

大学生のための C 言語エディタの開発

Developing an Editor of C Programming Language for College Students

買田 康介^{*1}, 大下 昌紀^{*1}, 松本 慎平^{*1}

Kosuke KAIDA^{*1}, Masanori OHSHITA^{*1}, Shimpei MATSUMOTO^{*1}

^{*1} 広島工業大学情報学部

^{*1}Faculty of Applied Information Science, Hiroshima Institute of Technology.

Email: {bl16023, b214040, s.matsumoto.gk}@cc.it-hiroshima.ac.jp

あらまし: 本研究では, 大学などでプログラミングを不得意とする学習者の支援に資することができ, 大学生が受ける授業で手軽に利用可能な C 言語エディタである Hello C を開発した. 本論文では, Hello C のコンセプトや諸機能などの詳細を述べることを目的とする. 大学などでの一般的な C 言語の講義では, 多くの場合, Linux などの専門的な環境や, Visual Studio などのリッチな統合開発環境が利用される. しかしながら, これらの環境は, プログラミングを始めて学ぶ学習者や, そもそもコンピュータの基本操作に慣れていない学習者にとっては非常にハードルが高い. よって, 非本質的な箇所でのプログラミング学習を困難とする事例も多く確認されている. そこで, 著者らの Hello C では, 彼らを主として支援することを目的とした. Hello C は, プログラミングに十分に慣れていない学習者にとって使いやすいユーザ体験を提供できるため, 初学者のプログラミングに対する抵抗感の低減に十分に貢献できると考えている.

キーワード: プログラミング, C 言語, 学習用エディタ, 初学者

1. はじめに

プログラミングは, コンピュータサイエンスにおいて最も重要な技能と考えられている. 加えて, 近年, プログラミング教育の重要性が広く認識されている. 実際, 日本政府は現在, 義務教育のカリキュラムに対してプログラミングの基礎科目を導入することを検討している. しかし, 大学でのプログラミング教育では, プログラミングを不得意とする学習者を十分に支援できていない.

大学などでの一般的な C 言語の講義では, 多くの場合, Linux などの専門的な環境や, Visual Studio などのリッチな統合開発環境が利用される. しかしながら, これらの環境は, プログラミングに初めて触れる学習者や, そもそもコンピュータの基本操作に慣れていない学習者にとっては非常にハードルが高い⁽¹⁾. プログラミング初学者の中には, そもそもオペレーティングシステムの操作法, ファイル管理の概念自体を十分に理解できていない学習者や, エディタの使い方をマスターしていない, タイピングに慣れていないといった学習者も多く存在する. このような初学者は, タイプミス等による文法エラーが多発していると言われている⁽²⁾. 非本質的な箇所での躓きは本質的な学習を阻害し, 最終的に, 学習意欲の減衰, 知識不足を引き起こすと考えられる.

以上に加えて, 学習のための準備, すなわち開発環境の構築という点も, 従来のプログラミング教育の大きな課題であると考えられている⁽³⁾. 大学での教育では, 毎年多くの学習者がこの非本質的な問題によって混乱し, 多くの時間を失っている. この面倒な作業は, プログラミングが困難な学習者のモチベーションを大幅に低下させている可能性が高い.

そこで本研究では, 大学などでプログラミングを

不得意とする学習者の支援に資することができ, 大学生が受ける授業で手軽に利用可能な C 言語エディタである Hello C を開発した. Hello C は, プログラミングに十分に慣れていない学習者にとって使いやすいユーザ体験を提供できるため, 初学者のプログラミングに対する抵抗感の低減に十分に貢献できると考えている. 本論文では, Hello C のコンセプトや諸機能などの詳細を述べることを目的とする.

2. Hello C

Hello C¹は, Windows 用のプログラミング学習に特化したプログラミング開発環境である. Hello C の外観を図 1 に示す. Hello C は, 初学者がプログラミング学習を進めるうえでできる限り非本質的な認知負荷を掛けたくないよう, 簡易プロジェクト管理機能, 簡易デバッガ機能(図 2), 静的解析機能(図 3), オートコンプリート機能, 構文チェック機能, 複数ファイルのコンパイル機能, ソースコード圧縮保存機能, 練習問題取得機能(図 4, 図 5)などを提供している. Hello C は, Visual Basic .NET Framework 4.5 を用いて開発されている. コンパイルと実行は gcc で行う.

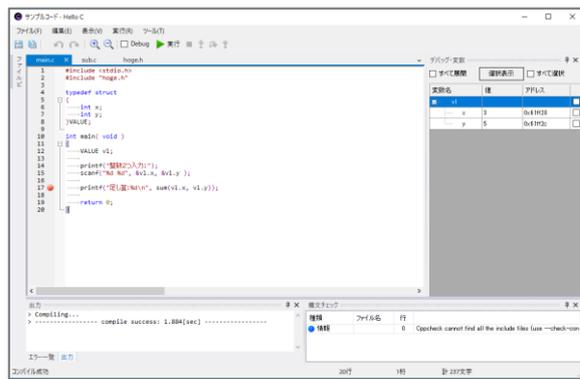


図 1 Hello C の外観

¹ <http://helloc.kuroppi.net>

3. 発展機能

初学者向けのエディタはいくつか存在するが、Hello Cは他にはない独自の機能として、練習問題取得及び回答の送信機能を有している。サーバサイドアプリケーション(Hello C Server)では、学習者の回答ログの確認はもちろんのこと、正誤判定結果や学習者の進捗状況を都度で把握できる。

Hello C ServerはUbuntu16.04で動作し、開発言語はPHP7.1.11、WebサーバソフトウェアとしてApache2.4.29、データベース管理システムとしてMySQL10.1.28-MariaDBを用いている。図4の機能では、練習問題とそのテストケースをHello C Serverからダウンロードできる。学習に取り組んだ後、学習者のソースコードはHello C Serverに送信できる。送受信共に、JSON形式でデータの受け渡しを行うようにしている。なお、Hello C Server側の負荷を考慮し、テストケースをクリアしたソースのみをサーバ側で自動採点するようにしている。

4. おわりに

本研究では、大学生が受ける授業で手軽に利用可能なC言語エディタHello Cを開発した。プログラミング初学者に有効であると考えられる成果はいくつかあるが^(4,5)、初学者そのものをターゲットとした仕組みはない。よって、Hello Cは十分に意義のある取り組みであると考えられる。Hello Cを実際の講義に試験的に導入した結果、Hello Cは学生と教授者の双方から高い評価を得た。その詳細については、当日の発表の中で明らかにする。

謝辞

本研究は、独立行政法人日本学術振興会科学研究費助成事業(基盤研究(C)16K01147, 17K01164)の助成を受けて実施した成果の一部である。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- (1) 岡本雅子, ペタ語義 : はじめてのプログラミングとつまずき, 情報処理 56(6), pp.580-583 (2015).
- (2) 岡本雅子, 喜田一, プログラミングの写経型学習における初学者のつまずきの類型化とその考察, 滋賀大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, Vol.22, pp.49-53 (2014).
- (3) K. Morita and S. Matsumoto, Developing a Cloud-Based Programming Learning Support Tool - Aiming to the Most Accessible Development Environment for University Students -, Proc. of AROB 22nd 2017, GS6-2, pp.143-146 (2017).
- (4) R. Roque, OpenBlocks An Extendable Framework for Graphical Block Programming Systems, Electrical Engineering and Computer Sciences - Master's degree (2007).
- (5) 松澤芳昭, 保井元, 杉浦学, 酒井三四郎, ビジュアル-Java 相互変換によるシームレスな言語移行を指向したプログラミング学習環境の提案と評価, 情報処理学会論文誌, No.55, No.1, pp.57-71 (2014).

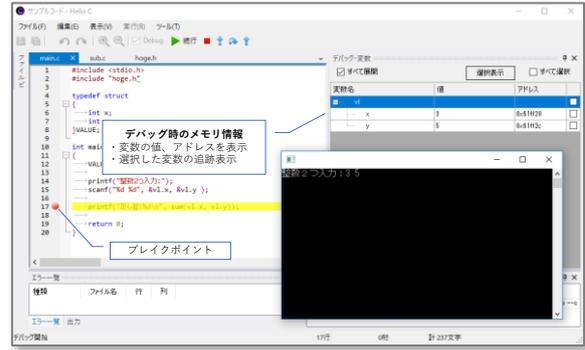


図2 デバッガ機能

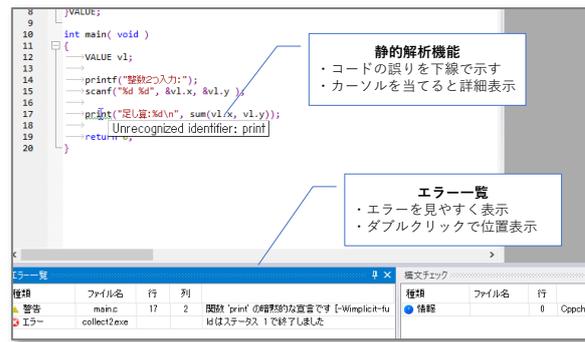


図3 補助機能

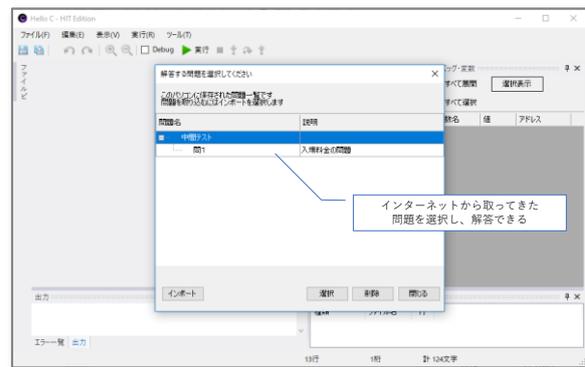


図4 練習問題取得機能

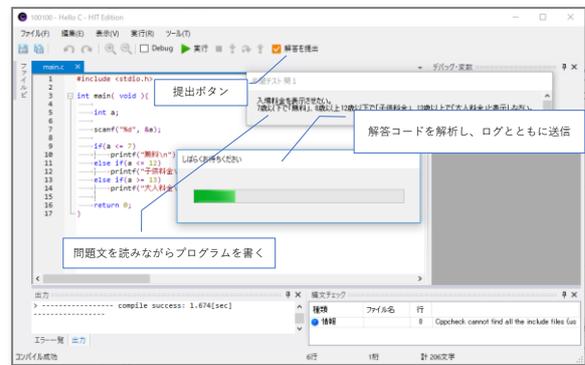


図5 練習問題の実践及び提出