

QBEとフレーム型知識表現言語

6M-6

中間 正人

(株) アドイン研究所

知識表現言語は知識ベースの定義、操作を行うためのマンマシンインタフェースとして捉えることが出来る。一方、データベース用言語もその対象をデータとしてその定義、操作を行う。このデータベース用言語の中で自然なマンマシンインタフェースとして優れた評価を受けているのが、QBE (Query-By-Example) [1] である。本論ではフレーム型知識表現言語がその言語設計によっては、QBEと同様に自然なマンマシンインタフェースを提供できることをデータベースのリレーショナルモデルとフレームモデルとの対比によって示す。

1、QBEのマンマシンインタフェースとしての性質

QBEはエンドユーザ向けの関係データベース管理言語として、M.M.Zloof が考案したものである。QBEの設計哲学はQBEを使用する上でユーザが覚えなければならない言語オブジェクトや概念を可能な限り少なくすることにある。そのため、QBEは視覚用表示端末を使用することを前提に設計されており、その言語体系は2次元の表を基に定められている(図1)。そして、その基本的応答形態はユーザがシステムによって表示された未完成な表をユーザ自身の要求に合わせて完成させていくことである。以下にQBEの持つ性質を整理して述べる[2]。

- ① ユーザは表の操作方法及びデータベース検索の方法等を視覚的に理解することが出来る。
- ② ユーザは使用している関係を簡単に把握することが出来るので、データベースの対象分野についてすぐに整理することが出来る。
- ③ 属性を表の中で結合したり、複数の表を結合することが簡単である。
- ④ 表を埋める順序や表の各行を埋める順序に制限がないという点で自由度が高い。これは、検索のときも同様である。このことは、ユーザが問い合わせを行う際にその思考過程をシステムが全く拘束することがないことを意味する。
- ⑤ QBEでは問い合わせを幾つも分割でき、これがQBEを宣言的で極めて非手続き的な言語にしている。従って、QBEはかなり複雑な問い合わせを簡潔さを損なわずに処理できる。

REL	A	B	C
	P.	>Y	X
	X	Y	

図1 QBEの命令例

ここで上げた性質はQBEに関する数多くの心理学的研究より、初心者が3時間以内でQBEを使いこなせることが分かっている[2]。このような魅力的な性質はリレーショナルモデル(関係モデル)による関係の定義に由来するものであるが、知識表現言語においてもこのようなマンマシンインタフェースを提供することは重要である。

2、リレーショナルモデルとフレームモデル

QBEの魅力的な性質がリレーショナルモデル（関係モデル）におけるリレーションの定義にあることは述べた。ここではこのリレーションの定義とフレームモデルを対比することにより、フレーム型知識表現言語でも同様な性質を得られる事を示す。

表1 リレーションとフレームとの対応

リレーション	フレーム
属性	スロット
属性名	スロット名
属性値	スロット値
定義域	スロット型 デモン デフォルト値 インヘリタンスロール

一般に関係表の定義をPASCALの型定義を用いて表現すると次のようになる。

```
TYPE 関係名 = relation of (属性: 定義域;
                           . . . . .)
```

これはデータベースにおけるデータモデルを一般化したものとしてみる事が出来る。又、各々の関係表はある実世界を表現するデータモデルとして見る事が出来る。これに対して、フレームモデルにおけるフレームはある型にはまった場面を(stereo-typed situation)表現するためのデータ構造である。^[3]

さらに、表1に示すとおり

その表現要素を対比させてみるとよく似ている部分があることが分かる。特に定義域に対応する部分を除いた部分は1対1に対応している。また、定義域を定義することはその属性についての性質を述べることになるが、スロット型、デモン、デフォルト値、インヘリタンスロールもスロットの性質を表すのでその意味では同じである。しかし、リレーションとフレームが表現対象を異にしている点とリレーションがそれ自身で閉じた世界を表現しているために構造を異にしている点異なる。また、この部分の言語はリレーションやフレームを定義するときのみ使われ、それらを使用するときには両者共に暗黙に扱われる。この様な点から、その言語設計に際しては、QBEと同様の配慮をすることによって、フレーム型知識表現言語においても同様な効果を得ることはさほど難しくないとと思われる。なお、これに基づく実験システムをインプリメント中である。

3、おわりに

現在、さまざまな知識表現言語が考えられているが、その多くは文字列の列挙による記述を扱っている。つまり、その言語体系は1次元である。これに対してQBEは2次元の表を基にしているだけでなく、その記述にも高い自由度がある。一般に高い自由度を持たせるとエンドユーザにとっては負担が増すと言われるが、その場合の自由度は数多くのコマンドと統一性がないコマンド体系によるものであり、QBEのように非常にコマンド体系がプリミティブな場合はむしろユーザの負担を軽減できる。また、人間には数次元の情報を同時にしかも意識せずに処理する能力がある。従来知識表現言語の場合、この能力を活用できないでいるが、QBEの場合はある程度活用している。さらに、マルチウィンドウやマウスを用いると一般にマンマシンインタフェースの使いやすさが向上するのもこの能力が活用できるからであり、この事は言語が人間の意志を伝えるためのマンマシンインタフェースになっている以上知識表現言語の設計にもこの考えを反映させる必要があることを意味する。しかしながら、日本において設計される知識表現言語の多くが機能の面にこだわり、この様な面に対して考慮されているものが非常に少ないのが現状であり、QBEの設計哲学を反映した言語設計が望まれる。

参考文献

- [1] M.M.Zloof: Query-By-Example; A Database Language, IBM system J., Vol.16, No.4 1977, pp41-62.
- [2] D.Li: PROLOG DATABASE SYSTEM, 邦訳; 安部憲広訳, PROLOGデータベースシステム 近代科学社, 1985.
- [3] 上野 晴樹: 知識工学入門, オーム社, 1985.