

N-024

実習状況を把握するためのリアルタイム操作履歴取得システム

Acquiring System of Computer Operating History

森田 直樹†
Naoki Morita

1. はじめに

本研究では、アプリケーションの操作方法やプログラミング技術の習得を目的とした講義において受講者の操作状況を取得することができるシステムを開発したので報告する。

実習にコンピュータを用いる講義では、講師は、即時に受講者全員の操作状況を的確に掴むことは困難である。そのため、次の説明に移ってよいのか、もう少し時間を与える方がよいのかを判断することが難しい。時には、講義の進度が受講者にとって速くなりすぎたり、逆に、受講者にとって退屈な思いをさせたりすることがある。講義がつまらなくなると、講義に関係のないソフトウェアで時間つぶしをする受講者は、多い。熱心に受講している受講者の受講意欲をそがないようにするためにも、このような行為は規制する必要がある。また、現状では提出物からしか実習に取り組んでいたか否かを判断することができない。実習ができた/できなかったかは問わず、熱心に講義に参加した受講者にはそれなりの評価をしてあげたいと思っている。

本研究では、講義を円滑に進行するため、また、熱心に取り組んでいる受講者に対して評価をしてあげるために、受講者の操作状況をリアルタイムで取得するシステムの開発に取り組んだので報告する。

2. 従来の講義スタイルとその問題点

アプリケーションの操作方法やプログラミング技術の習得を目的とした講義では、受講者に操作を体験させることが一般的である。「躓いた場合には気軽に手を上げて」と受講者にアナウンスしているが、躓いた場合に手を上げることができない受講者もいる。そのため、受講者が順調に実習を行っているか否かを把握するために、講師の側から確認しに行く必要がある。以下に、講師が受講者の操作状況を確認する代表的な方法とその特徴をまとめる。

2.1 教室を巡回する

メリット

- ・ 受講者の操作状況を確認することができる。
- ・ 躓いている受講者がいる場合は、補足の説明をするなどその場で対応できる。

デメリット

- ・ 受講者全員の操作状況を確認するためには時間がかかる。多人数講義では、この傾向は、顕著となる。
- ・ 講義の進行上、常に巡回するわけには行かない。

2.2 講師と受講者間で PC 画面のやり取りを行う^[1]

メリット

- ・ 受講者の PC 画面を、講師用 PC 画面にてリアルタイムに確認することができる。

デメリット

- ・ 受講者の PC 画面を一度に確認することができるサムネイル表示では、受講者の操作状況や躓きの箇所を確認することは非常に困難である。

2.3 受講者の PC 画面を画像処理し状態を把握する^[2]

メリット

- ・ このシステムは、受講者が順調に実習を行っているか否かを自動的に判断しその結果をサムネイル表示に付加することができるので、講師は、受講者の操作状況を一度に把握することができる。

デメリット

- ・ 受講者の操作状況を判断する方法として1分おきに送られた受講者の PC 画面を解析する手法をとるこのシステムは、ダイアログの表示を伴う操作など画面変化が明示的である場合には利用できるが、画面変化の割合が少ない操作の場合には、受講者の操作状況を正しく判断することができない。

わかりやすい講義を行うためには受講者の操作状況を的確に掴む必要があるが、従来の方法では不十分である。

3. 受講者の操作状況を掴むためのアイデア

講師は、受講者の PC 画面が期待どおりに変化している、または、操作が問題なく行われている途中であると判断できる場合には、順調に実習を行っているかと判断する。一方、期待する画面と異なる、または、見当はずれの操作を行っている、作業が止まっている場合には、躓いていると判断する。このような講師が行っていた判断をシステムが行いその結果を講師に提供することで、講師が受講者全体の操作状況をいち早く掴むことができるようになるのではないかと考えた。

受講者の操作状況を掴むために必要な情報を考察するにあたり、改めて、「コンピュータを操作すること」について考える。コンピュータを操作するには、通常、キーを押す/放す、マウスボタンを押す/放す、マウスを移動するなどを行う。これらの信号を置け取った OS は、対象となるアプリケーションに信号を受け渡すことでアプリケーションは動作する。具体的には、ユーザーが行った各種操作は、メッセージという形でプロセスに送られることで必要なメッセージが次々と生成されアプリケーションが動作する。

例えば、あるアプリケーションでメニューバーの“ファイル”をクリックする操作を考える。

- ① ユーザーが“ファイル”の位置でクリックすると、OS は、対象となるアプリケーションに対して“ファイル”上でマウスにてクリックされたというメッセージを生成する。
- ② OS から①のメッセージを受け取ったアプリケーションは、“ファイル”をクリックされた時に表示する項目を表示するためのメッセージを生成する。

† 東海大学 情報教育センター

- ③ ②のメッセージの受け取ったアプリケーションは、必要な情報を表示する。

このように、ユーザーが行った操作は、メッセージという形に変換され、次々とメッセージが生成され処理が行われる。

受講者の操作状況の判断は、アプリケーションの動作の基となるメッセージを取得することにより可能であると考えた。順調に実習を行えている時には、必要なメッセージが正しい順番で生成され、操作に躓いている場合には、期待するメッセージと異なるメッセージが生成されるのではないかと考えた。つまり、OSが管理するメッセージを解析することで受講者の操作状況を的確に判断することができ、また、その結果を講師に提供することで講義の進め方の参考となる情報を提供できると考えた。さらに、躓いていると思われる受講者には、講師が対応するだけでなく、システムが、順調に実習を行えている受講者のメッセージの生成順序を基に躓きを解決するためのアドバイスなどを実習で躓いている受講者に提供できると考えた。

そこで、これらを実現する第1段階として、本研究では、受講者がコンピュータに対して行った操作によって生成された各々のメッセージを、対象となるアプリケーションに対して反映させつつ取得するシステムを開発すること目的とする。

4. 操作履歴取得システム

上記のアイデアをもとに、受講者の操作状況を取得するための操作履歴取得システムを開発した。本システムは、各受講者のPCのメッセージを収集するクライアントと、それを受け取るサーバから構成される。

4.1 クライアントモジュール

本モジュールは、受講者のPC上で動作する。本モジュールは、OSが管理しているメッセージを監視し、その情報を1分間隔、または、サーバからの要求に応じてサーバに送信する。本システムは、Visual C++ 6.0で開発を行い、Windowsの環境下で動作する。

4.2 サーバ

本サーバは、Webサーバ上で動作する。本サーバは、各受講者のPC上で動作するクライアントモジュールから送られてきた情報(IP、メッセージの対象となるアプリケーション名、そのメッセージなど)を時系列で蓄積する。本システムは、perlで開発を行い、ApacheとMySQLが動作するWebサーバ上で動作する。

4.3 クライアントモジュールが取得するメッセージ情報

OSが管理しているメッセージは、受講者が操作しているアプリケーションに関係するものからOS自身がシステム動作のために生成しているものまで多岐にわたる。クライアントモジュールが取得するメッセージは、通常の講義で利用することが想定されるアプリケーションに限定することとした。

4.4 動作テスト

クライアントモジュールが受講者の操作状況を確認するために必要な情報を取得できるかについて、動作テストを実施した。有志の学生にコンピュータを操作しても

らい、その操作をクライアントモジュールが取得した情報をもとに当てることができるかを確認した。

4.4.1 アプリケーションの操作実習の講義を想定して

アプリケーションの操作方法の習得を目的とする講義では、該当となる操作が行えるか否かが重要である。つまり適切な項目でのクリックやダイアログの操作などを、正しい順番で行えているのかを掴む必要がある。ワード・エクセルでの操作を想定したテストでは、学生が操作した過程をすべて当てることができた。

4.4.2 プログラミング実習の講義を想定して

プログラミング技術の習得を目的とした講義では、各種の命令を正しく組み合わせて記述することが重要である。動作テストの結果では、上記を確認することは困難であった。理由は、キー操作を取得することによりプログラミングの過程を追跡することまでは可能であったが、作成したプログラムを編集する段階では対象となる文字列にカーソルを合わせるためのマウス操作が複雑に絡み合うため、学生が作成したプログラムの最終形を判断することができなかったからである。

5 まとめと今後の開発予定

本研究では、受講者の操作状況を取得するためのクライアントを開発し、運用の可能性について検証した。その結果、改善の必要があるものの、受講者の操作状況を掴むことができることを確認した。

今後の課題として、下記の項目があげられる。

- ・サーバに蓄積されたメッセージを解析する
現時点では、クライアントモジュールから送られた情報を時系列で蓄積しているのみである。これらの情報について例えば、講師の実演の結果とのマッチングを行うことにより、受講者の操作状況の判断を適切に行えるようにする予定である。
- ・解析結果をわかりやすい形で講師に提供する
講師が受講者の躓きにいち早く気付くためには、システムは、受講者の操作状況をわかりやすい形で講師に提供する必要がある。教室の机の配置に見立てたサムネイル表示に判断結果を付加することなどを考えている。
- ・プログラミング実習の講義での利用を想定して
プログラミング実習の講義では、作成したプログラムの実行ファイルを作成するためにコンパイルを行うことが一般的である。コンパイラがユーザーに対して表示するコンパイル結果を表示するためのシステムメッセージを取得することで、現状の問題を改善する予定である。
- ・教育効果の検証について
本プロジェクトのゴールは、受講者の講義内容の理解の促進に貢献することである。開発したシステムを実際の講義での運用を通じて、教育的効果の検証や講義の仕方の確立を目指すことを今後の課題とする。

参考文献

- [1] Webページ「リモコン倶楽部Z School Edition」
http://www.zetta.co.jp/products/remote_control_z/ (2008年4月現在)
- [2] 白澤洋一ほか、「コンピュータを用いた一斉授業における生徒の状態の自動判別に関する検討」、日本教育工学会 第23回全国大会論文集, pp.541-542