

対話理解システムにおけるデータベースを用いた発話生成

4M-7

上野高史 渡辺建一郎 関川拓也 古郡廷治

電気通信大学情報工学科

1 はじめに

従来の自然言語生成の研究では、一定の形式を持った深層の意味構造から、変形文法を用いるなどして表層の言語表現を作り出すという手法がとられてきた。しかし、人間は、文法に基づいて発話を生成しているというより発話の経験を何らかの形で記憶している、それを適宜利用した発話をしているように思われる [1]。本稿は、文法を利用しない言語生成の手法を提案する。ここでは、あらかじめ、システムに文のパターンや語彙をデータベースの形で持たせておき、それらの中から、状況に応じて適切なパターンを選び、それに修辭的な制約にしたがって語彙を当てはめて発話生成を行なう。

2 ジェネレータの構成

本研究で実装しているシステム(以下、ジェネレータ)は、対話理解システムの発話生成部である [2]。システムの意図などの発話における「何をいうか」(what-to-say)にあたる部分の決定は、システムの他のモジュールで行なわれているので、ジェネレータは、それを受けて「どういうか」(how-to-say)にあたる部分を決定して、発話の生成と出力をする。

以下に、ジェネレータの構成要素のうち、システムの他のモジュールから受け取る入力データと、適当な文のパターンを決定するプロダクション・ルール、および語彙を記録しているデータベースについて説明する。

2.1 入力データ

ジェネレータが受け取るデータは、システムの発話の意図である「主題」と現在の話題で構成されている。本研究では、まず、疑似対話理解システムを作成して実験を行ない、被験者による対話を採集している。「主題」は、このサンプルデータから抽出したものである。

A Language Generation Based on Phrasal Lexicon in a Dialog System

Takashi Ueno, Kenichiro Watanabe, Takuya Sekikawa,
Teiji Furugori

University of Electro-Communications

1-5-1 Chofugaoka, Chofu, Tokyo 182, Japan

2.2 プロダクション・ルール

入力データから、適当な文パターンと、そのパターンに当てはめる語彙を決定するのが、プロダクション・ルールである。それには、以下の2種類のルールがある。

1つは、発話の主題と対応する文のパターンをif-thenルールで表現したものである。このルールは、発話の主題と現在の話題とから、対応するパターンを候補の中から決定する。

もう1つは、パターンとそのパターンに当てはめられる語彙を対(pair)にして表現したものである。このルールは、特定されたパターンに当てはめる語彙を入力データにより決定して、そのデータをデータベースから検索する。その結果得られた語彙を、それが持っている修辭的な情報に基づいて、パターン中の適当な位置に置くことで、最終的な発話を生成する。

2.3 データベース

先に述べたルールが、パターンに当てはめる語彙を検索する際に参照するものであり、データは、語彙をラベルとしたフレームで構成されている。各フレームは、その語彙と、品詞、その語彙が使われる話題、主題、文のパターン、前後に接続する語彙、パターン中に置かれる位置を情報として持っている。ルールによって、適当な語彙が検索されると、それらの情報を利用して、必要であれば助詞などが付加された形でパターン中の適当な位置に置かれる。以下に、本研究で生成する発話に最も多く登場する語である「商品」を例として、その一部を示す。

(語彙 = 商品
(品詞 = (名詞 ...))
(話題 = (商品の特定 ...))
(主題 = (属性を尋ねる ...))
(パターン = (選択 (? 属性名¹) ...))
(接続 = (* が² という * ...))
(位置 = (主部 ...))

図1. 「商品」のフレームデータ

3 発話の生成

ジェネレータは、入力データによってシステムの発話の意図を知る。それを表現するのに適当な文のパターンと語彙をプロダクション・ルールによって決定する。その語彙をデータベースを検索することで取り出して、それが持つ修辭的な情報に基づいてパターン中の適当な位置に当てはめることで、最終的な発話を出力する。以下に、2つの例を示して、発話の生成過程を説明する。どちらも、ユーザーである顧客が購入する商品を特定する場面におけるシステム側の発話である。

例1. どのメーカーのものがよろしいでしょうか。

ジェネレータは、以下の入力データを受け取る。

(主題 = 商品の属性を尋ねる

話題 = 商品の特定)

1つめのプロダクション・ルールによって、候補の中から以下のパターンが決定される。

(選択 (? 属性名))

2つめのルールによって、尋ねるべき商品の属性を決定する。この場合、ユーザーモデルから、ユーザーがただカメラを欲しいといっただけで、購入する商品の属性が何も特定されていないことがわかる。そのために、属性の一つであるメーカー名について尋ねることにする。そこで、メーカーをパターンに当てはめる。

どのメーカーにするか

これを修辭的な情報に基づいて適当な語彙に変形すると、最終的な発話が、以下の通りになる。

どのメーカーがよろしいでしょうか

例2. それでは、29,800円のABCがございます。

ジェネレータは、以下の入力データを受け取る。

(主題 = 条件を満たす商品を示す

話題 = 商品の特定)

1つめのプロダクション・ルールによって、候補の中から以下のパターンが決定される。

(提示 (? 商品名))

2つめのルールによって、条件を満たす商品を決定する。この場合、ユーザーモデルから、以前にX社のDEFを提示したが、それより安い商品を顧客が求めていることがわかる。そこで、知識ベースから、同じX社のそれよ

り安いABCを検索して、それを提示することにする。

X社のABCがある

これを修辭的な情報に基づいて適当な語彙に変形すると、以下の通りになる。

29,800円のX社のABCがございます

これに適当な接続詞を文頭につけると、最終的な発話は、以下の通りになる。

それでしたら、29,800円のX社のABCがございませう。

4 結論

本研究の発話生成は、Phrasal Lexiconという概念を基礎にしている [1, 3]。特に、[3]のPCペアという概念を参考にして、対話理解システムのドメイン(電話によるコンパクトカメラの通信販売) [2]における発話を生成できるシステムを構築している。

日常の発話行為を観察すると、人間は、さまざまな要素で構成されている状況を考慮して、その場に応じて、発話を選択していることがわかる。そうした状況を事例ベースとしてたくわえておき、適宜利用する言語生成の手法は、人間の発話行為をシミュレートするモデルの一つになり得ると考えられる。また、本研究では、対話の履歴を発話に反映させている。そうしたことは、ユーザーに応じた反応のできるユーザーインターフェースの開発に寄与するものと考えられる。

参考文献

- [1] Becker, J.D. 1975. The Phrasal Lexicon. In R.Shank and B.L.Webber(eds.), *Theoretical Issues in Natural Language Processing*. Cambridge, Mass.
- [2] 渡辺建一郎, 上野高史, 関川拓也, 古郡延治 1993. 対話理解システムにおける意図の決定とユーザー・モデルの利用. 情報処理学会第47回全国大会.
- [3] Jacobs, P.S. 1988. PHRED: A Generator for Natural Language Interfaces. In McNald, D.D. and Bolc, L(eds.), *Natural Language Generation Systems*, Chapter 9, Springer-Verlag.

¹ "?" は、それが変数であることを意味する。

² "*" は、その位置に語彙が接続することを意味する。