

発話者の意図を推量する協調的対話システム

武田 紀子

(takeda@is.seikei.ac.jp)

成蹊大学 工学部

1. はじめに

計算機と利用者との自然言語による対話を通して、ある目標に達しようとする場合は、お互いの発話の内容を理解しながら、応答をするという協調的な対話を進めていかなければならない。そのために計算機は、様々な表現でなされる利用者からの発話を解析し、意味を解釈するだけではなく、文に含まれている、省略された表現、曖昧な表現等も解析し、かつ、文脈情報、知識、常識等を利用して、利用者からの発話の内容、意図を理解し、その意図に沿った適格な処理、応答をしなければならない。

ここでは、対話の目標を、“お客（利用者）の希望を聞いたり、その質問に答えながら、お客の満足のいくパッキングツアーを旅行会社の社員（計算機）が提示する”に限り、対話のプランニングに必要とされる状況と発話に対する処理を制限することにより、いろいろな表現でなされる発話の意図を推量しながら対話を進めていくシステムについて述べる。

2. 発話の意図の推量

2. 1. 発話の意図

発話の意味、意図は、それがなされている状況、文脈によって異なる。

例えば

It's high.

という発話がなされたとする。

この言葉が、建物に関する話題の中で、発せられたならば、これは、“建物の高さが高い”ということの意味している。

また、パッキングツアーの価格について話をしているときに発せられたならば、これは、“価格が高い”ということの意味している。しかし、この場合でも、どのような対話の中で話されているかによって発話者の意図は、異なる。

[対話例 1]

お客： How much is this tour?

社員： It's 280,000 yen.

お客： How much is that tour?

社員： It's 345,000 yen.

お客： It's high.

この場面でのお客の発話は、示された価格に対する感想を述べている。

[対話例 2]

社員： How about Europe Hight.

お客： How much is it?

社員： It's 345,000 yen.

お客： It's high.

この場面での発話もやはり、提示された価格に対する感想を述べているのだが、文脈と、“ツアーの価格は安いほうが良い”と言う常識から、お客は、価格に対する不満を示し、もっと安いツアーの提示の要求を意図していると考えられる。

また、対話例 2 の最後の発話が、

It's cheap.

とされた場合は、これは、価格に対する満足を表していると考えられる。

このように、同じ発話文、同じような形の発話文であっても、発話されている状況によって、その意図することが異なる場合がある。

2. 2. 意図の推量

発話の意図を推量するためには、対話の場面、話題の中心、流れを考慮しなければならない。ここでは、対話をパッキングツアー申し込みのお客と、旅行会社の社員との対話に限定することにより、意図の推量のための選択の範囲を制限している。

意図を推量するには、まず、自然言語でなされる発話の意味が理解されなければならない。このため、発話文は、解析され、格に分解され図 1. に示すような意味構造と呼ばれるものに変換される。

文の種類	肯,否	動詞の意味	格の並び
------	-----	-------	------

図 1. 文の意味構造

ここで、文の種類は、9、動詞の意味は、29、格は、12に分類される。この分類により、異なった表現からなる文が、同じ意味構造を持つ場合がある。

意味構造が、生成されると、指示詞等の照応関係の決定がなされ、文脈から対話の主題が決定される。この主題（条件 1）、文脈から得られる対

話者同士の共通の認識、データとして用意されているバックツアーに関する知識、常識から得られる条件（条件2）と、発話の意味により意図が推定される。ここで、発話文の意味は、意味構造を生成する動詞の語や意味と、各格を構成している語の意味あるいは、語そのものから決められる。よって、異なった表現でなされた発話、異なった意味構造を持つ発話が同じ意味（内容）を表すこともある。

意図の推量は、次のような組み合わせの条件を参照することによってなされる。

発話の意味₁、条件1₁、条件2₁ --> 意図₁

発話の意味₁、条件1₁、条件2₁ --> 意図₁

.....

2. 2. 1. 主題の決定

主題は、対話の流れに沿って変化する。ここでの対話の目標は、”バックツアーの提示”であるので、その目標を達成するために直接必要とされると思われる対話の主題をあらかじめ想定し、用意した。これにより、主題の決定が、文の意味構造から得られる動詞の意味、各格の意味から簡単にできるようになった。

次に、用意されている主題をあげる。

- ・バックツアー全体
- ・行き先等の場所
- ・予算、価格
- ・出発日、帰宅日、日数
- ・ホテル
- ・食事
- ・その他、不明

2. 2. 2. 文脈情報

対話を進めていくには、それまでの対話の中で得られたお互いの信念、認識をふまえて発話をしていかなければならない。しかし、ある目標をもった対話においては、これらの信念、認識は、重要なものと、そうでないものとに分けられる。

”お客の希望にあったツアーを提示する”という目標を持った対話では、

- ・お客の希望が示されたなら、社員もそれを認識している
- ・社員からツアーが提示されたなら、お客もそれを認識している

という状態を前提として対話が進められるので、これらに対する共通の認識は、重要である。そこで、これらの状態を共通の認識として保持するために、図2. に示すようなお客の希望テーブルと、

行き先
出発日
帰宅日
日数
予算
添乗員
目的

図2. お客の希望テーブル

対話の中で提示されたバックツアーに対する情報（ツアー名、行き先、価格、日程等）とそのツアーに対するお客の満足度を含む提示ツアーテーブルを用意した。これらのテーブルの中身は、対話の流れの中で変化し、文脈情報として利用される。

3. 協調的応答

3. 1. 対話の流れ

お客の満足いくバックツアーが、提示されるまでになされる対話の流れを簡単に説明する。

対話は、お客の希望を聞くための社員主導の対話で始まる。ここでは、行き先、旅行日、日数、予算等、バックツアー決定に必要な情報を集めるための質問と、それに対する返答で対話が進められる。これには、

I'm not sure.

I haven't decided yet.

I want to go to as many places as possible.

等の曖昧な表現からなる返答も含まれる。

社員は、これらの情報をもとに、最適と思われるツアーを1つ提示する。このツアーの提示は、ツアー名によりなされる。

How about Europe Highlight?

次に、この提示されたツアーに対するお客からの応答がなされる。応答は、ツアーに関する質問、ツアーに対する不満、要望、ツアー申し込みの意思表示などである。社員は、これらの発話に対して適切な応答をしたり、お客の希望に沿った別のツアーを提示したりする。これらの対話を通して、対話の目標であるお客の満足いくバックツアーが得られる。

3. 2. 発話文の分類と応答

協調的な対話を進めるには、お互いの発話の内容を理解し、それに対する過不足のない応答を返す必要がある。そのためには、相手の発話に対する直接的な応答だけでなく、発話の意図に含まれているものを考慮した応答でなければならない。

そこで、お客からの発話文を以下のように分類し、社員からの協調的応答を生成することとした。

(1) wh 疑問文

聞かれたことに對し、直接返答する。状況に応じて、他と比較した情報等が付加される。

(2) yn 疑問文

まず、聞かれたことに對し、直接返答する。返答が、No の場合は、状況に応じて、Yes となる新しい案を提示する。

(3) 要望文

要望に沿う処理を行いその結果を返答する。この場合、要望としてなされる発話は、曖昧な表現でされる場合もある。

(4) 返答文

お客の返答に對し、別の質問を続けたり、お客からの十分な情報が得られると、その情報に基づいた返答をする。

(5) 叙述文

文脈、知識等をふまえて、発話の意図することをとらえて、相づち、意図に含まれる要求に対する処理を行い結果を返す等をする。

(6) 同意文

相手の同意に対する応答をする。

3. 3. 協調的応答の生成

お客の発話に対する社員の対応は、2.2.で述べた、お客の発話文の意味と2つの条件の組から決まる意図を考慮した行動のプランニングをたてることにより決められる。この対応は、このプランニングに沿った処理がなされてから、社員からの返答という形で、お客に示される。そして、この返答には、お客からの問いに対する直接的な答だけではなく、お客が知りたいと思われる情報が付加されていることが望ましい。

次に応答の例をいくつか示す。

(1) ツアーの提示

お客から、ツアーに対する希望を聞き、ツアー決定に必要な情報が集まると、ツアーデータベースの中から、最も満足度の高いものを選択して提示する。このため、お客の希望に関する情報を収集しなければならないが、明確な情報が得られない場合もある。

[対話例 3]

お客： I would like to go to Europe.

社員： Where in Europe do you want to go?

お客： I'm not sure.

この対話によって、社員は、行き先に関する情報を得ることはできない。そこで、次のような処理がなされる。

発話の意味 分からない

条件 1 (主題) ツアーの行き先等の場所

条件 2 (知識) このような答えをする人は、ヨーロッパに詳しくない。



意図の推量 有名な都市であるパリ、ロンドン、ローマに行きたいだろう



処理 行き先の希望をパリ、ロンドン、ローマと仮定する。

そして、ツアー提示の際には、他の条件を満足したこれらの都市に行くツアーが提示される。

社員： How about London, Paris and Rome -

8 days?

また、提示されたツアーが、お客の要求をすべて満足しているとは限らない。その場合は、ツアー名の提示とともに、希望通りにいかないところを示す。

価格が、希望より高い場合

How about Europe Hilight - 10 days?

But the price is high. The price is 353000 yen.

(2) 疑問文への応答

提示されたツアーに対する質問には、まず、その質問に対する直接的な返答がなされる。次に、状況に応じて、付加的な情報が示される。

・話題の中心となっているツアーとは別のツアーに関する質問がなされた場合は、まず、そのツアーがどれを指しているかの照応関係を解析してから、直接的な返答がなされ、次に、話題のツアーとの比較が示される。

[対話例 4]

お客： How much is the one that goes to Firenze?

社員： The price is 348000 yen.

It's cheaper than this tour.

・返答が、No の場合は、Yes となる案が提示される。

[対話例 5]

お客： Does it go to Madrid?

社員： No, It doesn't.

If you want to go to Madrid, I will recommend you another tour.

How about Spain - 8 days?

(3) 曖昧な要望文に対する応答

曖昧な要望に対する処理の例を示す。

[対話例 6]

お客： How many places does it go?

社員： It goes to 3 places.
お客： It does not sound very interesting.

発話の意味 満足していない
条件 1 (主題) ツアーの行き先等の場所
条件 2 (知識) 行き先が多いツアーの方が、より楽しめるだろう

↓
意図の推量 行き先の多いツアーを望んでいるだろう

↓
処理 他の条件を満足し、かつ、行き先の多いツアーを検索して、提示する。

ここで、社員は、さらに、そのツアーを提示した理由も示す。また、この希望のために、満足できなかった条件が生じた場合は、それも示す。

社員： How about Europe -12 days?
But the staying period is long.
It's 12-day trip.
It goes to more places.

4. 対話例

旅行会社を訪れたお客が、希望に沿ったパックツアーを決定するまでの社員との対話例を示す。お客の発話は、キーボードから、入力される。

[対話例 7]

社員： Hello! May I help you?
お客： I would like to make some inquiries about traveling.
社員： Where are you going?
お客： I would like to go to Spain.
社員： When would you intend to go?
お客： In May.
社員： How long do you intend to stay?
お客： About one week.
社員： What is your budget?
お客： About 300000 yen.
社員： I see, I will recommend you a pack tour.
How about Spain Highlight - 8 days?
お客： Where does it go?
社員： It goes to Madrid, Barcelona, Granada, Malaga.
お客： It does not go to Sevilla, does it?
社員： No, it doesn't.
If you want to go to Sevilla, I will recommend you another tour.
How about Spain - 8 days-2?
お客： Where does it go?
社員： It goes to Barcelona, Granada, Mijas, Sevilla,

Madrid.

お客： I want to be more relaxed.
社員： How about Spain Elegance - 10 days?
But the staying period is long. It is 10-day trip.
It has more free time.
お客： Where does it go?
社員： It goes to Madrid, Sevilla, Marbella, Barcelona.
お客： How much?
社員： The price is 243000 yen.
お客： How much is the tour that goes to Malaga?
社員： The price is 289000 yen.
It is higher than this tour.
お客： I would prefer this plan.
社員： Shall I make a reservation on this tour?
お客： Yes.
社員： I'll make a reservation on the tour Spain Elegance - 10 days for you.
Thank you.

5. おわりに

協調的対話システムを実現するには、発話の意図を考慮した対話のプランニングが必要とされる。このとき、様々な状況、意図からなされる発話に対応できるプランニングをするとすると、非常に複雑なものとなる。ここでは、“ツアーの提示”という目的に直接必要となる話題、対話についてのみのプランニングを行い、いろいろな状況のもと、いろいろな表現でなされる発話をこれらのどれかに合うように分類し、また、これらに分類できないものは、目的達成のためには、重要でないものとして処理することにより協調的対話システムを実現させた。

今後は、より多くの被験者による使用を通して、システムの不備な点等を改良していきたい。

[参考文献]

- [1]長尾 真 編：自然言語処理，岩波講座 ソフトウェア科学 15，岩波書店，1996
- [2]山田 耕一，溝口 理一郎，原田 直樹：質問応答システムにおけるユーザ発話モデルと協調的応答の生成，情報処理学会論文誌，Vol.35，No.11，pp.2265-pp.2275，1994
- [3]伊藤 敏彦，木暮 悟，中川 聖一：協調的応答を備えた音声対話システムとその評価，情報処理学会論文誌，Vol.39，No.5，pp.1248-pp.1257，1998
- [4]武田 紀子，飯田 善久：計算機との自然言語の対話によるパックツアー決定システム，言語処理学会第4回年次大会発表論文集，pp.174-pp.177，1998