

適応型ユーザインタフェース（AUI）の構築

2J-4

-既存の環境からメソッドを抽出する際の方法と課題-

野見山健 長崎等 東基衛
早稲田大学工学部

1 概要

本研究では、アプリケーションソフトウェアの利用者のユーザ習熟度判定を行うための一連のアプローチの一部として、ユーザのコンピュータへの入力を基にユーザのメソッドを抽出することを目的としている。今回の発表では1993年第47回全国大会で発表した理論を基に、市販されているワードプロセッシングソフトウェアを例にとり、既存のソフトウェア環境からメソッドを抽出する方法について提案、実験を行い、本研究の検証を行う。また、ソフトウェア環境についてユーザインタフェースの観点から今後要求される機能についての考察も同時に行う。

2 背景及び従来研究

近年AdaptableおよびAdaptive UIという概念が注目されている。ユーザや業務に適合してコンピュータがアプリケーションを提供しようとする試みのことをAdaptive、人間が選択できることをAdaptableという。本研究で取り上げるユーザ習熟度もこのような考え方の一つである。

利用者の特定アプリケーションへの習熟度合をユーザ習熟度と言う。アプリケーション各々についてのユーザ習熟度を計測できれば各々のユーザに適したオンラインヘルプの提供が可能である。

ユーザ習熟度の概念と定義は諸説があるが、その中でも本研究では長崎、中津、北山、東による[長崎93]および長崎、東による[長崎94]で定義されたユーザ習熟度の考え方を用いる。

また、[野見山93]ではメソッドの自動抽出のための仕組みを提案し、どのようなアプリケーションソフトウェアについて適用できるかの考察を行った。

3 問題点

[長崎93]ではユーザ操作要素を取り出すことができれば、ユーザ習熟度が計測できる、というしくみになっていたが、ユーザ操作要素をどのようにして取り出すかについては言及していなかった。実際の問題としてユーザ操作要素を取り出す方法と、ユーザ操作要素からメソッドを抽出する方法についてはOSやGUIカーネルからの情報をそのまま用いただけでは難しい。

4 人間の入力操作の自動抽出

本研究で扱う範囲は、イベントをメソッドに変換するまでのプロセスの設計と実証である。

イベントとは、人間のコンピュータへの入力をコンピュータが処理できるような形にしたものである。

人間のコンピュータへの入力からイベントへの変換方法やイベントの生成方法は直接本研究で取り扱う範囲ではないが、本研究では対象を日本語MS-Windows3.1に絞って実証も含めて研究を進めるため、イベントの抽出についてインプリメント上の技術的問題にも言及しておく。

本研究ではイベントをMS-Windowsのフックという技法を用いて抽出している。具体的にはSetWindowsHookExというMS-Windows3.1から追加されたAPIを用いる。

このAPIではさらに幾つかのフックコードを選べるが、本研究ではそのうちのwh_GetMessageをフックし（wh_GetMessageをフックする場合、フィルタ関数はDLLとして作成しなければならない）、Windowsメッセージのうち、キーボード入力とマウス入力に関する12のメッセージを取得する。ユーザがアプリケーションソフトウェアを操作した際に、イベントが発生したときの時間と発生した画面上の座標やキーボード関係の場合は該当するキーコードを取得する。

フックプログラムはメインメモリ上にバッファを設け、メッセージキューを常に監視しており、これらのメッセージがメッセージキューの先頭にくるたびにバッファにこれらの情報を記録しておく。フックプログラム終了時にバッファの内容はまとめてファイルに落とされる。

Development of adaptive user interface(AUI) -An implementation of method extraction for existing environment-, Takeshi Nomiya, Hitoshi Nagasaki, Motoei Azuma, Waseda University, 3-4-1, Okubo Shinjuku-ku, Tokyo, 169, Japan

5 入力をメソッドに変換する

本研究で解析に用いるモデルは[野見山93]で示したもので、全体図は図1のようになる。

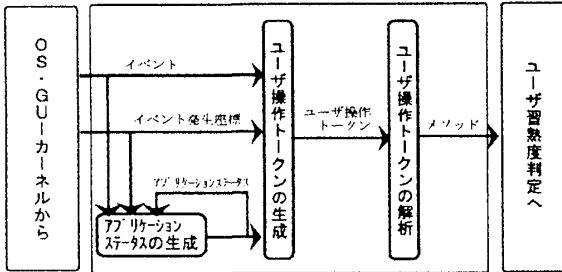


図1 OSなどと提案モデルの関係

6 実験方法

提案モデルの検証のため、市販のワードプロセッサを例にとり、実際に実験をおこなった。対象として日本語MS-Windows 3.1上のワードプロセッサMicrosoft WORD for Windows Ver5.0を用い、ワープロ検定3級受験用の練習問題から文書の作成(10分程度で書けるA4版一枚の紙)を行い、このときのWindows内でやり取りされるメッセージをイベントとしてフックし、このデータをユーザ操作要素としてこれを基にメソッドを構築していく。

今回は検証ということもあり、被験者数1で実験を行った。

作業をログングするときには同時にビデオ録画をしており、あとでメソッドを構築する際に利用する。

7 実験結果

ログング結果は以下のようなフォーマットで得られる

```

ドラッグの例
3089 GETMESSAGE      Wnd:10628 Time:837771
      Point:63 54 WM_LBUTTONDOWN
3090 GETMESSAGE      Wnd:10628 Time:837825
      Point:63 54 WM_LBUTTONUP
  
```

このデータとビデオを基にメソッドを解析するパーサを作る。パーサを作る作業は人間が手作業で進める。ここではBNFによって表記を行う。

実験結果を解析したところ、ユーザの正常な操作の解析はこの方法で問題なく解析できるが、ユーザの操作エラーについての解析は難しい。

まず、エラーというメソッドの定義が難しい。

日本語FEPをつかった文字入力の場合(一部)

日本語FEPを使った文字入力:

```

|キー入力 変換 文節間の移動 文節長の変更 確定
|キー入力 無変換 確定
|キー入力 確定
;
  
```

人間の操作のうち正しくないアプリケーションソフトウェアの操作がエラーであるが、これを網羅することは当然できない。メソッドに該当しないものはエラーである、と定義しても、エラーの後、どこからパースを再開すべきなのかがわからないためである。もちろん、パースを再開すべきトークンを指定すれば問題なく解析できる。

また、メソッドの抽出はこの方法で可能だが、メソッドからユーザの意図(アクション)を一意的に決めるのは難しい。単純にシーケンシャルなユーザ操作要素だけをメソッドとして定義してしまうと「スペースキーの連打=センタリング」といったメソッドは文字入力と同じになってしまうからである。

8 考察および今後の課題

本研究によるメソッドの抽出はユーザ習熟度判定のために考えられたものだが、それ以外への分野への適用を以下のように考えることができる。

- コンピュータ作業の作業分析
- 作業者ごとの作業の効率の評価
- 日本語FEPの頭の良さのベンチマーク
- ユーザインタフェースの設計の評価

また、本研究で提案した方法の論理的完全性についての証明は大きな問題である。

さらに、今後このようなユーザインタフェースと人間の作業についての研究を行う場合、入力された文字などを画面のどこに張り付けたかなどの情報を取得できるようにしたり、人間の認知過程を重視した基本ソフトの開発を行う必要がある。

参考文献

- [長崎93] 長崎、中津、北山、東「個々のユーザに適応したユーザインタフェースの構築 - 3D等高線図によるユーザ習熟度判定-」(1993経営情報学会春季全国研究発表大会)
- [長崎94] 長崎、東「AUI:適応型ユーザインタフェースの構築-ユーザ習熟度判定-」(1994情報処理学会第48回全国大会)
- [野見山93] 野見山、長崎、東「ユーザ習熟度判定のための情報の記述と解析」(1993情報処理学会第47回全国大会)