

対話型ロボットにおける 連想しりとり型対話戦略とその評価

佐藤 淳[†] 近間 正樹[†] 上田 博唯[‡] 木戸出 正継[†]

[†]奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 / 独立行政法人 情報通信研究機構

[‡]独立行政法人 情報通信研究機構

1. はじめに

ゆかりプロジェクト[1]では家庭内に各種センサやネットワーク家電を設置したユビキタス環境の中で、時々刻々と得られるユーザの状況に応じてサービスを提案・提供する対話型ロボットインタフェースを開発している。本稿では、筆者らが検討・実装を進めてきた連想しりとり型対話戦略[2]のアルゴリズムを報告する。また、その有用性を確かめるために行った評価実験について報告する。

2. 連想しりとり型対話戦略

連想しりとり型対話戦略は、何気ないユーザ

発言からロボットが連想を働かせることで、ユーザからサービスの発火条件を満たす発言を引き出すためのものである。

ロボットは(a)連想生成器、(b)連想ルール DB、(c)ドメイン依存知識 DB を使用して連想を行う。(a)連想生成器は、図 1 に従い連想元単語を決定し、次いで図 2 に従い連想先単語を決定する。(b)ドメイン依存知識は、ツリー構造で記述される。料理ドメインにおけるドメイン依存知識例を図 3 に示す。(c)連想ルール DB には、発火条件と内容(ドメイン依存知識を用いて連想を行う方法と発言を生成する方法)が記述される。例を図 4 に示す。

対話例で示すと次のようになる。ユーザが

「和食大好き」

と発言すると連想生成器にキーワード(和食)が入力される。連想生成器では、キーワードが 1 つなので「和食」を連想元単語として選択する。そして、ドメイン依存知識の<料理ジャンル>から<料理名>を連想するルールが実行され、連想先単語(おでん)が選択される。その後、「<連想元単語>には<連想先単語>があるよ」という発言テンプレートに連想元単語、連想先単語を埋めこみ、

「和食にはおでんがあるよ」

が発言される。

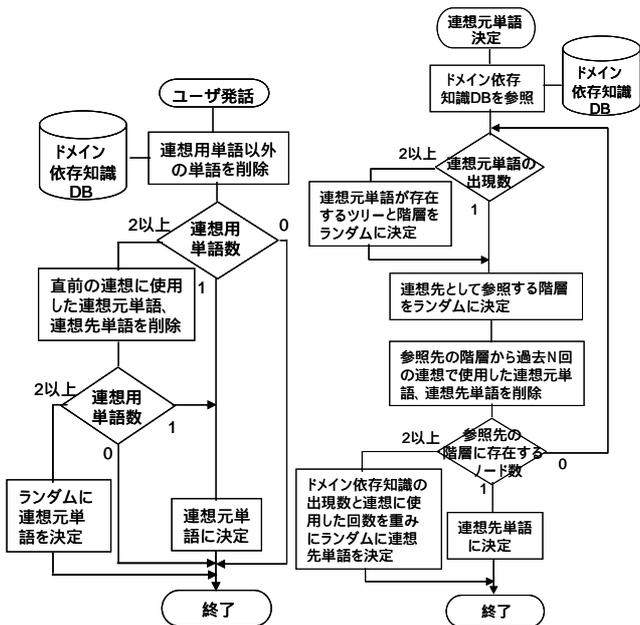


図 1 連想元単語の決定方法

図 2 連想先単語の決定方法

Associative Shiritori Dialog Strategy for interactive robot and the evaluation

[†]Jun SATO, Masatsugu KIDODE

Graduate School of Science, Nara Institute of Science and Technology / National Institute of Information and Communications Technology

[‡]Masaki CHIKAMA, Hirotada UEDA

National Institute of Information and Communications Technology

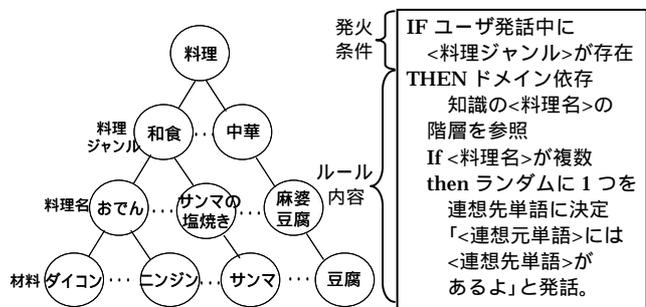


図 3 料理ドメインにおけるドメイン依存知識例

図 4 料理ドメインにおける連想ルール例

3. 評価実験

3.1 実験目的

被験者を用いて連想しりとり型対話戦略の有用性を評価する。定量的な評価として対話からサービスに結びつく割合(連想しりとり成功率)と、被験者が発話したキーワードのヒット率を計算する。

3.2 第1回評価実験

3.2.1 実験内容

被験者に料理ドメインにおいて連想しりとりを体験してもらう。使用するドメイン依存知識は、図1に示したもので、料理ジャンルは和食、洋食、中華の3種、料理数は200種、材料数は約2500種とした。被験者数は5人(男性2人女性3人)、発話入力の実験者がキーボードから入力した。ロボットが提供するサービスとして、対話型料理レシピ表示サービスを用意した。実験には、株式会社エルネット[3]のレシピを利用した。対話開始は、被験者から料理ジャンル、料理名、材料名を引き出す質問を行い誘導した。

3.2.2 実験結果と考察

総被験者発話数は141、総対話数は80であった。対話終了時の被験者発話を5つに分類し、表1に示す。■で示すパターン1とパターン4は、被験者が要求したサービスを実行したと考える事ができ、好ましい終了パターンであると言える(図6参照)。これに対し、■で示すパターン2は被験者がロボットとの対話を拒否、パターン3は、反応すべきキーワードに反応できず対話が終了しているのが好ましくない終了パターンであると言える。

これらのことからキーワードヒット率、連想しりとり成功率を式、式のように定義した。表2に結果を示す。

$$\text{キーワードヒット率} = \frac{\text{終了パターン3}}{\text{総被験者発話数} - (\text{終了パターン1} + \text{終了パターン2})} \dots$$

$$\text{連想しりとり成功率} = \frac{\text{終了パターン1} + \text{終了パターン4}}{\text{総終了パターン数} - \text{終了パターン5}} \dots$$

[被験者に好きな料理ジャンルを質問]

- U1:「和食」
 R1:「和食のしぐれ井にはハマグリが使われてるよ」
 U2:「ハマグリは他にどんなレシピがありますか?」
 R2:「ハマグリはハマグリと魚のスープに使われてるよ」
 U3:「レシピ見せて」
 R3:「分かった。ハマグリと魚のスープのレシピを出すよ」

図6 連想しりとりからサービスに結びついた対話例
(U:ユーザ発話 R:ロボット発話)

3.2.3 第2回評価実験に向けた改良点

第1回の結果より、終了パターン3を減少させる必要があることが分かった。3となってしまう理由として、レシピ数の少なさと表現のゆらぎが考えられた。そこで第2回実験では、レシピ数を増やすことで、その改善を試みることにした。

3.3 第2回評価実験

3.3.1 実験内容

第2回では、料理ジャンルは和食、洋食、中華、お菓子の4種、料理数は1000種、材料数は約12000種とした。被験者数は7人(男性4人 女性3人)である。

3.3.2 実験結果と考察

総被験者発話数は225、総対話数は103であった。対話終了時の被験者発話の内訳を表1に、キーワードヒット率と連想しりとり成功率を表2に示す。第2回の実験では成功率が45%から69%に向上しており、ユーザの何気ない発話からサービスの発火条件を満たす発話が誘導されるという、連想しりとりの有用性を確認することができた。

表1 対話終了時の被験者発話の内訳

	終了パターン	
	第1回	第2回
1	15	39
2	2	8
3	38	23
4	18	30
5	7	3
合計(総対話終了パターン数)		
	80	103

表2 実験結果の比較

	第1回	第2回
キーワードヒット率	0.69	0.87
連想しりとり成功率	0.45	0.69

4.まとめ

連想しりとり型対話戦略のアルゴリズムを提案し、評価実験を行った。実験結果から、サービスに結びつく発話が誘導され、本アルゴリズムの有用性が確認された。今後は、実行されるサービスを充実させて、連想しりとり型対話戦略の実用性を評価するための評価実験を行う予定である。

5.参考文献

- 1)美濃導彦、「ゆかりプロジェクトの目的と概要-UKARIプロジェクト報告No.1--」、情報処理学会第66回全国大会(2004)
- 2)佐藤淳他、「対話型ロボットにおける連想しりとり型対話戦略実現メカニズム」、第3回情報科学技術フォーラム(2004)
- 3) <http://www.bob-an.com/>