

1S-6

プログラミング・ガイド・システム

－ 検索サブシステム －

中川由佳里 藤野かおる 飯塚史之

株式会社 富士通研究所

1. はじめに

中級プログラマのプログラミング支援を目的として、プログラミング・ガイド・システムの開発を行っている。本システムの中核となる検索サブシステムは、プログラミング言語の知識及び、熟練プログラマが持つプログラミング・ノウハウを知識ベース化し、その知識を検索知識を含んだシソーラスを用いて検索するものである。本稿では、プログラミング知識の構成とその検索方式について述べる。

2. プログラミング知識の構成

プログラミング知識は、プログラミングに関する知識をフレームとして保持する知識ベース、知識ベースの検索手順を示すシソーラス、および、キーワードと知識を対応させる索引によって構成する。

2.1 知識ベース

知識ベースはカテゴリに合わせて3つに分類し、各々のカテゴリに応じたスロットに情報を持たせた。

(1) 用語説明 (Word)

プログラミング知識で使用される概念や用語に関する説明。スロットとして知識名、識別番号(知識に固有の番号でカテゴリ情報を含む)、キーワード(知識を取り出せる単語)、知識説明文がある。

(2) プログラム部品 (Program)

よく使用される汎用的なプログラムや、処理の手順を表す枠組み。スロットとして知識名、識別番号、キーワード、知識説明文、プログラムがある。

(3) プログラミング・ノウハウ (Know-how)

ユーザが効率の良いプログラミングを行うためのノウハウや、プログラミングを行う際のルール。スロットとして知識名、識別番号、キーワード、知識説明文、ルール(プログラミング・ノウハウを記述)がある。

2.2 シソーラス

シソーラスとはプログラミング知識で使用される全ての概念の語を整理した用語体系であり、同じ意味を持つキーワード同士をグループ化した同義シソーラス及び、検索手順に関するノウハウ(検索知識)を含んだ、複合・概念シソーラスにより構成する。

(1) 同義シソーラス

データは、キーワードとそれに対応するグループ(同じ意味の語に共通して付けられたグループ番号+種別)で構成する。グループ内には基本形、受身形、否定形の種別がある。

(2) 複合シソーラス

キーワード群(キーワード)が別のキーワード(キーワード群)と言い換えられることを記述したシソーラス。データは変換式で記述する。

変換式: (and (複数選択 メニュー)

(マルチプルセレクトメニュー)

論理演算子 入力キーワード 検索キーワード

入力式>>複数選択 and メニュー

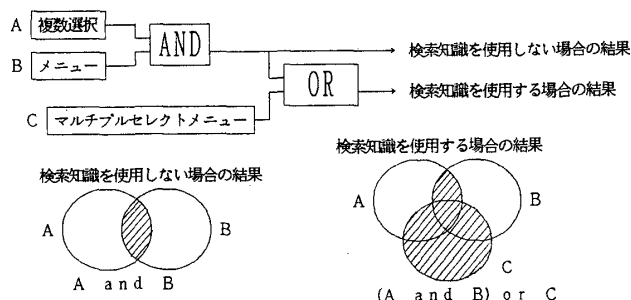


図1. 複合シソーラスの検索知識

(3) 概念シソーラス

知識間の概念関係を記述するシソーラス。動作上の類似、上位・下位、全体・部分の関係を分類して記述する。データは知識名と知識間の関係式で構成する。

関係式: (M as scroll :scroll/2 :open . . .)

概念関係 対象知識名 概念関係のある知識名群

2.3 索引

(1) キーワード索引

知識ベースで使用されているキーワードと、そのキーワードが付いている知識の識別番号を関係付ける索引。

(2) アドレス索引

知識の識別番号とその知識の格納場所(ファイル名・アドレス)を対応付ける索引。

### 3. 検索方式

検索サブシステムはユーザがプログラミングを行う上で現れる種々の疑問・問題をその場で問い合わせる事を可能にする。そのため、ユーザからの問い合わせを、よりの確に読み取り対応する知識を知識ベースより検索し、分かり易く表示する事が重要である。そのために、以下のことを基本方針とした。

- (1) 簡単な入力で検索できる。
- (2) 必要な種類の知識を指定できる。
- (3) 同じ意味の語は、どの語を入力しても同じ知識を検索できる。
- (4) 検索を効率的に行うため、熟練プログラマの持つ検索知識を利用する。
- (5) 検索した知識に関係する知識を、再検索することなしに表示できる。

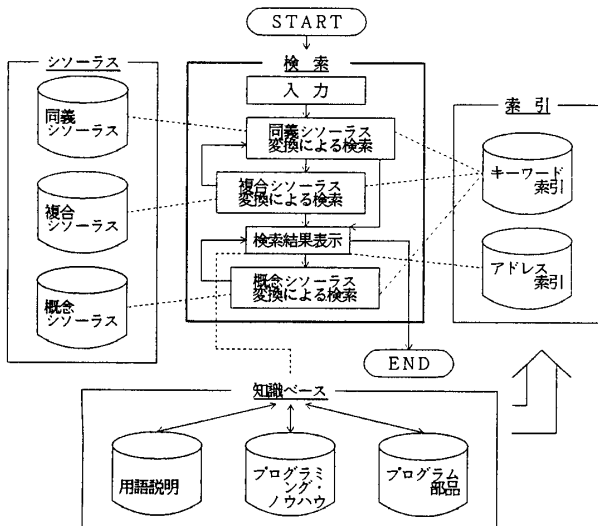


図2. 検索処理の流れ

#### 3.1 入力と検索結果

本システムでは簡単な入力で検索を可能にし、さらに必要な知識の種類を指定可能にするため、コマンド入力方式に基づいて、キーワードと論理記号とカテゴリを入力することとした。検索結果として、入力式に対応する検索結果の他にその途中で作成される①各々のキーワードの検索結果、②キーワードの論理関係の検索結果、③カテゴリが付加した入力の検索結果等も提示する。

#### 3.2 同義シソーラス変換による検索

同じ意味の語は、どの語を入力しても同じ知識を検索できるようにするため、同義シソーラスを用いて、入力されたキーワードと同じグループを持つキーワードに変換する。入力式が論理式であったら、各キーワードの検索結果の識別番号で論理演算を行う。入力式がカテゴリを含んでいる場合、識別番号内のカテゴリが一致する検索結果のみをとりだす。

#### 3.3 複合シソーラス変換による検索

複合シソーラスの検索知識を用いる事により、入力式の要求と同じである語をとりだし、その語について同義シソーラスを用いた検索を行う。入力式にカテゴリがある場合、カテゴリを除いた入力式に対して検索を行い、得られた検索結果に対してカテゴリが一致する知識のみをとりだす。

#### 3.4 検索結果表示

現在の入力式に対する検索結果と、今までの検索履歴の2種類の知識が表示できる。また、それらのデータは3つの階層となっている。1層は、検索した式とその検索結果件数。2層は、1層の中の1つの検索式に焦点を当てて、その検索結果の知識名を一覧表示する。3層は2層で表示された知識名のうち1つの知識名に対応する知識内容を表示する。

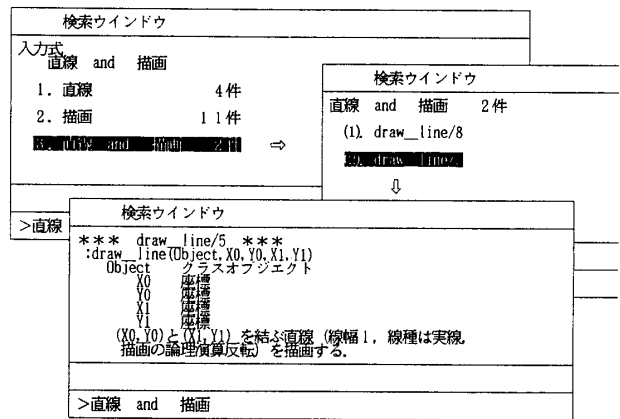


図3. 検索結果の一例

#### 3.5 概念シソーラス変換による検索

検索された知識について関連する知識を促された場合、概念シソーラスの検索知識を用いて、関連深いと思われる順(類似・上位・兄弟・下位)に知識をとりだす。これにより検索した知識に関する知識を、再検索することなしに表示可能になる。

### 4. おわりに

プログラミング・ガイド・システムの検索サブシステムでは、知識ベース、シソーラス、索引によって記述したプログラミング知識を用いて、キーワードから必要な知識を取り出すことを可能にした。また、知識ベースの検索手順を示す検索知識により効率的な検索を実現した。今後は、さらに機能を拡張していく予定である。

#### [参考文献]

藤野, 他: プログラミング・ガイド・システム ―システム概要―, 情報処理学会第39回全国大会論文集, 1989