

学籍番号 氏名	V19133 彦坂 英哉	指導教員	藤枝 直輝
題目	デジタル回路学習ツールの機能拡充		
<p>1 はじめに</p> <p>近年になり、IoT や AI など IT 分野の急速な進化によって、あらゆるもののデジタル化が進んでいる。FPGA (Field-Programmable Gate Array) を用いた開発が増え、デジタル回路設計者の需要が増加したことに伴う人手不足が叫ばれている。一方、C 言語などソフトウェアのプログラミングにおける学習ツールでは、日本語で学べるツールが充実してきた。特に、初心者向けの教材には目を見張るものがある。その中でも Scratch [1] などのビジュアルプログラミングツールは、初心者プログラミングの考え方をわかりやすく理解させるためのツールとして、小学校におけるプログラミング学習の必修化に役立っている。しかしデジタル回路では、現状では初心者向け学習ツールが少なく学習難易度が高い。その問題を解決すべく木村らは、ビジュアルプログラミングの要素を取り入れ、初心者でも扱いやすいデジタル回路学習ツールの開発を行った [2]。本研究の目的は、木村らのツールをベースに、ツール単体で学べるような機能の追加をし、改善を施した学習ツールを提案することである。</p> <p>2 先行研究の紹介と残った問題</p> <p>木村らが提案したツール [2] は、既存のデジタル回路設計ツールのわかりにくさを解決するために開発された。このツールは、視覚的にわかりやすいインターフェイスと直感的に扱える操作性をもち、従来の設計ツールを扱ったことのない人でも容易に操作することができる。一方で、このツールには主に3つの残された課題がある。それは、回路のエクスポート機能の不具合、操作時の負荷の増大、ツール単体での学習の困難さである。本研究では、このツールが初心者向けデジタル回路学習ツールであることを鑑みて、ユーザに対して問題を出题する機能を実装し、学習機能の強化をめざす。</p> <p>3 提案内容</p> <p>本ツールは引き続き Unity を用いて開発を進める。提案ツールは、フリー画面とメニュー画面、問題画面の3つの画面から構成される。フリー画面は、先行研究で開発されたツールに UI の追加や分割を施したものであり、回路図を自由に作成する画面である。メニュー画面は、フリー画面と問題画面へのターミナル的役割を果たす。問題画面では、あらかじめいくつかの部品を用意し、ある出力が1になった場合を正解として、この時のみ出現する UI を追加する。</p> <p>4 動作検証</p> <p>機能追加後の提案ツールに対し、フリー画面における負荷の測定を行った。検証方法としては、全加算器などの回路を作成し、動作させている間のフレームレートの最低値と最高値を測定した。結果として、先行研究と同様に部品点数が多くなるほどフレームレートは低下したが、提案ツールではすべての回路でフレームレートが最低値でも100を超える結果となった。昨年の結果と比較しても大きな負荷の上昇はなかった。</p> <p>5 終わりに</p> <p>本研究では主にツール単体での学習機能の強化を目標とし、各種機能の実装や改良を行った。その結果、問題作成機能の実装に必要な、画面遷移部分を実装できた。また、動作に支障をきたす負荷の上昇はなかった。今回、一例として問題画面では単一の問題のみを用意したが、これを自由に問題を作り出題することができるように改善することは、今後の課題の1つである。また、どのような問題を作れば効果的にデジタル回路を学習できるのかを検討することも、今後の課題である。</p> <p>参考文献</p> <p>[1] Scratch, https://scratch.mit.edu/ (2023-01-27 参照). [2] 木村元, 藤枝直輝: ビジュアルプログラミングツールの特徴を取り入れたデジタル回路学習ツール, 情報処理学会研究報告 2022-CE-165, No. 7, 2022.</p>			