

Alloyを用いた画像処理設計の サポートツールの提案

キヤノン株式会社

齊木健児

saiki.kenji@mail.canon

開発における問題点

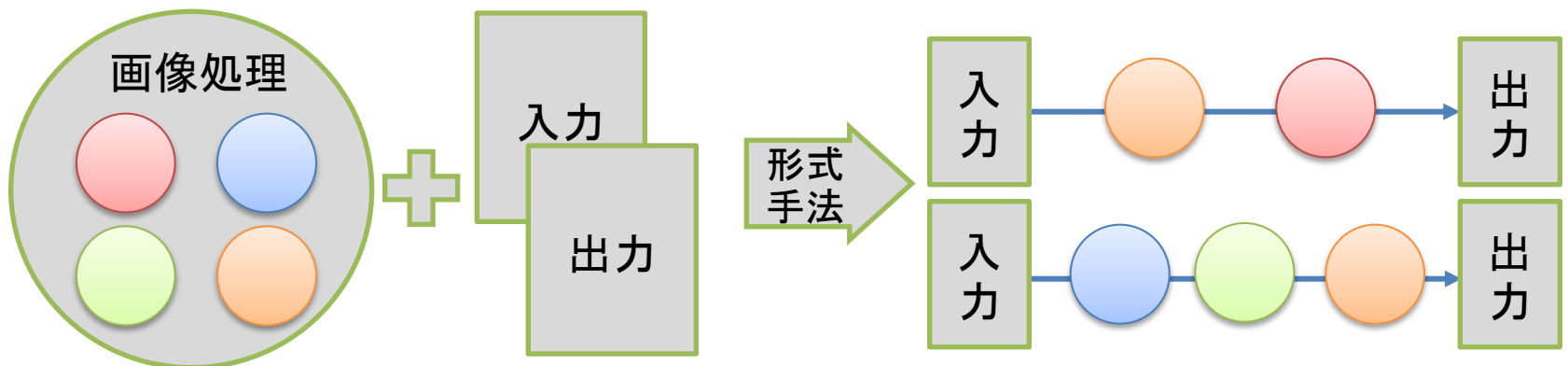
複合機の画像処理では、入力画像に対して、複数の専用ハードウェアによる処理を順番に実行することで目的の出力画像の生成を実現している。その際、考えられる複数の処理順番の候補の中から、どれが最適であるかを考慮した設計が必要とされている。ここで言う最適とは、ハードウェアの制約条件を守りつつ、処理時間やメモリ消費量、開発流用率が有利になるような組み合わせを選択することである。

手法・ツールの適用による解決

形式手法を用いて画像処理のハードウェア処理の制約条件をモデル化し、入力画像から出力画像を得ることができる画像処理の処理順番を網羅的に生成する。生成した処理順番に対して、処理時間/メモリ消費量/開発流用率などの観点で点数付けを行うことで、最適な処理順番を得るためのサポートツールの提案を行う。本演習では形式手法モデルによる画像処理順番の網羅的生成を検討する。

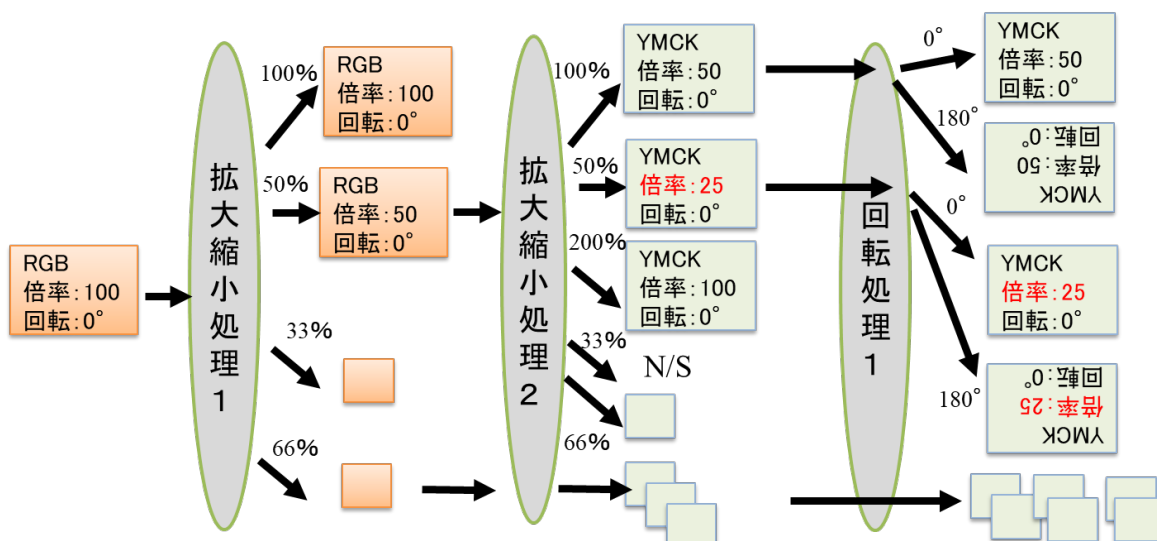
サポートツール概要

画像処理の処理内容/制約条件をモデル化し、入力→出力となる処理順番を網羅的に生成する。画像処理(図左の○で模式化)と入力画像と出力画像を形式手法のインプットとすることで、この例では、画像処理を2つ実行する処理順番と、3つ実行する処理順番が得られたことを示す。



処理順番の生成の結果

生成例: 50%縮小の処理を2回重ねて25%縮小を実現



複合機で実際に用いられている拡大縮小および回転処理を行うハードウェアのモデル化を行った。そして、入力画像から出力画像を得ることのできる画像処理の処理順番の網羅的な生成を形式手法(Alloy)を用いて行った。生成された処理順番の中には、製品仕様では検討していなかった新たな組み合わせも含まれ、網羅的に処理順番が検出されたことが確認できた。今後は、それらの組み合わせに対して、処理時間/メモリ消費量/開発流用率などトレードオフの関係があることを考慮した点数付けの検討を行うことでサポートツールの完成を目指す。