

入力の動的変更に対してロバストな漸進的構文

森 大輔

松原 茂樹

稲垣 康善

(名古屋大学)

1 はじめに

対話処理システムでは、ユーザ発話を音声認識した結果やユーザによるキーボード入力などが、言語解析モジュールへの入力となる。ところが、音声認識モジュールが認識処理の途中でその結果を修正したり、ユーザ自身が途中で入力内容を変更したりするなど、言語解析モジュールへの入力修正が生じるのは自然である。

本稿では、入力文の動的変更に対して、解析結果を随時更新するロバストな構文解析手法を提案する。本手法は、変更前に作成された解析結果をできる限り活用することにより、新たな解析結果を効率良く作成できることを示す。

2 ロバストな漸進的構文解析手法

本手法では、チャート [2] とよばれるデータ構造を用いて構文解析結果が表わされる。チャートでは、入力文の単語間に節点を置き、節点間に張られる弧に構文構造を付与する。入力の変更に従ってチャートを更新する。

入力文の変更には、1) すでに入力された単語列の最後尾への新たな単語の追加、及び、2) 挿入、削除、置換による入力単語列の修正の2つの場合がある。本手法では、1) の場合には、漸進的チャート解析 [1] に従い、それまでの入力全体に対する構文木を作成する。すなわち、新たに入力された単語に対して、文法規則を可能な限り適用し、その結果作成される弧とこれまでに入力された単語列全体に対する弧との間で置き換え操作を行う。

一方、2) の場合には、以下の手続きに従って、チャートを変更する。

- (I) 削除、もしくは、置き換えられた単語があれば、その単語にまたがるすべての弧を消去し、残りの弧の始点、終点を変更する。挿入された単語があれば、始点、終点を変更した後、挿入された単語にまたがる弧を消去する。
- (II) (I) の操作で残った弧と新たに入力された単語列に対して改めて上昇型解析を行う。
- (III) 入力文の最後の節点を終点とする弧に、a) 文法規則の適用、及び b) 別の弧との置き換え操作、を可能な限り行う。

入力単語列全体に対する弧を作成する前に、上昇型解析を行うことにより、修正前に作成された弧をできる限り用いることができる。また、入力文の最後の節点を終点とする弧に対してのみ (III) の操作を適用することにより、以後の入力で必要でない弧に対する (III) の操作の適用を避ける。

本手法の解析例として、すでに入力された “Ken saw her in the” の “Ken” を “Ken’s mother” に修正した場合について述べる。修正前のチャートの一部を表 1 に、修正後のチャートの一部を表 2 に示す。まず、(I) “Ken” にまたがる #4, #18 の弧を消去し、残った弧の始点、終点を変更する。次に、(II) 上昇型解析を行い、表 2 の #31 ~ #36 の弧を生成する。最後に、(III) 入力の最後の節点を終点とする弧 #26

表 1: “Ken saw her in the”

入力語			
<i>word</i>	#	<i>loc</i>	<i>term</i>
Ken	4	0-1	[[Ken]_n]
saw	9	1-2	[[saw]_v]
her	15	1-3	[[saw]_v]
	17	2-3	[[her]_n]
	18	0-3	[[Ken]_n]
in	26	3-4	[[in]_p]

表 2: “Ken’s mother saw her in the”

入力語			
<i>word</i>	#	<i>loc</i>	<i>term</i>
Ken’s	31	0-1	[[Ken’s]_adj]_n]
mother	34	0-2	[[Ken’s]_adj]_mother]_n]
saw	9	2-3	[[saw]_vt]_np]_pp]_vp]
her	15	2-4	[[saw]_vt]_her]_pron]_np]_?
	17	3-4	[[her]_det]_?]_n]_np]
	36	0-4	[[Ken’s]_adj]_mother]_n]_np]
in	26	4-5	[[in]_p]_?]_np]_pp]
	39	2-5	[[saw]_vt]_her]_pron]_np]_?
	41	0-5	[[Ken’s]_adj]_mother]_n]_np]

に対して、弧 #15, #34 との間で置き換え操作を行う。修正後の解析で、修正前に作成された弧が用いられるようになる。また、以後の入力で必要とならない弧は行われぬ。

3 まとめ

本稿では、入力の削除、挿入、置換と対応する構文解析手法を説明した。我々が開発したオンラインキーボード対話システムでは、英語ユーザによる入力文の変更をリアルタイムで提示する。詳細については以下の論文を参照する。

参考文献

- [1] Matsubara, S. et. al.: Chart-based Spoken Language Translation, *Proceedings of the 1997 Conference on Computational Linguistics*, pp. 1-8, 1997.
- [2] Kay, M.: Algorithm Schemata for Parsing, *TR CSL-80-12*, Xerox PARC, 1980.
- [3] 森 大輔ら: 多言語間オンライン対話システム, 第 10 回 日本言語処理学会東海支部連合大会講演論文集, pp. 1-4, 1998.