

適応型ユーザインタフェース(AUI)の構築

— AUIシステムの概念モデル —

東 基衛 長崎 等 野見山 健 吉田 武司

早稲田大学理工学部

1 J-1

はじめに

本研究は、多数のユーザが多様な利用を行なうシステムを対象とする。このようなシステムの多くは、個々の利用者に関係なく常に機能の拡張を続けている。

過去十数年に渡りコンピュータ利用の環境は急速な進歩と変化を成し遂げてきた。使い易いソフトウェアへのニーズと関心の高まりにより、使い易さの面でも多くの研究開発が行なわれ、色々な成果を収めてきた。しかし、実際はソフトウェアの機能が十分に利用されておらず、ソフトウェアを使いこなすためのユーザの負担は依然として大きい。誰でもが気軽に利用できる情報システムの実現にはまだまだ解決すべき課題も多い。

そこで使用する目的および利用者の習熟度に従って、システムの最適化をダイナミックかつ自動的に行ない、ユーザをガイドする必要がある。本発表では、このための研究として適応型ユーザインタフェースの基本概念、システムのアーキテクチャおよびその実現のための主要な技術目標を示す。

問題

使用性の良いUIへの一般的な要求条件として、人間の感性と自然なメンタルモデルに合っていること、操作やメッセージが一貫性を持っていること、マニュアルがなくても類推で利用できることなどが挙げられている。利用者がただ1種類のハードウェア及びOS環境の下でただ1種類のアプリケーションを使用するならば、現在では使いやすい組み合わせを探すことはそれほど困難なことではないであろう。しかし現実には多様な環境の下で多様なアプリケーションを使うことが普通である。このような環境で使用性が良くなっていない理由としては、いろいろ考えられるが、次に列挙したものはその例である。

- ・ UI環境がOSに依存するため利用者はOS毎にUIの学習が求められる。
- ・ 利用者はアプリケーション毎にUIの学習が求められる。
- ・ パーソナルコンピュータの場合共同利用するとソフトウェアの適応、学習が無効になる（例FEP）。
- ・ 異機種間の分散システムやホスト系との接続利用には制約が大きく、困難が伴う。
- ・ Macintoshは、アプリケーションにも共通のUIを要求することにより類似の操作で使用できるが、アプリケーションの開発が難しい。
- ・ GUIのアプリケーション開発は良い技法やツールが少なく、難しい。

適応型ユーザインタフェースの概念と要求条件

これらの問題に対応するためには、使用性を中心にみたシステム概念を確立し、その構成要素の技術、とくに適応技術やそれらの開発技術の確立が急務である。筆者は既にシステムの個の適応と種の適応の必要性を指摘した[東81]。ユーザインタフェースにも次のような多様な適応性が必要である。

- ・ 作業目的への適応性：使用する作業目的に適していること。
- ・ 利用者の好みへの適応性：UIをユーザの好みにより調整できること。
- ・ 利用者の特性（習熟度）の変化への適応性：ユーザの特性を自動的に判断し対応、支援すること。
- ・ 環境の変化への適応性：UI部分が独立しており、移植性が高いこと。

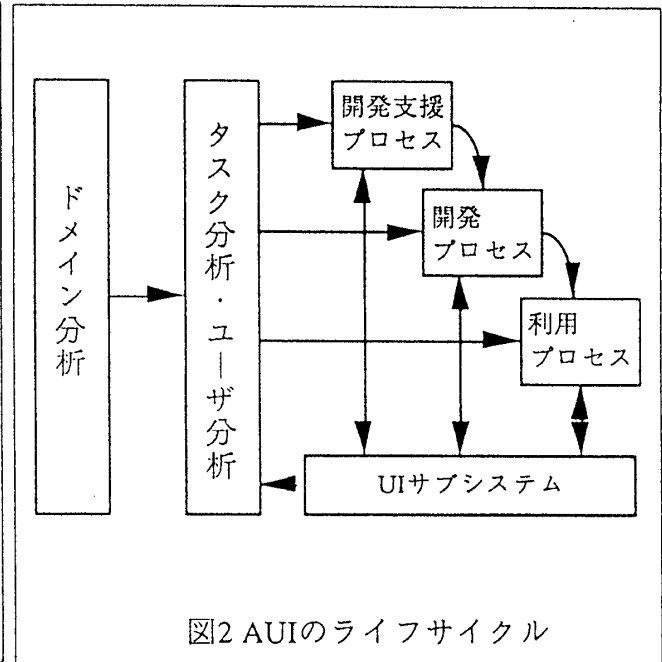
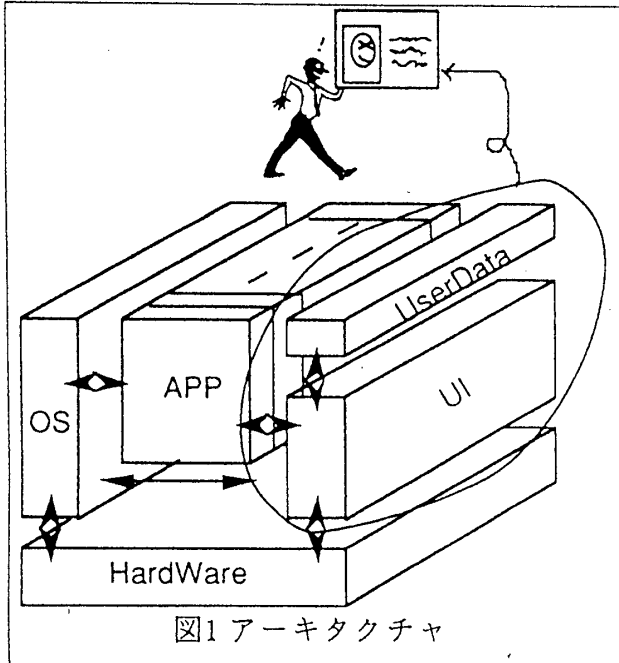
適応性はその実現の方法によっても分類できる。すなわち選択適応（Adaptable）と自動適応（Adaptive）である。一般に選択適応UIを上手に利用できる人は上級者であり、初心者支援するためには自動適応性も有していなければならない。

AUIシステムの概念とモデル

図1に示すように、オペレーティングシステム、アプリケーションから独立したUIサブシステムを持つシステム構造が必要である。UIサブシステムは、プレゼンテーション部、操作部、支援部及び適応データ部から構成される。支援部はタスクドメインからユーザを支援するナビゲーション、ヘルプ機能等から成る。適応データ部は、システムの適応のためのデータ収集解析を行なうもので、ユーザ操作のモニタ（観察記録）、利用データの自動収集、データ自動解析、データ管理が主たる機能である。そのためには多様なUIの

提供が前提となる。

データとしては、個人別には、ある個人が色々なアプリケーションの色々なタスクをどう操作しているか、またアプリケーション別には、特定のアプリケーションを色々な利用者がどのように使用しているか等の分析のためのデータが必要である。



AUIシステムのライフサイクルモデルと支援技術

上述の様なAUIシステムを実現する為には、新しいライフサイクルモデルや開発支援技術が必要である。開発プロセスは、UI系はプロトタイピング及び進化型、またアプリケーションセマンティクス系はクリーンルーム又は形式仕様と自動生成を組み合わせたライフサイクルモデルで、多様な再利用可能な部品を組み合わせシステムを構築する。ライフサイクルモデルは図2に示すようなもので、適応のための多重のフィードバックループを持つ。各プロセスは概略次ぎの作業を行なう。

- (1) 要求分析、タスク分析支援プロセス： 同一の意図（タスク）に対して幾つかの方法（セマンティクス）、また同一の方法に対して幾つかの操作（シンタックス）の割当を考慮。
- (2) ソフトウェア開発支援プロセス： プロトタイピングの支援、フィードバックのメカニズム、UIオブジェクトクラスライブラリの整備。
- (3) ソフトウェア開発プロセス： アプリケーションセマンティクスと利用者習熟度によるUIオブジェクトの選択使用。
- (4) ソフトウェア利用プロセス： データの収集解析と適応ならびに次世代開発へのフィードバック。

実現のための主要な技術目標と課題

提案システムを実現する為には、以下の様な技術目標の達成が必要である。

- ・ UI指向の要求分析技法
- ・ タスク分析方法論とモデル化技法
- ・ OSおよびHWによるデータ収集のサポート
- ・ 利用者の習熟度自動判定メカニズム
- ・ テンプレートによる利用目的の判定
- ・ ユーザの行動分析技法とユーザ特性分類のフレームワーク

また、ユーザデータの公開、UI Portability実現のための、ハードウェアアーキテクチャの革新ならびにUI-OS間及びUI-APP間のインタフェースの標準化のような環境の整備も重要である。

文献

[東81], 東基衛, 森口繁一, 栗原和夫共著, "情報処理系 -その導入から運用まで-", 日本規格協会, Dec. 12 1981