用してその実用性を確認中である。

なお、本研究の一部は通産省による“FRIEND21”プロジェクトの一環として実施されたものである。

参考文献

- [1] 淵他: 「インタフェースの科学」、共立出版
- [2] 広瀬: 「メタファの分節と多重性」、ヒューマンインタフェースN&R, Vol.5, No.3, 1990
- [3] 特集 「ユーザインタフェース管理システム(UIMS)」情報処理学会誌 Vol.33, No.11, 1992
- [4] 朝日他: 「3次元UIMSの実現(1) - 構築モデル論」第46回情報処理全国大会, 1993
- [5] 朝日他: 「3次元UIMSの実現(2) - 定義言語論」第46回情報処理全国大会, 1993
- [6] 田中他: 「3次元UIMSの実現(3) - 試作と評価」第46回情報処理全国大会, 1993
- [7] 李他: 「知的対話環境における個人適応化方式と対話制御方式に関する一考察」第46回情報処理全国大会, 1993