

情報教育に特化した視覚表現豊かな統合開発環境「双葉」の構築

---使って楽しい開発環境を目指して---

1. 背景

数学や物理といった、数式によってのみ詳細な議論が可能な学問においても図やグラフが多用される。数式は概念を表記する道具としては優れているが、未知の概念を理解する道具としては必ずしもそうではないからだ。同じ理由から、アルゴリズムの講義においても、図やグラフが多用される。

しかし、アルゴリズムを実装したプログラムを実際に実行すると、図示すべき値が動的に変化することに加えてその数が多すぎるため、詳細で正確な図を逐一描いていくのは不可能となる。その結果、アルゴリズムの解説は概略図を用いた概念の説明にとどまり、初学者はすでに理解したはずのアルゴリズムが実装されているソースコードを理解することが困難になる。

完成度の高いデバッガには、プログラムが動作する様子を自動的に図示してくれるものも存在する。このようなデバッガを上手に用いればアルゴリズムとソースの理解を同時に行うことが可能になる。しかし、それらのデバッガはユーザーに大量の機能及び情報を提供するため初学者には扱いにくく、現実にはこのような手法がとられることは稀である。

2. 目的

本プロジェクトでは、「初学者に理解しやすいこと」を最優先事項とし、プログラムがどの様に動作していくかを視覚化する機能を充実させたデバッガを組み込んだ教育用途専用の統合開発環境「双葉」の開発を行う。

3. 開発内容

「双葉」は .NET Framework 1.1 および Microsoft Windows 2000/XP 上で動作する初学者向けの統合開発環境である。

3.1 初学者向けのインターフェイス

「初学者にとって使いやすい」ことを最優先事項としたユーザーインターフェイスを開発した(図 1)。Windows をユーザーならば誰でも使ったことがある「メモ帳」や、「Internet Explorer」などのユーザーインターフェイスをベースに、他のプロ用統合開発環境のユーザーインターフェイスも取り入れた。

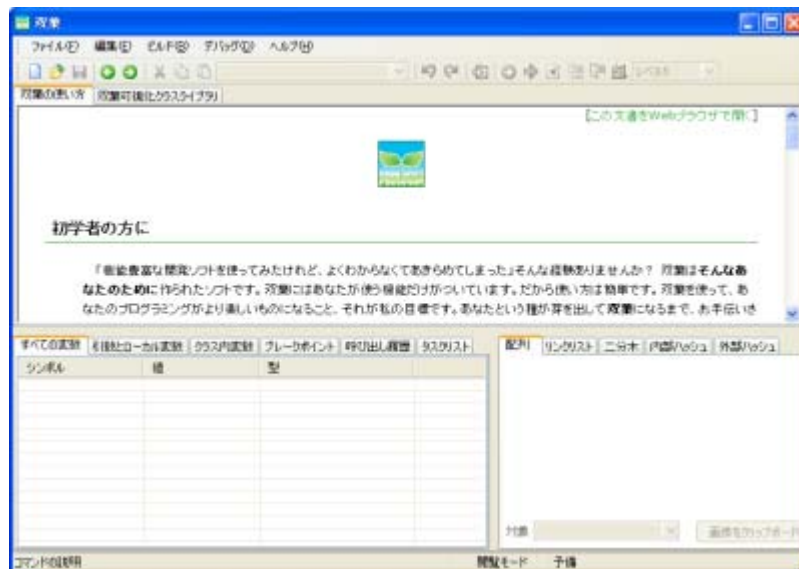


図 1 初学者向けインターフェイス

このユーザーインターフェイスにより、初学者は「開発用ソフトウェアの使い方の学習」というアルゴリズム学習とは直接関係のない作業から解放され、スムーズにソフトウェア開発に着手することができる。

3.2 各種データ構造に対応した可視化コンポーネント

ユーザーが開発したソフトウェアの中から可視化が可能なデータ構造を自動的に見つけて、可視化を行うため、システム定義済みのデータ構造の場合、ユーザーは特別な設定などを行う必要がない。(図 2)

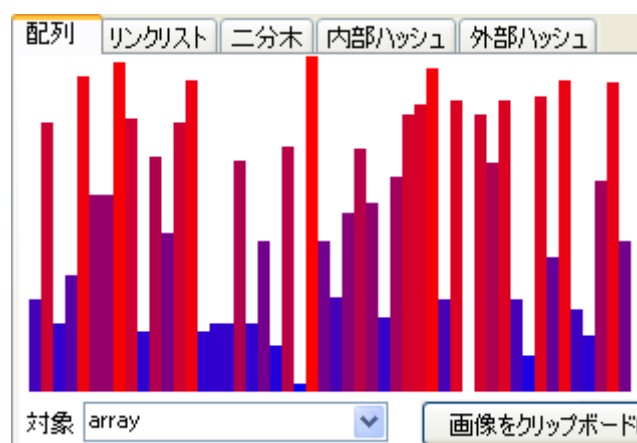


図 2 システム定義済みデータ構造の可視化

また、開発を行う際に詳細なドキュメントが用意された専用のクラスライブラリを利用すれば、単純なデータ構造だけでなく、複雑なデータ構造に対しても可視化が行われ、データ構造の変化をリアルタイムに見ることができる。(図 3)

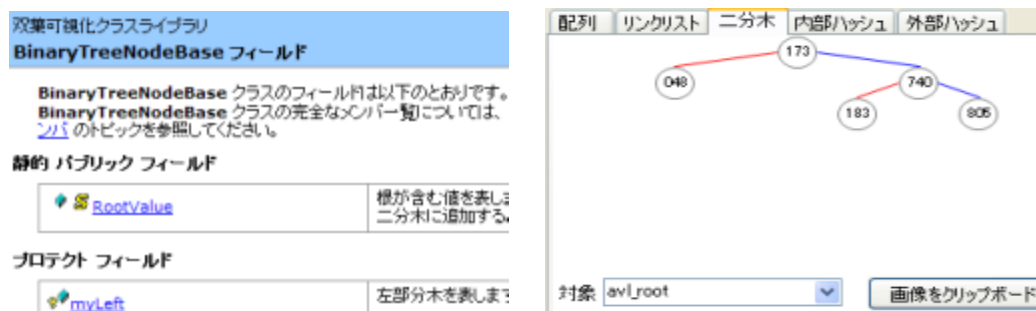


図 3 二分探索木コンポーネント(左:ドキュメント、右:可視化)

3.3 教育者を支援する各種サンプルプログラム

双葉には変数の宣言や制御構造などのプログラミング言語の文法から、AVL 木など比較的高度なデータ構造までの範囲を扱ったサンプルプログラムが含まれている(図 4)。



図 4 サンプルプログラム(左:変数について、右:AVL 木について)

サンプルプログラムは教材と完全に一体化しており、教材に存在するリンクをクリックするだけで双葉が直接サンプルプログラムを開くことができる。このようなインターフェイスにより、初学者はより簡単にサンプルに触れることができる。

このシステムは汎用的なものであり、ドキュメントとサンプルプログラムを作成する際に簡単なルールに従って記述すれば同様に動作するため、教育者が教材に独自のサンプルプログラムを追加する、といった作業も容易に行うことができる。

4. 従来の技術との相違

既存の統合開発環境のインターフェイスは初学者向けとは言い難いものであった。また、付属サンプルプログラムも初学者には理解が困難なものであった。

「初学者の為の統合開発環境」という設計思想そのものが双葉独自のものである。

5. 期待される効果

本ソフトウェアを利用することで、初学者がプログラミングの楽しさに触れる機会が増え、ひいては優秀なソフトウェア技術者が多数輩出されることが期待される。

6. 普及の見通し

双葉は無償公開されており、WWW 等で入手することができる。

また、積極的に広報活動を行うことで企業や各種教育機関での研修や講義、演習などに利用されることを目指す。

7. 開発者名

山崎 秀輔（大阪大学工学部）

（開発者 URL）

<http://hp.vector.co.jp/authors/VA040884/>