

文章知識プリミティブを用いた知識獲得の方法

5P-10 条件節の統一化

空閑 茂起 森下 太朗 和田 正寛

シャープ(株) 情報システム研究所

1. はじめに

人工知能用の言語やエキスパートシステム構築用のシェルを用いて、数多くのエキスパートシステム(ES)が開発されている。その中の大部分はプロトタイプであり、真に実用的なESの開発はまだ少ない。

これは、AI言語やESシェルがいまだ一般の人の馴染めるようなレベルに達しておらずKEというESに特有な専門家を必要とするというES構築上の問題、あるいは、一般的な知識獲得の手順や支援機能が整備されていないという知識獲得の方法論上の問題に原因があると思われる。

最近、ES開発のボトルネックになっている知識獲得に関する研究が国内でも増加してきている[1]、[2]、[3]。

我々は、①ユーザ、専門家が直接知識の追加、修正を行うことのできる知識獲得機構の開発②知識整理ツールの開発③知識獲得の一般的な手順の確立などを目標に文章知識プリミティブ(SKIP・・・Sentence Knowledge Include Primitive)を用いた知識獲得の方法を開発中である[4]。

本方法は、市販の書籍からSKIPという知識のプリミティブを抽出し、ESの知識ベースに合うように変換、再構成するものである。今回、SKIPの統一化の検討とスケジューリング問題の解決を目標とした実験システムを作成したのでその報告を行う。

なお、本研究は新世代コンピュータ技術開発機構(ICOIT)の再委託業務の一貫として行ったものである。

2. SKIPを用いた知識獲得

人間が新しい知識を追加(学習)する場合を検討してみると学習者の学習のレベルによって知識の受容

A Survey for a Knowledge Acquisition with "SKIP"
Shigeki KUGA, Taro MORISHITA, Masahiro WADA
Information Systems Laboratories, SHARP Corp.

の構造が違うように思われる。即ち、幼児のような原始状態では、知識の体系がなく、プリミティブのような知識が繰り返し入力され、学習される。しかし、ある程度学習が進んだ状態では、知識を受け入れる体系が出来上がり、新たな知識が体系上に追加されたり、体系の修正が行われたりしながら学習が進められる。

ESの場合を考えてみると、このような知識受容体の状態を区別する概念、機構が発達していないように思われる。

SKIPPER(SKIPを用いたエキスパートシステム)は、知識を体系とともに獲得する部分と体系にそって増加、改良していく部分を分離し、システム化したものである。

2. 1 初期知識獲得モジュール

ESの知識獲得という状況を除いて、学習の効率を考えた場合、知識の体系化が不可欠である。未整理の知識を体系化する方法としてKJ法は有名であり、その手法をESに応用しようとする試みも現れてきている[3]。

しかし、仮に知識の体系が出来上がり整理が付いたとしてもESで実行できる形式に変換する方法が必要である。これは、KEの行っている作業であり、本モジュールをKE用の知識獲得ツールと呼ぶ。

2. 2 改良知識獲得モジュール

改良知識獲得モジュールは初期知識獲得モジュールとの比較による新しい知識の認識と知識体系への取り込みあるいは知識体系の改良を行うものである。データと違い知識は読みやすいものであるだけに、専門家やエンドユーザサイドで知識を追加したり改良したりする要望は強いと思われる。本モジュールをユーザ用の知識獲得ツールと呼ぶことにする。

我々のSKIPPERは後者の範ちゅうに属するものである。

2. 3 SKIPからの知識ベース生成のプロセス

自然言語の中での推論は語用論の助けを必要とするが原則的に論理式で記述できる[5]。自然言語で記述されたSKIPをESの知識ベースに変換するた

めには次のステップが必要である。

まず、書籍に書かれた文章の中から、問題解決に結び付きそうな文章(知識)の固まり(SKIP)を人間が抽出する。次に、抽出されたSKIPは、用語、構文、表記などの表現要素が不揃いなので統一する。

次に、SKIP間の関係、全体的な枠組みに合わせてSKIPを体系化する。ESのような問題解決機能を持たせるために、統一化されたSKIPの要素を概念プリミティブ(CP)で表現する。更に、このCPをES独自の表現形式に変換する。これらを図1に示す。

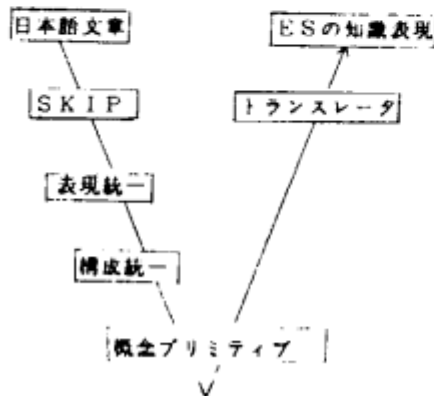


図1 SKIPの変換プロセス

2. 4文書作成、秘書の知識

文書作成、秘書に関する書籍はたくさん市販されている。このような書籍の中から約1万件のSKIPを抽出し、データベース化した。この中から秘書のスケジューリングに関するものを選び、スケジューリングESへの適用を試みている。そのようなSKIPの例を図2に示す。

- ①休日明け、また休日の前はなるべく面会を避けるようにする。
- ②会議、会合の直前、直後の面会は避けるようにする。
- ③出社時の1時間、昼食時の1時間、帰宅前の1時間、この3時間は外来客はできるだけ避けるようにする。

図2 面会に関するSKIPの例

表現の統一では、用語、表現、構文を統一する。たとえば、「外来客を避ける→面会を避ける、外来客は避ける→外来客を避ける」などを行う。

構文的には第1次近似として、体言要素をX、用言要素をYとして統一化を図った。

即ち、上の3つの文章に対し、「XはXをYするよ

うにする。」を得る。又、上のような文型パターンはSKIPを入力するときに、条件節の不足を警告するような獲得支援機能を開発中である。

収集したSKIPの集合を、ファクト型とルール型に分類し、ルール型の表現の特長を調査している。ルール型とは、「もし 条件部 ならば 結論部」の構造を持つものである。

結論部は、ESでは問題解決に結び付くところとなるので、プログラミングの要素を含んでいる。スケジューリングに関するものでは、スケジュールを書き込む、修正する、削除する、調整する、優先する、表を出力するなどの基本的なタスクである。

条件部は、結論部に対する何等かの規定をするものである。我々は規定の要因として次の5つを考えている。

- (A)基本：行動、状態、物など
- (B)シーケンス：行動、状態に対するシーケンス
- (C)時間：場合、現在、過去、未来など
- (D)程度：かならず、したほうがよいなど
- (E)肯定、否定：肯定、否定など

これらを、スケジュールに結び付く基本タスクに関連した用言の概念構造の枠組みに落とし込み、更に、CILなどの知識表現に変換しようとしている。

3. おわりに

ボトムアップに知識を獲得、整理、体系化していくSKIPを用いた知識獲得の方法について述べた。今後は、SKIPから得た知識を別途作成したスケジューリングシステムに適用し、問題解決の性能を評価していきたい。

【参考文献】

- [1]川口、横口、山口、角所 “インタビューシステムのためのシェル、SISの開発” 人工知能学会第1回全国大会 6-21 1987
- [2]滝、梅、岩下 “知識獲得支援システム(EPSILON)における専門家モデル” 知識工学と人工知能52-4 1987
- [3]藤原、守野 “関係の階層を利用した知識ベース構築支援システム” 信学技報 A186-32 1986
- [4]和田、空閑、森下 “文章知識プリミティブを用いた知識獲得の方法” 情報処理学会第34回全国大会 2K-7 1987
- [5]坂原茂 “日常言語の推論” 東京大学出版会1985