

自動安定化システムを用いた画像処理について

愛媛大学 工学部 水口 寛之(Hiroyuki MINAGUCHI) *

愛媛大学 工学部 甲斐 博(Hiroshi KAI) †

愛媛大学 工学部 野田 松太郎(Matu-Tarow NODA) ‡

1 はじめに

ある不完全な画像から正確な画像を抽出する方法のひとつとして連想記憶がある。連想記憶の計算において、不安定なアルゴリズムから正しい解を得るための方法のひとつである安定化理論を応用して計算を行う。本研究では安定化理論の計算に数式処理システム Risa/Asir、および C の数値演算ライブラリである GMP を用い、様々な画像に対して計算を行った結果を比較する。

2 計算例

連想記憶の計算に用いる一般逆行列を安定化理論により安定化し、図 1 のような 32×32 の記憶画像と図 2 のような入力画像を与えた場合の例をあげる。



図 1: 記憶画像



図 2: 入力画像

*mina@hpc.cs.ehime-u.ac.jp

†kai@hpc.cs.ehime-u.ac.jp

‡noda@hpc.cs.ehime-u.ac.jp



図 3: 安定化理論を用いた場合の出力

各図形を 32×32 の行列で表す。行列の各要素は図形の色要素に対応する整数とする。例えば、16 色の画像ならば行列の各要素は 0～15 までの整数となる。

一般逆行列の計算を、GMP と Risa/Asir で計算する。

安定化理論を用いて計算した場合、その出力は図 3 となり正確な出力が得られる。

一方、安定化理論を用いない場合、その出力は図 4 となり出力は不正確になる。



図 4: 安定化理論を用いない場合の出力

次に計算時間を見てみる。入力画像として 2 値画像、8 色画像、16 色画像を与えた場合の各計算時間を示す。各計算時間は、表 2 のようになる。

表 2: 連想記憶の計算にかかる時間

入力画像の色数	2 色	8 色	16 色
ASIR を用いた数式処理による計算時間	183.5 秒	526.7 秒	1331 秒
ASIR を用いた安定化理論による計算時間	472.1 秒	470.3 秒	471.2 秒
GMP を用いた安定化理論による計算時間	137.0 秒	138.0 秒	138.0 秒

3 結び

連想記憶に安定化理論を用いることにより欠損部分のある入力を与えた場合欠損部分を補った画像が得られることを示した。数式処理を用いた場合、正確な計算はできるが、入力画像によって計算時間が大きくなってしまう場合がある。一方安定化理論を用いた場合は、GMP のような汎用的な数値演算ライブラリにより、入力画像によらず高速かつ正確な計算が可能となる。