

1N-6

工程スケジューリング型シェル用 知識ベース構築のためのメタツールの提案

伊能 弘一郎¹ 渡辺 知宏²¹(株)日立製作所 システム開発研究所 ²(株)日立情報ネットワーク

1. はじめに

ドメインシェルの普及により知識ベースの構築が容易になりつつある。ドメインシェルでは、問題に応じた知識モデルの枠組み(以後、専門家モデル)として、問題に共通の要素を標準化したオブジェクト群及びルール群と専門家モデルにあわせた推論機構とを提供している。しかし、専門家モデルを理解してドメインのノウハウを表現する適切なオブジェクトやルールを選択し、さらに文法規則に照らして知識を記述することを専門家自身に要求するのは難しく、依然として専門家自身による知識ベースの構築・保守は困難といえる。そのため、ドメインの専門家向けの知識ベース構築ツールが必要と考える。また、ツールを開発するコストを考えた場合、カスタマイズ容易なメタツールの必要性がわかる。

そこで、目的の工程スケジューリング型シェルや生産ラインに応じてカスタマイズすることで、ビジュアルプログラミング技法を適用した知識ベース構築ツールを構築するメタツールを提案する。

2. 知識ベース構築ツールについて

構築する知識ベース構築ツールでは、オブジェクト型の知識をドメインの専門家が直感的に認識できるような図形シンボルで表現し、シンボルの対話的な配置や接続、属性の定義によってオブジェクト型の知識を定義する。さらにオブジェクト型知識間の制約を関連するシンボルの属性値を参照しながら定義する。また、以上のように定義したモデルを知識ベースに変換する。

ツールの機能概要を以下にまとめる。

- (1) シンボル(マシン、工程、ストア、搬送系等)の配置による生産ラインモデルのスケルトン作成
- (2) 各シンボルの属性値(名称、能力等)の入力
- (3) シンボルに関連する制約の定義
- (4) 作成モデルに対応した知識ベースの生成

3. メタツールについて

3.1 要件

メタツールの利用により、シェルや生産ラインに応じて異なる以下の点をカスタマイズした知識ベース構築ツールを構築する必要がある。

[シェルに応じて異なる点]

- A. オブジェクト型知識のクラス(属性、メソッド)
- B. 上記クラス間の関係(汎化、集成関係等)
- C. ルール型知識の種類
- D. ルール型知識とオブジェクト型知識の関連
- E. 知識のフォーマット

[生産ラインに応じて異なる点]

- F. モデル化する生産設備
- G. モデルで利用する用語

3.2 構造と機能

本ツールでは、扱うモデルの持つ3つの側面、即ちモデルの図式による表現、モデルのテキストによる表現(知識表現)、モデルの意味(ノウハウそのもの)と、その他、ユーザインタフェース(以後、UI)の処理、ユーザの操作によるツール全体の制御とモデル管理の5層(図1)に分離してクラスライブラリを持つ。これにより、知識表現やモデル図式の記法等のカスタマイズ項目に対応して変更するクラスを限定しやすくなる。

各層の機能を以下に示し、カスタマイズを目的とした機能に対しては、前記カスタマイズ項目の記号を付す。

(1) モデル表現層: モデル作成、表示の制御

- ・シンボルの定義とアイコン化(A)
- ・シンボルの編集(配置、複写、移動、削除)
- ・シンボル配置制約の定義とチェック(B)
- ・属性値及び制約の入力

(2) 意味層: シンボルの配置及び属性値の入力によりユーザが定義する知識の管理

- ・シンボルに対応するオブジェクト型知識及びその属性の定義(A、G)
- ・オブジェクト型知識間の関係(汎化、集成等)の定義とチェック(B)
- ・シンボルに関連するルール型知識及びそのテンプレートの定義(C、D、G)

ここでテンプレートは、知識表現における可変部の指定情報と平易に記述した知識表現の可変部にインスタンス例を埋めた簡易知識表現からなる。また、これらの定義情報は、制約を定義する際、関連するシンボルの検索と制約定義ウインドへの参考情報の提示とに利用する[1]。

A Metatool for Knowledge Base Building of Production Scheduling Shells

Kouichiro INO¹, Tomohiro WATANABE²

¹Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd., ²Hitachi Information Network, Ltd

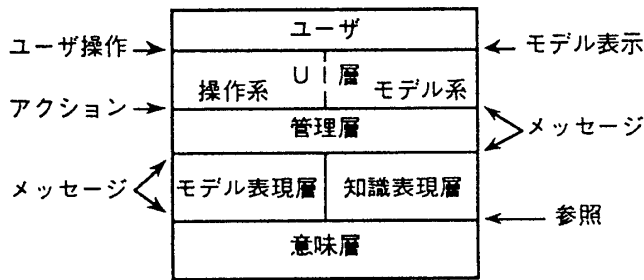


図1. メタツールの層構造

- ・知識の定義内容の記憶
- (3) 知識表現層：知識の生成処理と
知識表現フォーマットの管理
 - ・各知識の知識表現フォーマットの定義 (E)
 - ・知識ベースの生成
- (4) UI層：コマンドの認識とモデルの表示、
UI部品の管理と制御
 - ・シンボルを構成するUI部品の定義 (B)
 - ・シンボル図柄の定義 (A, F) とアイコン化
 - ・ユーザの操作によるイベントの抽出
 - ・UI部品の合成によるモデルの表示
 - ・表示モデルの座標、サイズ等の管理
- (5) 管理層：ユーザイベントによる表現層の操作、
モデルの管理
 - ・編集対称モデルのエントリ
 - ・モデルの複写、削除

4. 適用例

ある専門家モデルにおいて、工程オブジェクト (以後、工程) が装置オブジェクト (以後、装置) の集積で表現される場合に関して、カスタマイズ定義と定義に基づくツールの動作概要について示す (図2)。

[カスタマイズ定義]

- ・工程をKシンボル、装置をMシンボルとして定義する。さらに、工程、装置それぞれが有する属性を定義する。(モデル表現、意味層)
- ・工程、装置それぞれの知識フォーマットを定義する。(知識表現層)
- ・工程は、装置の集積クラスであることを定義する。(意味層)
- ・工程と装置の関係をシンボルの配置関係により表現するため、MシンボルはKシンボルに包含させて配置することを定義する。(モデル表現層)
- ・KシンボルのUI部品にグラフハンドラ (シンボルのサイジングが可能) を付加する。(UI層)

[動作]

- ・ユーザは、ドメインのノウハウにそってKシンボル、

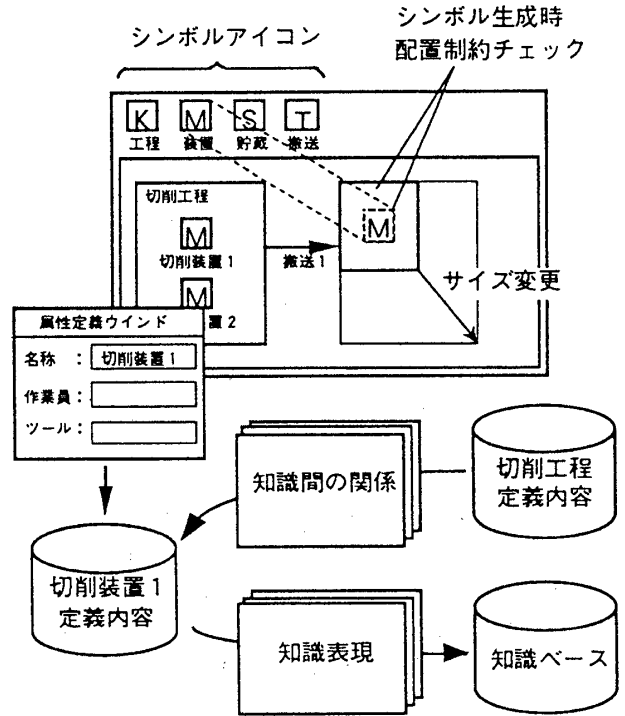


図2. 知識ベースの構築方法

- Mシンボルを配置する。そのときツールは、定義にしたがって配置制約をチェックする。(モデル表現層)
- ・ユーザは、包含して配置するMシンボルの数に応じてKシンボルをサイジングする。(UI層)
- ・ユーザコマンドの入力により (UI、管理層)、属性定義ウインドに属性を表示する。(意味、モデル表現層)
- ・ユーザは、属性値を定義する。(モデル表現層)
- ・ツールは、知識間の関係から切削工程が切削装置1、2の集積であることをチェックする。その結果、切削装置1のクラスを切削工程として定義内容に記述する。(意味層)
- ・ユーザコマンドの入力により (UI、管理層)、知識表現フォーマットにしたがって知識ベースを生成する。(知識表現層)

5. おわりに

ビジュアルプログラミング技法を適用した知識ベース構築ツールを構築するためのメタツールを提案した。メタツールでは、目的の工程スケジューリング型シェルや生産ラインに応じて、定義すべき知識の内容や知識表現、知識間の関連、モデル編集の操作性や利用する用語等をカスタマイズすることができる。

参考文献

[1] 伊能, 亀田, 渡辺: "類型的エキスパートシステムにおける知識ベース構築支援方式の提案", 情報処理学会第45回全国大会, pp.2-141~142, 1992