

# データベースからの検索対話パターンの生成

荒木雅弘、小野佑、植田喜代志、西本卓也、新美康永  
 京都工芸繊維大学 工芸学部 電子情報工学科

**概要:** 我々はデータベースとその検索画面から、データベース検索のための対話パターンを生成するツールを開発している。データベース検索画面は XML で記述されているものとして、初期検索条件設定のための対話や、希望するレコードを絞りこむための対話を VoiceXML として生成する。本稿では本ツールの概要とプロトタイプシステムの動作例を紹介する。

## 1 はじめに

現在、Web を利用して書籍情報やホテル情報などを検索する場合、ユーザはまずクライアント (Web ブラウザ) に希望する検索条件を入力し、サーバがバックエンドアプリケーションであるデータベース検索システムからその条件に応じたレコードを検索して、動的に生成した Web ページによってユーザに結果を報告する。ユーザはさらに絞り込みが必要な場合や、該当結果が無かった場合などに検索条件を変更して、再度検索を行なう。

このような情報検索の流れは、試験的に実装されている多くの音声対話システムでも用いられているものであるが、既存のシステムにおいては対話の状態遷移や文法がタスク固有のものであり、他のデータベースへの移植が難しい。

この問題に対して、データベースの内容に依存しないように対話システムを実装する試みがいくつかなされている [1]、[2]。我々は、この考えをさらに押し進め、内容に応じてタグ付けされた XML で記述されたページを、対話パターンの記述言語である VoiceXML [3] に変換する XML-VoiceXML コンバータの実装を試みている [4]。本稿では、XML-VoiceXML コンバータのうちの、データベース検索機能に焦点を絞って報告する。

## 2 XML-VoiceXML コンバータ

現在、テレフォンショッピング・道案内・観光ガイド・各種情報検索などを行なう音声対話システムが実現されている。これらのタスクはユーザとシステム間で情報の流れる方向に着目すると、表1のように分類できる [5]。

我々の手法では、XML で書かれた上記のようなサービスを行なうページを、対話ライブラリを用いて VoiceXML に変換している [4]。

対話ライブラリは情報の流れる方向に応じて3種類あり、それぞれ扱う対話の粒度に応じて各々3レベルで

表 1: 情報の流れる方向によるタスクの分類

情報の流れ	クラス	タスクの例
ユーザ → システム	スロットフィリング	商品注文 情報登録
ユーザ ↔ システム	DB 検索	文献検索 ホテル検索
ユーザ ← システム	説明	道案内 マニュアル

記述される。トップレベルの対話ライブラリは対話全体の構成を記述するもので、VoiceXML ファイル群の構成を規定するものである。中間レベルの対話ライブラリはトップレベル要素の詳細を記述したもので、概ね談話セグメントに対応し、個々の VoiceXML ファイルの構成を規定するものである。ボトムレベルの対話ライブラリは VoiceXML ファイル中から副対話 <subdialog> として呼び出されるもので、氏名やクレジットカード番号などの入力を行なったり、「はい/いいえ」の応答を行なうなどのパッケージである。ボトムレベルの対話ライブラリは全てのクラスのタスクで共有される。

## 3 データベース検索タスクにおける対話への変換

データベース検索タスクにおける対話の流れを図1に示す。これは トップレベルの対話ライブラリで規定したファイル構造に対応する。

### 3.1 初期検索対話

初期検索要求文を受け付ける対話は、検索条件入力を行なう XML ファイルから生成される。ホテル検索タスクにおける条件入力用の XML ファイルの例を図2に示す。

初期検索要求を作成する対話は、ユーザから値を取得する form 要素中で、混合主導型対話である initial 要素を用いることによって行なう。初期検索要求文の

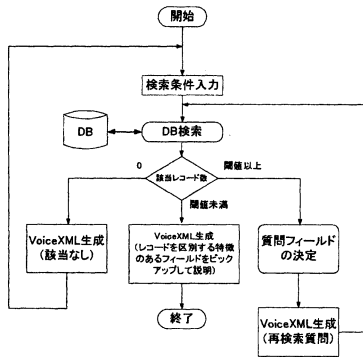


図 1: DB 検索における対話の流れ

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- db-search -->
<内容>
  <タイトル>ホテル検索</タイトル>
  <フィールド>
    <名称/>
    <地域 required=true/>
    <料金/>
    <施設/>
  </フィールド>
</内容>
```

図 2: XML で記述されたホテル情報

文法を form レベルで指定することによって、複数の field に対して同時に値を埋めることができる。

ここで、XML ファイルで属性 required が true の要素は必須要素であるので、初期検索要求文でユーザがこの field の値に言及しなかった場合は、主導権を奪い、値を求める質問をする。

一方、属性 required の指定がないものは、任意要素であるので、各 field の cond 要素を false にすることによって、初期検索要求文で指定されなかった場合でも、入力する対話には遷移しない。これによって、多くのフィールドを持つデータベースに対しても、指定したいフィールドの情報だけに言及すればよい。変換後の VoiceXML を図 3 に示す。

ユーザ発話の文法は、図 4 に示す基本パターンからなり、その内容語 (検索対象、フィールド名、値) を検索対象のデータベースから獲得する。

値が数値の時は、DB 中の値をそのまま語彙にするのではなく、数値の文法がマージされ、フィールド名に応じた単位を表す接尾語が付加される。

例えば、ホテル検索において、以下のような発話が

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" ?>
<vxml version="1.0">
  <form>
    <grammar src="ホテル検索.gram"
      type="application/x-jsgf" />
    <block>こちらはホテル検索サイトです </block>
    <initial name="start">
      <prompt> どのような条件でホテル検索を
        行ないますか </prompt>
      <help> 名称、地域、料金、施設 のいずれかを
        指定して下さい </help>
    </initial>
    <field name="名称" cond="false"/>
    <field name="地域">
      <prompt> 地域 を指定してください </prompt>
    </field>
    <field name="料金" cond="false"/>
    <field name="施設" cond="false"/>
    <block>
      <submit next="search"
        namelist="名称 地域 料金 施設"/>
    </block>
  </form>
</vxml>
```

図 3: ホテル検索ページから生成された VoiceXML

文 = 条件句+ 検索対象 ("を"|"は" 依頼語)  
条件句 = (フィールド名 "が") 値 指定語

依頼語: お願ひ(します)、探して(下さい)、ありますか、...  
指定語: の、で、にある、以下の、以上の、という、...

図 4: 初期検索要求文の文法

許される。

U: 「祇園にあるホテルを探して」

### 3.2 絞りこみ対話

検索の結果、候補レコードが多くある場合、さらなる絞り込み条件をユーザに要求する対話に遷移する。この対話は、検索結果から動的に作成される。具体的には、サーバサイドの CGI によって、データベース検索が行なわれ、条件分岐で、絞り込みまたは報告のための VoiceXML を出力する。

例えば、候補レコード数が閾値 (現在は 3 に設定) を越えた場合、以下のような応答を行なって、さらなる条件入力を促す。

S: 「該当する ホテルが 15 件あります」

S: 「料金を指定してください」

この場合、どのフィールドを絞り込みの対象とするかは、検索候補結果に対して、そのフィールドに対する値を得たときに得られる情報量が最大のものを選ぶ。

また、検索結果として候補レコードがない場合は、「その条件では見つかりません」として、初期検索質問の要求に遷移する。

### 3.3 結果報告対話

検索の結果、候補レコードが絞り込まれた場合は、検索結果をユーザに報告する。検索結果は、ID フィールドを除外した最も左のフィールドが見出しであるという仮定のもと、さらにその右2つのフィールドの情報を重要性が高いと見なして、検索結果報告とする。

S:「該当する ホテル が 3 件あります」

S:「A ホテル は 地域 が 祇園 で 料金が 10000 円 です」

S:「B ホテル は 地域 が 祇園 で 料金が 8000 円 です」

S:「C ホテル は 地域 が 祇園 で 料金が 12000 円 です」

S:「どちらの情報を詳しく伝えましょうか」

最後の発話が終了すると、menu を使って検索結果の詳細を説明する対話に遷移する。

## 4 おわりに

本稿ではデータベースとその検索画面から、データベース検索のための対話パターンを生成するツールについて説明し、その動作例を紹介した。2章で述べたその他のタスクに関しても、XML-VoiceXML コンバータを実装中である。今後はそれらの組み合わせが必要な、ある程度複雑なタスク(例えばソフトのインストールに関するFAQを検索して、トラブルシューティングを行なうなど)のVoiceXMLへの変換を計画している。

### 謝辞

本研究は財団法人立石科学技術振興財団の援助を受けて行なわれた。関係各位に感謝します。

### 参考文献

- [1] 田中克明, 河原達也, 堂下修司: 汎用的な情報検索音声対話プラットフォーム. 情報処理学会研究報告, 98-SLP-24-14, 1998.
- [2] 中野崇広, 甲斐充彦, 中川 聖一: フォーム型情報検索サービスのための音声/ペンタッチ入力インタフェースの比較評価. 情報処理学会研究報告, 2000-SLP-33-11, 2000.
- [3] VoiceXMLForum: Voice extensible markup language VoiceXML, <http://www.voicexml.org/>, 2000.
- [4] 荒木雅弘, 小野 佑, 植田喜代志, 西本卓也, 新美康永: XML-VoiceXML 変換ツールの開発. 電子情報通信学会研究会資料, SP, 2000.
- [5] 荒木雅弘, 平田大志, 駒谷和範, 堂下 修司: 音声対話システム構築のための対話ライブラリ. 人工知能学会研究会資料, SIG-SLUD-9901-1, 1999.