

ソフトウェア操作効率の分析によるユーザ習熟度測定

1M-2

北山 雅司 東 基衛
早稲田大学

1 はじめに

本研究は、ユーザが実行する機能の履歴であるアクション・プロトコルを記録することによりユーザ習熟度を指標化する技法を提案し、実験を通じた評価を行うものである。ユーザのソフトウェアを使用した作業における経験・知識の深さや技術レベルを示すユーザ習熟度を定義し指標化することはソフトウェアの理解性・習得性を明らかにするために重要である。今回は既存の GUI 環境下で表計算ソフトを用いた作業を対象とし、ユーザの操作を記録・蓄積してユーザ習熟度を分析するための技法を考案した。以下にその技法ならびに実験の概要、そして実験の結果を元にした分析の結果について報告する。

2 操作記録

コンピュータの専門家でないユーザがコンピュータを用いて業務を行う機会が増えてきた今日、「使いやすい」コンピュータ、ソフトウェアに対する要求が高まってきている。

ソフトウェアの「使いやすさ」を品質として明らかにするためには、これを分析者の主観をできるだけ排除して計測する必要がある。このためにユーザの操作を何らかの方法で記録し分析するという手法が用いられることがあり、発話プロトコル、キーストローク・プロトコル、イベント・プロトコル、アクション・プロトコルなどに分類される分析手法 [1] がこれにあたる。

本研究では、このうちのアクション・プロトコル分析を利用して、主にユーザの習熟度を客観的、具体的な指標として示す事を試みる。アクション・プロトコル分析とは、「ソフトウェア・センサー」と呼ばれる出力ルーチンをプログラム中に埋め込むことによりユーザの実行した機能をその都度記録に残すというものである。

アクション・プロトコル分析はキーストローク、イベント・プロトコルなどと比較してかなり一般化した記録が入手できる。また計測の自動化が図れるというメリットも大きい。ただし、ソフトウェアの開発段階から「センサー」の組み込みを行っておかなければならない。

今回は表計算ソフトを利用した作業についての記録・分析を行うが、表計算ソフトを実験のために新たに開発するのではなく既存のパッケージソフトを利用し、バックグラウンドでユーザの操作を記録するプログラムを新たに作成して行うことにした。これはOSが提供しているプログラム連携機能を利用したものである。（図1に機構の概略を示す。）

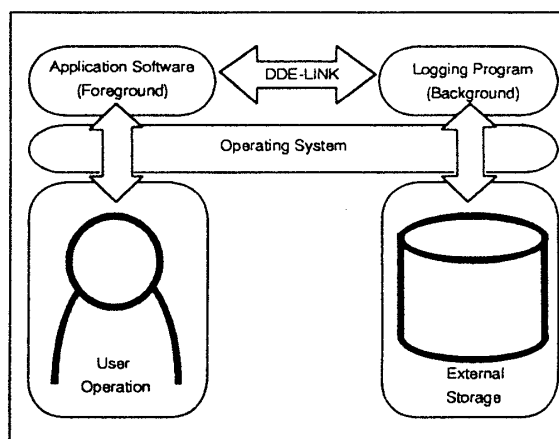


図1 ユーザ操作の記録

3 実験

このアプローチの有用性を検証・評価するために、表計算ソフトを用いた作業についての習熟度をみる実験を行った。この実験は被験者を募って同一課題（20種類程度の機能を実行する必要があるもの）を遂行してもらい、機能の実行状況を表1のフォーマットに則って記録、その作業内容を分析するというものである。

An evaluation of skill grade by efficiency analysis in software operation
Masashi KITAYAMA, Motoei AZUMA
Waseda University

表1 作業記録の内容例 (抜粋)

No.	Time	dt	Command	Param1
129	10:00.0	0	SELECT	R5C6
130	10:01.9	1870	FILL.AUTO	RC:R[5]C
131	10:50.0	49100	SAVE.AS	1-2.XLS
132	10:54.2	3240	SELECT	R5C2:R10C5
133	11:01.7	7530	APPLY.STYLE	桁区切り
134	11:07.8	6100	SELECT	R5C6:R10C6
135	11:09.0	2140	APPLY.STYLE	パーセント
136	11:16.2	6200	FORMAT.NUMBER	0.00%
137	11:16.8	660	FORMAT.NUMBER	0.00%
138	11:27.4	10550	SELECT	R3C3
139	11:36.5	9120	FALSE	MS ゴシック
140	11:40.9	4390	FONT.PROPERTIES2	
141	12:25.9	45040	SAVE.AS	1-3.XLS
142	12:31.1	5160	SELECT	R4C1:R9C4
143	14:34.4	1E+05	CREATE.OBJECT	5
144	14:34.7	330	CREATE.OBJECT	TRUE
145	14:39.0	5270	GRIDLINES	FALSE
146	15:27.9	47890	PRINT.PREVIEW	
147	15:36.2	8350	FORMAT.SIZE	0
148	16:09.5	33340	PRINT.PREVIEW	
149	17:08.5	58940	SAVE.AS	1-4.XLS

実験は以下の流れに沿って行った。

- (1) 被験者を決定し、コンピュータ操作の経験、関わっている業務内容など基本的なアンケートを行う。
 - (2) 被験者に対して講義を行い、機能の説明を行うほか、簡単な実習を行う。
 - (3) 講義終了後、課題を遂行してもらい、課題はほぼ同程度のレベルのものを4回行う。また課題遂行中のインストラクション・マニュアル参照などは認める。
 - (4) 課題遂行中にはコマンドの呼び出し状況を記録するプログラムをバックグラウンドで動作させ、記録をファイル化する(図2)。
- なお実験環境としては、ハードウェアに IBM PC、ソフトウェアに MS-Excel Ver5.0 を使用している。

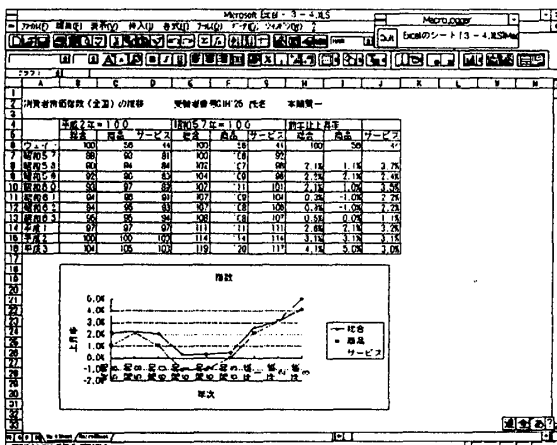


図2 実験中の画面

4 分析結果

以上の実験の分析の結果様々な段階で習熟に関する個人差を見出すことができた。

まず記録結果から各機能毎に、

- ・実行された頻度
- ・実行に要した時間

を集計し、ごく基本的な統計処理(標準偏差など)の算出によって被験者間でこれらの値に大きな違いがあることを示すことができた。この他にも単純な集計以外に、

- ・機能の実行パターン(=ある作業を行うための特定の機能実行順序)
- ・機能毎の相関(=機能Aの実行が多ければ別の機能Bも多く実行しているといえるか、ということ等)

などを見出すことができた。このような分析の応用として、与えた課題に応じて、各機能に必須機能・本来実行する必要のない機能、等という属性を持たせておきスコアを算出するといった、細かい判断を個別に加えることもできる。

このように、一つの作業全体を記録し、その中から各個人の特徴を見出したり、各機能の持つ性質を個別に評価するという目的に対して本技法が有用であることが示された。このような実験を継続的に試行することでユーザの習熟過程を明らかにすることも可能となろう。

また、記録・分析フェーズの双方に計算機支援を前提にした技法を採用したことで、従来の手作業のみに頼っていた分析技法と比較して大幅な所要時間短縮を図ることができた。

5 おわりに

本研究では、表計算ソフトを用いた作業におけるアクション・プロトコルの記録によるユーザ習熟度の指標化技法の提案を行った。

今後、これらの個人差データを元に具体的な指標を導出するほか、他の分野のソフトウェアに対する本技法の適用、ならびに他の技法との比較考察を行っていく予定である。

参考文献

[1] John B. Smith, Dana Kay Smith, and Eileen Kupstas: Automated Protocol Analysis, HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 1993, Vol.8, pp.101-145