

対話モデルに基づいたプラン管理機能

3L-4

*近藤 省造, *島田 ひとみ, *太細 孝, ●岩下 安男

*三菱電機 情報電子研究所, ●新世代コンピュータ技術開発機構

1. はじめに

近年、計算機の普及に伴い、人間とマシンとの対話やマシンを介した人間と人間との対話を自然かつ円滑なものとする対話システムへの関心が高まっている。対話システムは達成すべき目的の有無により、自由展開型と目的指向型に大別される[1]が、現在開発中の“知的対話システム”(Intelligent Dialogue System: 以下IDSと略す)は後者の立場をとっている。

目的指向型の対話においては、利用者の信念や意図を認識し、それに基づいて目的を効率良く達成するプランを動的に生成するプラン管理機能が重要な役割を果たす。本稿では、目的指向型の対話を抽象化した対話モデル[2]に基づいたプラン管理機能と、それによって実現する柔軟で協調的な対話管理機能について報告する。尚、対象分野としてはデータベース管理システムと利用者との間で交される対話を想定している。

2. プラン管理機能

IDSは文章処理モジュールと対話管理モジュールから構成される[2]。プラン管理は、図1に示すように、対話管理モジュールの中心部に位置し、IDSが提供する対話管理機能の実現に不可欠な機能である。以下では、IDSで扱うプランの内容と構造について述べ、次に対話と並行して行われるプランニングやメタ・プランニング[3]について述べる。

(1) プランの構造

システム・プラン…IDSでは、小規模で標準的なプランから成る集合体をシステム・プランとして知識ベースに保持している。各プランには、プランの構成要素であるアクション群、プラン実行によって達成されるゴールへのリンク等の情報が記述されている(図2)。通常、アクション間には因果関係が存在し、これが各アクションに順序関係を与えている。

プランには、対象分野に依存したものと依存度の低い汎用的なものがある。

ユーザ・プラン…システム・プランを基に、利用者

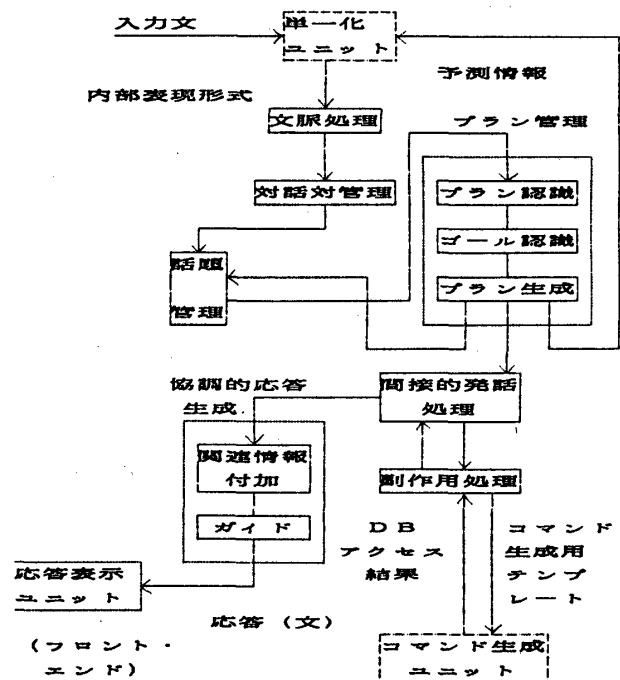


図1. 対話管理モジュール(内部構成)

の対話を通じて形成される利用者のモデル。ユーザ・プランは対話の履歴であると共に、利用者の内的状態を示すものであり、利用者の目的やその達成状況、現在注目している話題や直面している問題、更にはシステムやデータベースの内容についての理解度を反映している。

ダイナミック・プラン…ユーザ・プランとシステム・プランから形成されるシステムのモデル。システムが今後とるべき方策や利用者が次に展開すると予想される話題を含んでいる。

メタ・プラン…プランニング作業自身を対象としたプランで、対話の対象分野には依存しない。プランニングが行き詰まった際の問題解決法等がこれに含まれる。メタ・プランはシステム・プランと同様、予め知識ベースに備わっている。

Planning Mechanism based on Dialogue Model

*Shozo KONDO, *Hitomi SHIMADA, *Takashi DASAI, ●Yasuo IHASHITA

*Mitsubishi Electric Corp., ●Institute for New Generation Computer Technology

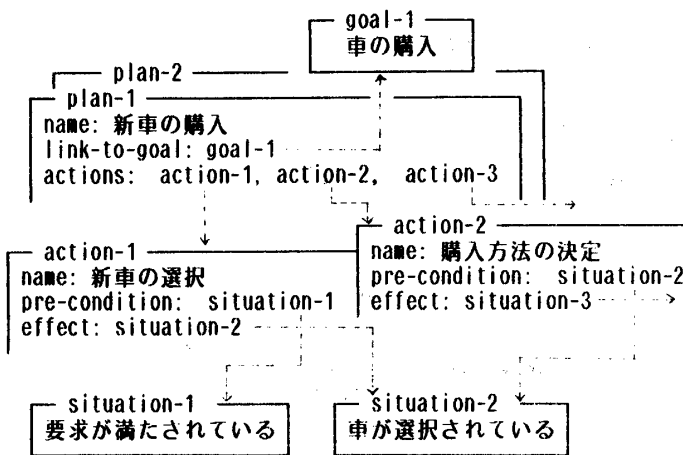


図2. システム・プラン

(2) プランニング

プラン認識…利用者の発話内容とシステム・プランを照らし合わせて、利用者のモデルであるユーザ・プランを形成する。これは、利用者の状態を理解するために行われるプランニングと考えられる。例えば、アクションの前提条件が満たされていないことを示す発話が行われた場合、問題は細分化され、その前提条件を満足することが当面のゴールと認識される。そのゴールを達成するためのプランがシステム・プランから検出され、そこまでのユーザ・プランの下に追加される。その結果、システム・プランに断片的に登録されているプランを階層構造に組織化した構造体(図3)に、ユーザ・プランは成長する。この構造体をPlan Treeと呼ぶ。

プラン生成…ユーザ・プランの状態(ゴールの達成状況やアクションの実行状況)を評価し、システム・プランに基づいた、ガイド手順や予測情報を追加して、ダイナミック・プランを形成する。

(3) メタ・プランニング

プランニング中に、ゴール間の競合の発生等で作業がデッド・ロック状態に陥った際に起動するプランニング。状況に合ったメタ・プランを適用し、デッド・ロックの解除を図る。

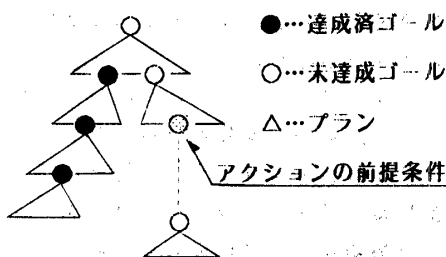


図3. Plan Tree

3. 対話管理機能

IDSでは、2で述べたプラン管理機能に基づいて次のような対話管理機能を実現する。

(1) 対話対[1]の管理

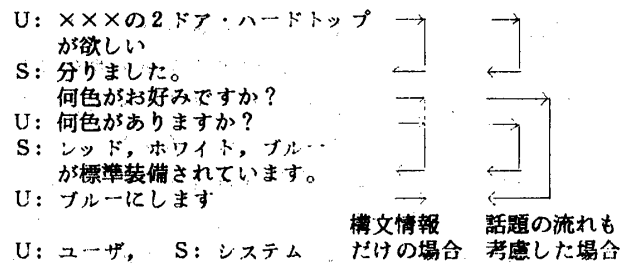
構文情報に加えて、話題の流れや発話の目的といった意味的情報を考慮した、より高度な対話対の管理を行う(例文1)。

(2) 間接的発話[2]の処理

相手の問い合わせに対し直接応えないで、間接的にその問いに対する返答を含んだ発話で応える場合がある(例文2)。IDSではダイナミック・プランに含まれる予測情報を用いた処理で、これに対処する。

(3) 協調的応答の生成

例えば、メタ・プランニングによって、データベース検索の失敗に対する処置(NII応答の処理[1])は、単に失敗の原因を究明するだけではなく、更にその失敗を回避するための案を提示することも可能となる(例文2)。



例文1. 対話対の処理

S: ○○○の2ドア・ハードトップはいかがですか?
 U: ×××の2ドア・ハードトップが欲しい
 S: ×××では価格が200万ですがよろしいですか?

→システムからの質問に応えず、他の要求を指定。
 →価格と車種に対する要求が競合した結果、検索に失敗したと判定。メタ・プランニングによって得られた解決策に基づいて生成された発話。

例文2. 間接的発話の処理/協調的応答の生成

4. おわりに

IDSは、発話-応答を繰返すことで、利用者との意思の疎通を図り、ガイド役も務めるという点から、一種のアドバイザー・システムとして位置付けることもできる。

現在、知的対話システムの試作版を逐次型推論マシンPS-I上に実装中である。今後は、試作版の完成を目指すと共に、プラン管理及び対話管理の機能評価を行う予定である。

<参考文献>

[1] 宮地, 他: 話題管理機能を持つ対話システムの試作, 情処学会, 知識工学と人工知能研究会38-7, 1985
 [2] 島田, 他: 知的対話システムの対話管理機能, 信学会, 人工知能と知識処理研究会, AI86-8, 1986
 [3] Wilensky, R.: Planning and Understanding, Addison-Wesley, 1983