

19T305 小方 亮人 (香川研究室)

プログラミングを学び始めたばかりの初学者が、ソースコードのエラーをコンパイラの端的な英語のエラーメッセージのみで正確に把握し修正案を考えることは難しいため、エラーを特定し改善策を提示するシステムが求められている。また、対応できないエラーが発見された場合そのエラーに対応できるプログラムを組み込むための拡張性が必要である。

島川の研究[1]はC言語を初めて学ぶ学習者によくある間違いに対して、理解の容易なエラーメッセージを表示しエラーの修正を補助する機能を持つ。これにより簡易な質問数が減少することで学習効率の向上や指導者の負担軽減を図っている。しかしC-Helperが利用しているJavaは構文解析結果を扱うことが難しく拡張性に優れていない。そこで本研究では、容易に検査項目を増やすことができる拡張性のあるシステムを実装することを目的とする。

本研究では Haskell と language-c-quote を用いてシステムの実装を行う。Haskell には参照透過性やパターンマッチングといった特徴があり、関数同士の影響を考慮する必要がないことや構文解析結果が活用しやすいことから他言語よりも関数が簡潔に記述可能となることが期待される。language-c-quote は C 言語の構文解析を行う Haskell のライブラリであり、構文木の生成と解析結果の活用が容易である。またシステム導入の負担をできる限り削減し、プログラムの組込みや修正が行いやすいように Web ベースで実装する。

分かるように背景色を変更するといった工夫とエラーの修正方針を追加して返却する。図1にブラウザ上でのシステム概要図を示す。

The diagram illustrates the internal structure of a compiler, organized into three main sections:

- ソースコード (Source Code):** This section contains the input source code, represented by several horizontal lines.
- 解析結果 (Analysis Results):** This section displays the results of the compilation analysis, including a highlighted orange bar representing a specific result.
- エラーメッセージ (Error Message):** This section is designated for displaying any error messages generated during the compilation process.

二つ目の機能は、Web ベースであることを活かした機能である。具体的には、学習者が指導者に気軽に質問を行えるシステムや、別の学習者と意見を交換できる他の Web ベース学習支援システムとの連携といったことを検討している。また、バグ報告といったシステムの運用に関する機能の追加も可能であると考えている。

学習者のソースコードのエラーを特定し即座にフィードバックを行う学習環境を Web ベースで構築する。実装には Haskell を用い拡張性に優れたシステムの構築を目指す。これによりエラーの修正方針が立てやすくなることで学習効率を向上させプログラミング初学者の成長を支援する。

[1] 島川 大輝, “C-Helper を用いた Web ベースの C 言語開発環境の構築”, 香川大学大学院 工学研究科 信頼性情報システム工学専攻 2016 年度修士論文