

TM-0309他

情報処理学会 第35回全国大会 論文集 2
(AI実証ソフトウェアシステム)

©1987, ICOT

ICOT

Mita Kokusai Bldg. 21F
4-28 Mita 1-Chome
Minato-ku Tokyo 108 Japan

(03) 456-3191~5
Telex ICOT J32964

Institute for New Generation Computer Technology

TM-0309	談話理解機能をもつ機器操作案内システムー概要	浮田輝彦, 住田一男, 木下 聡, 佐野 洋, 天野真家(東芝)
TM-0310	談話理解機能をもつ機器操作案内システムー談話処理	住田一男, 浮田輝彦, 天野真家(東芝)
TM-0316	制約表現とその適用実行メカニズムに関する一考察	永井保夫
TM-0317	論理設計エキスパートシステム LODEX の概要	角田多苗子, 丸山文宏, 真野民男, 林 一司, 川戸信明(富士通)
TM-0318	論理設計エキスパートシステム LODEX における推論エンジンの開発	箕田依子, 及川さおり, 澤田秀穂, 楠本智佳子, 秋元晴雄, 角田多苗子, 丸山文宏(富士通)
TM-0319	PROTONによるプログラム変換エキスパートシステム(Prolog to ESP変換の場合)	水谷 晃, 市川幸二(三菱電機), 澤本 潤
TM-0326	汎用エキスパートツール PROTON の開発	進藤静一, 細野善久(三菱電機), 澤本 潤
TM-0329	導出を用いた仮説探索	井上克己
TM-0340	ネットワーク型推論のための宣言的な知識表現	和田慎一, 古関義幸(日電)
TM-0341	文章知識プリミティブを用いた知識獲得の方法ー条件節の統一化ー	空閑茂起, 森下太郎, 和田正寛(シャープ)
TM-0347	型推論と談話理解モデル 自然言語文の解析と生成の統一文法に関する一方式	杉村領一, 赤坂宏二, 佐野 洋, (東芝), 重永信一(松下電器), 龍塚孝志
TM-0369	逐次処理系上での LAX の問題点とその解決法	赤坂宏二, 杉村領一, 松本裕治
TM-0371	コンストロントに基づく日本語の係り受け解析	杉村領一, 三吉秀夫, 向井国昭
TM-0372	並列形態素解析システム LAX の実現	杉村領一, 赤坂宏二, 松本裕治
TM-0375	スタッフ操作に基づく文脈処理について	木村和広
TM-0387	知的情報検索システム IRIS の分野移行性の評価	秋山幸司, 杉山健司(富士通), 伊藤博樹, 小野寺 浩(富士通エフアイピー)
TM-0394	対話による契約書作成支援システム TOR	安川秀樹, 鈴木浩之, 高橋雅則, 仁木輝記, 本池祥子, 野口直彦 幡野浩司
TM-0395	自然言語処理システムのための日本語生成ツールの試作	重永信一, 安川秀樹(松下電気)

談話理解機能を持つ機器操作案内システム－概要－

7T-6

浮田輝彦・住田一男・木下聡・佐野洋・天野真家

株式会社 総合研究所

1. はじめに

質問応答システムは自然言語処理技術の重要な応用であり、SHRDLU⁽¹⁾を初めとして、多くの実験的なシステムが開発されて来ている。これらのシステムでは自然言語文を理解するために、システムが持つ知識として、手続型のもの⁽²⁾からフレーム⁽³⁾や論理型⁽⁴⁾の表現が用いられている。

我々は質問応答システムにおける会話文の理解技術の開発を目的として、フレームとルールのマルチパラダイム知識表現を基本とするコンサルテーションシステム (Information Service System by Analyzing Conversational Context - I S A C -) を開発している。本稿ではその概要を述べる。

2. システム構成

質問応答システムでは自然言語入力文の意味をシステムが持つ知識に照らして理解し、システムに課せられたタスクを実行する必要がある。図1にI S A Cのシステム構成を示す。システムは知識処理を基本として、日本語処理・談話処理・タスク処理からなる。制御の流れは現在のところ単純なボトムアップになっている。また現行システムのタスク (応用) はビデオの操作法に関するコンサルテーションとしている。

2.1 知識処理⁽⁵⁾

知識処理として、対象世界の知識などを知識ベースとして表現し、他の処理部に推論機能を提供する。図2に知識表現の一部を示す。本知識表現では、深い知識と浅い知識を区別している。深い知識として、図2の(a)のようにビデオ装置の構成などはフレーム形式⁽⁶⁾で、また装置の動作や機能はフレームに付随したルール (srule) の形で表現している (これらをまとめてスキーマと呼ぶ)。また図2(b)に示されるように浅い知識として、コンサルテーションのための経験的知識や機器の操作手順などをルールとして表現する。このレベルのルールはプロダクションシステム⁽⁶⁾として動作するようになっている。これによって、コンサルテーションのための知識と対象世界の知識とが効率良く記述できる。

知識ベースには、さらに「出来事」として、「押す」「動く」などの動作を示す概念 (ほぼ動詞に対応している) についても、スキーマとして格フレームの形式で表現している。

知識処理部で利用できる推論機能は、ワールド機構を基本として、フレームにおける継承などの他にルールによる前向き・後向き推論が可能になっている。

2.2 文解析⁽⁷⁾

文解析部は入力される漢字仮名混じりの文を形態素解析および構文解析し、格フレーム表現を出力する。まず入力文字列を文節に分割した後に、全文節間の係り受けの可能性を調べ、矛盾のないものを出力する。このとき係り受け関係の非交差と順方向性を制約条件として用いている。

```

schema(cis.vir
  [(superC. [(value, {denki-seihin})], %スキーマのフレーム部
    (has-part. [(value, {denken-suicchi,
      saisei-sulochi . . . } ) ] ) ] ) .
  (status. [(car-num. 1),
    (value-class, integer),
    (value-condition, (L V (V->[V-<12])) ) ] ) .
  (denken. [(value, {on, off}) ] ) .
  (souse. [(value-class, dousai) ] ) .
  (n-rule(dengen, denken-on-1.V, %スキーマのルール部
    (kr-schema(V. [(denken, {off}) ], true), %条件
    kr-schema(V. [(souse, {S}) ], true), %条件
    kr-schema(S. [(object, {SW}) ], true), %条件
    kr-schema(V. [(denken, {on}) ], true), %結論
    [( 'svar-constraint', ( %変数の制約
      V: v t r,
      S: 押す,
      SW: Vの電源スイッチ ) ) ] ) ] ) .

```

(a) ビデオのスキーマの一部

```

rule(ビデオ操作, カセット取り出し,
  event(押す, [(object, {S}) ] ) ,
  event(出る, [(object, {C}) ], (source, {V}) ] ) ,
  [( 'svar-constraint', (
    S: Vのイジェクトスイッチ
    C: カセット,
    V: v t r ) ) ] ) .

```

(b) 浅いルールによる操作手順の表現

図2 知識表現の例
(一部簡略化してある。また「<」以降はコメントを、大文字で始まる単語は変数を意味する)

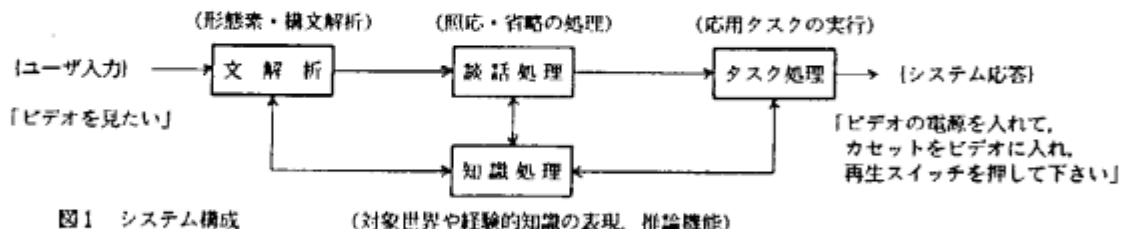


図1 システム構成 (対象世界や経験的知識の表現、推論機能)

An Information Service System by Analyzing Conversational Context -Outline-
Teruhiko UKITA, Kazuo SUMITA, Satoshi KINOSHITA, Hiroshi SANJO, and Shin'ya AMANO
Toshiba Corp.

2. 3 談話処理 (8)

会話文に対する談話処理として、特に重要である省略情報の補足と代名詞の同定を行う。入力文の述語の格の値が決定していない場合に、先行するオブジェクトの中から格の制約を満たす候補を抽出する。次に、知識ベースに記述されている操作手続きなどのシステムのタスク処理に関する知識を参照して最適な候補を選択する。現在は先行詞が明示されている場合を取扱っている。談話処理の結果、必要な情報が補われた格フレーム表現が出力される。図3に文解析と談話処理の処理結果の例を示す。

2. 4 タスク処理

タスク処理は、システム的应用(業務)処理を行う部分であり、ビデオ操作法のコンサルテーションを行う。取り扱う質問のタイプは大きく分けて、

- ①装置の状態に関する単純な問い合わせ。
(例:「ビデオの電源はオフか」)
- ②目的-手段についての問い合わせ。
(例:「再生するにはどうすればよいか」
「再生スイッチを押すとどうなるか」)
- ③操作ミスに起因する不具合の解決要求。
(例:「電源スイッチを押したが動かない」)

の3種類である。

タスク処理では入力された発話の文章をオートマトンによって解析して、その文章の構造に従って各々上記の3タイプの問題解決モジュールを起動する。そして知識処理部に対して推論用のコマンドを実行し、その応答として出力される格フレームの表現から日本語文を生成する。

3. 動作例

本システムは逐次推論マシンP S I上で試作中であるが、図4に示すような会話が行えるようになっている。現在の知識ベースには、ビデオの再生機能を中心として、システムは約150個とコンサルテーション用の成り立ちとして約100個が用意されている。

4. おわりに

マルチパラダイム知識表現に基づいた談話理解機能を持つ質問応答システムI S A Cの概要を述べた。本システムの特徴として、

- ①入力文から知識表現の内部で前向き推論により装置の状態変化をシミュレートする。
- ②ワールド機能を持ち、それにより条件文を処理する。
- ③知識ベースに対する適合度に基づく代名詞・省略情報の同定処理を行う。

今後、試作しているシステムによって実験を行い、改良して行きたい。なお本研究は、I C O Tからの委託により、第5世代コンピュータプロジェクトの一環として行っている。

参考文献

- (1) T. Winograd: "Understanding Natural Language", NY: Academic Press (1972).
- (2) 西尾, D. G. Bobrow et al.: "GUS: Frame-Driven Dialog System", Artificial Intelligence, Vol. 8, pp. 155-173 (1977).
- (3) 西尾, E. Vilensky, Y. Aronson, and D. Chin: "Talking to UNIX in English: An Overview of UC", Comm. ACM, Vol. 27, No. 5, pp. 574-593 (1984).
- (4) 今野・石田・天野: "意味談話理解のための知識表現系の構想", 情報処理学会第33回(昭和61年後期)全国大会予稿, 41-5.
- (5) A. Newell and H. A. Simon: "Human Problem Solving", Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall (1972).

(6) H. Minsky: "A Framework for Representing Knowledge", in P. Winston (Ed.), The Psychology of Computer Vision, N.Y.: McGraw-Hill, pp. 211-277 (1975).

(7) 佐野・天野: "日本語構文解析のための品詞分類について", 情報処理学会第34回(昭和62年前期)全国大会予稿, 1W-4.

(8) 伴田・浮田・天野: "談話理解機能を持つ機器操作案内システム-談話処理-", 情報処理学会第35回(昭和62年後期)全国大会予稿, 7T-7.

```
iconcept/入れる。  
syntax/category/ 動詞型述語, source-word/入れた),  
surface-case/  
  to/concept/ビデオ],  
  syntax/category/ 準用詞型述語] 3,  
  source-word/ビデオに)),  
  to/concept/カセット],  
  syntax/category/ 能助],  
  source-word/カセットを))),  
fixed-portion/ [能助動詞, 肯定, 基本形, 過去, ... ])
```

(a) 日本語処理の結果

```
[top/a],  
a1/1 [入れる, goal/vtr1000,  
  object/ カセット1001  
  fixed-portion/ [肯定, 過去, ... ])]
```

(b) 談話処理の結果

(vtr1000 やカセット1001)はインスタンスを示す)

図3 日本語処理・談話処理の出力例
入力文:「ビデオにカセットを入れた」

ユーザ : ビデオでカセットを再生したい
システム : 電源を入れて、カセットをビデオに入れて、再生スイッチを押して下さい。
ユーザ : カセットがビデオに入らない
システム : ビデオの電源がオフだからです。
ユーザ : 電源スイッチを押した
システム : はい、わかりました。
ユーザ : カセットを入れて再生スイッチを押したが動かない
システム : ビデオの再生ランプが点灯していますか。
ユーザ : はい
システム : V H F出力端子がテレビにつながっていますか。
ユーザ : いいえ
システム : V H F出力端子がテレビにつながっていないからです。

図4 試作システムによる会話例
(ビデオ、テレビがそれぞれ1台ずつあり、電源などはオフの初期状態を想定している)