

Flask によるオシロスコープ実習支援システムにおける 理解度確認機能の開発

小山由樹, 福本尚生, 伊藤秀昭
(佐賀大学理工学部)

1. 研究背景

電気電子工学を学ぶ上で、オシロスコープは欠かせない機器である。しかし、初学者にとっては、ボタンや機能の多さから初見での操作は難しい。よって操作実習が必要となるが、限られた授業時間内で基本的な操作技術を身に着けるのは容易ではない。このような背景から、実習では使用経験者のサポートが不可欠であるが、学生一人ひとりに付き添って指導を行うことは、現実的に困難である。そこで筆者らは、学生が場所や時間に制約されることなく、独学で実習が行える環境を提供することを目的に、オシロスコープ遠隔実習支援システムを開発した[1]。さらに今回、新たに実習後の理解度確認テスト機能の開発を進めている。現段階では、対面で行う理解度確認テストに利用可能なシステムを作成した。このシステムを利用することで、学生の実習内容の定着と、指導者の負担軽減が期待される。

2. オシロスコープ遠隔実習支援システム

これまでに、Python, HTML, JavaScriptを用いて、オシロスコープ遠隔実習支援システムを開発した。オシロスコープの制御や応答を受け取るPyVISAと、PythonでWebアプリケーションを構築できるFlaskというフレームワークを使用し、オシロスコープとの通信を行っている。Flaskで構築したWebアプリは、uWSGIによって読み込み、実行を行う。また、uWSGIは外部からのリクエストを受け取り、Flaskに渡して、返答を送り返す役割も果たす。

先行研究ではRaspberry Pi3を使用していたが、オシロスコープの操作を連続で行った際の動作の遅延が問題であった。そこで、本研究では、より高性能なRaspberry Pi4を使用している。表1にあるSP,DPの値からわかるように処理速度が4倍ほど高速になっている。性能が上がったにも関わらず、消費電力がそこまで変わらないことも利点の一つとして挙げられる。

3. 理解度確認テスト機能

理解度確認テストシステムの概要を図1に示す。本システムは、学生が実機のオシロスコープを用いて操作実習を受けた後、確実な内容定着が行えているかの確認のために対面で行う。HTMLとCSSを用いて作成した理解度確認テスト実行画面を図2に示す。使用方法は、まず、指導者が青枠で囲まれた部分でオシロスコープの初期設定(オフセットやレンジ)をランダムに変更する。「一括変更」を選択すると、波形のオフセットや結合といったすべての設定項目を一括で変更可能であるが、上部のボタンで特定の機能だけを変更することもできる。現在、設定の変更範囲は固定であるが、指導者が任意に設定可能にする予定である。その後、対象学生が指導者の指示を受けて実際にオシロスコープを操作して、指定された設定に変更する。学生がオシロスコープを設定した後、指導者が「評価」ボタンを押すと、学生が変更した設定と指定された設定が一致しているかどうか、「◎」または「×」で表示される。このようにして、学生一人ひとりの理解度を評価する際の、指導者の負担を軽減することが可能となる。

表1. RaspberryPiの仕様

	先行研究	本研究
バージョン	RaspberryPi 3 Model B	RaspberryPi 4 Model B
メモリ	1 GB	4 GB
CPUのプロセスノード	40nm	28nm
高速単精度 (SP)	224.89MIPS	925.47MIPS
低速倍精度 (DP)	209.23MIPS	748.73MIPS
消費電力 (最大値)	6.4W	7.6W

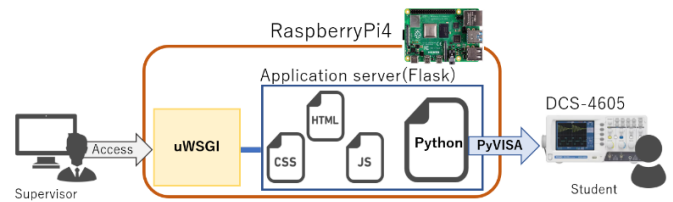


図1. システム概要

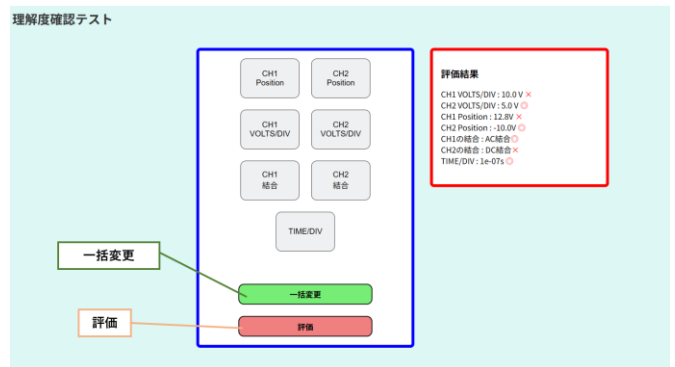


図2. 理解度確認テストの制御画面

4. まとめ

本研究では、オシロスコープ実習支援システムにおける理解度確認機能の開発を行った。現在はuWSGIを用いてローカル環境で動作確認を行っている。今後はWebサーバーを構築し、実習から理解度確認テストまで遠隔で行えるようにする予定である。これによって、指導者が付き添わなくても、学生がWeb上でオシロスコープを操作し、テストから答え合わせまでをひとりでできるようにする。また、指導者側で結果が確認できるような、ユーザーや成績管理機能の追加も行う予定である。

参考文献

[1]一ノ宮漱太郎, 福本尚生, 伊藤秀昭:「遠隔操作におけるオシロスコープオンライン実習システムの開発」, 電気学会研究会資料, 教育フロンティア研究会, FIE-23-017, pp.1-6(2023)