

動詞句に着目した文区間抽出手法に基づく 意味構造構築手法の提案

菊池 久一, 樽松 理樹, 藤田 ハミド[†]

岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究科[‡]

1 はじめに

人間の音声発話を情報機器のインターフェースとする音声対話システムが考えられている。このようなシステムは、音声認識技術と自然言語処理技術を組み合わせた物であるが、人間が発話する音声言語の特性により、特有の課題がある事が知られている[1][2]。

本稿では、音声対話システム等における、話し言葉の言語解析の課題のなかで、次の2点について述べる。一点目は、人間の話す単位と機械が処理する単位の事である。また、話し言葉は、言い直し、倒置などの現象が現れ、一般的な構文規則で扱うのが困難な事が二点目の課題である。一点目の課題を具体的に述べると、通常の音声認識技術では、ユーザの発話において、ある一定時間以上、発話の無い区間（以後、無音区間）に挟まれた部分（以後、音声区間）ごとに、音声認識を行い、認識結果は音声区間ごとに出力される。また、音声認識結果の文字列には、通常は句読点が存在しない。この事により、音声認識結果においては、文の区間が不明確となる。また、言語解析においては、通常、文の区間単位に、構文解析や意味解析が行われる。そこで、音声認識部分と言語解析部分において、何らかの方法で、処理の単位の整合を取る必要がある。

我々は、文区間が曖昧で構文を逸脱した話し言葉の入力文の意味解析を行うことを目的とする。この目的のために次の様な処理を行う。ユーザの発話の音声認識結果に対し、出現する単語から句の列を構築する。構築した句の列より先頭の一つの文を抽出する。抽出文において動詞を中心に意味構造テンプレートと呼ぶ枠組みを用いて、文単位の意味構造を構築する。様々な可能性により、複数の意味構造が構築された場合に、その中から適切な意味構造を剪定する。

剪定した意味構造を意味解析結果として出力する。この一連の処理が本稿で提案する手法である。本手法は、構文を逸脱した話し言葉の現象の中で、現在扱える範囲は限られているが、未対応の範囲への対処法は考案中である。

2 解析手法

2.1 手法の概要

本手法は、音声認識結果より構築した句の列より、先頭の一文を抽出し、意味解析結果として出力する。次には、次の一文を抽出するが、この際に、新しい音声認識結果の存在を確認し、新しい認識結果が有れば、それを連結し、句を構築し、次の一文に対する処理を行う。音声認識結果の入力が有る限りこの処理を繰り返す事とする。本手法の処理サイクルは、Step. 1 から6までの6つのステップから構成されている。以下、各ステップについて説明をする。

Step. 1 : 音声認識結果の取得 音声認識結果の出力は、無音区間の情報と共に仮名漢字混じり文として、バッファに保管されている。本手法は初めに、バッファから音声認識結果を取得する。

Step. 2 : 形態素解析 Step. 1 で取得した仮名漢字混じり文の文字列に対し形態素解析を行い形態素に分解する。ここで、前の処理サイクルで未使用の仮名漢字混じり文があった場合は、新規に取得したものの前に追加し、追加した文に対して形態素解析を行う。無音区間の情報に対しては形態素解析を行わず、そのまま無音区間として保持する。

Step. 3 : 句候補列リスト構築 Step. 2 で得た形態素列に対して句構築ルールを適用し句候補列リストに変換する。ここで句候補とは、隣接する一つ以上の形態素を統合したものである。また、無音区間の情報は、無音句に変換する。適用可能な全ての句構築ルールを用いて複数の句候補列（句候補列リスト）を作成する。

Step. 4 : 文区間抽出・文候補抽出 Step. 3 で得た一つ一つの句候補列において、動詞句と無音句が持つ長さの情報に注目し、先頭の一文を抽出し、文候補とする。この際、文区間の可能性は複数考えられるので、全ての文候補を抽出する。抽出した文候補以降の情報は保存する。

A Study on a Method for Semantic Analysis of Utterance based on Verb

[†]Hisakazu KIKUCHI, Masaki KUREMATSU and Hamid FUJITA

[‡]Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

Step. 5 : 意味構造候補構築 Step. 4 で抽出した一つ一つの文候補において、文候補中の動詞句の動詞に対応した意味構造テンプレートを引く。動詞と文区間中の句の関係より意味構造テンプレートに句を対応づける事で意味構造候補を構築する。ここで考えられる全てのパターンの意味構造候補を構築する。

Step. 6 : 意味構造候補剪定 Step. 5 で得た複数の意味構造候補にて基準を設けて評価値を計算し、評価値により意味構造候補の剪定を行う。評価値が最高の候補を本手法の解析結果として出力する。意味構造の剪定により、文区間が決定する。Step. 4 にて保存した文候補以降の情報において、決定した文区間により、文候補以降の情報を、未使用の仮名漢字混じり文として次のサイクルで扱う。

2.2 詳細の説明

2.2.1 文区間抽出・文候補抽出

次にあげる場合に、文の区間に分割可能とし文候補を抽出する。

1の型：無音区間が、或る閾値を超えた場合、その無音区間までを文区間とする。閾値は、ユーザが設定する。

2の型：動詞句があり、動詞句の直後が無音区間の場合、その無音区間までを文区間とする。

3の型：動詞句が二つ存在し、二つの動詞句の間に接続詞句が有る場合、接続詞句の前までが文区間とする。

4の型：動詞句が二つ存在し、二つの動詞句の間に接続詞句も、閾値以上の無音区間も存在しない場合二つの動詞句の間にて、文に分割する全てのパターンを文候補とする。

2.2.2 意味構造候補構築

意味構造テンプレートは、格文法を基とした意味要素の-slotを持つ。意味要素の-slotは、動作主格、経験者格、道具格、対象格、源泉格、目標格、場所格、時間格の8種類あり、まとめて、基本-slot群と呼ぶ。基本-slot群の各-slotには、対応した動詞が、その意味要素で持ち得る概念の語が埋められている。

動詞と動詞に対応した意味構造テンプレートを集めたものを動詞辞書と呼ぶ。解析の際は、動詞辞書より意味構造テンプレートを引く。

動詞辞書より意味構造テンプレートを引いた際に拡張-slot群を追加して用いる。拡張-slot群としては、状態-slot、時制-slot、不用句-slotがある。

意味構造を構築する際は、基本-slot群に、句を対応づける事を行う。その対応づけは各基本-slotが持っている概念と文区間中の句の

中心の語が対応するかを意味階層辞書にて調べ、句の中心の語が同じか、下位概念であればその句を-slotに埋める。基本-slot群に対応づけが出来ない句が有った場合は、不用句-slotに埋める。

また、動詞句の活用等は、状態-slotと時制-slotに反映される。

2.2.3 意味構造候補剪定

構築した意味構造候補に置いて、基本-slot群に埋められた句と、不用句-slotに埋められた句と、句を構築していない、形態素の数を基に評価値を計算する。評価値で剪定を行う。

3 処理の具体例

本手法による、処理の例を示す。この例は、実際に実行した例ではなく、想定例である。

「3時から会議がある会議室で（無音区間）」という入力があった場合に、途中の経過を省略し、次の様な意味構造を得る事を目的とする。図は、空の-slotを省略している。

動詞名	(動詞句、ある)
時制	現在
対象	(名詞句、会議が)
時間	(名詞句、3時から)
場所	(名詞句、会議室で)

図1：構築した意味構造候補

4 終わりに

ユーザの自由な発話の意味解析を行うために、文区間が曖昧な入力文より、先頭の一文を抽出する事と、抽出した一文中の動詞を中心として意味構造を構築する事を行う方法を提案した。また、本手法においては、解析に用いるテンプレートは、発話の中の動詞に依存しているために、ユーザが突然に話題を変えた場合も追従可能である。本手法により、単文であれば、文の区間が曖昧であり、構文を逸脱する話し言葉の文の或る程度は解析可能となる。また、実装を完成させ実験を行うことで、本手法の評価を行い、手法の改善を図る。今後、扱うことの可能な言語の現象を拡大して行く予定である。

参考文献

- [1]竹澤寿幸:"道しるべ：いまこそ話し言葉処理技術の研究を", 情報処理学会誌, Vol. 42 No. 2, pp. 173-177, (2001)
- [2]伊東幸宏:"特集「音声言語インターフェースの実用化と音声言語対話への展開」にあたって", 人工知能学会誌, Vol. 17 No. 3, pp. 265, (2002)
- [3]菊池久一他:"意味構造テンプレートをを用いた口語文の意味解析手法の提案", 情報処理学会研究報告, NL-152-7, pp. 43-48, (2002)