

学籍番号 氏名	V21123 中山 滉陽	指導教員	藤枝 直輝
題目	マルチ OS で動作する HDL 学習環境の改良		

1 はじめに

HDL (Hardware Description Language) は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や FPGA (Field-Programmable Gate Array) 上で動作する、デジタル回路などのハードウェアを設計するために使用される言語である。HDL として主に利用されている VHDL のシミュレーション環境の 1 つに、フリーソフトウェアのシミュレータの GHDL と波形ビューアの GTKWave を用いるものがある。GGFront [1] は、VHDL を対象とした手軽でポータブルな初学者向けの演習環境である。GGFront は、Windows 向け GUI (Graphical User Interface) アプリケーションのためのプラットフォームである WPF で開発されている。VHDL のソースコードをドラッグ&ドロップなどで追加し、何度かボタンを押すことで、シミュレーションから波形表示まで行える。しかし、GGFront は、Windows 以外の環境では使用することができない欠点があった。そこで、近藤はマルチ OS で動作する学習環境 GGFront_Ava [2] を開発した。GGFront_Ava は、マルチプラットフォーム UI フレームワークである Avalonia UI を用いて開発されている。しかし、一部の UI に関する機能が実装できていない状態である。

本研究では、GGFront_Ava で実装できていない部分を実装し、GGFront と比較して評価する。また、複数の OS で動作することの確認、プログラムの一部機能の実行時間の評価を行う。

2 GGFront_Ava の拡張点

GGFront の主要な UI に関する機能のうち、近藤による GGFront_Ava で実装できていないものは、メッセージボックスの表示、ドラッグ&ドロップ、ファイルの階層段階の表示、ツールチップの表示の 4 つである。メッセージボックスの表示については、Avalonia の標準機能としては存在しないが、有志により開発されている MsBox.Avalonia パッケージが存在する。このパッケージのクラスメソッドである GetMessageBoxCustom を使用した。ドラッグ&ドロップについては、イベント発生時に引数として渡される DragEventArgs クラスの仕様が、WPF と Avalonia とで異なる。また、ファイルの階層段階の表示については、余白などのプロパティの指定方法が異なる。これらは Avalonia に合わせて記述を修正した。以上により、これら 3 つについては GGFront とほぼ同じ見た目、機能を実現できた。ツールチップの表示は、GGFront では日本語のエラーメッセージと対処法を表示させるのに利用しているが、Avalonia にはツールチップの表示機能がない。そこで、代替の手段として、日本語と英語のメッセージを 2 つのテキストボックスにそれぞれ並べることで対応した。

3 評価

拡張後の GGFront_Ava で、本学のデジタル回路 2 の講義で使用したソースコードを用いて、Windows 環境と mac 環境で、動作確認とシミュレーションの実行時間の測定を行った。オリジナルの GGFront を Windows 環境で動作させた時と比べて、Windows では実行時間の変化は誤差の範囲であった。Mac ではシミュレーション時間が増加した。これは、単にそれぞれの環境で用いた CPU の性能の違いに起因するものと考えられる。

4 おわりに

本研究では、マルチ OS で動作する HDL 学習環境 GGFront_Ava に未実装の機能を実装した。今後の課題として、エラーメッセージ表示方法の改善、Linux への対応などがあげられる。将来的には、WPF を使用した他の演習環境についても、Avalonia を用いたマルチプラットフォーム化をめざす。

参考文献

- [1] 藤枝直輝, 池田朋弘, 岩田啓佑, 手軽でポータブルな VHDL 演習環境とその活用, 情報処理学会論文誌 教育とコンピュータ (TCE), Vol. 9, No.1, pp.11-22, 2023.
- [2] 近藤快斗, マルチ OS で動作する HDL 学習環境, 卒業論文, 愛知工業大学, 2024.