学籍番号 氏名	V21103 高木 優介	指導教員	藤枝 直輝
題目	オンライン HDL 演習環境の相互運用性の高いバックエンド		

1 はじめに

近年、ハードウェア記述言語 (HDL) を習得することの重要性が高まっている。初学者にとって HDL の演習環境を整えることは難しい。その解決のため、伊藤は Web ベースの HDL 演習環境を提案した [1]。この環境では、ユーザがアップロードした VHDL ファイルをサーバ上でシミュレートし、波形ファイルをサーバに保存する。ユーザが Web にさえアクセスできれば、自身が持つ VHDL ファイルをシミュレートし、波形ファイルをダウンロードできる。

先行研究には、単一のフロントエンドのみを想定しており、相互運用性が低いという課題がある。先行研究のバックエンドは、Web ページ以外のフロントエンドや PC アプリケーション等と接続することが困難である。困難の解決には、フロントエンドとバックエンドを明確に分ける必要があり、これらのデータの受け渡し方法を確立させることがまず必要である。

本研究では、伊藤によるバックエンドをもとに、相互運用性の高いバックエンドを実現する。フロントエンドや PC アプリケーション等と接続するための、インターフェース処理を実装する。

2 提案手法

本研究では、フロントエンドとバックエンドを分離するために、インターフェース処理を作成する。バックエンドとインターフェース処理は、それぞれ 1 個の PHP スクリプトで記述する。

フロントエンドとバックエンド間のデータ通信では、ファイルを転送するため POST 通信を使用する。POST 通信は、URL 上の見える部分にデータを載せない性質やリクエストで送信するデータの種類の豊富、大容量のデータ送信が可能といった利点があり、今回の用途に合致する。

POST 通信時のデータ形式には JSON を使用する。JSON は複数の言語に対応し、記述量が少なく、ひとまとまりの情報を波括弧で囲まれたブロック内に記述する [2]。1 つの要素に 1 つのキーを割り当てることで、要素の呼び出しが容易であることと、階層表現が可能である。

フロントエンドとインターフェース処理との間の POST 通信には、リクエストボディに multipart/form-data を使用する。インターフェース処理は、これを JSON に変換し、POST 通信でバックエンドに送信する。バックエンド側は、受け取ったデータを処理し、複数のデータを JSON 形式のデータにまとめる。それをレスポンスとして返すことで、1 つのデータから複数のデータを扱うことができる。

3 評価

本研究でバックエンド部分を分離したことが、シミュレーション全体の実行時間にどのように影響を与えているか、先行研究と実行時間を比較することで明らかにする。評価のために、スクリプトに実行時間を測定する処理を加える。先行研究では、シミュレーション全体の実行時間を測定し、本研究では、バックエンドとの POST 通信の実行時間も測定する。測定対象として、2 層のソースファイルと 1 つのテストベンチファイルで構成される 4 ビット加算器の VHDL ファイルを用いる。また、それぞれ 15 回ずつ測定し平均値を算出する。

結果として、シミュレーション全体の実行時間は先行研究の実行時間の 14.7% 増加した。その原因は、インターフェース処理において追加された前処理や後処理によるものと考えられる。

4 まとめ

本研究では、Web ベースの HDL 演習環境に対して、相互運用性の高いバックエンドを作成し、実行時間の測定による評価を行った。バックエンド部分に対して JSON 形式でデータを送信することで、他のフロントエンドとも容易に接続できるようになったと考える。今後の課題として、実際に他のフロントエンドや PC アプリケーション等と接続し、初学者に使いやすい HDL の演習が行えるような環境を作ることが挙げられる。

参考文献

- [1] 「Web ベースの VHDL 演習環境のバックエンドの試作」伊藤勇樹, 卒業論文, 愛知工業大学, 2024
- [2] 「OneDrive API 活用術 Java でクラウドアプリを開発する」野崎英一, カットシステム, 2015