

科学技術分野におけるソフトウェア再利用システム(3)

3L-2

加藤 昭史、松原 聖、小池 秀耀
(株)富士総合研究所

1. はじめに

スーパーコンピュータなどの先端的コンピュータの発達により創造的数値シミュレーションは理論、実験につぐ「第3の科学技術」として期待を集めているが、ソフトウェアの開発が創造的数値シミュレーションの発展・普及の最大のネックの一つとなっており、効率的プログラム開発のための支援技術の確立が緊急の課題となっている。

我々は、既存のソフトウェアを部品化し再利用することにより効率的なプログラム開発をおこなう研究を行っている。この手法のプロトタイプシステムは昨年開発した⁽¹⁾。プロトタイプシステムは、ソース解析サブシステム、部品生成サブシステム、開発支援サブシステムで構成されている。今回は、このプロトタイプシステムを実用システムの開発に用いて、本手法の有効性を評価したのでその結果を報告する。

2. プロトタイプシステムによる評価

2.1 例題説明

約40kステップ程度の回路シミュレーションプログラム(FCAP)ををテスト例題として用いた。FCAPは、回路を表現する非線形の常微分方程式を、時間積分の公式を用いて非線形方程式とし、Newton法で線形化し、LU分解を用いて線形方程式を解いている。ここでは、

- デバイスモデルの追加

- 時間積分のGear法への変更

の、作業をおこない作成効率の評価を行った。デバイスモデルは、従来のMOSFETのモデル(レベル3)に対して、新規のデバイスモデルを追加した。時間積分では、Gearの公式を利用して、 $Q^{(n)}$ ($n=1,6$)から $\frac{dQ}{dt}$ を求めるようにした。

2.2 評価結果

(1) ソース解析サブシステム

プログラムとプログラム説明書を開発者に渡し、開発者により、ソース解析システムが使用された。開発者は、部品化するために必要な情報を入力する。開発者には、ソース解析サブシステムの使用方法を説明し、1日程で、作業を終了した。

(2) 部品作成サブシステム

今回の作業では、元々のプログラムを部品化したものと、ユーザーが関連した処理を部品化したものの2つの部品データベースを作成した。

部品は、処理の骨格となるスケルトン部品と、あるまとまった処理を行う基本部品にわけ、適当な処理分類名を付加する。部品のキーワードとなる処理分類名の付け方が重要である。部品化するルーチンは、画面上でツリー図から選択することができ、容易に行えた。ユーザ作成部品は、既存の部品を参考に作成することができ、作業工数を軽減できた。部品数は13個、部品化に要した時間は、3時間である。

(3) 開発支援サブシステム

つぎの項目の作業を行なった。

- 部品の組み立て

Environment for development of scientific software by using reusable software(3).

Akifumi Kato, Kiyoshi Matsubara, Hideaki Koike.
Fuji Research Institute Corporation.

部品の組み立てでは、全体を見渡しながらか作業ができるため、修正すべきプログラムの確認修正をすべき部分の確認が容易である。

使用する部品を選択後、親ルーチンと子ルーチンを本システムのエディタで表示し両者の整合性がとれるように修正する。

●ドキュメント作成システム

ドキュメント作成システムでは、画面上のボタンをクリックするだけで、プログラム詳細説明書が出力され、ドキュメント作成の工数が軽減できる。

●Makefile作成システム

選択された部品を使用し、目的のプログラムを作成する Makefile が自動作成され、この Makefile を利用して、コンパイルとリンクを行なうことができコンパイルの際の作業が軽減できた。

これら作業は、3時間で終了した。

(4) 工数評価

プロトタイプシステムを使用することにより、全体で約3倍、コーディング、詳細設計では約10倍の効率化を図れた。各工程毎の短縮の割合を図1に示す。

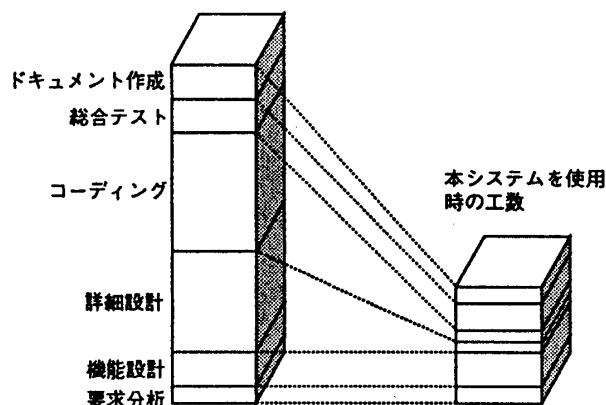


図1 工程短縮の割合

プロトタイプシステムを用いた場合、プログラムの基本構造が用意されており、変更点が分かり

やすく、サブルーチンや、引数に関する情報を参照することが出来るため、プログラム理解、部品の再利用が容易に行える。品質の保証された部品を使用することにより、テスト工程の短縮も図れる。

(5) 課題点

本システムの課題点として以下のようなものがあげられた。

●引数の自動設定

引数の設定に手間がかかるため、自動的に整合性をとる機能。

●処理分類名の設定

処理分類名の作成方針を示す。

●テスト環境

入力データや計算結果を問るするテスト環境。

3. 結論

部品再利用によるソフトウェアの開発に関し、その基本的概念に基づいたプロトタイプシステムを作成し、例題プログラム開発にこのプロトタイプシステムを使用し、その有効性を評価した。同様な問題のプログラムの開発に対しては、部品を利用することによって生産性の向上が図れる見通しを得た。

参考文献

- (1) 加藤、松原、小池; "科学技術分野におけるソフトウェア再利用システム(2)", 情報処理学会全国大会講演論文集 VOL.48 NO.5, p.325-326(1994)

【謝辞】

本研究は、科学技術庁の平成5年度科学技術振興調整費による「知的生産活動における創造的支援に関する基礎的研究」の一環として富士総合研究所が科学技術庁から委託をうけて実施したものである。