

通信ソフトウェア再利用システム 4T-2 における部品知識構造

伊藤 篤 若原 恭

国際電信電話株式会社 研究所

1. まえがき

近年、情報化社会の発展に伴い通信ソフトウェアの開発・保守に対する要求は急激に増加し続けており、これらのすべてを処理することは困難になりつつある。

このような状況を打開するためには通信ソフトウェアを部品化しておいて再利用することが極めて有効であるといわれており、種々の研究が行われているが、まだ検討すべき問題は多いと思われる。その中でも特に問題となるのは、部品の理解性が低いことである。

そこで本稿では、理解性の問題を克服するために部品の持つべき知識とその構造の一案を示す。

2. 部品の知識と構造の重要性

通信ソフトウェアを再利用しようとするときに部品が理解しにくいということは、例えば、次のような現象であることがわかっている。

- ①名前と部品の内容の対応がとれていない。
- ②部品の機能がすぐ理解できない。
- ③部品の内部構造、動作がわかりにくい。
- ④部品相互のつながりがわかりにくい。
- ⑤変数、信号など部品の切り口がわかりにくい。

そして、このような理解しにくさをもたらす主な要因として、次のような問題点が考えられる。

- I) 人間とのインターフェースに問題がある。
- II) 部品、部品データベースの構造が良くない。
- III) プログラムの分解の仕方が良くない。
- IV) 必要な知識と、それらの使い方が不明確である。

この中では特に、II)、IV)が重要であり、これはI)、III)の基本となる問題でもある。

そこで、本稿では、理解性の問題をa)部品・部品データベースの構造の問題、及び、b)部品の持つべき知識の問題として考えることとする。

3. 部品理解

理解しやすい部品・部品データベースについて述べる前に、部品を理解するとはどういうことかを明らかにする。

3.1 理解モデル

部品を理解するということは、何か目的があって、その目的を果たすために必要な知識を部品から得、その部品が本当に使えること並びにその使い方について確信を得る行為である。言い換えれば、ある要求(ゴール)を設定し、必要な知識を

選択し、推論してゴールを導出することである。

3.2 理解すべき要求

部品を理解することは、次のような具体的要求が出された時に必要となる。

- a) 或る機能を部分的に、又は完全に満たす部品は何か。
- b) 部品の内部構造はどうなっているのか。
- c) 部品の動作・役割・適用条件は何か。
- d) 他の部品とどのような関係にあるのか。
- e) 他の部品との結合条件は何か。
- f) 類似の部品は何か。

このように、さまざまな要求があるが、次章ではそれらの要求に応える為にはどのような知識が必要であり、それらをどのような構造の中に保存すべきかについて述べる。

4. 部品データベースの構成

4.1 部品相互の関係

まず、部品データベースの中で、部品にどのような相互関係を持たせるべきかを考察する。

部品データベースにとって重要なことは、要求を満たす部品を間違い無く探せることである。なぜなら、検索した部品の理解性を向上させるということは、できるだけ要求に近いものをユーザに示すことから始まるからである。

そのためには、どのような機能レベルの要求にも対応できるようにソフトウェアの機能を段階的に詳細化しておくことが必要である。

それを実現する方法としては、上位の機能と下位の機能の関係を簡単かつ自然に表現できるように機能に関する親子関係で部品を結びつけておくことが望ましい。

また、親子関係以外の部品相互の結びつき(例えば類似性)も重要である。それらの相互関係があらかじめ与えておくことにより検索が容易になる。しかし、部品相互の関係は検索の目的や立場によって当然異なるべきであり、もし、それを固定的なものとするならば、部品に対する高い理解性および柔軟な検索は望めなくなる。

この問題を解決するため、類似性などに関する検索結果の統計をとり、部品に利用頻度等を学習させるようにする。そのようにすれば、使い込むことにより、部品相互の結びつきを弾力的に変化させることのできる生きた部品データベースとなり、その結果要求を満たす部品をより正確かつ柔

軟にみつけることができるようになる。言い換えると部品の理解性をより高めるのに有効となる。

4.2 部品データベースの持つべき知識要素
次に、部品データベースの持つべき知識要素について考察する。

たとえば、“或る機能を満たす部品は何か？”という要求に応えるためには、部品名、部品名の類義語、機能仕様、動作概要、等の知識要素が必要と考えられる。他の要求に対してもさまざまな知識要素が必要である。

そこで、3章に示した要求を満たすためにどのような知識要素が必要であるのかについて検討した結果を表. 1に示す。

4.3 部品構造

ここでは、各知識要素を部品内にどのような形で蓄えれば、部品の理解性を高めることができるか、ということについて考察する。

理解性を高めるといふ観点から言えば、部品内の各知識要素は相互になんらかのつながりを持っていなければならないし、また、持っていると考えるのが自然である。そして、そのつながりは、要求に対する理解の手順に対応したものであることが必要である。

そこで、“或る機能を満たす部品は何か？”という要求に対して、表. 1に示した知識要素を用いて人間がその部品の内容を理解する手順を考える。(下線は、知識要素を示す。)

1) まず、要求に合うような部品名(又はその類義語)を持つ部品を探す。

2) 見つかったら、最初に機能仕様・動作概要でその部品の意図・動作を調べる。

このような、部品の挙動に関する知識要素を見ても良くわからない場合は、

3) 子部品の機能や子部品間の制約条件及び実行シーケンスを見ることにより具体的な動作を調べる。

また、その部品が作られた意図をより上位のレベルから知るために、

4) 親部品の機能の分割のされかたを調べる。
5) 要求を満たしていないことがわかった場合、例えば類似部品の中から別の候補を選び、同様にその内容を調べる。

3章で述べたさまざまな要求に対する理解手順について同様に検討した結果、これらの知識要素は複雑な相互関係を持つことがわかった。図. 1は、これを図示したものである。

図. 1に示すとおり、各知識要素は、その使われ方によりいくつかのグループに分けることができる。特に部品理解にとって重要な知識要素は、a) 自分自身を説明する知識要素、b) 他の部品との関係を示す知識要素、の二つに分けて整理しておくことが重要である。

なぜなら、仕様など自分自身の性質を示す知識要素に対する理解と部品の相互関係を示す知識要素に対する理解は本来独立であり、この二つを交互に参照することにより部品をより深く理解することができるからである。

上の例では、a)は1), 2), b)は3), 4), 5)に対応している。

5. むすび

本稿では、まず通信ソフトウェアの再利用を困難にしている原因を考察し、ソフトウェア部品の理解性を高めることが極めて重要であることを述べた。そして、理解性を高めるために、部品の持つべき知識要素、部品・部品データベースの構造および部品相互の関係について具体的に述べた。

今後は、理解性以外の問題点について検討し、部品構造を完全なものとし部品データベース技術を確立していく予定である。

謝辞 日頃御指導いただくKDD研究所野坂所長、小野次長に感謝する。本研究を進めるにあたり有益な御助言と御意見をいただいた交換システム研究室森前室長、池田主任研究員はじめ研究室諸兄に感謝する。

文献 (1) IEEE Trans. Soft. Eng. SE-Vol. 10, No. 5 (1984)
(2) 宮本 勲：“ソフトウェア保守の管理”，TBS 出版会 (昭和59年 4月)

- 1) 部品名
- 2) 類義語
- 3) 変数
- 4) 機能仕様
- 5) 性能仕様
- 6) 動作概要
- 7) 使用条件
- 8) 適用条件
- 9) 起動・終了条件
- 10) 子部品名
- 11) 子部品の機能
- 12) 子部品間の制約条件
- 13) 子部品の実行シーケンス
- 14) 親部品
- 15) 類似部品
- 16) プログラム
- 17) 管理情報

表. 1 部品の持つべき知識要素

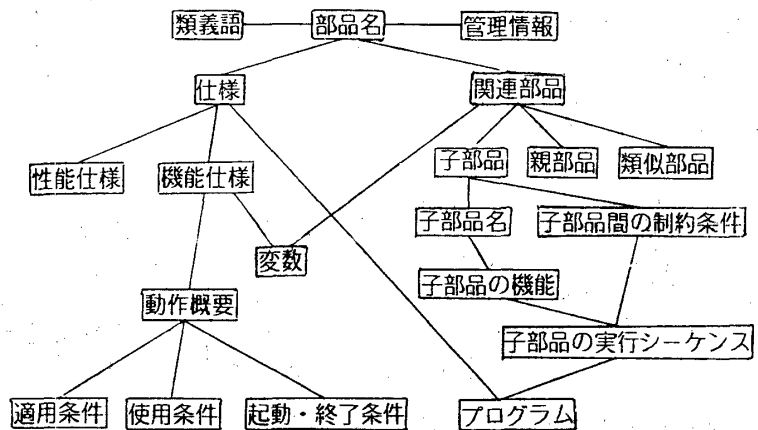


図. 1 知識要素の相互関係