

隠喩理解

3F-4

— 連想網のニューラルネットワークによる実現 —

土井 晃一, 佐川 浩彦, 田中 英彦

東京大学 工学部

1 はじめに

自然言語理解を計算機上で行なうためには、単語のニュアンスの問題を含んだ言外の意味の解析、状況理解、文脈理解、話者の認識の仕方の解析などが必要となる。我々は隠喩理解という範囲内でこれらを取り扱う。隠喩理解によって単語の新しい意味や新単語の意味の解析が可能になる。

隠喩理解では連想網の実現が普通の文の理解よりも重要である。本論文では、隠喩理解における連想網の実現をニューラルネットワーク [1] で行なう方法を提案する。

我々は文を命題に分解して、命題単位でニューラルネットワークの各ノードに入力する。これによりネットワークの簡略化、収束の早さ、検索範囲の狭小化ができる。

我々の隠喩理解モデルは相互作用説に基づいている [5]。相互作用説によると、隠喩ではたとえる語とたとえられる語とが互いに影響しあい、意味を変化させる。

例えば「人間は狼である」という文では、「人間」も「狼」もその互いの意味が変化し、「残酷である」あるいは「孤独である」といった意味を帯びようになる。

ニューラルネットワークを使うことにより、このような単語の意味の変化を扱うことができる。さらに意味の変化を学習させることもできる。

心理学の混合理論 [2] によると、

(1) 多義個所に至ると、聞きては複数の解釈を算出する。

(2) その中から、文脈を利用して最適の解釈を選ぼうとする。

(3) 文が終るまでに多義性が解消しなかった時にも、一つを選びそれに固執する。

(4) 選んだ解釈が後続の文脈に合わない時には、前の節の表層構造を想起し直して、新しい解釈を算出しようとする。

となる。

我々は混合理論に基づいた隠喩理解モデルを提案する。すなわち (1) の各々の解釈を別のニューロンに割り当て、ニューロンの活性化値の大小により、優先順位をつけ、またさらに前の文章によって特定のニューロンのバイアス

値を上げることにより、混合理論を実現する。

2 隠喩理解システムの全体構成

我々の隠喩理解モデルは図1で示す通り、七つの部分からなる。このモデルは、スペルベルの象徴解釈のモデルに基づいている [3]。「人間は狼である」という例で説明する。まず入力部でパズし、「人間」と「狼」は内部形式である "man" と "wolf" に置き換えられる。

次に命題分解ルーチンで、パズされた文章を命題に分解し、(man, wolf) という一つの組みにまとめられる。この組みが後にニューラルネットワークの入力として使われる。各々の命題は隠喩検出ルーチンで隠喩的要素を持つかどうか調べられる [4]。

隠喩検出ルーチンで隠喩的要素を持つと判定された命題は隠喩理解ルーチンに入り、その真の意味を探索される。真の意味の探索にはニューラルネットワークを使い、入力として命題の二つの要素である "man" と "wolf" が使われる。出力としては入力によって活性化された "cruel" というノードが選択される。

"cruel" という意味が算出されたので、隠喩理解ルーチンは出力部に "man", "cruel" という一組みの命題を出力する。出力部はこれを文章の形にして「人間は残酷である」という出力を出す。

3 ニューラルネットワーク部

我々は二層からなるニューラルネットワークによって隠喩理解を行なう [6]。そこでは連想の係数をニューラルネットワークの二つの層の間の重み (0 から 1 の値をとる) として扱う。ネットワーク全体は図2で示す。この図では伝搬は一方方向で示されているが、実際には双方向になるように二本のリンクが張ってある。

第一層を「概念層」とし、各々のニューロンは概念を表す。第一層内の二つのニューロンを入力として使う。「人間は狼である」という例を取ると、"man" と "wolf" が入力として使われる。

第二層は「属性層」である。各々のニューロンは属性

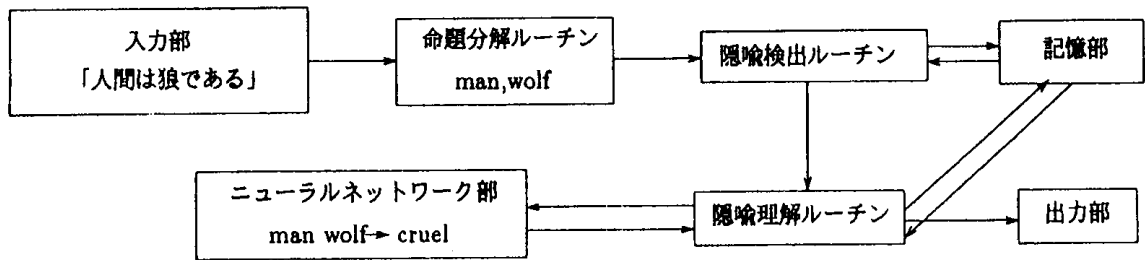


図 1: 隠喩理解システムの全体構成

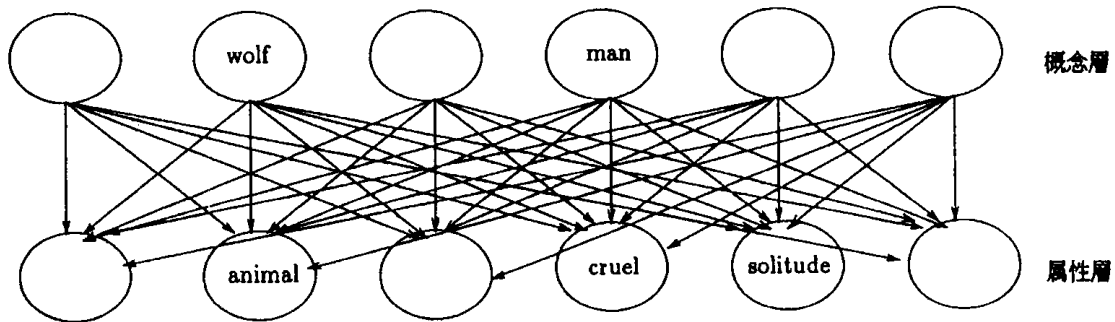


図 2: ネットワークの全体構成

を表す。第一層から第二層への接続はある概念とある属性の連想の係数を表す。

まず入力の wolf, man に対応するニューロンは 1.0 に設定され、他のニューロンは 0.0 に設定される。ニューロン間の重み、バイアスは学習された値をロードする。

出力は属性層の活性化値を見て、もっとも大きいものに対応する属性の一つを選択する。後に解釈が文脈に合わない時には、次に活性化値が大きいノードに対応する属性を解釈として選択する。

我々は計算機上での実験を SunNet を持ちいて行なう [7]。

4 おわりに

このような原理に基づいた実験を現在行なっている。さらに文脈、状況の理解、発話行為の検出なども行なう予定である。

参考文献

- [1] 麻生 英樹, ニューラルネットワーク情報処理, 産業図書, 1988
- [2] H.H.Clark and E.V.Clark, 藤永 保 他訳, 心理言語学, 新曜社, 1977
- [3] 菅野 盾樹, メタファーの記号論, 勁草書房, 1985

[4] 土井 晃一, 田中 英彦, スペルベルの象徴解釈モデルに基づく隠喩の検出, 情報処理学会論文誌投稿中

[5] M.Black, "Metaphor", *Proceedings of the Aristotelian Society*.55 pp.273-294. Harrison & Sons Ltd. London, 1954

[6] 津田 一郎, 野村 浩郷, カオス神経回路網による意味概念空間の構成と利用について - ニューラルネットワークによるシソーラス -, 情報処理学会自然言語処理研究会報告 71-5, 1989

[7] Y.Miyata, "SunNet Version 5.2: A tool for constructing, running, and looking into a PDP network in a Sun Graphics Window, ICS Report 8708, Institute for Cognitive Science, Univ. of California at San Diego, La Jolla, CA. 1987