ユーザインタフェースの評価に関する研究(1) 打鍵データの収集記録法について

○大倉元宏(成蹊大) 窪田 悟(成蹊大) 飯田裕康(労科研) 大久保堯夫(日本大)

Study on User Interface(1), A Method of Collecting Keystroke Timing Data

M. Ohkura, S. Kubota(Seikei Univ.), H. Iida(Inst. Science for Labour)
and T. Ohkubo(Nihon Univ.)

1. はじめに

コンピュータとユーザのインタフェースに関する人間工学的な視点は、ハードウェアの側面(視覚表示器、ワークステーション等)から、ソフトウェアに中心が移りつつある。ソフトウェアレベルにおけるユーザインタフェースの評価にあたってはユーザの打鍵データが重要な意味をもつと考えられる。ところで、これまで打鍵データの収集にはVTRや使用するコンピュータのOSに打鍵データを取り込む機能を付加する¹⁾という方法が主としてとられてきた。VTRによる方法は記録は簡単であるが、あとの解析に多大の時間と労力をともなう。OSの機能を拡張する方法は、あとの解析は極めて高速に行えるものの、パーソナルコンピュータのようにOSがある程度ユーザに開放されている機種に限定される。したがって、ワープロ専用機などではこの方法は使えない。また、この方法でPC上で動作するアプリケーションソフトの評価を行う際、打鍵データ取得のプログラムも同時に走っているため、必然的にアプリケーションソフトの性能に影響を及ぼし、純粋な意味での評価は困難である。さらに場合によっては、アプリケーションソフトが動作しないことも考えられる。

そこで今回、コンピュータの機種に依存せず、またアプリケーションソフトの性能にも影響を及ぼさない打鍵データ収集方法を考案したので、その概要を報告する。

2. 打鍵データ収集システム

1) 計測対象機種

キーボードと本体が分離しているコンピュータを対象とする。

2) 打鍵データ収集システムのハードウェア

図1は打鍵データ収集システムのハードウェアをブロック図で示したものである。最近のキーボードは内部にマイコンを搭載しており、キーボード側でコード化したのち、直列データとして本体に送り出している。1打鍵あたりのデータの個数は機種により異なるが1バイトもしくは2バイトのものが多くようである。本システムでは、作業機のキーボードから送出される打鍵データを分岐し、RS232Cインタフェースを介して計測用パーソナルコンピュータ(PC-9801, NEC)に取り込む。このときキーボードからの信号はTTLで出ているので、レベル変換器によりRS232Cの論理レベルに変換する。レベル変換回路は専用のIC(75188等)が発売されているので、電源(±12V)さえ用意すれば簡単に自作できる。計測用パーソナルコンピュータにはインターバルタイマボード(TIR-6, コテック)を外付けし、打鍵データにミリ秒単位のタイムスタンプを付加することを可能にしている。

3) 打鍵データ収集システムのソフトウェア

打鍵データ収集のためのプログラムを作成するにあたってはキーボードから送出される直列データの仕様、すなわち、データ伝送速度(ボーレート)、データビット長、ストップビット

図1 打鍵データ収集システムのハードウェア

図2 打鍵データの計測結果

長、およびパリティを調べる必要がある。これらは普通マニュアルには掲載されていないが、オシロスコープやロジックアナライザを用いて、打鍵データの信号線をあたれば調べることができる。ちなみに、NECのPC-9801では19200ボー、データ長8ビット、1ストップビット、奇数パリティという仕様である。

打鍵データ収集プログラムでは、これらの仕様をもとに計測機に内蔵されている通信用LSI 8251Aと同LSIに伝送速度に応じたクロックを供給するためのLSI 8253A、さらに外付けのインターバルタイマをセットアップしたのち、終了命令が与えられない限り、RS232Cポートを繰り返しセンスし、新しいコードが伝送されてくるたびにタイムスタンプとともにそのコードをメモリに格納していく。タイムスタンプは時、分、秒、およびミリ秒すべてを格納するとデータ量が多くなるので、インターバルタイマから30秒毎にタイムオーバ

信号を発生させ、その際に特殊コードをメモリに書き出すようにした。こうするとタイムスタンプは0~30000ミリ秒の範囲に納まり、メモリの使用は2バイトですむ。なお、プログラムはC言語と機械語で記述した。

3. 評価

図2は本システムで収集した打鍵データを時間経過とともに示したものである。現在パーソナルコンピュータ（NEC PC-9801）およびワープロ専用機について試験を終了し、良好な結果を得ている。本システムは評価対象となるコンピュータの機種に依存せず、またアプリケーションソフトの性能にも影響を及ぼさないで、今後ユーザインタフェースに関する研究において強力な道具となりえる。

参考文献

- 1) 森川 治：時間情報を利用した制御を可能にするMS-DOSの機能拡張について、情報処理学会研究報告、文書処理とヒューマンインタフェース14-2, 1987