

ペンコンピュータ用ウィンドウシステム“未”における ユーザインタフェースの評価環境の試作

7J-8

二村尚, 中島一彰, 早川栄一, 並木美太郎, 高橋延匡

(東京農工大学)

1. はじめに

今までになかった新しいユーザインタフェース(UI)や改良したUIの特徴を主張するうえで、設計の妥当性を証明するための評価が必要になる。このためにユーザテストを行ない、ユーザの操作履歴を分析する必要があるが、ユーザテストによる評価には次の問題点がある。

- ・ユーザの操作履歴を収集する手間が大きい
- ・収集したデータの分析のための手間が大きい

筆者はこの問題を解決するために、データを収集する機構と収集したデータを分析する機構を提供し、ユーザテストによるUI評価を支援しようと考えた。

2. “未”による手書きUIの評価

当研究室では、ペンによる手書きを操作可能なウィンドウシステム“未”が実現された[1]。手書き入力、紙とペンに近い感覚で入力できる、図や文字などの様々な要素をペンだけで入力できる、ペンで記入した筆跡の形を認識して操作内容を指定する入力方法(ジェスチャ入力)が使用できるといふ利点がある。

これらの利点を定量的に裏付けるための評価支援を行なう環境を設計するために、“未”用APである分散手書きKJ法の評価環境を試作した。

3. UI評価環境の設計方針

システムの設計方針は次の通りである。

(1) ユーザテストによるUI評価のためのデータ収集を支援する

ユーザテストによるユーザの操作履歴とAPの操作履歴を収集を支援する機構を提供する。これにより、ユーザの入力を実行された機能別に分類しながら分析を行なうことが可能となる。

(2) 収集したデータを評価方法に合わせて分析するツールを作成する環境を提供する

収集したデータの分析方法は、APや評価方法に依存するため、AP専用のツールを作成して分析を

行なう。このツールの作成を容易にするためのライブラリをUI評価環境として用意する。

4. “未”におけるUI評価環境の全体設計

設計方針に従い、“未”におけるUI評価環境の設計を行った。この全体構成を図1に示す。

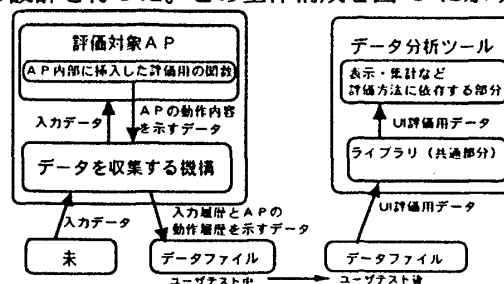


図1 UI評価環境の全体構成図

操作履歴とAPの動作内容を収集する機構をAPに組み込み、データをファイルに保存し、保存したデータを評価方法に合わせて分析するツールを利用して結果を求める。

5. UI評価のためのデータを収集する機構の設計

(1) ユーザの入力履歴の収集

“未”からAPに発行される入力データを保存する。内容は、入力デバイスの種類、ペンやマウスの入力座標値、入力が発生した時刻などである。このデータを対象に、定量的な調査を行なう。このデータを収集するための機構を、“未”用APにリンクするモジュールとして実現した。

(2) APの動作履歴の収集

AP内部に評価環境用の関数を挿入し、APの動作内容を示す文字列を出力する。このデータを利用し、入力によってどのような反応をAPが示したのかを評価時に判断し、入力データの分類などに利用する。

6. 収集したデータを分析する機構の設計

UI評価環境によって収集したデータを分析するツールを作成する。評価方法に特化した分析ツ

ルの実現をできるだけ容易にするために、評価方法や AP に依存しない部分をライブラリとして提供する。

7. 試作した UI 評価環境による分散手書き KJ 法の一評価

設計した UI 評価環境の有効性や問題点を確認するために、“未”用 AP である分散手書き KJ 法[2]を評価対象として UI 評価環境を試作した。この環境を用いた一評価について示す。

7.1 評価方法

ユーザテストは 5 名の被験者にテスト用のタスクを実行させて行なった。テスト用のタスクとして、KJ 法におけるカードの作成・拡大・記入・縮小という操作を 10 回ずつ入力させた。

このテストによる評価項目の一例を次に示す。

・ジェスチャ操作による作業時間

分散手書き KJ 法の特徴として、ペンによるジェスチャ入力がある。ジェスチャ入力は、直感的であるために短時間で入力ができるという設計者の仮説がある。しかし、ジェスチャには誤認識による影響が考えられる。この点を評価するために、ジェスチャによる操作にかかる時間と、ジェスチャの誤認識による時間的な影響を調査する。

7.2 評価結果

収集したデータを分析するツールを作成して、結果を得た。この結果の一項目としてジェスチャの誤認識の影響を示す(表 1, 2)。

誤認識のために余計に要する時間は、表 1 の total から比較して、大きな影響を与えるといえる。この原因は、入力したジェスチャが誤認識であったことにユーザが気がついてから、入力をやり直すまでに時間がかかるためであることが表 2 から判断できる。

したがって、誤認識の影響を少なくするための解決方法として、認識結果を分りやすく、できるだけ早くユーザに知らせることが考えられる。

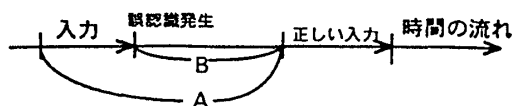


図 2 誤認識が発生したときの時間の流れ

表 1. 入力時間の内訳 (平均)

カード作成	カード記入			TOTAL
	カード拡大	カード記入	カード縮小	
1.187	3.320	0.473	2.679	9.424

(カードに記入する時間と図 2 の A の時間は除外)

表 2. 誤認識の影響

	認識率(%)	Aの時間(秒)	Bの時間(秒)	Aに対するBの割合(%)
カード作成ジェスチャ	84	5.949	4.630	77
カード拡大ジェスチャ	94	2.763	2.189	78

8. システムの評価

- ・ AP のソースコードに追加した関数 58 行
- ・ データ保存のためのオーバーヘッド
1 入力につき最大 64 μ s
通常の入力では 32 μ s 以下
(使用した計算機の CPU MC68030 25MHz)
- ・ データを分析するツールのソースコードの量
コメント行を除いて約 420 行

AP のソースコードへの追加は、AP 設計者が行ったため大きな手間はなかった。

データを収集する機構は、評価用のモジュールを AP にリンクすることによって実現したため、この作業のための手間はなかった。

テスト実行時のオーバーヘッドによる AP 操作への影響はなかった。これは、入力の間隔が、データ保存のためのオーバーヘッドよりも大きいためである。

データの集計は、専用のツールを作成することにより、必要なデータを抜き出すなどの工夫が可能となった。しかし、ツールの作成とデバッグには大きな手間を要した。

9. おわりに

UI 評価環境を使用することによってユーザテストによるデータの収集・分析の手間を削減することができた。しかし、分析するためのツールの作成の手間が大きいという問題がある。この手間を削減するための方法を検討する。

参考文献

- [1]河又:ペンコンピュータ用ウィンドウシステム“未”の設計と実現, 修士論文, 東京農工大学大学院工学研究科, 1993
- [2]中島:ペンインタフェースを用いた分散 KJ 法システム, 情報処理学会研究会, プログラミングシンポジウム, 1995