

5G-2

自然言語と図を用いた仕様記述言語の 構造化エディタの開発

植松直也* 佐伯元司* 外山勝保* 蓬萊尚幸** 榎本肇***

(*東京工業大学 **富士通㈱ ***東京工業大学、現在富士通㈱)

1. はじめに

仕様記述に於いて自然言語と図を併用して記述を行なうことは記述性や了解性の観点からみて良好な結果が期待できる。図による記述は仕様の構成要素やそれらの関係の概略を直感的に理解する助けとなり、自然言語による記述は図では表現できない詳細な内容を自然に理解させる事ができるからである。本稿では、図や自然言語の持つ特性を生かし、記述性と理解性の良い仕様記述環境を提供するために開発された構造化エディタについて述べる。

本エディタで使用する仕様記述言語は、曖昧さを排除した、部分的に制限された自然言語を用いる。仕様記述は、システムの内容を図と自然言語で説明(詳細化)することにより行なう。詳細化は、図中の各構成要素にラベルとして付加された自然言語の語句や文中に出現したシステム固有の語句を次々に定義していくことと見なせる。このときこれらの語句定義が分解されたソフトウェアモジュールに対応すると見なせる。仕様の詳細化の階層構造は、語句定義をノードとする木構造であると考えられる。図と自然言語による記述は、対応関係があり部分的な相互変換が可能である。

2. 設計目標と方法論

本エディタは仕様記述を容易にするために以下のような方針で設計された。

- 1) 記述や参照を行なうとき、必要な情報が分かり易く無駄なく表示されること。
- 2) 仕様の詳細化、入れ子構造による情報隠蔽等、仕様の階層構造の管理がユーザにとって自然な形式で行なえること。
- 3) 希望する編集場所へ容易に移行できること。
- 4) 記述内容の一貫性維持を自動的に行なえること。
- 5) 記述の不足をできるだけなくするような支援を行なうこと。
- 6) 構文的に正しい図とテキストのみによる記述を同時に行なえること。

これらの事を満足させるために、次のような方法論が採られた。

- 1) 複数の情報を同時に見ることのできるマルチウィンドウエディタとし、ウィンドウ自身の入力・編集が

可能であるようにする。それぞれのウィンドウには、そのウィンドウの意味や他のウィンドウとの関係を明確にするため適切なラベルを付ける。これらのウィンドウは記述者の指示により任意に表示・消去ができ、ラベルを入力・編集することにより、ウィンドウの意味や関係を変えることができる。

- 2) 記述の単位を語句定義に設定し、一つの語句定義とそれを表わす図表現とテキスト表現の二種類のウィンドウを対応づける。また、語句定義間の関係を一覧することができるような特別なシステム管理ウィンドウを用意する。
- 3) 仕様を詳細化の階層を反映させた木構造の形で管理し、管理状況を視覚的にも分かり易いものとする。
- 4) マウスによる編集点の指示により、システム管理ウィンドウを除く任意の場所を編集できるようにする。また、定義語句を指示するとその定義内容を示すウィンドウを開き、編集が行なえるようにする。
- 5) 記述内容を論理式に変換し、一貫性を検査する。一貫性が破られるような編集が行なわれた場合にはその影響の波及範囲を示し、記述者に注意を促す。
- 6) 語句定義中は仕様記述ガイドシステムが起動され、明らかな記述の不足がある場合には、それを指示する。例えば、修飾句が足りないなどをガイドシステムが保持している語句の格情報をもとに検出する。
- 7) 図を編集するウィンドウとテキストを編集するウィンドウを混在させて表示、編集できるようにする。適当な(記述者が指示する)時に相互の一貫性検査や相互変換を行なえるようにする。

3. 構成

エディタの内部構成を図1に示す。図とテキストとの一貫性の維持を容易にするために図とテキストの内部データは共有され、それを編集する編集部は一つのモジュールとなっている。ガイドシステムは編集部と並行して動作し、常に編集部を監視している。ガイドが必要と認めた場合は、その旨が画面に表示される。画面に表示されるウィンドウの種類は、大きく分けて、図で書かれた仕様を表示するものと、仕様テキストを表示するもの、そしてシステムからのメッセージを表示するものの三つに分けられる。これら全てが一括してマルチウィンドウ管理部により管理される。

Developing a Structured Editor for Specification Language using Natural Language and Graphics

Naoya UEMATSU*, Motoshi SAEKI*, Katsuyasu TOYAMA*, Hisayuki HORAI**, Hajime ENOMOTO***

(*Tokyo Institute of Technology, **FUJITSU LIMITED, ***Tokyo Institute of Technology, currently FUJITSU LIMITED)

4. 図とテキストとの関係

本エディタで記述される自然言語文は省略を許さない単文のみとなっている。この制約により、曖昧さの排除と計算機処理の容易さを得ることができる。ここで使われている仕様記述言語は、我々が研究を進めている Pure TELL*1 である。システムをオブジェクト指向的にとらえ、仕様記述中に出現する各々の単文は、普通名詞をクラス名とし固有名詞をインスタンス名とするオブジェクトと、オブジェクト間の関係を示す動詞、形容詞により構成されていると考える。図では、このオブジェクトを楕円や長方形で表わし、クラス名をその上部に、インスタンス名をその内部に書く。そして、オブジェクト同志は動詞、形容詞がラベルとして付けられた、有向もしくは無向線分で結ぶ。この様子を図2に示す。このように1文レベルでの変換は容易であるが、テキストには、条件分岐の記述や、順次実行・並列実行等の複数の文から構成されている記述がある。このような記述を図で行なおうとすると、図に構成・構成物関係以外の概念(制御フロー等)が入ることになり、図が煩雑になって理解性が低下する可能性がある。そこで、本エディタでは、そのような情報は図では表示しないことにした。

5. 終わりに

最後に、本エディタを用いて Alternating Bit protocol の仕様の一部を入力・編集した例を示す。各ウィンドウの左上2行目の語句が定義語句を表わし、Top level, AB protocol machine, Transmitter, transmit の順で詳細化が進められている。反転文字はそのウィンドウでどの語句を詳細化したかを示している。(図3) 現在、このエディタは Pure TELL 用のみのエディタであるが、Pure TELL は他の仕様記述言語の構文と意味を定義する機能を持つように設計されているため、この機能を用いることにより、テキストと図を用いた、目的にあった各種の仕様記述言語の構造化エディタを構成するエディタ生成系とみなすことができる。また、仕様データベース管理システムとの統合化により、仕様の再利用機能を持たせることも今後の課題である。

[参考文献]

- 1) 佐伯 他: Pure TELLシステムのユーザインタフェース、昭和61年度電子通信学会総合全国大会 6-125

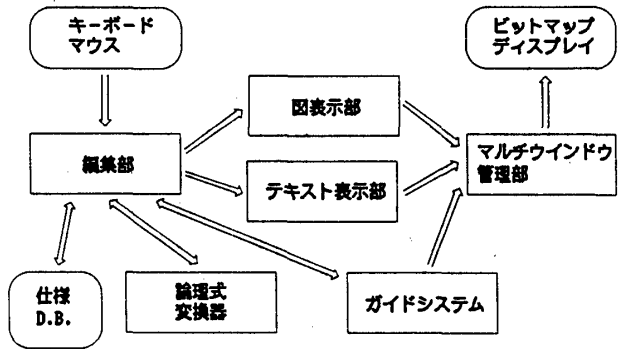


図1 エディタの内部構成

Machine M starts timer T.

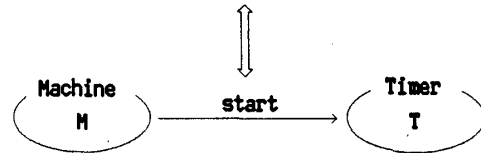


図2 自然言語と図の関係

図3 仕様の入力・編集例