

オブジェクト指向構造解析に関する一提案（2）

2K-5

兪 宏勲 大原茂之
東海大学

1. はじめに

オブジェクト指向においては、シナリオに基づいてオブジェクト図を作成する。しかし、オブジェクト図を作成していくに従い、シナリオとオブジェクト図の間にズレが生じてくるという問題が発生する。本報告では、このズレを発見する方法として、オブジェクト間のメッセージ交換や主従関係などを表現できる拡張TSチャート^{1, 2)}を用いて、オブジェクト図からシナリオを逆生成する技法を提案する。

この方法により、逆生成したシナリオと最初のシナリオを比較することが可能となり、そのズレを発見することができ、オブジェクト指向でのソフトウェア開発を支援することができる。

2. オブジェクト図からシナリオの逆作成技法

オブジェクト指向において、メッセージによるシステム内のオブジェクトの動きはそのシステムのシナリオとなる。³⁾

2.1 メッセージの動作定義

拡張TSチャートを用いて、オブジェクトの入出力やメッセージインタフェースからオブジェクト間の関係を表す。ここで、拡張TSチャートにおけるオブジェクトの動作を定義する。

[定義2.1]：図1において、オブジェクトAはメッセージ $u_1, \dots, u_p, v_1, \dots, v_q$ が揃うと、オブジェクト w_1, \dots, w_r に対してメッセージ $m(w_1), \dots, m(w_r)$ を送信する。

$p > 1$ また $q > 1$ のときにAを待ちオブジェクトと呼ぶ。 $u_1, \dots, u_p, v_1, \dots, v_q$ をAの起動要素と呼ぶ。

[定義2.2]：図2において、 $I/F1$ は v_1, \dots, v_q からのメッセージ $m(v_1), \dots, m(v_q)$ の中の1つを受信すると、 x_1 にその受信したメッセージを $m(I/F1)$ として送信する。

[定義2.3]：図3において、 $I/F2$ は v_1 からメッセージ $m(v_1)$ を受信すると、 x_1, \dots, x_s にその受信したメッセージを $m(I/F2)$ として送信する。

[定義2.4]：入力側のアークがなくかつ出力にリー

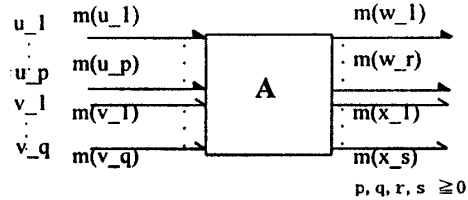


図1. 待ちオブジェクト

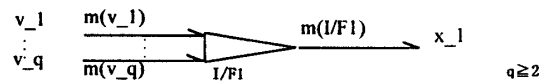


図2. メッセージインタフェース (1)

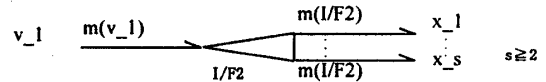


図3. メッセージインタフェース (2)

ドアークがないオブジェクト、またはシステム外部からのメッセージを受けたオブジェクトおよびメッセージインタフェースを先頭オブジェクトと呼ぶ。

[定義2.5]：出力側にアークがないか、あるいは出力側のアークがリードアークのみ、またはシステム外部へメッセージを送信するオブジェクトを終端オブジェクトと呼ぶ。

2.2 シナリオの逆作成アルゴリズム

オブジェクト図からシナリオを逆作成するアルゴリズムを次に示す。

STEP 1： オブジェクト図から先頭オブジェクトを探し、それぞれの先頭オブジェクトからメッセージに沿ってそれぞれの終端オブジェクトの順にパスリスト表の中に記録する。（パスリスト表については例題の中で説明する）

STEP 2： それぞれのパスリストから待ちオブジェクトを含んだパスリストをA→B→・・・のように挙げ（A, Bはオブジェクト名で、Aの順番はBより早い）、それらのパスリストの中から待ちオブジェクトを削除する。そして、待ちオブジェクトがn個のリードアークの場合は次のように追加する。

待ちオブジェクト→起動要素1→待ちオブジェクト, ..., 待ちオブジェクト→起動要素n→待ちオブジェクト。

STEP 3： それぞれのパスリストを[シナリオ1], ..., [シナリオn]とする。（パスリスト表の最大番号nとする）

STEP 1～3までに求めた[シナリオ]はそのオブジェクト図のそれぞれのシナリオとなる。

3. 例題によるシナリオの逆作成

図書館システムのシナリオは

[利用者は本の検索や本の貸出と返却をできる。ただし、利用者が本の貸出と返却をするときに図書館職員は利用者の確認、現在の本の貸出状態を見ながら、許可を出すか出さないかを決定する。もし、許可を出す場合は、本の状態を更新する。なお、利用者は本の検索をするときに、現在の本の状態も表示する。]

である。図4は上記のシナリオに基づいて、設計したオブジェクト図である。

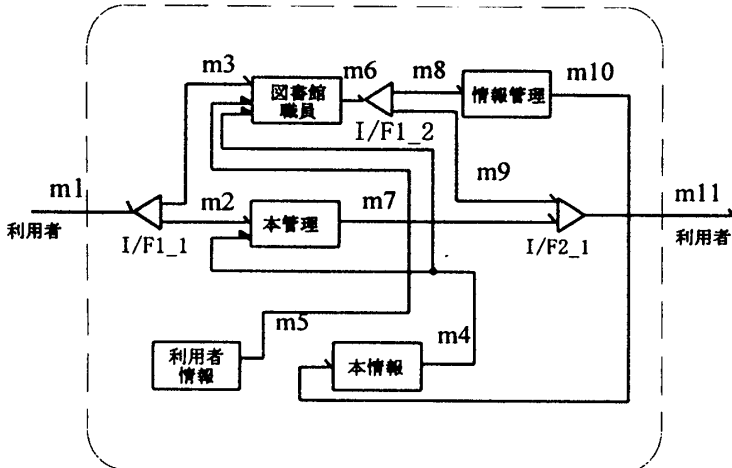


図4. 図書館 システム

ここで、本報告で提案した技法を用いて、図4の図書館システムオブジェクト図のシナリオを逆生成する。

まず、ステップ1から次のパスリスト表が得られる。

番号	obj名	obj名	obj名	obj名
1	利用者	図書館職員	情報管理	本情報
2	利用者	図書館職員	利用者	
3	利用者	本管理	利用者	

表1 パスリスト表

(パスリスト表の説明：番号の右はオブジェクト名である。同じ番号において、オブジェクトの実行順番は左から右へ。)

ここでの待ちオブジェクトは図書館職員と本管理である。図書館職員または本管理を含んでいるパスリストの番号1, 2, 3である。したがって、パスリスト1, 2を図書館職員→本情報→図書館職員, 図書館職員→利用者情報→図書館職員に追加し、パスリスト3を本管理→本情報→本管理に追加する。

追加したパスリストとして次の3通りが得られる。

[シナリオ1]

利用者→図書館職員→本情報→図書館職員
 図書館職員→利用者情報→図書館職員
 →情報管理→本情報

[シナリオ2]

利用者→図書館職員→本情報→図書館職員
 図書館職員→利用者情報→図書館職員
 →利用者

[シナリオ3]

利用者→本管理→本情報→本管理→利用者

ここで、[シナリオ1]の意味を利用者は本の貸出、返却を許可された場合と考える。

[シナリオ2]の意味を利用者は本の貸出・返却が許可されていない場合と考える。

「シナリオ3」の意味を利用者は本の検索や状態を調べる場合と考える。

[シナリオ1]を事象トレース図に変換すると次のようになる。

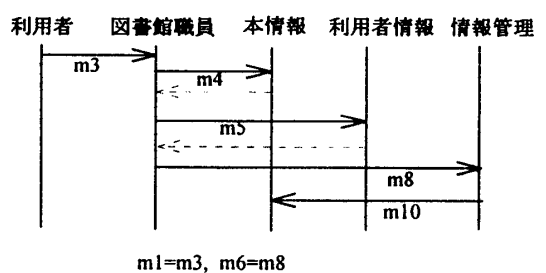


図5. シナリオ1の事象トレース図

上記の事象トレース図に各メッセージの意味を代入すると、利用者が図書館職員に本の貸出・返却を行い、図書館職員は利用者の本の貸出状態と利用者情報を取り寄せて、本の状態を本情報に反映することになる。ここで、逆生成したシナリオとオブジェクト図を設計するとき用いたシナリオとの間にはズレがないことがわかる。したがって、オブジェクト図と最初のシナリオとのズレを発見することができる。

4. おわりに

本報告では、オブジェクトの送受信メッセージ関係に基づいて、オブジェクト図からシナリオを逆生成することを提案した。設計対象のシステムのすべてのオブジェクトとメッセージの関連を把握することが可能となる。これにより、オブジェクト図の正当性の検証を支援することができ、今後は、シナリオや事象トレース図を自動的に生成するシステムの実現を目指す。

謝辞

本研究を進めるに当たり、日頃お世話になっている本学電子工学専攻主任飯田昌盛教授に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 大原：TSチャート入門，オーム社(1990)。
- 2) 愈，大原：オブジェクト指向構造解析に関する一提案，情報処理学会第49回全国大会，5M-06，(1994)。
- 3) 本位田，山城：オブジェクト指向システム開発，日経BP(1993)。