

階層型ネットワークに基づく 動的な意味表現からの日本語文の生成

関洋平 原田賢一

yohei@hara.ics.keio.ac.jp

慶應義塾大学理工学部

本論文は、文生成技術における表層的な語彙の選択に関する提案についての報告である。文生成は、テキストプランニングにより知識表現を生成した後、文法や辞書に基づき、文章を生成するという少なくとも二段階の処理が一般的であるが、生成される語彙の選択に関してもさまざまな提案が行われている。本研究は、客観的に思考する際に使われる語彙と、実際に経験したことがらについて述べる際に使われる語彙、機能的説明を行う際に使われる語彙などがそれぞれ異なるという観察に基づき、語彙を属性の束に対応させ、パースペクティブの考えに基づいて語彙を選択することを提案する。

Japanese Sentence Generation from Dynamic Representation based upon Hierarchical Network.

Yohei SEKI and Ken'ichi HARADA

Faculty of Science and Technology, Keio University

This paper proposes new sentence generation technique which utilizes lexical selection. The proposal is based upon semantic network representations, but we make them hierarchical by means of perspectives. Perspectives are the view points of several objects and that implements salient values to the subset of attributes. If we do so, we can produce coherent text because of contextual consistency which shares same perspectives, that is, same attributes which have equal salient co-values. And again, we can get concise text descriptoin because of the compiled lexical selection. In result, we can utilize summary of the enormous documentations.

1 はじめに

大量テキストデータベースからの知識の獲得の必要性が指摘されている。この場合の入力は、形態素の集合であると一般に仮定してよいものと思われる。知識獲得としてはさまざまなアプローチがあるが、著者は要約生成技術が重要であると考えている。要約生成にもさまざまなアプローチが考えられるが、ドメイン知識を仮定しない場合、もともとの文書に存在する語彙はそのまま使用するのが普通であろう。

語彙をそのまま使って要約した場合、従来から指摘されている問題点としては代名詞のような参照表現があるが、それとは別に、著者は二つの問題があると考えている。一つには、個々の語彙には使用状況があり、要約した場合、周囲の要約文や語彙の間で仮定された使用状況が一致しなくなる可能性があるというものである。もう一点は、よりむずかしいが、語彙と語彙との関係は、何らかの関係であるとした場合、基本的に隙間を含む（コンパイルされた）関係[1]であり、この隙間を適切に展開しないと、意味が通らなくなるというものである。著者は、この二つの仮定の制限を緩和することを目標として、本研究で文生成の新しい技術を提案する。

一方、文生成技術においても、適切な語彙選択の重要性は指摘されており、選択の基準として、文脈の取り扱いが不可欠である。実際に使われている文脈技術としては、主題/陳述構造、結束構造、焦点などが考えられるが、これらを大きく二つに分けると、一つは修辭構造など構造の枠組みをあらかじめ用意しておくものであり、もう一つは先行文脈における使用語彙に基づいた使用の一貫性となる。

使用語彙の一貫性の判断基準の一つとして、概念階層が考えられる。しかし、これには問題がある。すなわち、階層は静的に固定化されており、階層中で距離の近い箇所に含まれる語彙が多い分類に基づいて語彙を選択する場合、期待している階層があらかじめ設定されていないならば、この推論は何の役にも立たないというもの

である。かといって、あらかじめありとあらゆる概念階層を考慮に入れたドメイン独立タクソノミーを定義しようとするれば、その分類は非常に複雑なネットワークとなり、文脈の計算にかかる手間は膨大なものとなる。

この文脈の計算の誤りは、おそらく対象指向性を意識しすぎていることにありと考えられる。本研究では、属性に基づいて使用傾向の判断を行うことで、動的な文脈計算が可能となると考えている。

本研究では、文を生成する際に、属性を等価なものとしては取り扱わず、その判断された使用傾向から顕現性の低い属性は属性によって結ばれる対象ごと圧縮（コンパイル [1]）することで、表層的に生成される語彙表現を動的に構成する。本研究の位置付けは、フラットな深層の意味ネットワークを入力として、それを階層化し、表層的に生成される語彙を指定した意味表現を出力するインタフェースであると考えられる。

本論文は以下のように章は構成されている。第二章では、語彙選択の基準としてパースペクティブの導入、第三章では意味ネットワークの階層化について説明を行い、第四章で生成の具体例を示し、まとめを行う。

2 パースペクティブと語彙の選択

語彙を選択するための基準として、文脈の取り扱いが必要であることはすでに述べたが、本研究ではパースペクティブという概念をその基準として採用する。

2.1 パースペクティブ

パースペクティブ（見方）とは何か。計算機上で定式化されるパースペクティブに共通する基本的な考えは、関係データベースにおける view のような属性の部分集合と考えられる。パースペクティブには個々の対象を複数の親概念を持つ概念階層に結び付けて、それぞれの親概念に基づいて継承される属性を制限するというアプローチがあるが、この場合パースペクティブが

概念階層の単一のクラスに結び付けられてしまい、同じクラスに含まれない対象に対しては同じ見方が取れないという欠点が指摘されている[4]。

本研究におけるパースペクティブの考え方は[3, 4]のドメインパースペクティブを参考としている。[4]では、概念階層に依存しない属性の集合に基づいてパースペクティブを定義しており、本研究も基本的にこのアイデアに従うものとする。

2.2 語彙の選択

パースペクティブは、上記のように属性の集合に対して顕現値(1から0の値を取る)を指定することにより設定される。よって、設定されるパースペクティブの種類は無限定であるが、ここでは、語彙の選択の基準に使用するパースペクティブとして、どのような属性と値の設定が妥当であるかについて議論する。

本研究ではドメインに依存したパースペクティブによる語彙の選択は考えない。では、ここで語彙選択の基準は何か。著者は、主観性/客観性が語彙に内在していると考え、語彙自体は使用する立場から考えれば万人のものであることから客観的な文化対象であり、主観性の介在する余地は無い。しかしその使用状況は、抽象的思惟において使われる言葉と、具体的な経験に基づいて使われる言葉は明らかに異なる。一般に話し言葉と書き言葉の違いとして指摘されているこの区別は、感嘆語などの表層的に明らかかなものよりも、厳密さは欠くが述語の使い分けに現れていると考えられる。この見方は階層化され、述語タクソノミーといった形のことを概念的には構成するが、実際には述語と属性を対応付けることにより、使用傾向の強い属性を持つ述語に基づいて、同じ使用傾向を持つ述語だけに基づいた要約への応用が可能となる。現在は、とりあえず、使用述語を限定した上で、具体的応用を考えることにする。

3 意味ネットワークの階層化

本研究では通常の深層的な意味ネットワーク表現を入力として、前節で説明したパースペクティブに基づき、リンクごとに重み付けを行う重みの低いリンクを簡約することで、ネットワークは階層化されると考えることができる。簡約を行う際に、同時に語彙を選択して簡約されたノードに付加することを行う

3.1 文生成のための従来の意味ネットワーク表現

意味ネットワークからの文生成は当初は[6]のように直接格関係と修辞関係を埋め込んだものから生成していた。最近では、[2]のように意味ネットワーク表現を一度構文木に変換してから生成する手法もある。[2]には、階層的な意味ネットワークからの簡約も試みられているが、簡潔な表現をするための基準など詳細は不明である。

[5]では、手続きの生成を目指して知識ベース内の事象関係に基づいた文生成を試みており、ネットワークの一部省略も説明のわかりやすさの観点から行われている。

3.2 本研究におけるネットワーク表現

意味ネットワーク表現を文生成への入力とした際に共通する問題点は、ネットワークのどれだけの範囲を生成対象とするかというものである。冗長な表現を簡約するために、属性に基づいたリンクの簡約を導入する。すなわち、パースペクティブに基づいて、低い顕現値を割り当てられたリンクはその先のノード(対象)ごと簡約してしまい、表層的な生成文には含まないというものである。

4 生成の具体例

本研究の要点は、(1) パースペクティブに基づいた言語表現の変換と、(2) 冗長な表現内容の簡約の二点である。本節では、それぞれの実現について具体例を通して説明を行う

4.1 パースペクティブに応じた生成文章の変化

パースペクティブの顕現値は事象の属性に基づいて指定する場合と、属性を持つ対象に対して指定される場合の二種類があるまず、生成の入力となる事象および対象は以下のとおりである

1. 事象

(a) 状態

i. 精神的関係

- 忙しい, たいしたことがない, 面白い, あたたかい

ii. 抽象的關係

- 値段, 色, 人柄, 高い

(b) 行動

i. 物理的行動

- 買う, 帰る

ii. 精神的行動

- 見る, 読む, 惹かれる, 気にする, 残念に思う, 勝つ

2. 対象

- 対話参加者 A, 対話参加者 B, 本, ブックカバー, 本の作者, 新聞, 巨人, 記事

次に、事象系列の意味表現から全属性の顕現値を 1 にして表現の簡約を行わずにそのまま出力した文章を示す

- B は A と昨日本を見た
- B と A が昨日見た本は 3500 円だった
- A は昨日見た本を買った
- A は昨日見た本を買って読んだ
- A は昨日見た本を買って読んだ本は高かった
- A は昨日見た本を買って読んだ高い本はたいしたことはないという感想を持った

- B は昨日見た本を買って読んだ高い本はたいしたことはないという感想を持った A は残念だろうと思った
- A は作者の人柄に惹かれた
- A は作者の人柄に惹かれたから本を買った
- A は作者の人柄に惹かれたから本を買ったから本の値段は気にしない
- A は作者のあたたかい人柄に惹かれたから本を買ったから本の値段は気にしない
- ブックカバーの色は青だ
- B は本を買うかどうか一応見ておく
- 巨人が勝った
- 巨人が勝った記事が新聞に出た
- A は新聞に出た巨人が勝った記事を読んだ
- B は忙しい
- B は忙しいから帰った

以下は、パースペクティブを対象に対して指定した場合と、対象が持つ属性に対して指定した結果生成される文章の具体例である

1. パースペクティブとして対話参加者 B を指定した場合の要約文章

- B は A と昨日本を見た
- B は A は残念だろうと思った
- B は本を買うかどうか一応見ておく
- B は忙しいから帰った

2. パースペクティブとして物理属性と抽象属性の顕現値を 1 として指定した場合の要約文章

- 本は 3500 円であった
- A は本を買った
- ブックカバーは青色であった

- 巨人が勝った
- Bは帰った

3. パースペクティブとして行動属性の顕現値を1として指定した場合の要約文章

- Bは昨日日本を見た
- Aはこの本を買った
- Aはこの本を読んだ
- BはAは残念だったと思った
- Aは作者の人柄に惹かれたから本を買った
- Aは巨人が勝った記事を読んだ
- Bは帰った

4.2 複数のパースペクティブの融合

対象が持つ属性に対する顕現性の指定と属性に対する顕現性の指定を組み合わせることにより、以下のようなさまざまな文章を生成できる。

1. 対象 A + 精神的属性

- Aは昨日日本を見た
- Aは買った本はたいしたことはないという感想を持った
- Aは作者のあたたかい人柄に惹かれたから本を買った
- Aは本の値段は気にしない

2. 対象 A + 行動的属性

- Aはこの本を買った
- Aはこの本を読んだ
- Aは作者の人柄に惹かれたから本を買った
- Aは巨人が勝った記事を読んだ

3. 対象 B + 行動的属性

- BはAと昨日日本を見た
- Bは本を買うかどうか見ておく
- Bは帰った

5 おわりに

近年、大規模な電子化文書と形態素解析技術を組み合わせて、大量のテキストデータからの情報抽出や知識獲得などの試みられている。しかし現状は数量的属性や役職など使われる内容の固定化された情報の抽出か、語彙の使用傾向の分析が中心であるように思われる。

著者は、形態素データから何らかのかたちで要約文を生成することが、より抽象的な文書データからの知識獲得には不可欠であると考えており、そのためには、パースペクティブに基づく生成対象の選択が必要であると考えている。本研究の将来の応用として、大量の電子文書からの要約を視野に入れつつ、この報告で提案した枠組みを実験的に評価しながら洗練していくことが今後の課題である。

参考文献

- [1] Clancey, William J. : "The Epistemology of a Rule-Based Expert System - a Framework for Explanation," *Artificial Intelligence* Vol.20 Number 3(1983), pp.215-251.
- [2] Iordanskaja, L. , Kittredge, R. and Polguere, A. : "Lexical Selection and Paraphrase in a Meaning-Text Generation Model," In Paris, C. L. , Swartout, W. R., and Mann, W. C. (Ed.), *Natural Language Generation in Artificial Intelligence and Computational Linguistics*, pp.293-312. Kluwer Academic, Boston(1990).
- [3] McCoy, K. F.: "The ROMPER system: Responding to Object-Related Misconception using Perspective," In *Proceedings of the 24th Annual Meeting of the ACL*(1986), pp.97-105.
- [4] McCoy, Kathleen F. : "Generating Context-Sensitive Responses to Object-Related Misconceptions," *Artificial Intelligence* Vol.41, Number 2(1989), pp.157-195.
- [5] Paris, C. L. and McKeown, K. R.: "DISCOURSE STRATEGIES FOR DESCRIBING COMPLEX PHYSICAL OBJECTS," In Kempen, G. (Ed.), *Natural Language Generation: Recent Advances in Artificial Intelligence, Psy-*

chology, and Linguistics, pp.97-115. Kluwer Academic, Boston, Dordrecht(1987).

- [6] Simmons, R. and Slocum, J. : "Generating English Discourse from Semantic Networks," Communications of the Association for Computing Machinery, Vol.15, Number 10(1972), pp.891-905.