

対話からの獲得知識に基づくユーザ適応型自由対話システム

A Dialog System Responding User-Dependently Using Knowledge Obtained From Utterances

弦間 健†

Takeshi Genma

石川 勉†

Tsutomu Ishikawa

1. 研究の目的

現在、対話システムは予約や販売など対話の状況や目的が限定されているものについては、ある程度利用可能になっている。しかし、これらは主に、入力文と会話データを用いたマッチングや入力文の置き換えを利用したものであり、ユーザの理解や問題解決を行っているものは少ない。

当研究室では、癒し系ロボットへの適用を意識した話題を限定しない対話(以下、自由対話)を行うシステムの開発を行っている。現在のシステムでは、吉凶情報を用いて気の利いた相槌をうつ機能や、入力文から獲得したユーザ情報をもとに、簡単な質問に答える機能などを実現している [1]。

ここでは、対話を通して獲得した知識により、ユーザ固有の応答を行う機能を実現した。本報告では、この実現手法と共に、処理系と知識系を完全に分類したシステム全体の構成について述べる。

2. システムの構成

図1に全体のシステム構成を示す。同図に示すように、6つの処理部と4つの知識部から成る。以下、これらについて簡単に述べる。

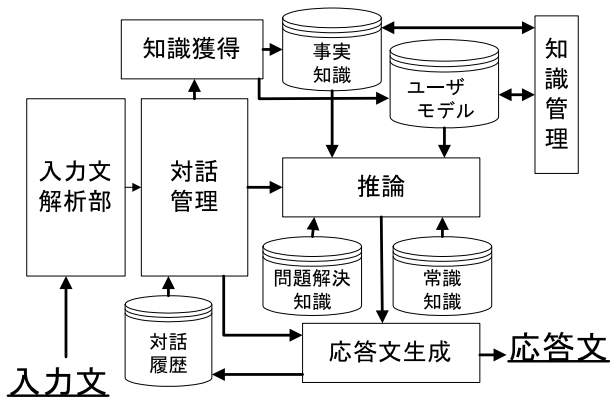


図1: システム構成

2.1 処理部

(1) 入力文解析部

対話文を、その文が表す趣旨に基づき、複数の種類に分類する。具体的には、文献 [2] を参考に“挨拶”、“希望”、“提案”等の19種類に分類する。

(2) 対話管理部

対話管理部では、質問文に対しては回答文というように入力文の種類毎に応答の形態を決定する。

(3) 知識獲得部

推論などでの利用等を想定しユーザの状況や特徴などの情報を獲得する。具体的には、入力文を形態素・構文解析(それぞれ茶筌 [3], 南瓜 [4] を利用)した結果を用いて、簡単な意味解析を行い、自然言語文を述語知識に変換する。ここで獲得した知識を事実知識と呼ぶ。下記に変換例を示す。

“太郎は拓殖大学の学生です” => 拓殖大学/学生 (inst:太郎)

“太郎は学校に通います” => 通う (agt:太郎, gol:学校)

(4) 知識管理部

獲得した知識の重複の対処、さらには代名詞特定等を行う。

(5) 推論部

対話から獲得した知識とあらかじめ作成した問題解決知識に基づき推論を行いユーザからの質問に回答する。この推論には、類似知識を用いて概略的な解を導く概略推論法 [5] を利用する。

(6) 応答文生成部

挨拶等の定型的な文型に対しては、あらかじめ用意しておいた応答文例の中から対話管理部で決定した種類の文を応答文として生成する。また、質問に対する回答やユーザへの質問等については述語知識から自然言語文を生成して応答する。

2.2 知識部

(1) 事実知識

ユーザの情報伝達的な発話文から獲得した知識である。

(2) ユーザモデル

ユーザの発話文から獲得したユーザの癖、習慣を表す知識等、ユーザに関する不変的な知識の集合である。

(3) 問題解決知識

事実知識を用いて推論を行う際に解を得るための知識である。

(4) 常識知識

“社長は会社を運営する”のような定義的知識と“社長は金持ちです”のような連想的知識がある。

3. ユーザ適応型応答機能

我々は、対話文の中にはユーザーの習慣等の情報を含むものが存在することに着目し、それらを利用することであたかもユーザについて理解をしているようにユーザ固有の応答を行うことができると考え、その具体化を図った。

3.1 ユーザモデルを用いた応答生成

(1) ユーザ知識の獲得

前述したユーザの習慣等の情報を含む文としては例えば、“～なら、いつも～する”の型(およびその変形)が考えられる。以下、この文型を持つ対話文から獲得した知識を用いて、ユーザ固有の応答文を生成する機能につ

†Department of Computer Science, Takushoku University

いて述べる。

まず発話文が前述した文型の入力文か否かをテンプレートを用いて判断し、その文型の場合には、述語知識に変換する。この際、変換された知識が重複した場合は重複処理を行い、ユーザモデルの一つの知識として追加する(図2)。これは、重複した古い情報を削除し、新たにユーザモデルに追加する処理である。

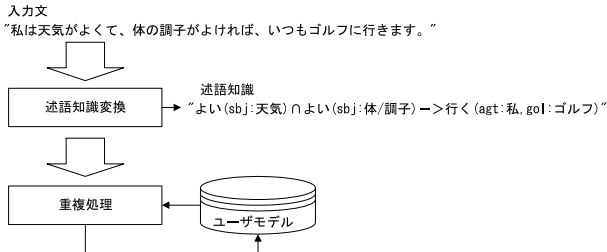


図 2: ユーザ固有の知識の獲得

(2) ユーザ固有の応答文生成

対話を通して事実知識が獲得される度に事実知識とユーザモデル内の知識の条件部とのマッチングを行う。全ての条件部の素式とマッチした場合、その知識の結論部を自然言語文に変換し、応答文を生成する。図(3)に例を示す。

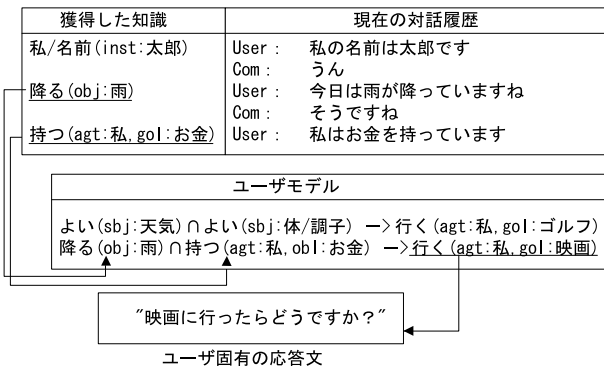


図 3: 応答文生成の流れ

述語知識から自然言語文への変換については以下のように行う。まず述語知識の動詞の格情報を共起辞書 [6] から検索する。格情報を獲得できた場合、格情報とのラベル、カテゴリ照合を行い格助詞を付与する。ここでは、ユーザへの提案を目的としているため、述語知識を”動詞+たら(だら) どうですか?”の形に変換する(図4)。この場合は動詞を”連用形の夕接続の活用”に変換する必要があるため、動詞の活用をEDR 日本語単語辞書 [7] を用いて解析する。次に解析結果を用いて、動詞の不変化部-接続属性対に連用形の夕接続の活用語尾を連結することにより応答文生成を行う。

(3) 利用知識の選択法

図5のように”降る(obj:雨)”という知識が新しく獲得された場合、同時に複数の結論文を候補とする場合がある。このような場合は、まず条件部の素式の数が最も多い知識を優先する(図5の場合は、AよりB,Cを優先)。さらに条件部の素式の数が等しい場合には、獲得した時

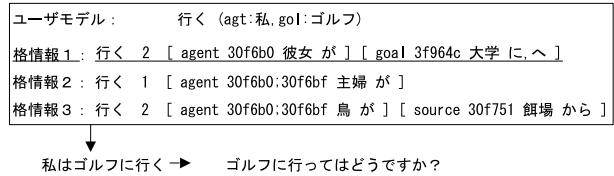


図 4: 自然言語変換

期が最も新しいものを選択する。そのためユーザモデルの知識は上部より古い順に格納しており、最下部が最も新しい知識となる。図5ではCの結論知識が選択される。

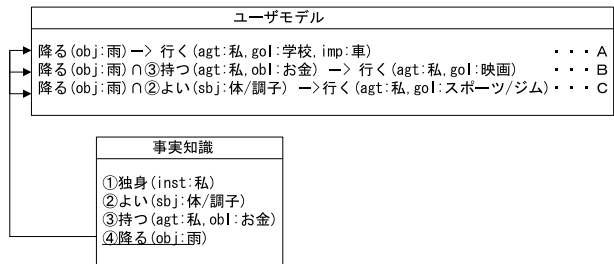


図 5: 利用知識の選択法

3.2 常識知識を用いた応答生成

システムが主導権を持ち対話システムとして面白味を付加すると共に、利用可能な事実知識を拡大するため常識知識を活用する。例えば、”社長(inst:x)→金持ち(inst:x)”という常識知識(連想的)が存在し、ユーザから”私は社長です”と入力があった場合、この条件部と一致するため結論部を用いて、”あなたは金持ちなんですかね?”のようなユーザ固有の質問をする。この質問に対するユーザの返答が肯定の場合、この知識を事実知識として獲得し、以後の対話においてユーザ固有の応答文作成に利用する。

4. まとめ

本稿では、癒し系ロボットへの適用を意識した自由対話システムについて述べた。ユーザの習慣等を含む対話文から、ユーザ固有の知識を獲得し、これを用いてユーザ固有の応答を行う機能を実現した。

参考文献

- [1] 小林,Nguyen V.H, 塩野, 石川:感情表現と質問応答機能を備えた知的自由対話システム人工知能学会研究会資料,SIG-SLUD-A003-1,pp.1-8,2001.
- [2] 荒木, 伊藤, 熊谷, 石崎:発話単位タグ標準化案の生成, 人口知能学会誌,Vol.14,No2,Mar,pp.251-259,1999.
- [3] 茶筌:http://chasen.aist-nara.ac.jp/hiki/Chasen/
- [4] 工藤拓, 松本祐治:チャンキングの段階適応による日本語係り受け解析, 情報処理学会論文誌,Vol.43,No.6,pp.1834-1842.2002.
- [5] N.V.Ha, 石川, 阿部:知識の類似性を利用した概略推論法, 電子情報通信学会論文誌,Vol.J84-D-I No.4,pp.389-400,2001.
- [6] 日本電子化辞書研究所:EDR 電子辞書, 日本語動詞共起パターン副辞書,1996
- [7] 日本電子化辞書研究所:EDR 電子辞書, 日本語単語辞書,1996