

5N-7 階層型ニューラルネットによる手書き類似漢字の認識

王 晋申¹ 荒井 正之²
¹ 宇都宮大学

江刺家 公也¹ 奥田 健三¹
² 帝京大学

1. はじめに

多字種を対象とする漢字認識の過程は分類と認識との2つに大きく分けられる。分類された漢字グループは、類似度の高い漢字からなり、グループ内での認識率は低くなる傾向にある。これに対して、本研究では階層型ニューラルネットの認識法に基づき、漢字の形の特徴に注目して、シナプスを部分結合するニューラルネット構築法を様々に工夫し、認識実験を行った。対象文字には、形の違う類似漢字を数グループ選び、各構築法について比較・評価した結果について報告する。

2. ニューラルネット構成法

階層型ニューラルネットにおいて、ネットワークの入力、中間層ユニットを各々同数のグループに分け、両層において対応するグループ間のユニットをシナプスで全結合し、異グループ間では結合しない。中間-出力層では全結合する。このように部分結合したニューラルネット構造をS1構造¹⁾と呼び、図1に示す。従来一般的に行われている入力-中間層、中間-出力層間を全結合した階層型ニューラルネットをS0構造と呼ぶ。S1構造について、漢字をいくつかの部分に分割し、ニューラルネットを構築する。その分割法を図2、3に示す。図2は分割された部分の間で重なり無し、図3は位置変動を考慮した重なりありの各構成法である。これらの分割は文字の各部分の情報を1グループで表し、類似漢字の間の違い部分を強調する。図2、3の各分割法によるニューラルネットの

構成を表1に示す。

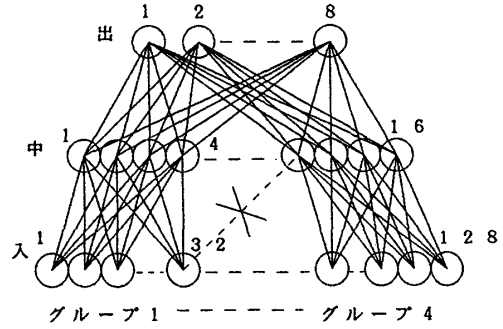


図1 ニューラルネット構造 S1-c

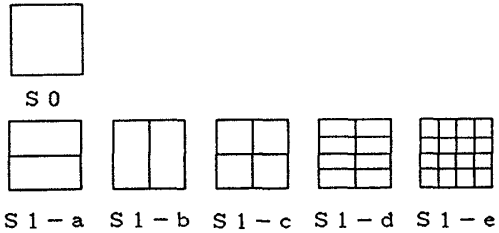


図2 重なり無し分割法

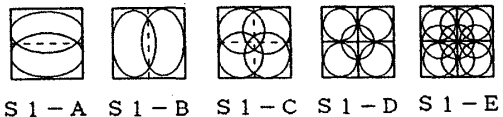


図3 重なりあり分割法

表1: ニューラルネット構成

重なり無し	S1-a	S1-b	S1-c	S1-d	S1-e	S0
出力ユニット数	8	8	8	8	8	8
中間ユニット数	16	16	16	16	16	16
入力ユニット数	128	128	128	128	128	128
グループ数	2	2	4	8	16	1
シナプス数	1152	1152	640	384	256	2176
重なりあり	S1-A	S1-B	S1-C	S1-D	S1-E	
出力ユニット数	8	8	8	8	8	
中間ユニット数	16	16	16	15	18	
入力ユニット数	160	160	200	160	288	
グループ数	2	2	4	5	9	
シナプス数	1408	1408	928	600	720	

Recognition of Handwritten Similar Kanji
 by Layered Neural Network
 Jinshen WANG¹ Masayuki ARAI²
 Kimiya ESASHIKA¹ Kenzo OKUDA¹
¹Utsunomiya University ²Teikyo University

3. 実験結果と考察

各構築法の良さを調べるために、以下の実験を行った。対象文字は次に示すように、文字構造の違いに着目して、類似漢字を5群選び、各群の文字を8カテゴリーとする。群1 {日白旦百月目自且}、群2 {問問問問問問問問}、群3 {貸貸貸貸貸貸貸貸}、群4 {詰詔結紹論論輸輸}、群5 {衝働衝徹徹徹徹徹}。局所的線密度²⁾(LSD)を用い、マウス入力による比較的丁寧に書かれた漢字サンプルを用い、学習データを20セット、未学習データを10セットとする。学習定数 η は0.2、慣性定数 α は0.6(S0構造は $\alpha=0.5$)で、学習回数は200回で打ち切る。各部分結合法とS0構造との認識結果を表2、3に示した。表2は

表2：各構築法の認識率% (学習データ)

方法	群1	群2	群3	群4	群5	平均
S0	100.0	98.75	100.0	100.0	100.0	99.75
S1-a	100.0	98.75	100.0	100.0	100.0	99.75
S1-b	100.0	96.25	100.0	100.0	100.0	99.25
S1-c	100.0	96.25	100.0	100.0	100.0	99.25
S1-d	100.0	94.38	100.0	100.0	100.0	98.88
S1-e	99.38	89.38	98.75	100.0	98.75	97.25
S1-A	100.0	97.50	100.0	100.0	100.0	99.50
S1-B	100.0	97.50	100.0	100.0	100.0	99.50
S1-C	100.0	98.75	100.0	100.0	100.0	99.75
S1-D	100.0	99.38	100.0	100.0	100.0	99.88
S1-E	100.0	98.38	100.0	100.0	100.0	99.68

表3：各構築法の認識率% (未学習データ)

方法	群1	群2	群3	群4	群5	平均
S0	97.50	87.50	90.00	98.75	83.75	91.50
S1-a	93.75	<u>92.50</u>	<u>91.25</u>	92.50	85.00	91.00
S1-b	<u>96.25</u>	91.25	87.50	<u>100.0</u>	<u>92.50</u>	<u>93.50</u>
S1-c	93.75	<u>92.50</u>	87.50	93.75	90.00	91.50
S1-d	95.00	86.25	82.50	95.00	83.75	88.50
S1-e	<u>96.25</u>	70.00	72.50	96.25	83.75	83.75
S1-A	<u>95.00</u>	<u>92.50</u>	86.25	93.75	85.00	90.50
S1-B	<u>95.00</u>	90.00	<u>91.25</u>	<u>100.0</u>	87.50	<u>92.75</u>
S1-C	<u>95.00</u>	86.25	90.00	96.25	87.50	91.00
S1-D	91.25	83.75	90.00	96.25	<u>88.75</u>	90.00
S1-E	92.50	87.50	85.00	97.50	86.25	89.75

学習データの認識結果で、表3は未学習データの認識結果である。なお表2、3において、上半分は重なり無し分割法、下半分は重なりあり分割法である。表2によって、学習データは各方法の認識結果はほぼ同じであった。表3によると、未学習データは各方法の認識結果がかなり違って、各文字群の最もよい認識結果をアンダーラインで示した。表3を考察し、次のことを明らかにした。

- 1) ニューラルネット構成において、2グループ分割法S1-bの平均認識率は93.5%で最も高く、且つグループ数を2から増やすに伴い、認識率は低下する傾向がある。
- 2) 中間層ニューロン数がほぼ同じであれば、重なりあり方法に比し、重なり無し方法がよかった。
- 3) 2分割構築法では、S1-b法が左右に分けられる構造の漢字群(群4、5偏つくり)に対して認識率よく、S1-a法が上下に分けられる漢字群(群2、3)に対して認識率がよいという結果を得たので、漢字の持つ構造によって、S1-aまたS1-bを適当に選べば、各群は90%以上になり、平均認識率94.5%が得られる。なお漢字群1に対しては、S0構築法がよかった。

4. 終わりに

今回は部分結合するニューラルネット構築法を比較・評価し、重なり無し2グループのS1-a、b法が良いことを明らかにし、且つ文字構造によって、S1-aとS1-bを選択的に適用すれば、より認識率の向上が可能になることを明らかにした。またシナプスを減らしたために、全結合法に比べ、部分結合するニューラルネット学習時間はほぼ半分に短縮できる。今後更に多い文字群に対して適応性を検討する。

参考文献
1) 奥田, 王他: 「階層型ニューラルネットワークによる手書き漢字の認識」, 1991年信学春季全大, D-526

2) 萩田, 他: 「大局的, 局所的線密度を併用した手書き漢字の分類方式」, 信学論D, J65-D, No.6, pp.734-741(1982)