

学籍番号 氏名	V20068 近藤 快斗	指導教員	藤枝 直輝
題目	マルチ OS で動作する HDL 学習環境		

1 背景と目的

HDL (Hardware Description Language) は、デジタル回路や論理回路、FPGA (Field-Programmable Gate Array) などのハードウェアを設計するために使用される。HDL の一種である VHDL のシミュレーションには、フリーソフトウェアのシミュレータ GHDL と波形ビューア GTKWave を組み合わせる方法がある。

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 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。GGFront は VHDL のソースコードをドラッグ&ドロップにより追加して何度かボタンを押すのみで、シミュレーションから波形表示までを行うことができる。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、本論文では、マルチ OS で動作する HDL 学習環境 GGFront_Ava を提案する。GGFront_Ava はマルチプラットフォームな UI フレームワーク Avalonia UI を用いて開発する。ここで、初学者向けのマルチプラットフォームな HDL 演習環境が達成すべき目標を 3 つ定義する。1 つ目の目標は、Windows と mac の両方で動作できること、2 つ目の目標は、GGFront の UI に含まれる要素をリストアップし、可能な限り 100% 再現すること、3 つ目の目標は、内部処理で OS に依存した記述を避けることである。

2 方法

Avalonia UI は WPF と同様に XAML と C#を用いてアプリ開発を行えるフレームワークで、現行の PC の OS など、複数 OS に対応している。

GGFront_Ava のソースコードは GGFront を土台として作られており、データバインディングを用いる記述部分はビューモデルを用いる形でソースコードを構成した。また、擬似的なメッセージウィンドウを出力するために新たにメッセージボックス用のウィンドウを設定するファイルも追加した。

内部処理の部分の主な変更点は、シミュレーション実行ファイルを指定する際に OS によって選択するファイルが違う関係でフィルタが緩くなっている点、リストボックスに表示するデータをデータバインディングによって実装している点、メッセージボックスを擬似的に表現している点、ウィンドウサイズが指定通りにならない点が挙げられる。

3 結果

3 つの目標それぞれに合わせた評価方法で評価した結果、3 つの目標のうち 1 つ目と 3 つ目の目標を達成することができた。

1 つ目の目標は、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それらが正常に動作するかを評価基準とする。1 つ目の目標の達成度は 100% である。

2 つ目の目標は、GGFront の UI 要素を実際に見比べて視覚的に差異があるのかを評価する。現在の 2 つ目の目標の達成度は 85.0% である。

GGFront_Ava のコードが OS に依存した記述をしていなければ 3 つ目の目標を達成しているとする。ここで、「OS に依存をしている記述」とは、OS によってソースコード自体を作り替えなければいけない状態である。3 つ目の目標は達成している。

4 結論

本研究は macOS ユーザーでも Windows ユーザーでも使うことができるマルチ OS で動作する HDL 学習環境 GGFront_Ava の提案を目指し、GGFront を元にマルチプラットフォームな UI フレームワークである Avalonia UI を用いてアプリ開発をした。3 つの目標のうち 2 つを達成し、未達成の目標の達成度は 85.0% となった。今後、まだ未実装の機能を実装することが今後の課題として残った。

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 (02/2023).