

対話における焦点情報とそれに基づく応答文生成について*

5M-5

松原 努 永井秀利 中村貞吾 野村浩郷†

九州工業大学情報工学部‡

1 はじめに

情報確認のための質問文とその応答からなる発話対を対象として、協調的な対話のための応答文生成の確率モデルについて述べる。応答文は「イエス」「ノー」だけでなく、協調的な情報を付加する必要がある。本稿では、談話における焦点に着目し、焦点情報などについての確率モデルを用いることにより、協調的な情報を付加する方法について述べる。

2 対話における焦点情報と重要度

焦点を「話者とその発話において最も注目している情報」とする。そして「焦点である、ない」といった二分律的な考えではなく、「焦点になりやすい、なりにくい」という連続値的な考えをとる。

焦点の度合を表すために重要度という概念を用いる。発話者が聞き手に対し伝えようとしている情報ほど重要度が大きいとする。そして、この重要度が大きいほど焦点になりやすいとする。

個々の文には、すでにこれまでの文で導入された物事に言及する部分(古い情報)と、それらの物事について新たに何らかの情報を付け足す部分(新しい情報)の二つの部分があると捉えられる。そしてこの新しい情報は古い情報より重要度が大きいと考える。

3 焦点の確率モデル

文中の各構成素に重要度を表すスコアを与える。そのスコアには、1) 語順、2) 格関係の二つによるもの考える。

3.1 語順によるスコア

日本語では、話者間で前提としている事柄や話題としていることを省略するかまたは文頭で言ってしまう

*Stochastic Model for Focus

and its Application to Dialogue Generation

†Tutomu MATSUBARA, Hidetoshi NAGAI,

Teigo NAKAMURA, Hiroshiro NOMURA

‡Department of Artificial Intelligence,

Kyushu Institute of Technology

い、重要度の大きい情報は動詞の近くにおく傾向がある。また、文はその構成素(例えば格要素)が多いほど、重要度がそれぞれの構成素に分散してしまい、どの構成素が重要であるかがぼやけてしまう傾向にある。逆に、構成素の数が少ない方が伝えられる内容が絞られ、一つ一つの構成素に対する重要度は大きい。

これらの傾向を考慮し、語順に関するスコアを質問文の各構成素に与える。

3.2 格関係によるスコア

対象格の構成素と係助詞「は」のついた構成素の二つに着目する。

対象格の構成素は焦点になりやすい傾向がある。よって対象格の情報へ高いスコアを与える。一方、係助詞「は」のついた構成素は話題を示す。話題や前提といった情報を表す構成素は、古い情報を表すとみなせるので低いスコアを与える。

3.3 焦点確率

先の二種類のスコアを正規化したものを、焦点のなりやすさの値として取り扱う。この値は、質問文Qにおいて、その構成素xが焦点となる度合であるとみなすことができる。これを確率の様式で $P_f(x|Q)$ と表す。そして、この度合を焦点確率と呼ぶことにする。質問文における焦点確率は例えば図1、2のようになる。

質問文1	時計は	福岡で	買いましたか
焦点確率 $P_f(x Q)$	0.28	0.41	0.31

図1: 焦点確率の例(1)

質問文2	福岡で	時計を	買いましたか
焦点確率 $P_f(x Q)$	0.28	0.43	0.29

図2: 焦点確率の例(2)

4 応答文生成の確率モデル

4.1 知識への注目度

計算機は知識を事象単位で持っているとする。各知識には注目度のスコアを与える。このスコアには対話の履歴などを反映させ、新しい知識や関連の高い知識に大きい値を与える。

4.2 確率モデル

計算機が応答文としてどの知識 (= 事象) を発話するのは、質問文の焦点と知識への注目度の二つを合わせて判断する。計算機が持つ知識全体を E 、計算機が発話する知識を e 、質問文を Q 、その焦点対象を x とする。すると、ある質問文 Q が与えられたとき、計算機が知識全体 E から発話する知識 e を

$$\max_{e,x} P(e, x|E, Q)$$

で選出するものとする。

この式の計算は以下のように近似できる。

$$\begin{aligned} P(e, x|E, Q) &= P(e|x, E, Q) P(x|E, Q) \\ &= P(e|x, E, Q) \frac{P(x, E) P(x, Q)}{P(E) P(Q)} \\ &\sim P(e|x, E, Q) P(x|E) P(x|Q) \\ &\sim P(e|x, E) P(x|E) P(x|Q) \\ &= P(e, x|E) P(x|Q) \quad (1) \end{aligned}$$

ここで、 $P(e, x|E)$ は知識への注目度、 $P(x|Q)$ は焦点確率であるとみなせる。よって、この二つの値の積が最大となるような知識を応答内容とする。

4.3 応答文生成例

情報確認の質問文に対し、「ノー」の応答文を生成する場合について述べる。この場合には、誤りを訂正する情報の付加により協調的な対話が行える。

まず、知識集合中の各知識間において、その注目度の差が小さい場合を考える。この場合には、式 (1) において、知識への注目度の影響が小さい。従って、焦点確率の大小により応答知識が決定される。

図 1 の質問文では場所格の焦点確率が最も大きいため、その訂正情報を付加する。(対話例 (1))

Man: 「時計は福岡で買いましたか？」

Com: 「いいえ、飯塚で買いました。」

図 3: 対話例 (1)

同様に図 2 の質問文の場合について考える。この質問文では対象格の焦点確率が最大なので、その訂正情報を付加する。(対話例 (2))

Man: 「福岡で時計を買いましたか？」

Com: 「いいえ、指輪を買いました。」

図 4: 対話例 (2)

このように、応答文で付加する情報は焦点により変化する。したがって、論理的内容が同じ質問文から焦点に応じて異なる応答文が生成される。

次に、先行対話などにより、各知識間において、その注目度の差が大きくなった場合を考える (対話例 (3))。この場合には、式 (1) において、知識への注目度の影響が大きい。そのため焦点確率が最大であっても、式 (1) が最大になるとは限らない。したがって、焦点確率が 2 番目、3 番目に大きな情報 (= 対象格「時計」) に対して訂正を行うときもある。このとき訂正を行った情報よりも焦点確率の大きな情報 (= 場所格「福岡」) はそのまま発話する。

Man1: 「福岡へ買い物に行きましたか？」

Com1: 「はい、行きました。」

Man2: 「時計は福岡で買いましたか？」

Com2: 「いいえ、指輪を福岡で買いました。」

図 5: 対話例 (3)

このように、知識への注目度の偏りが大きいときには、対話例 (1) の Man と対話例 (3) の Man2 のように、表層が全く同じ質問文からも注目対象に応じて異なる応答文が生成される。

5 おわりに

本研究では談話情報の一つである焦点に着目してその確率的モデルを提案した。そして、情報確認のための質問文に対する応答文として、「イエス」「ノー」だけの返答ではなく、協調的な情報を付加する応答文の生成について述べた。

今後の課題は、1) 焦点確率をより複雑な構造の文においても適応させること や、2) 文脈や話題の変化を、知識の注目度へより反映させることである。

参考文献

- [1] 飯田仁、相沢輝昭: 「意図の理解」、情報処理、Vol.30, No.10, (1989)
- [2] 久野すすむ: 「談話の文法」、大修館書店 (1978)
- [3] 高野敦子、柏岡秀紀、平井誠、北橋忠宏: 「対話における文脈の定式化と文脈処理の枠組み」、情報処理学会論文誌、Vol.34, No.1 (1993)
- [4] 野村浩郷: 「自然言語処理の基礎技術」、電子情報通信学会、コロナ社、(1988)