

1-18

2つのテンプレートを用いたセルラーニューラルネットワークの 新たなクローニングテンプレートの提案

Proposition of Novel Cloning Template Sets for Cellular Neural Networks Using Two kind of Cloning Templates

中山 義朗 細川 康輝 西尾 芳文
 Y. Nakayama¹, Y. Hosokawa¹, Y. Nishio²
 (¹ 四国大学, ² 徳島大学)

1 はじめに

Chua と Yang が提案した CNN[1][2] は、クローニングテンプレートの値によって、さまざまな画像処理が可能である。これまで数多くのクローニングテンプレートが提案され、それらを組み合わせることで既存のシステムでは不可能な処理ができると考えられている。我々のグループでは、その改良として2つのテンプレートを用いたセルラーニューラルネットワーク [3] の研究を行っているが、発振器の結合系としての調査が主で、その他の可能性についてはあまり調査されていない。

本研究では、2つのテンプレートを用いたセルラーニューラルネットワークの新たなクローニングテンプレートの提案を行い、その特徴を報告する。

2 2つのテンプレートを用いたセルラーニューラルネットワーク

図1は2つのテンプレートを用いたセルラーニューラルネットワークの構造を示している。図のように、異なる2つのテンプレート値を持つセルが市松模様状に配置されている。

3 シミュレーション

本研究で提案するテンプレート値を以下に示す。

$$A_{\alpha} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad A_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix},$$

$$B_{\alpha} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B_{\beta} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix},$$

$$I_{\alpha} = 2, \quad I_{\beta} = -2.$$

このテンプレートでシミュレーションを行った。その結果を図2に示す。 $I_{\alpha} = 2, I_{\beta} = -2$ のとき図2(a)の一定以上黒い部分は黒くなり、一定以上白い部分は白くなる。そして一定以上黒でも白でも無い部分、つまり灰色の部分の一定の範囲が市松模様になる。したがって、一定の濃さの範囲を検出することができるテンプレートである。通常のCNNでは1度にこのような処理を行うことは不可能である。このようなテンプレートでは、範囲の広さを調整できることが重要である。本研究では、このテンプレートについて、検出できる灰色の一定の範囲と、テンプレートの値との関係を調査する。 I_{α} 及び I_{β} の値をそれぞれ 1、-1 のように差を小さくすると市松模様になる範囲が小さくなること、3、-3 のように差を大きくすると市松模様になる範囲が大きくなることを確認

した。また、差をそのままにして、値を変化させることでも市松模様になる範囲が変化することも確認した。

4 まとめ

本研究では、2つのテンプレートを用いたセルラーニューラルネットワークの新たなクローニングテンプレートの提案を行い、既存のCNNでは不可能な処理ができることを示した。

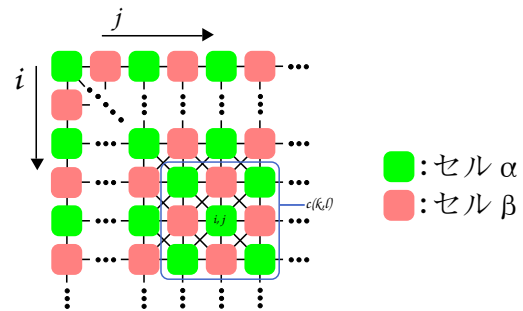
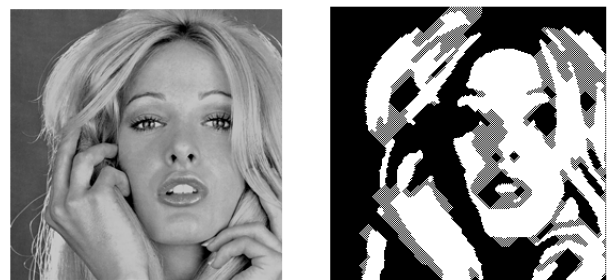


図1: 2つのテンプレートを用いたセルラーニューラルネットワーク



(a) 原画像 (b) シミュレーション結果

図2: コンピュータシミュレーション結果

参考文献

- [1] L. O. Chua and L. Yang, "Cellular Neural Networks: Theory," *IEEE Trans. Circuits Syst.*, vol. 35, no. 10, pp. 1257–1272, 1988.
- [2] L. O. Chua and L. Yang, "Cellular Neural Networks: Applications," *IEEE Trans. Circuits Syst.*, vol. 35, no. 10, pp. 1273–1290, 1988.
- [3] J. Fujii, Y. Hosokawa, and Y. Nishio, "Wave Phenomena in Cellular Neural Networks Using Two Kinds of Template Sets," *Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA'07)*, pp. 23–26, 2007.