

## 場面情報に基づく辞書の開発と談話理解への適用\*

2M-02

藤田 明日香、唐澤 博†

山梨大学 工学部‡

E-mail: {fujita, karasawa}@jewel.yamanashi.ac.jp

## 1 研究の目的

自然言語対話システムにおいて、場面情報に基づく辞書(場面連想辞書)を開発、使用し、現在対話中の場面を特定する。さらに入力文における場面の切り替わり検出を可能にすることで、理解力向上を目指す。

## 2 研究の位置づけ

場面同定システムについては、角田らの、辞書:OPEDを使用した研究がある。彼らは人間の推論の基本的部分として、神経回路網と論理記号処理による制御および検証を目的とした PDAI & CD(Paralle Distributed Associative Inference & Contradiction Detection)アーキテクチャを提案している [1]。

本研究は、角田らの研究に基づいている。

## 2.1 PDAI &amp; CD アーキテクチャ

このアーキテクチャは、人間の推論が連想のステップを積み重ねて成り立つという仮説に基づき、階層構造をとる。データが入力されるとまず、連想部において外界の頻度情報から学習された概念間の関係をもとに状況依存の自由連想を行う。そして論理記号部では明示的に与えられた知識をもとに推論した結果に矛盾が生じないかを検証し、連想部にフィードバックをかけることによって最尤解が得られる。

このアーキテクチャを実現したシステムが WAVE (Winner Associative Voting Engine)[2]である。

## 3 研究の成果

## 3.1 場面連想辞書の開発

場面ごとに、それを構成する物品を列挙した辞書 Oxford-Duden Pictorial Japanese & Chinese Dictionary (OPJCD) [3]をコンピュータで引けるようにし

\*Development of scene-information dictionary, and application to discourse understanding

†Asuka Fujita, Hiroshi Karasawa

‡Yamanashi University, 4-3-11 Takeda, Kofu, Yamanashi 400-8511, Japan

た、場面連想辞書を開発した。OPJCDは、オックスフォード大学で作られた英語の辞書 OPED を日本語と中国語に訳したものであり、イギリスにおける生活場面についてみているため、日本での生活場面とは多少異なる。このことと、言語解析処理の容易さを考慮し、OPJCDにおける場面構成要素をそのままキーとして入力するのではなく、以下のようなルールを定め、若干の修正を加えてから要素を入力していくことにした。

- 単語でない表現は自然な単語に直す。  
例) 駅の案内係 → 駅員
- 同じ物を指すが、呼び方がいくつかある場合は、一般的な呼び方ものを選ぶ。(複数可)  
例) 一群の生徒(児童) → 生徒, 児童
- ~式, ~用, とついているものは、~の部分はその場面に依存するとき、その部分だけを削除する。但し、一般的にその部分がついて一つの要素として認知されているものについては削除しない。  
例) 家庭用ヨーグルト製造器 → ヨーグルト製造器
- 用途が同じで型違いのものは、上位語を新たに追加する。  
例) 中皿, 平皿, → 中皿, 平皿, 皿
- 動作を表すような語は、その場面にあると思われる物品の名前に直す。ただし、直せないものは削除する。  
例) 場面: レジャーセンター(水泳場)における、冷浴 → 冷浴槽
- 機械の部品などの名称は、一般的に知られているもののみを残す。
- 場面としては扱えないが、ある場面に含まれると考えられるものは、その場面に追加する。  
例) 台所用品 → 場面: 台所 に追加
- 日本において一般的にその場面にあると思われるような語を複数人の意見をもとに追加する。

以上のようなルールのもと、OPJCD内全てにおいて修正を加えた結果、場面連想辞書は表1のようにまとめられた。

表1：場面連想辞書

全場面数	134 場面
重複ありの全要素数	6261 語
重複なしの全要素数	5503 語
1 場面あたりの平均要素数	46.72 語
1 要素あたりの平均リンク数	62.50 本

また場面連想辞書を基に、場面を構成する要素をキーにして、それを含む場面ラベルおよび他の要素群を引けるような辞書構造を作成した。

### 3.2 連想システム WAVE の実装

本研究に合わせて連想システム WAVE を prolog で実装した。

#### ● 連想

ここでは、全く同じノード（単語）を持つ入力層と出力層で構成されていると考える。具体的には、単語群を提示し、場面連想辞書を使用して各ノードの活性値を計算する。

まず重み  $W_{ij}$  を定める。重みはそれぞれのノードが伝搬する場合の重みの和が1になるよう、(1)式のように設定して発散を防いでいる。但し、 $k$  は要素あたりのリンク数である [2]。

$$W_{ij} = \frac{1}{(1+k)} \quad (1)$$

つまり、自分を含めたリンクの本数によって重みが計算されるわけだが、基本的には場面内の要素同士でリンクが張られていると考える。

次に各単語の活性値  $I_j$  を定め、この値を入力層に提示し、リンクするノードに対して  $I_j \times W_{ij}$  を伝搬する。その結果、各単語の活性値は更新され ( $I_{jnew}$ )、出力層に現れる [2]。

$$I_{jnew} = \sum_j W_{ij} I_j \quad (2)$$

入力層からの活性値伝搬が終わったら、出力層に現れた値を入力層にコピーバックする。以下、入力値が外部から与えられるたびこの処理を繰り返す、最終的な各ノードの活性値を得る。

#### ● 最適連想の選択

ここでの目的は、活性値伝搬終了後、同定される場面を確信度順に選択することである。場面の活性値  $B_k$  は (3) 式により計算する。

$$B_k = \frac{\sum_k I_{jnew}}{N_k} \quad (3)$$

#### 3.2.1 実行結果

実行例として、以下の入力文における名詞をキーワードとして実行した結果を表2に示す。

入力文：時刻表を見て切符を買い、駅員に見せてから改札口を通った。

表2：実行結果

順位	場面	活性値
1	駅のホール	0.511
2	映画館	0.133
3	駅のホーム	0.049
4	居間	0.041
5	喫茶店	0.034
6	証券取引所	0.032
7	ホテル	0.025
8	空港	0.021
9	重役室	0.017
10	郵便局	0.016

ここで本研究においては、上記のキーワードはすべて場面「駅のホール」に含まれる要素であり、キーワード「切符」に関しては場面「映画館」にも含まれる。

### 4 今後の課題

角田らは、日常生活のほとんどの場面を辞書により実時間で同定するシステムを開発し、結果を得ている [4]。本研究においても連想システム WAVE を実装したので、場面同定の質をその結果と比較評価し、さらに角田らが実施していない、場面の動的な切り替わり特性を実験評価する。

#### 参考文献

- [1] 角田, 田中. *PDAI & CD* に基づく意味の学習および文脈依存の多義性解消, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.DE93-1, pp1-8, 1993.
- [2] 角田, 田中. 汎用並列システム WAVE, 電子情報通信学会技術研究報告, AI92-39, Vol.92, No.184, pp17-26, 1992.
- [3] The Oxford-Duden Pictorial Japanese & Chinese Dictionary, オックスフォード大学出版社, 1983.
- [4] 角田, 田中. 辞書ベース連想による場面同定に必要な文脈情報量の推定, 情報処理学会第 48 回全国大会, Vol.3, pp171-172, 1994.