

## 大規模文書を知識ベースとする音声対話システム\*

翠輝久, 河原達也

京都大学情報学研究科

## 1 はじめに

音声によりインタラクティブに観光地情報の検索・提示を行う対話システムを提案する。現状の博物館の音声ガイドのような情報案内システムは、システムが一方的に決められた内容を読み上げるだけであるが、ユーザの聞き逃し箇所や、より詳細な説明の提示要求に対処できることが望ましい。そこで、本研究ではこのような情報案内システムに「清水寺はいつできましたか?」といったより具体的な質問に答える(質問応答)機能を付与することを考える。また、ユーザから一定時間発話がない場合には、システム側からユーザに積極的に関連情報の提示を行う。以上の機能を備えた京都の観光案内システム「京都版ダイアログナビ」の実装を行い[1], 実ユーザを対象に運用を行った。

## 2 インタラクティブな情報案内

ユーザ・システムが相互に主導権をとるインタラクティブな情報提示を実現するために、本研究ではユーザ主導の検索・質問応答モードと、システム主導の情報推薦モードを用意して、ユーザの状態に応じて(対話管理部が)これらの切り替えを行う。ユーザから検索要求や質問があった場合に、検索・質問応答モードに遷移し、発話の意図に沿った応答を生成する。また、システムの発話後、一定時間ユーザの発話がない場合には、システム主導の情報推薦モードに遷移して、現在のトピックに関連した情報を提示する。この概要を図1に示す。

## 3 ユーザ主導による情報検索・質問応答

本研究ではユーザの発話を検索要求と質問の二つに分類して扱い、システムはそれぞれに対応した手順で応答を生成する。

## 3.1 ユーザ発話の質問タイプ判定

ユーザ発話の質問タイプの判定には、人手によるヒューリスティックなルールを用いる。たとえば、音声認識結果中に「誰ですか」という表現が含まれる場合には、人名をたずねる質問であると判定する。このように用意したルールにより「人名」「日時」「場所」といった6種類の質問タイプに対応する。用意したルールのいずれにも該当しない場合には、発話は検索要求であ

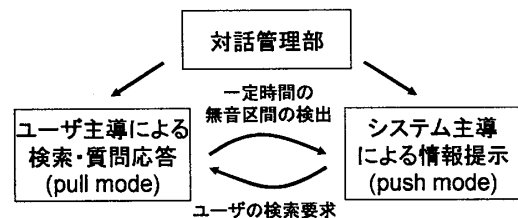


Fig. 1 提案システムの対話の概要

ると判定する。

## 3.2 検索要求に対する応答生成

ユーザ発話が検索要求である場合には、検索された文書の中から、ユーザ発話との類似度が最大の見出し(節)を提示する。ユーザの理解のしやすさを考慮して、文書中における文の出現位置と文間のつながりを手がかりとして重要文抽出による要約を行い、その結果を提示する。

## 3.3 質問に対する回答の生成

ユーザの発話が質問である場合には、知識ベースの中から回答箇所を抽出してユーザに回答する。本研究では、テキストベースの質問応答システムで利用される一般的な手法を実装した。具体的には検索された文書の中に含まれる質問タイプに対応する固有表現(NE)ごとに以下の特徴量を用いてスコアを計算して、それが最大となるNEを質問への回答とする。

- ユーザ発話と文書間の類似度
- NEを含む文にユーザの発話した名詞が含まれる個数
- NEを含む文節に係る文節, NEを含む文節に係る文節にユーザの発話した名詞が含まれる個数

## 4 システム主導による情報提示

本タスクのように対話のゴールが明確でない場合には、ユーザの興味を引き出すために、関連情報の推薦が有効であると考えられる。そこで、ユーザから一定時間発話がない場合に、システム主導で情報提示を行う。提示内容は、以下の節で述べる3つの手法により決定する。

## 4.1 システムからの質問生成(手法1)

検索要求にマッチした長い文書を要約して提示しているが、要約の際に重要文として選ばれなかった箇所にも有用な情報が含まれている可能性がある。このよう

\* A Dialogue System using Large-scale Documents as Knowledge Base.  
Teruhisa Misu and Tatsuya Kawahara (Kyoto University)

な部分をユーザに提示する方法として、システムからユーザへの質問という形式を考える。

具体的な処理としては、事前に質問応答 (3.3 節) の回答候補となる名詞を含む文を対象に、以下の手順で質問文に変換しておく。

1. 文に含まれる NE を対応する疑問詞に置き換える。
2. 構文解析の情報を利用して、NE を含む文節に係る文節、NE が係る動詞を含む文節と、その動詞に係る文節以外の文節を削除する。
3. 文末表現を質問形にする。

知識ベース中の文を質問に変換した例を Fig. 2 に示す。このようにして生成した質問から不自然なものを人手で修正・除去することで、495 個の質問を用意した。

原文：イギリスのエリザベス女王が石庭を絶賛したことが海外のマスコミでも報道されて、一躍有名になりました。



生成した質問：イギリスのエリザベス女王が何を絶賛したか知っていますか？

Fig. 2 システムからの質問の生成の例

#### 4.2 文書の階層構造を利用した情報提示 (手法 2)

一般的に文書は、節などの見出しを用いて階層的に記述されていることが多い。本研究で扱う Wikipedia においても、見出し語を用いて階層的に記述されている。このような文書の階層構造を利用して情報の提示を行う。具体的には、現在提示中の文書の未提示の節を提示候補とする。

#### 4.3 文書間類似度を利用した情報提示 (手法 3)

Web 等の情報推薦においては、ユーザの表示履歴情報を利用して、ユーザの興味に近い文書を推薦することが一般的に行われている。このような知見を基に、現在提示中の文書と類似度が高い文書を紹介する。

### 5 システムの運用と評価

これらの対話戦略を京都大学総合博物館企画展「コンピュータに感覚を」の展示システム「京都版ダイアログナビ」として実装を行った。システム利用の外観を Fig. 3 に、対話例を Fig. 4 に示す。写真左のディスプレイは、現在のトピックに関係した (観光地などの) 写真の提示を行うためのものであり、テキストの提示は行わない。対話例におけるシステムの応答は、Wikipedia の「龍安寺」のエントリを元に提案手法により自動的に生成されたものである。

実際のユーザとの対話データを書き起こし、分析を行った結果、システムの応答成功率は約 65%であった。さらに、推薦手法ごとのユーザの受率率を評価し、質問形式による情報推薦 (手法 1) の受率率が割合が他の

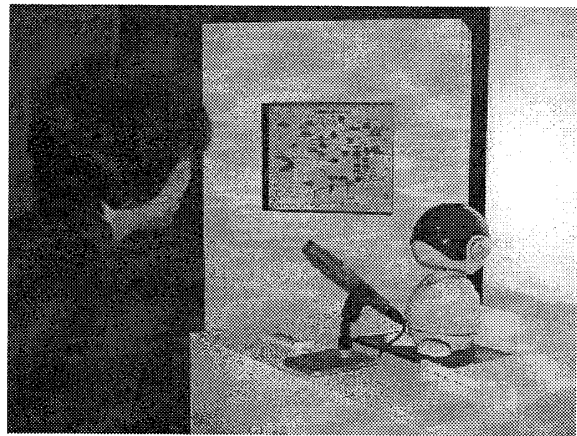


Fig. 3 システムの外観

- U 1 : 龍安寺について教えてください。  
S 1 : 龍安寺は、京都市右京区にある臨濟宗妙心寺派の寺院です。山号を大雲山と称します。本尊は釈迦如来、創立者は細川勝元、開山は義天玄承です。  
(沈黙を検出)  
S 2 : では、イギリスのエリザベス女王がこの寺の何を絶賛したか知っていますか？  
U 2 : 教えて。  
S 3 : イギリスのエリザベス女王が 1975 年に公式訪問した際に、石庭を絶賛したことが海外のマスコミに取り上げられて、一躍有名になりました。  
U 3 : どうやって行くの？  
S 4 : 龍安寺は市バスの龍安寺前からすぐです。  
U 4 : ありがとう。  
S 5 : どういたしまして。

Fig. 4 システムとの対話例

手法と比較して高いことを確認した。これは、手法 1 がユーザに回答を答えさせるという点でインタラクティブ性が高く、ユーザの興味を引くものであったためと考えられる。

### 6 おわりに

本稿では、音声为主要なモダリティである環境において、インタラクティブに文書の検索・提示を行う音声対話システムの提案を行った。京都観光案内システムを構築し、博物館において長期間にわたる運用を行い、提案手法が有効に機能していることを確認した。

#### 謝辞

本研究の一部は、e-society 基盤ソフトウェアの総合開発および特定領域研究 (情報爆発時代に向けた新しい IT 基盤技術の研究) の支援を受けて行われました。

#### 参考文献

- [1] 翠輝久, 河原達也. 質問応答・情報推薦機能を備えた音声による情報案内システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 12, pp. 3602-3611, 2007.