

知的インタビューシステム I²S と その質問戦略

4L-10

— データベースの論理設計支援に関して —

川口 敦生 溝口 理一郎 山口 高平 角所 収

(大阪大学産業科学研究所)

1. はじめに

我々はこれまでデータベースの論理設計支援を対象として知的インタビューシステム I²S (Intelligent Interview System) を開発してきた¹⁾。本稿では、本研究の基本思想、本システムの構成およびインタビューを実施するための質問戦略について述べる。

2. インタビュー

インタビューは図1に示すように形式化できる。すなわち、インタビュアー (Interviewer、以下聞き手と略) とインタビューイ (Interviewee、同受け手) が対話している。そしてあるドメインに関する専門知識が対話を通して受け手より聞き手に移行される。聞き手は一般には、最初この専門知識を有していない。そこで、聞き手が質問を発し受け手がそれに答えるという形で対話が進められる。

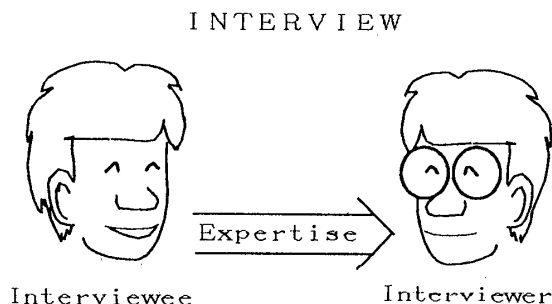


図1 インタビュー

以上のことから、インタビューには他の対話形態に比して次の二つの特徴があることがわかる。

- 1) 聞き手は質問をして学習する。
- 2) 対話中に聞き手にとって未知の概念が現れる

これらの特徴から、インタビューシステムの実現には一般の自然言語処理システム (機械翻訳システムなど) とは違ったアプローチが要求される。

本研究は、上記の特徴に検討を加えることを目的としている。そしてインタビューの例としてデータベースの論理設計を行う際の対話を取り上げ、その際の聞き手の振舞をシミュレートするシステムのインプリメントを行っている。聞き手はデータベースの設計者であり、受け手は発注者である。設計者 (聞き手) は発注者 (受け手) にインタビュー

をしてドメインの論理構造を抽出し、データベースを設計する。

論理設計を意図したインタビューでは「良い刺激」の概念が重要である。ここで良い刺激とは「受け手にとって曖昧あるいは忘れがちな事柄に気付かせる質問あるいは示唆」と定義する。データベースの論理設計は、ドメインを的確にモデル化することである。聞き手が良い刺激を生成できれば、受け手も容易に必要な情報を提供できる。したがって良い刺激は良い論理設計へとつながる。良い刺激の生成も本研究の重要な課題である。

3. システムの構成

図2に I²S の構成を示す。ユーザ (受け手) から聞き出した情報はフレーム型の知識表現を用いて短期記憶内に蓄えられる。対話中に現れた疑問点は Attention として Attention List に登録される。登録された個々の Attention に対してルール形式で表現された質問戦略を適用してインタビューを進める。Attention の生成は主としてフレームのスロットフィリングの際に起動される付加手続きによって行なわれる。

システムはまず、ユーザに構築するデータベースで処理したい検索要求文をいくつか入力してもらう。そしてこれらをもとに Attention を作成しながらインタビューを実

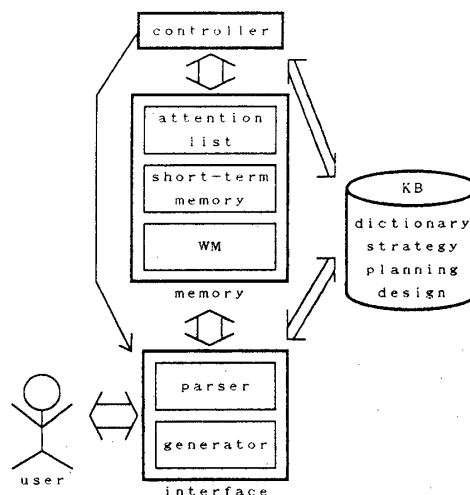


図2 システムの構成

施する。最後にユーザから抽出された情報に論理設計用の知識を適用して設計結果を出力する。

図3にI²Sが持つ知識を示す。本システムはあらかじめ6種類の知識を持っており、これによってインタビューを進める。システムがあらかじめ持つ知識の種類、量は2で述べた未知概念の処理というインタビューの本質に密接に関連している。すなわち、もしあらかじめ持っている知識が十分であればインタビューなど必要なく、逆に少な過ぎるとインタビューそのものを実行できない。本システムでは未知概念を名詞に限定し、それ以外の知識は制限しないということを前提とした。特にプランの概念を用いた動詞の意味知識および抽象概念に関する知識を用意し、これらをインタビューの手掛りとしている。

あらかじめ持っている知識	インタビューで獲得する知識
<ul style="list-style-type: none"> ・名詞以外の単語辞書 ・約30個の抽象概念に関する知識 ・動詞の意味辞書 ・構文知識 ・質問戦略 ・プランニングに関する知識 ・論理設計用の知識 	<ul style="list-style-type: none"> ・ドメインにおける実体や関連をプランの概念を用いて表現したモデル ・各実体(未知名詞)の概念区分 ・各実体(名詞)が持つ属性

図3 知識ベース

4. 質問戦略

現在I²Sは、大きく分けて3種の質問戦略を持っている。

- (1) プランニング
- (2) 詳細度の統一
- (3) 未知名詞のマッピング

3.に述べたように、動詞の意味はプランの概念を用いて表現される。例えば「組立てる」という動詞は図4に示すように表現される。(1)のプランニングは、この表現を用いてプランニングを行ないユーザが述べなかったドメインにおける活動を推論、示唆しようという戦略である。一方、(2)の詳細度の統一は、プランにおける goal と precondition の詳細度を統一する質問を行って情報を抽出しようとする戦略である。

例えば、図4は「1個の部品1は部品2から組立てられる」というドメインでの活動を示している。戦略1によって「部品2はさらに部品3から組立てられる」「部品2は他から納入される」といった活動の存在が推論される。一方戦略2によって「部品2の個数は重要か」という疑問が導かれる。

ユーザから得られた情報中の未知名詞は次のように取り扱う。3.で述べたようにシステムは約30個の抽象概念に関する知識ベースを持っている。未知名詞に遭遇すると、まずこれらの抽象概念のどれに最も近いかを決定する。(マッピング)次に選ばれた抽象概念に関する知識を用い

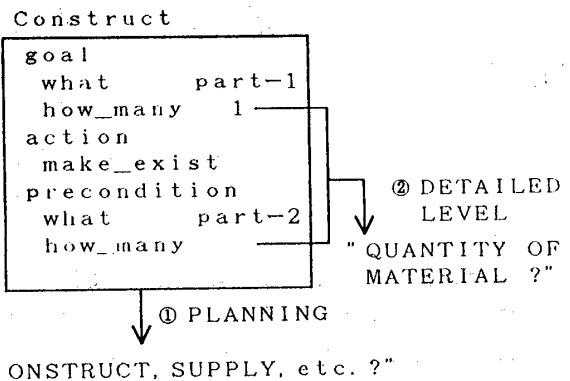


図4 プランの例

てその未知名詞固有の情報を抽出するための質問を生成する。

例えば、図4の「部品」の場合、「物理的な物」という抽象概念にマッピングし、「物理的な物」に関する一般的知識から「重量」「色」「大きさ」といった情報をデータベース化すべきか質問する。

5. おわりに

本稿では、インタビューとその特徴について述べ、次にI²Sの構成および3種類の質問戦略について述べた。2.で述べた学習と未知概念の処理という二つの特徴は、記憶管理と密接な関係がある。今後、この観点からさらに検討を加えていく予定である。

また本研究では例としてデータベースの論理設計を取り上げたが、インタビューは人間活動の様々な状況で様々な事柄を目的として行なわれている。そこで、インタビューの汎用フレームワークと目的に依存する質問戦略の切分けも重要なテーマと考えている。現在この観点から、エキスパートシステム構築のための知識獲得支援 (MORE^[2], ROGET^[3]) へのI²Sの応用を検討中である。特にROGETが支援する conceptual primitives の整理は、漠然とした知識の整理^[4]への端緒でもあり、この方面へのI²Sの応用を重要視している。

システムは、日本データゼネラル社のMV/8000 II上のMV-Prologを用いてインプリメントされている。

参考文献:

- [1] Kawaguchi, A., et al., "An Intelligent Interview System for Conceptual Design of Database," Proc. ECAI'86, Brighton, U.K., 1986.
- [2] Kahn, G. et al., "MORE: An Intelligent Knowledge Acquisition Tool," Proc. IJCAI'85, 1985.
- [3] Bennet, J.S., "ROGET: A Knowledge-Based System for Acquiring the Conceptual Structure of a Diagnostic Expert System," Journal of Automated Reasoning, 1, 1985.
- [4] 川喜田二郎, 「発想法」, 中公新書, 136, 1967.