

部品合成による自動プログラミングシステム

- 骨組み部品としてのフレームワークとその知識表現 -

根本典明[†] 上之園和宏[‡] 橋浦弘明[‡] 古宮誠一[‡]

芝浦工業大学[†] 芝浦工業大学大学院[‡]

1. はじめに

近年、ソフトウェア開発の現場ではアジャイル開発手法のような短納期での開発が求められており、かつ高品質の成果物を出さなければならない状況になっている。そこで開発現場では、これらを実現するためのソフトウェア開発支援ツールが求められている。本研究はソフトウェアの高品質、高生産性を確保するための技術として自動プログラミングを用い、プログラムを自動生成する自動プログラミングシステムの実現を目指す。

本稿はシステムがプログラムを生成するまでの過程を示し、システム実現のために必要となる技術について述べる。

2. 自動プログラミング

2.1 自動プログラミング

人間向きの高度な仕様記述から、そこに記述されたユーザの要求を満足するプログラムを自動的に作り出す技術を自動プログラミングという。また、自動プログラミング技術によって実現された、プログラムを自動生成するツールを自動プログラミングシステム（以降APSと呼ぶ）という。これまでに自動プログラミングを実現するために5つの方法が提案されているが、本研究ではそのうちの1つである部品合成による方法を用いる。

2.2 部品合成による自動プログラミング

ユーザの要求仕様を単純な要求仕様の集まりに分解し、個々の要求仕様を満足するプログラムを生成し、これらを組み合わせていくという考え方を指向したものが部品合成による方法である。部品合成によるプログラムの生成過程は次の3つに分けられる。

【その1】

与えられた要求仕様を理解して、単純な要求仕様の集まりになるように分解する過程

【その2】

分解後における個々の要求仕様に近い仕様の部品の有無により、次のいずれかを行う過程

- () 該当する部品のある場合には、部品を検索して個々の要求仕様に合うようにカスタマイズする。
- () 該当する部品が無い場合には、部品の生成知識を用いて、個々の要求仕様に合うような部品を生成する。

【その3】

生成ならびにカスタマイズされた部品同士を組み合わせる過程

部品合成による自動プログラミングシステムの実現は、この3つの過程を自動化することで達成される。

3. 自動プログラミングシステム概要

3.1 自動プログラミングシステムの構成

我々が目指す部品合成によるAPSは完全自動でプログラムを生成する。APSは3つの処理機構と知識ベースで構成される。APSのモジュール構成を図-1に示す。

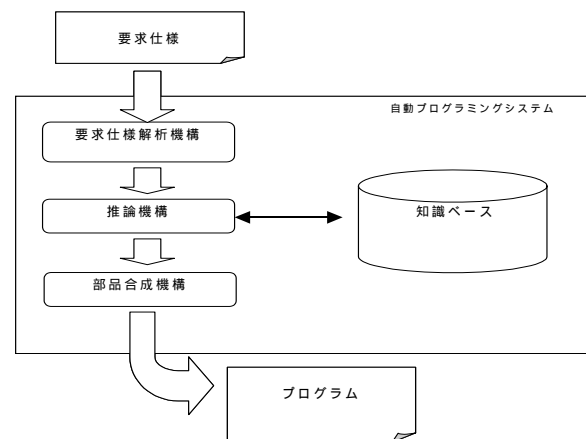


図-1. 自動プログラミングシステムの構成

3.2 プログラム生成過程

APSがプログラムを生成するまでに行う処理過程は、以下の～のようになっている。

“An Automatic Programming System by Composition of Reusable Program Components,”

written by Noriaki Nemoto^{*1}, Kazuhiro Uenosono^{*2}, Hiroaki Hashiura^{*2}, Seiichi Komiya^{*2}

^{*1}Shibaura Institute of Technology

^{*2}Graduate School of Shibaura Institute of Technology

要求仕様からフレームへの変換

要求仕様解析機構では自然言語で記述された要求仕様を解析し、フレームへと変換する処理を行う。フレームには生成するプログラムの設計情報などを格納している。

デーモンの起動による部品のカスタマイズ

要求仕様解析機構によって生成されたフレームには、どの部品が使われるかという情報などが記述されている。推論機構はフレームのスロットにセットされているデーモンを起動し、部品をカスタマイズする。

カスタマイズされた部品の合成

カスタマイズされた部品はホットスポットを埋めるための部品である。部品合成機構ではこれらの部品を組み合わせて、目標プログラムを作成する。

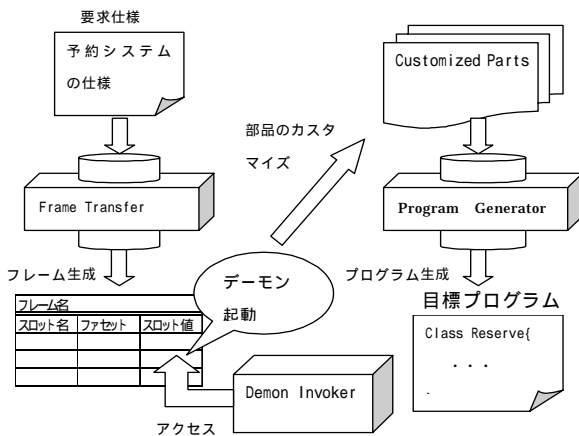


図 - 2 プログラム生成過程

4. システム実現のための技術

4.1 ソフトウェア再利用技術フレームワーク

システムが持つ部品の1つである骨組み部品はフレームワークである。

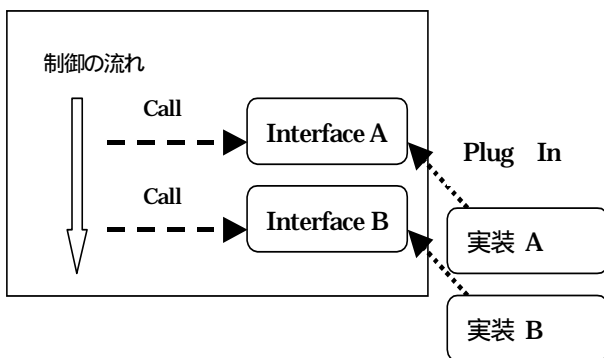


図 - 2 フレームワークの構成図

フレームワークとは再利用可能に設計されたアプリケーションの骨格となるモジュール群である。図 - 2 にフレームワークの構成図を示す。フレームワークにはホットスポットと呼ばれる可変部分が存在し、APSはこのホットスポットを埋めるためのコードを生成することで、目標となるアプリケーションプログラムを作成する。

4.2 知識表現フレーム

APSは入力された要求仕様や部品を、フレームに変換して処理する。フレームはミンスキーによって発表されたフレーム理論を基に設計されたデータ構造である。

本システムにおける知識ベースには部品の合成方法やカスタマイズ方法などの情報が図 - 3 のようにフレームの形で表現され、データとして格納されている。

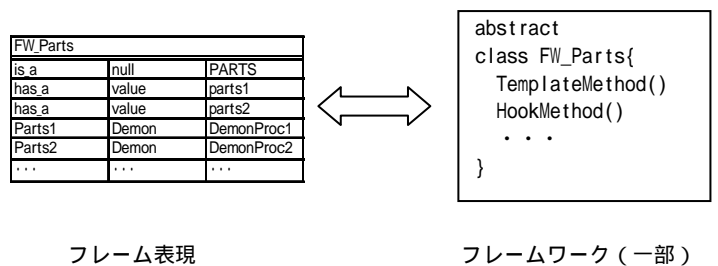


図 - 3 骨組み部品のフレーム表現の一部

5. おわりに

本稿では、システムがプログラムを生成するまでの過程を示し、その実現のために使用する技術について述べた。現在、目標プログラムを予約システムに限定したプロトタイプシステムにおける推論および部品合成機構の実装を行っている。今後の課題は要求仕様解析部の実装を行い、プロトタイプシステムの実現を目指す。

<参考文献>

- [1] 古宮誠一、原田実 “部品合成による自動プログラミング” 情報処理、Vol 28、No 10、p 1329 - 1345、1987
- [2] 中谷多哉子 他 “ソフトウェアパターン” 共立出版 2001
- [3] 上野春樹 “改訂二版 知識工学入門” オーム社 1989
- [4] JavaWorld、特集「徹底研究！フレームワーク」 2002、July。
- [5] フレームワーク： <http://www.ogis-ri.co.jp/otc/hiroba/technical/Squeak5/>