

6P-7 概念表現を用いた自動通訳システム INTERTALKER

野口淳 畑崎香一郎 赤峯享 奥村明俊 村木一至 渡辺隆夫
(日本電気(株) C&C 情報研究所)

1. はじめに

自動通訳において、音声認識処理と翻訳処理との結合は大きな課題である。現状の音声認識において、入力音声の一言一句すべてを正しく認識することは困難であり、特に発声の短い助詞や、発声があいまいになりやすい語尾等は誤認識しやすい。このような誤りやあいまい性を含む認識結果から入力文の意味を正しく得ることは容易ではない。また、会話文では語の省略等も多くみられる。従って入力文の意味を正しく得るためには、対象タスクの知識を活用しなければならない。

本稿で報告する自動通訳システム INTERTALKER では、認識結果として単語列だけでなく、概念表現を直接作成し出力する。この際、タスクの知識を用いることにより必要に応じて会話中で省略された要素等を補う。その結果、本システムは、助詞や語尾等に認識誤りを含むような入力に対し頑健に動作し、会話文における省略等にも対処できるものとなっている。また、概念表現の記述にはピボット方式の機械翻訳で用いられている中間言語を使用することによって、生成対象となる各言語ごとに独立に生成処理を構成することができ、適用言語の拡張を効率的に行なうことを可能にしている。本稿では概念表現を用いた自動通訳システムの音声理解、翻訳方式について報告する。

2. 自動通訳システム [2] の概要

本システムはチケット予約等の場面を想定したタスクのもとで音声入出力の日・英双方向自動通訳を行なう。図1に処理の流れを示す。音声認識部はネットワーク制御音声認識と意味理解を経て、入力音声の意味を表現する概念表現を出力する。翻訳部ではこの概念表現から、日本語、英語、フランス語、スペイン語の多言語の生成を行なう。生成結果は音声合成部へ渡される。

3. 方式

3.1. ネットワーク制御連続音声認識

入力音声に対しネットワーク制御の不特定話者連続音声認識 [1] を行なう。入力音声に対し最も良く照合する経路が認識結果として出力され、意味理解部に渡される。

連続音声認識用ネットワーク

認識対象の文の文法を有限状態オートマトンの構文ネットワークで記述している。ネットワークの例を図2(a)に示す。ネットワークは、単語を表すアーク、サブネットワークを示すアーク、遷移するだけのアーク、およびこれらのアークを結び付けるノードからなる。入力文の表現の自由度を大きくするために、起こりうる言い回し、用言、語順、語の省略、語尾等の変形をネットワークにあらかじめ明示的に記述しておく。

* An Automatic Interpretation System Using Conceptual Expression : INTERTALKER, by Jun Noguchi, Kaichiro Hatazaki, Susumu Akamine, Akitoshi Okumura, Kazunori Muraki, and Takao Watanabe (C&C Information Technology Research Laboratories, NEC Corp.)

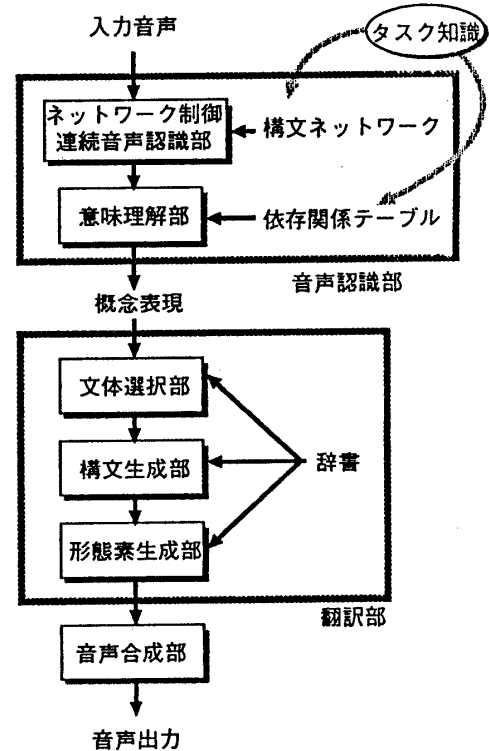


図1: 自動通訳システムの処理の流れ

3.2. 意味理解

意味理解部は、音声認識結果として得られた認識用ネットワークの経路上の語と語の意味的な依存関係を依存関係テーブルから取り出し、この依存関係に従って有向ネットワークを構成する。同時に、テーブル内に記述されている素性情報を有向ネットワーク上の概念素および依存関係に付与することにより概念表現を作成する。

本方式では、概念表現を生成するために必要な単語だけが正しく認識されていれば良いので、助詞や語尾等に認識誤りを含むような入力に対し頑健に動作する。

依存関係テーブル

依存関係テーブル [4] にはあらかじめタスクの知識をもとに、認識用ネットワーク中の各単語に対する概念素、各単語間の依存関係、および概念表現における依存関係と概念素に付与すべき素性情報を与えるための情報を記述しておく。

概念表現

概念表現を記述するために機械翻訳システム PIVOT の中間言語 [3] を使用した。概念表現は文の意味を表層言語に依存しない形式で表したものであり、言語独立な概念素

をノードとし、概念素間の依存関係をアークとする有向ネットワークである。文の時制、丁寧さ、数量等の情報は素性情報としてノードに付与される。

図2(a)のネットワークにて認識結果が“7日の横浜アリーナのコンサートに行きたい。”であるとき生成される概念表現の例を図2(b)に示す。図2(b)にて、<コンサート>、<行く>等は、それぞれ単語“コンサート”、“行く”の概念素である。図2では<行く>の対象が<私>で、到達点が<コンサート>であることを表している。

3.3. 翻訳部

本システムでは特定の言語に依存しない中間言語を介するピボット方式の翻訳を用いた。音声認識部からの出力である概念表現から、各言語ごとの辞書の情報をもとに多言語の生成を行なう [5][6][7][8]。翻訳部は文体選択部、構文生成部、形態素生成部からなる。

文体選択部

文体選択部では、辞書情報に基づいて、何を主語として表すか、どの用言を用いてどういう文体で生成するか等を選択する。また、生成対象言語に特有の構文制約に適合するように概念表現を変形する。

構文生成部

文体選択部での結果に従って、辞書の統語情報を参照し構文木を作成する。また、訳出語順も決定する。

形態素生成部

構文生成部で決定された語順にしたがって、品詞情報や形態素辞書内の活用語尾・隣接情報を参照しながら、助動詞の付与や活用形の生成等を行ない、目的言語の表層文を生成する。

4. 実験評価

単語数500、単語パープレキシティ5.5のチケット予約を想定したスクを、30文10名(男7名、女3名)の評価文(平均単語数7.1)を用いて評価を行なったところ、文認識率83%、意味理解率93%という良好な性能が得られた。

また、今回のタスクで用いられた文(疑問文、依頼文、丁寧表現、日付表現等を含む)を日・英・仏・西の各言語で正しく生成できることを確認できた。

5. おわりに

概念表現を用いた自動通訳システムを開発した。概念表現の記述言語として機械翻訳等で使用されている中間言語を使用した。本方式により、助詞や語尾等に認識誤りを含むような入力に対し頑健に動作し、会話文における省略等にも対処でき、かつ適用言語の拡張を効率的に行なうことが可能である。

謝辞

御協力いただいたメディアテクノロジー研究部、日本電気技術情報システム開発(株)の諸氏に感謝致します。

参考文献

- [1] 吉田, 古賀, 磯谷, 塚田, 高木, 畑崎, 渡辺, 「自動通訳システム INTERTALKER における音声認識」, 本予稿集, GP-6(1992.3)
- [2] 畑崎, 吉田, 奥村, 三留, 渡辺, 藤本, 成田, 「日英双方向自動通訳システム INTERTALKER」, 本予稿集, 6P-5(1992.3)
- [3] 市山, 村木, 「機械翻訳システム P I V O T の中間言語」, 情報処理学会第38回全国大会, 3E-8(1989)
- [4] 野口, 奥村, 畑崎, 坂井, 渡辺, 「連続音声認識からの概念表現の作成」, 情報処理学会第42回全国大会, 6D-2(1991)
- [5] A.Okumura, K.Muraki, S.Akamine “Multi-lingual Sentence Generation from the PIVOT interlingua,” Proc. MT SUM-MIT III, pp.67-71, July 1991
- [6] S.Akamine, Y.Ishihara, A.Okumura, K.Muraki “Generation of Polite Expressions in Multilingual Translation” Natural Language Processing Pacific Rim Symposium, pp153-159, 1991 November
- [7] Hong-Anh Tran, Akitoshi Okumura, Kazunori Muraki, “Morphological Generation of French Sentences.”, 本予稿集, 7M-3(1992.3)
- [8] Erwan Hinault, Akitoshi Okumura, Kazunori Muraki, “Voice and Subject Selections in French Sentence Generation.”, 本予稿集, 7M-4(1992.3)

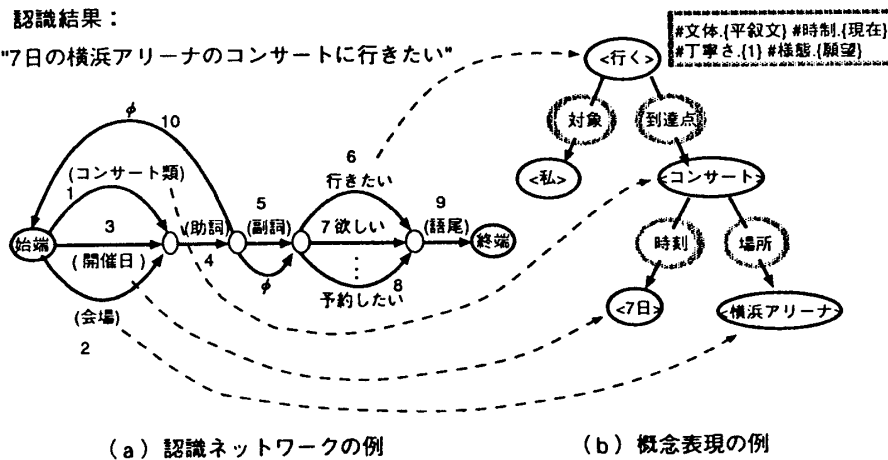


図2: 概念表現生成