

神経回路網の連想機能を用いたかな漢字変換方式

1 C - 3

—— ニューロワープロへの展望 ——

鈴岡 節 木村 和広 伊藤 悦雄 天野 真家

(株)東芝 総合研究所

1. はじめに

ワードプロセッサのかな漢字変換において、多くの同音異義語に対してユーザが正しい漢字を選択する必要がある。この作業を軽減するための手段として、現在は短期学習(同音語内で最も最近選択された語が優先される)と共起テーブルの利用とが一般に用いられている。しかし、短期学習の場合、前とは違った分野の文章を入力すると、かな漢字変換の質が下がる。また共起テーブルは予め作成することが非常に困難である上に、共起テーブルでは対処できない場合がある。

これらの問題を克服するために、かな漢字変換に神経回路網技術を導入した。神経回路網を用いたかな漢字変換では、入力されている文章の文脈を把握する[1]。そして文脈に応じて同音語内の語の優先順位を変え、今までに出現していない語であっても、現在の文脈と関連する語であれば、選択され易くする。

2. 基本方式

語間の関係をネットワーク形式で表現し、これを語ネットワークと呼ぶ。このネットワークは、ノードとノード間のリンクからなる無階層のネットワークである(図1に例を示す)。

ノードと語とは一対一に対応し、ノードの出力値はその対応する語の選択され易さを表現する。そしてノード間の重み付き双方向リンクは接続している2語の「使用上の近さ」を表現する。ある2語が文章上の近い距離においてよく出現するならば、その2語の間のリンクの重みも大きくなっている。

この語ネットワークを神経回路網として以下の式☆のように動作させる[2]。ある語が選択されると、その語に対応するノードの出力値が強制的に大きくなる。するとそのノードの出力値の上昇がリンクを伝播し、そのノードに接続されているノードの出力値も大きくなる。

【語ネットワークの動作】

ノードjの出力値を O_j と表記し、ノードiからノードjへのリンク及びその重みを w_{ji} と表記する。このとき、 O_j は次のように決定される。

$$O_j \leftarrow f(\text{net}_j) \quad \star$$

$$\text{net}_j \leftarrow (1-\delta)\text{net}_j + \delta(\sum w_{ji} O_i + I_j)$$

f: 単調増加関数

δ : $0 < \delta < 1$ の実数

I_j : ノードjへの外部入力

$$w_{ji} = w_{ij}, w_{ii} = 0$$

ここで外部入力 I_j は、ノードjに対応する語が選択されると正のある値となり、それから徐々に減衰して0になる。

◆文脈の連想

入力されている文章の文脈を、ノードの出力値のパターンという形式で表現する。つまり、出力値の高いノードに対応する語が、文脈に強く関係している語である。従って、入力されている文章の文脈を一語で表現することは困難であるが、ある特定の語が現在の文脈に関係しているかどうかは、その語に対応するノードの出力値を見ることによってわかる。

◆文脈に基づくかな漢字変換

同音語の中では対応するノードの出力値が大きい語を第一候補とする。ユーザが意味のある文章を入力している場合には、その文脈に関係する語に対応するノードの出力値が大きくなっている。例えば、ある語が文章中に現れていなくても、その語が現在の文脈に関係があるならば、その語の出力値も大きくなっている。本方式では語がネットワークを介して結合されており、ユーザの同音語選択により他の多くの同音語内の優先順位を変更することができる。

次に語ネットワークの生成方法について説明する。

ユーザの文章(同音語選択が終了した文章)から、同

一の文脈で同時に現れる傾向のある語の組み合わせを学習する。この学習はユーザの文章を統計解析することにより、以下のように行う。

1. ユーザの文章を文法解析し、文章を単語列に変換する。
2. 一つの段落に含まれる全ての2語の組合せを数え上げる。
3. 全段落について2を行い、語の組合せごとに頻度を加算する。
4. 上記の3で得られた統計データを正規化する。

これにより同一の文脈に現れる語に対応するノードの間にはリンクが張られる。

ここで、例を用いて説明をする。図1のようなネットワークが形成されているとする。ここでは「かんじ」という読みに対応する語が4つある。ここで財務関係の文章が入力されているとすると、財務に関する語に対応するノードの出力値が高くなっている。例え「監事」という語が今までに出現していなくても、財務関係の語が多数選択されていれば、☆式に従って興奮が伝播され「監事」に対応するノードの出力値も大きくなっていくはずである。そこで、「かんじ」をかな漢字変換させると「監事」と変換されることになる。

3. システム構成

従来のワープロに神経回路網技術を取り込んだシステムについて説明する。神経回路網技術は従来のワープロの欠点を補うものであって、従来のワープロに取って替わるものではない。

本システムでは、かな漢字変換部が文法、辞書、共起テーブル情報や短期学習を用いた従来部分と神経回路網処理部からの情報を総合的に判断しながら変換を行う。具体的には入力された読みを文法解析し、共起テーブル情報を参照した後も候補が複数残る場合に、候補に含まれる語に対応するノードの出力値の大きいものを第一候補とする。全体構成図を図2に示す。

4. おわりに

神経回路網による連想機能をワープロのかな漢字変換に応用した。これにより、初めての語であっても連想により文脈にそった変換がなされる。さらに、連想に用いるネットワークをユーザの文章から学習することにより、ユーザに合った連想が行える。

[参考文献]

- [1] D. L. Waltz, J. B. Pollack, "Massively Parallel Parsing: A Strongly Interactive Model of Natural Language Interpretation", cognitive science, 9, pp. 51-74 (1985)
- [2] J. J. Hopfield, "Neurons with graded response have collective computational properties like those of two-state neurons", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 81, pp. 3088-3092, (1984)

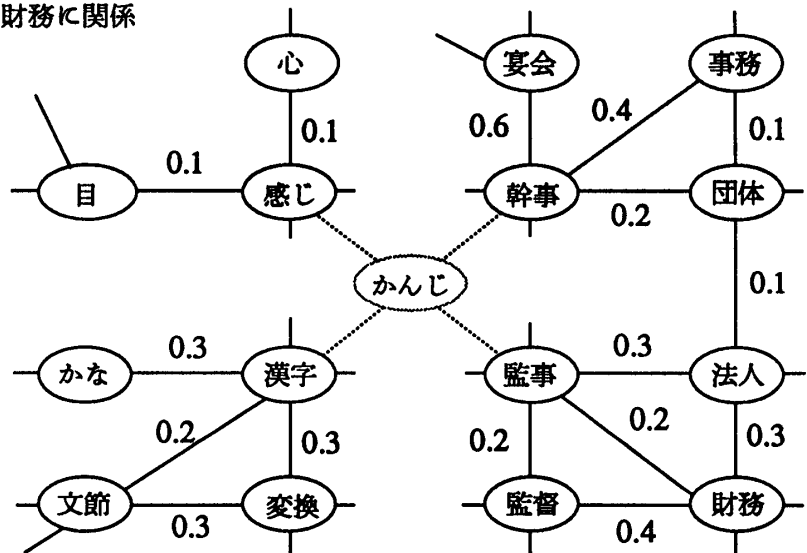


図1

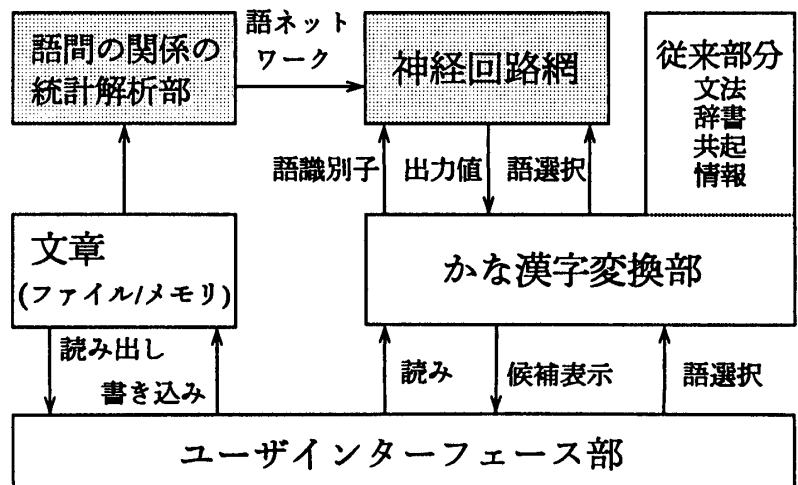


図2