

9 J-8

要求記述からオブジェクト構造による
形式的仕様への導出について

滝沢陽三 小坂和稔 上田賀一
茨城大学

1 はじめに

ソフトウェアの規模はシステムの拡大にともない年々増加の一途をたどっている。当然ソフトウェア開発そのものも複雑になり、開発者は各段階でコンピュータによる支援環境を導入している。しかし、開発の初期段階である要求定義については、その要求が複雑かつ大規模なものになるうとも、その多くは手作業で行うため時間もかかり間違いも起こりやすい。ソフトウェア開発の初期段階において、要求者の要求を不足なく抽出し、的確な仕様を迅速に作り上げ、後の設計・実現段階へ正確に送り出すことは、要求者と開発者との意志疎通のため非常に重要である。

本研究では、要求記述から、要求者にも分かるよう形式的に図式化された要求仕様を自動的に生成するシステムを検討した。コンピュータによる支援環境として実現するため、手法の制約条件や問題点を調べ、解決案を導いた。特に、要求記述から規則に沿った単語抽出を行う具体的な手順や、要求記述から抽出した単語の格付けに基づいてオブジェクトやオブジェクト間の関係を導き出す規則の解明に重点を置いた。

2 モジュール構造の設計

モジュール構造設計法[1]は、自然言語(英語)で書かれた要求記述から重要な単語をオブジェクトモデルの観点から取り出し、それらを分類してモジュール構造を導く手法である。設計法は次の手順で行われる。

- (1) 要求記述から動詞・名詞を取り出し、関係・動作などの概念に分類する。
- (2) 動詞と名詞の文型により更に動詞を細分類し、動作・動作主・動作対象を求める。
- (3) 動作間の関係より更に抽出・分類し、オブジェクトモデルにおけるオブジェクト・メッセージを決定する。

この手法はかなり首尾一貫した手続きを踏んでいるが、最初から手作業で行うことを想定しているため、この手法をそのまま自動化システムに置き換えることは困難である。特に、要求記述の不正確な部分を直す作業は、コンピュータには極めて困難である。

3 オブジェクト構造の自動生成

コンピュータによる自動化を図るなら、自然言語に制限を加えたり、ある程度の対話形式をもった支援を導入しなければならない。例えば、入力される自然言語は受動態なしの能動態のみの文章の方が、後の処理が極めて単純になるだろうし、使用する単語を制限することで、意味判断を行う処理を省くことができるかも知れない。しかし文献[1]でも指摘されている通り、そのような制限言語で要求仕様書を作成するのは非常に難しい。制限のない自然言語を入力として全面的に対話形式で作業を行うことも考えられるが、最近の自然言語処理技術により[2]、制限のない自然言語を構文・意味解析してコンピュータで処理しやすい制限をもつ自然言語に変換し、生成過程の大部分の範囲を自動化することができる。もちろん、それでもある程度の人間の判断は必要になると思われるので、そこは対話形式のツールで補うことになる。

4 システム構成

前節の自動化に関する問題点を踏まえ、オブジェクト構造の自動生成システムを検討、開発した。このシステムは他に、文献[1]の手法の手続きを更に細かくし、動詞・名詞の抽出やオブジェクト間関係の導出で不明確だった分類手順を明確にしている。システムの概要を図1、適用例を図2に示す。システムは主に4つの段階より成る。

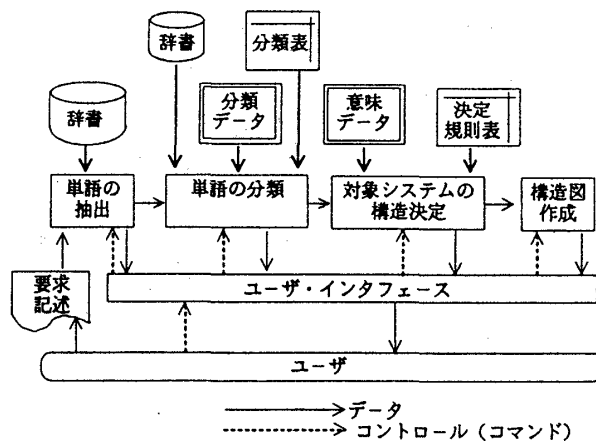


図1 システムの概観

(1)単語の抽出:要求記述から、必要な名詞・動詞を取り出す。この段階は更に2つに分かれる。

i)単文化:複文から、構文解析・意味解析を通して、省略語などが補われた単文が生成される。ここでは純粋な自然言語処理が行われる[2]。

ii)単語抽出:後の処理に必要な単語を、単文ごとに抽出する。更に便宜のため、5つの文型に分類する。

(2)単語の分類:抽出した名詞・動詞を、規則に従って分類する。(この部分は文献[1]の手法に同じ)

(3)対象システムの構造決定:分類した名詞・動詞から、オブジェクトモデルの構造図を作成するためのデータを導く。この段階は更に4つに分かれる。

i)動作主・動作対象の決定:分類した動詞を動作とみなし、その動作主・動作対象を決定する。

ii)動作間関係の決定:2つの動作の間に何らかの因果が表されている時、その因果関係について分類・決定する。

iii)送受信オブジェクトの決定:因果関係よりオブジェクトモデルのパターンを決定し、オブジェクト・メッセージを決定する。

iv)オブジェクト関係の構造決定:求めたオブジェクトとメッセージを整理・結合し、構造図を描くためのデータを導く。

(4)構造図作成:オブジェクトおよびメッセージを図にし、適切なレイアウトを施して出力する。

このシステムは、段階間のデータの受け渡しを自動的に行うことで、要求記述を読み込ませれば自動的に最終的な構造図を作成するよう設計されている。しかし、構造図を作成した後、段階の途中での分類等の変更が必要になると予想される。出力された構造図を修正する場合に、どのような修正の場合、どの段階で変更を行えばいいかはある程度ははっきりしているので、それらの変更は各段階で対話形式で行うことになる。

5 実現

今回は主に(2)単語の分類(3)対象システムの構造決定の2段階についての実現を試みた。最初に入力されるデータはすでに単語抽出が行われている単語列とし、最終的に出力されるデータは、構造図を描くのに必要なオブジェクトとそのオブジェクトが送るメッセージを確定したものである。UNIX上で実現し、必要なデータはテキストファイルで供給することとした。

6 まとめ

本研究のシステムが最終的に出力する構造図は、純粋にオブジェクトとメッセージのみを描いたものである。従って、各オブジェクトが持つ属性や、メッセージ間の関係(出力条件など)は図に表されていない。こ

れらも表示するとともに、そのための各段階でのデータの扱いなどの考察・検討が今後の課題である。

参考文献

[1] 佐伯元司, 蓬萊尚幸, 榎本 肇: 自然言語からモジュール構造を得る手法について、情報処理学会論文誌, Vol.30, No.11, pp.1479 - 1493, Nov. 1989.

[2] R.グリシュマン著, 山梨正明, 田野村忠温 共訳: 計算言語学, サイエンス社, 1989.

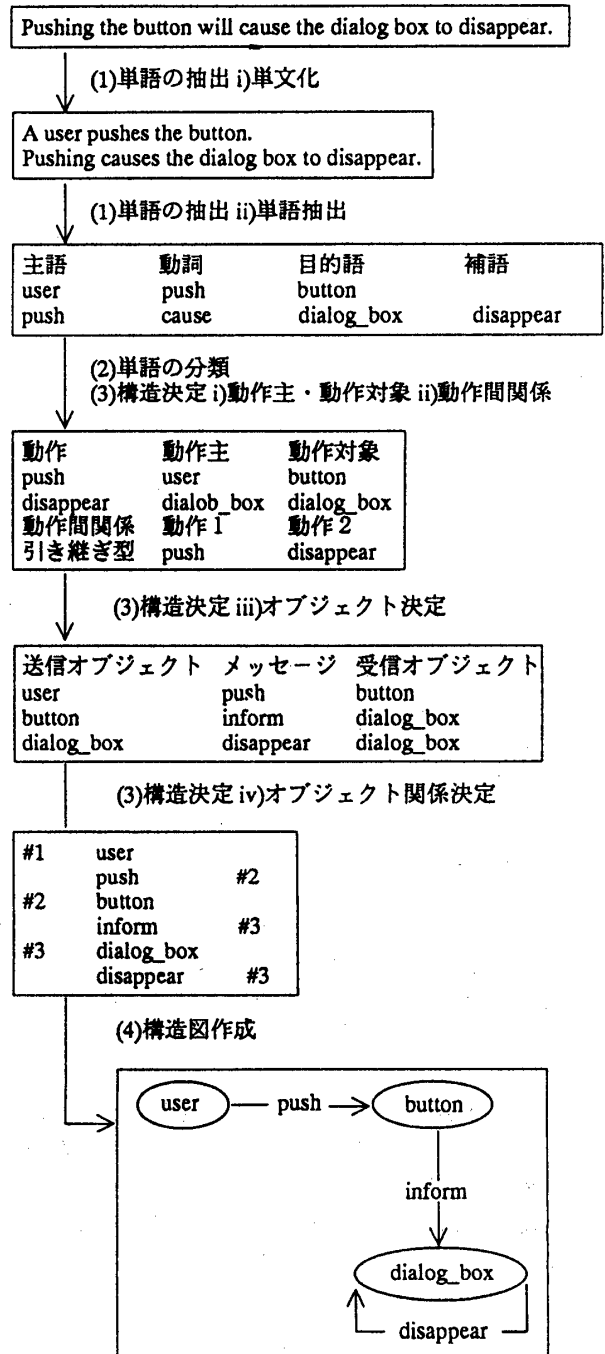


図2 作業手順と生成物