

C プログラムブラウザを支援するナビゲーション機能

太田洋介 大久保弘崇 粕谷英人 山本晋一郎（愛知県立大学大学院情報科学研究科）

1 はじめに

ソフトウェア開発において、保守や改良のためにプログラムの理解が必要である。しかし、プログラムの理解において、多くの参照関係で構成されるソースプログラム中から必要な部分を読み進めていくうちに方向感覚を喪失しやすい。

これまでに、ソースプログラムをブラウズするツールとして、GLOBAL[1], LXR[2], 書籍モデル [3] などが提案されている。ソースプログラムという巨大なドキュメントに対するインデックスとして、[1], [3] では関数のコールグラフを基にしたものを提供している。コールグラフによる基本的なナビゲーションは提供できるものの、複雑な呼び出し関係を持つ大きなプログラムの理解には、呼び出し経路により動作が変化する関数もあるため、これらの単純な表示では十分でない。

そこで、本研究は理解支援を目的に、ソースプログラムの閲覧経路を表すナビゲーションツールを提案する。これにより、ソースプログラム上での方向感覚を利用者に与え、プログラム構造の理解支援を目指す。

2 VCRGL

C 言語のコールグラフを 3 次元に視覚化する VCRGL[4] が提案されている。VCRGL は、ファイルを表す複数の円盤の円周上にそれぞれのファイルにある関数のノードが配置される。円の中心に注目する関数のノードが配置されていて、その関数から関数呼び出しのエッジが放射状に表示される。関数呼び出しを辿る操作により、現在注目している関数のノードが常に円の中心に表示される。インタラクティブなコールグラフビューワという点が VCRGL の大きな特徴である。

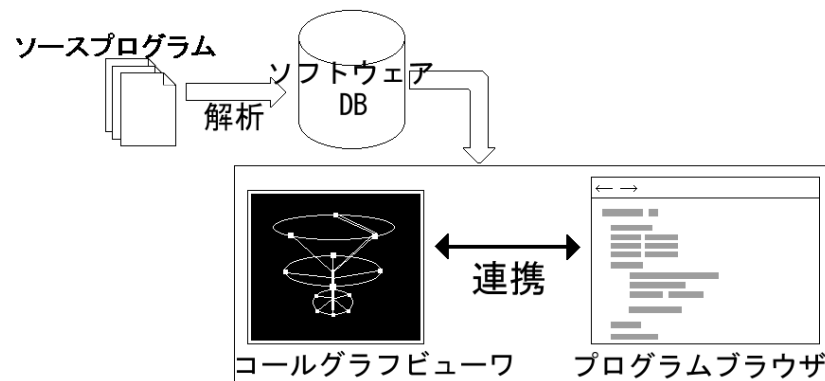


図 1: システム構成

3 システム構成

CASE ツール・プラットフォーム Sapid[5] によって解析されたソースプログラムを提示するプログラムブラウザを提案する。

コールグラフビューワとプログラムブラウザを連携させることで (図 1)、ツリー構造のコールグラフを添えただけの既存のツールに比べてより理解を促進させることができる。その連携は、コールグラフビューワで注目する関数を移動すると、プログラムブラウザにその移動が反映される。また、ブラウザで呼び出し関数を辿る、前の関数に戻るといった操作をすると、コールグラフビューワの注目する関数もプログラムブラウザに表示されている関数に移動するというものである。VCRGL を機能拡張することで、コールグラフビューワでの閲覧経路の提示を行う。

閲覧経路の提示により、現在注目している関数までの呼び出し経路を理解することができる。また、ある関数に異なる経路からの呼び出しがある場合、呼び出し順による動作の差異を理解し易い。さらに、呼び出す経路の網羅度合いから、関心のある関数に対する解析具合を容易に把握することが可能である。

4 まとめ

本稿では、コールグラフビューワとプログラムブラウザを組み合わせることによって、利用者が辿った関数の方向感覚を見失うことなくプログラムの読解ができるプログラムブラウザのためのナビゲーション機能を提案した。本システムは、既存のプログラムブラウザにはない、インタラクティブなコールグラフと閲覧経路の視覚化により機能性の高いナビゲーションが可能である。

今後の課題には、他のプログラム言語への適用と関数ポインタを用いた動的な呼び出し関係の提示がある。

参考文献

- [1] GNU GLOBAL, <http://www.gnu.org/software/global/>
- [2] Linux Cross-Reference, <http://lxr.linux.no/>
- [3] 大橋史武, 粕谷英人, 大久保弘崇, 山本晋一郎, プログラム理解支援のための書籍モデルの提案とそれに基づくプログラムブラウザの実現, 平成 14 年度電気関係学会東海支部連合大会, 講演論文集, p.264, 大同工業大学 (名古屋), 2002/9
- [4] 安原継二, 山本晋一郎, 阿草清滋, “オブジェクト属性を利用したソフトウェアの可視化”, レクチャーノートソフトウェア工学 25 ソフトウェア工学の基礎 7, pp.189–196, 近代科学社, 2000
- [5] 福安直樹, 山本晋一郎, 阿草清滋, “細粒度リポジトリに基づいた CASE ツール・プラットフォーム Sapid”, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.6, pp.1990–1998, 1998