

自然言語による知識の獲得と定義に基づく推論において 仮定を表示可能な可能な対話システム

A Dialog System being able to Indicate Hypothesis in an Inference based on
Definitions and Acquisition of Knowledges by Natural Language

今村 弘樹*¹

Hiroki IMAMURA

*¹創価大学工学部情報システム工学科

Soka University, Department of Engineering, School of Information Systems

In this paper, for smooth communication of human and robots, we propose a dialog system being able to indicate hypotheses in an inference based on definitions and acquisition of knowledges by natural language.

1. はじめに

今までに、対話による観光案内システム [Senda 06] や、データベース検索音声対話システム [Kogure 02] など、コンピュータとユーザの対話により、種々のタスクを実行する対話システムが提案されている

著者はこれまでに、人間とロボットの円滑なコミュニケーションのため、自然言語で知識と知識に関する定義文を得、これらに基づき、人間からの問い合わせに応える対話システムを提案してきた [Imamura 13].

このシステムは、人間の問い合わせに関する知識や知識に関する定義文が既に得られている場合は、その問い合わせに対して適切に回答できるが、それらが得られていない場合は、適切に回答することができない。

ここで、システムが現在までに得られている知識や知識に関する定義文を用いて、このような知識や知識に関する定義文が得られた場合に問い合わせに対して適切に回答できるという仮定を人間に明示できれば、人間はその仮定が成り立つのか積極的に調査や実証を試みる事ができる。

そこで、ここでは提案した対話システムに対して、問い合わせに関する回答が出来なかった場合に、それまでに得られた知識と知識に関する定義文を用いて、問い合わせに関する仮定をユーザに示せるように機能の拡張を行うことを目的とする。

2. 提案手法の概要

ここでは、提案手法の概要を述べる。仮定の処理以外は、文献 [Imamura 13] と同様なので、詳細は省略した処理の流れを以下に示し、その後、新たに追加した仮定の処理方法について示す。

2.1 提案手法の流れ

図 1 に提案手法の処理の流れを示す。まず、システムに文章が入力されるので、入力された文章の解析を行う。入力文章の解析では、まずこの文章に対して形態素解析を行い、文章を単語毎に分解し、それぞれの単語の品詞を同時に記憶しておく。

次に、入力された文章が、定義文、平叙文、質問文のいずれかであるかの判定を行う。入力された文章が定義文であった場合、入力された文章を定義文データベースに登録する。また、入力された文章が、平叙文である場合、入力された文章をデータ化し、文章ネットワークにこのデータを追加する。また、入

連絡先: 〒 192-8577 東京都八王子市丹木町 1-236, Tel:042-691-9415, Email:imamura@soka.ac.jp

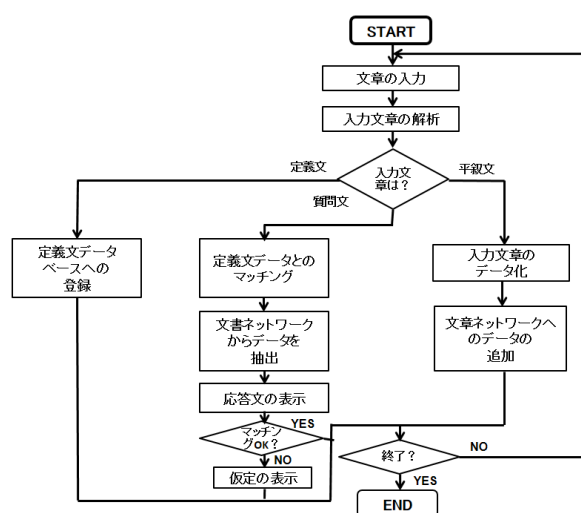


図 1: 提案システムの処理の流れ図

力された文章が、質問文である場合、入力された質問文と定義文データベース中の文章の”ならば”以降文章とのマッチングをする。この際、マッチングが成功したならば、定義文中の”ならば”以前の文章、あるいは、”ならば”以前の”かつ”、”または”に囲まれた文章と定義文の”ならば”以降とのマッチングを行っていく。また、マッチングが成功しなかった場合は、文章ネットワーク中の文章とのマッチングを行う。ここでマッチングに成功した場合、そのマッチングした文章を提示し、マッチングしなかった場合は、”該当するデータがデータベースに存在しません”というメッセージを提示する。

2.2 仮定の提示方法

ここでは、質問文とマッチングが成功する文章ネットワーク中のデータ、あるいは、定義文が存在しなかった場合、マッチングが成功するための仮定を表示する。マッチングが失敗する場合は、以下の3つの場面が考えられる。

2.2.1 質問文とマッチングが成功する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合

これは、例えば、”太郎は誰の父ですか”という質問文が入力された場合、文章ネットワーク中に、例えば、”太郎は次郎の父親です”、”太郎は花子の父親です”という質問文とマッ

チングが成功する文章が存在しない場合である。この場合、質問文を成立させる文章は、“太郎はAの父親です”(文中のアルファベットは任意の単語)となるので、この文章を仮定としてユーザに提示する。

2.2.2 定義文が論理的に成立する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合

これは、例えば“太郎は誰の祖父ですか”という質問に対して、定義文の“ならば”以降がマッチングに成功する“AはBの父親かつBはCの父親ならばAはCの祖父とする”という定義文が存在するとする。このとき、この定義文の“かつ”以前の文章に対して“太郎は次郎の父親です”などマッチングが成功する文章が文章ネットワーク中に存在するが、“かつ”以後、“ならば”以前の文章に対してマッチングが成功するデータが文章ネットワーク中に存在しなければ、定義文が成立しない。この場合、質問文を成立させる文章は、“次郎はCの父親です”となるので、この文章を仮定としてユーザに提示する。

2.2.3 定義文が矛盾無く成立する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合

これは、例えば、“太郎は三郎の祖父ですか”という質問に対して定義文の“ならば”以降がマッチングに成功する“AはBの父親かつBはCの父親ならばAはCの祖父とする”という定義文が存在するとする。このとき、この定義文の“かつ”以前の文章に対して“太郎は次郎の父親です”などマッチングが成功する文章が文章ネットワーク中に存在するとする。また、“かつ”以後、“ならば”以前の文章に対して、“一郎は三郎の父親です”というマッチングが成功するデータが文章ネットワーク中に存在するとする。それぞれの文章は文章ネットワーク中に存在して成り立つが、定義文中のBに相当する単語が一致しないため、定義文全体では矛盾する。この場合、質問文を成立させる文章は、“太郎は一郎の父親です”、または、“次郎は三郎の父親です”となるので、この文章を仮定としてユーザに提示する。

3. 実験

提案したシステムの有効性を評価するために、実験を行った。実験では、男女合計12名に提案したシステムを使用してもらい、以下の項目について評価してもらった。

問1 質問文とマッチングが成功する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合においてシステムは適切な仮定を提示したか。

問2 定義文が論理的に成立する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合においてシステムは適切な仮定を提示したか。

問3 定義文が矛盾無く成立する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合システムは適切な仮定を提示したか。

評価は、各項目ごと、3つずつ質問してもらい、それぞれの項目が達成された場合の数を達成数として評価する。表1に実験結果を示す。

実験結果より、問1、問2に関しては、全て各項目が達成されたとの評価となった。

これは、問1では、文章ネットワーク中に質問文にマッチングする文章が存在しない場合、その存在しない文章をそのまま表示するという単純な処理で仮定を提示できるため、このような評価になったと考える。

表1: 評価結果

項目	達成数
問1	36
問2	36
問3	30

問2に関しては、定義文中の“かつ”を挟む2つの文のうち、どちらかの文章に対応する文章が文章ネットワーク中に存在しない場合、その存在しない文章をそのまま表示するという単純な処理で仮定を提示できるため、このような評価になったと考える。

問3に関しては、定義文が矛盾無く成立する文章を仮定として生成する際に、例えば、“AはBの父親かつBはCの父親ならばAはCの祖父である”という定義文が、システムに与えられ、“太郎は次郎の父親である”、“一郎は次郎の父親である”という文章が与えられた場合、“太郎は誰の祖父ですか”という質問文をシステムに入力すると、仮定として“太郎は一郎の父親です”、“次郎は次郎の父親です”という論理的には間違いではないが、意味として間違っている文章が生成される場面があるためと考える。

4. おわりに

ここでは、問い合わせに関する応答が出来なかった場合に、それまでに得られた知識と知識に関する定義文を用いて、問い合わせに関する仮定をユーザに示せるような対話システムの構築を試みた。

実験結果より、質問文とマッチングが成功する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合、定義文が論理的に成立する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合に関しては全ての問いに対してシステムは、妥当な応答を返すことが可能であるという結果を得ることができたが、定義文が矛盾無く成立する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合においては、論理的には間違いではないが、意味として間違っている文章が生成される場面があるため、妥当な応答を返すことが可能でない場面があるという結果となった。

今後は、定義文が矛盾無く成立する文章ネットワーク中のデータが存在しない場合においても、文章の意味を解析することにより、上記の問題を解決したいと考える。

参考文献

[Senda 06] 傳田明弘, 中川聖一, “日本語音声による観光案内システムのマルチモーダルインターフェイス化”, 情報処理学会第52回全国大会講演論文集, pp.167-168, (2006).

[Kogure 02] 小暮悟, 中川聖一, “データベース検索用音声対話システムにおける移植性の高い意味理解部・検索部の構築と評価”, 情報処理学会論文誌, Vol.43, No.3, pp.714-733, (2002).

[Imamura 13] 今村弘樹: 断片的な知識の関連性を考慮した応答が可能な意味ネットワークを用いた対話システム, 人工知能学会全国大会 CD-ROM, (2013).