

3K-2

拡張TSチャートの オブジェクト指向表現に関する一考察

長谷川 雄一、大原 茂之、小高 明夫

東海大学

1. はじめに

オブジェクト指向分析/設計用に各種のダイアグラム技法を用いて仕様記述することが提案されている^{[2][3]}。ソフトウェア開発者は、目的と各段階に応じて複数のダイアグラム技法を併用してシステムの仕様を記述する。例えば、構造を表現するための実体関連図、情報の流れを表現するデータフロー図、事態を表現するための状態遷移図やベトリネット等である。これらのダイアグラムによって表現された仕様書は、各々ダイアグラムの記号体系が異なるため、ダイアグラム同士の関連は弱い。使用するダイアグラムを減らすことができれば、仕様記述書は、より統一的な管理をすることが可能になる。

拡張TSチャート^[1]は、データの流れ、タイミング、階層構造、手続き型の制御構造等を同時に記述できるという特徴をもっている。本報告では、拡張TSチャート(以下ETSと略記する)の記号体系とオブジェクト指向の概念の対応を明確にし、各開発工程の移行を支援するための手法について考察する。

2. 本文

2.1 拡張TSチャートの記号

オブジェクト指向の概念を表すためのETSの記号は次のものを用いる。

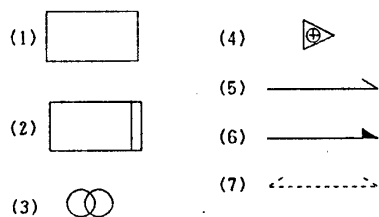


図1 ETSの記号

・処理記号

(1) モジュール記号、(2) マクロモジュール記号、(3) キュー記号、(4) EOR同期記号

・接続記号

(5) リードアーク記号、(6) ライトアーク記号、(7) 汎用

双方向アーク記号

2.2 記号の解釈

ETSをオブジェクト指向としてとらえるための解釈を行う。

(1) モジュール記号はオブジェクトを表す。モジュール名はオブジェクト名とする。オブジェクトの内容は、コメントとして与える。内容には、上流工程ではそのオブジェクトの挙動や属性を記述し、下流工程では、データ及びメソッドを記述する。

(2) マクロモジュール記号はクラスを表す。マクロモジュール記号と点線で接続しているモジュール記号は、そのクラスに属するオブジェクトとする。

(3) マクロモジュール記号の階層構造は、クラスの継承を表す。

(4) EOR同期記号は送られてきた複数のメッセージを排他的に選択してオブジェクトに送る。

(5) キュー記号は、入力されたメッセージを保持し、出力する。キュー記号の入出力は、メッセージの内容は全く変化しない。

(6) リードアーク記号、ライトアーク記号はオブジェクト間のメッセージを表す。メッセージの内容はコメントとして与える。

(7) 汎用双方向アークは、関係を表す。内容はコメントとして与える。

2.3 接続の解釈

A、Bをモジュールまたはマクロモジュールとし、AからBへはアークcで接続されているとき、これを(A, c, B)と表す。

接続(A, c, B)において、

(1) cがライトアークであるならば、AからBに一方向的なメッセージを送ることを示す。

(2) cがリードアークであるならば、戻り値のあるメッセージ交信を表している。BからAにメッセージの送信要求というメッセージが送られその応答としてAからB

にメッセージが送られる。Aがキュー記号の場合には、キューに保持されているデータがなければ、Bからの送信要求に対する応答はキューにデータが入ってくるまで行われぬ。

2.4 ETSの変換

オブジェクトとオブジェクト間の関係を抽出した段階で、例えば図2(a)のようなETSが得られる。

ETSで表わされている関係の意味をメッセージで表現できるものと継承関係で表現できるものとに分解し、ETSを実線アーク記号や継承構造を表す記号に変換して行く。この過程を、図2に示す。

この手順によって、工程の移行を自然に行なうことが可能となる。

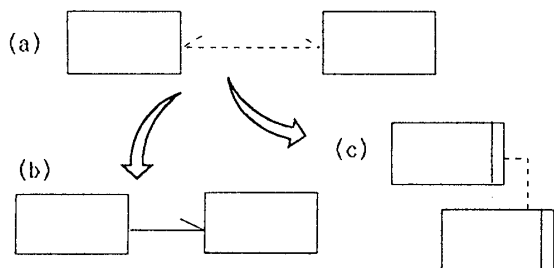


図2 ETSの変換

2.5 具体例

ここでは、このETSを変換する具体的な例として対戦型のゲームを取り上げる。

ゲームとしてはルールが単純なオセロゲームとする。まず、このゲームではプレーヤとボードをオブジェクトとして扱うことにする。プレーヤとボードの間には、プレーヤはボードにコマを置く、プレーヤはボードのコマの状態をみる、という関係がある。プレーヤ同士の間には相手のプレーヤに自分の番が終了したことを伝える、という関係がある。この関係を図3(a)で表す。

この関係をもとに各オブジェクトの挙動を決定する。プレーヤは自分の番であるとき、ボードの状態を読み取り、自分の指し手を決定しボードに指し手を通知する。そして自分の番が終了したことを相手のプレーヤに通知する。ボードは、コマが置かれると、オセロのルールに従ってコマの状態を変化させ、変化終了後のコマの状態をプレーヤに通知する。

この挙動を考慮して、図3(a)のETSの関係を写像すると同図(b)が得られる。プレーヤ1をオブジェクトP1、プレーヤ2をオブジェクトP2、ボードをオブジ

ェクトBとする。キューQ1は、ゲームを開始するためのメッセージを保持している。P1はQ1からメッセージを受け取る。P1はBに対して“コマを置く”というメッセージm3を送る。またP1はキューQ2に対して、“自分の手を指した”というメッセージm1を送る。このm1は、キューQ2に保存される。Bは“コマの状態”を表わすメッセージm2をP1、P2に送る。Q2にあるm1がP2に送られ、P2がm3をBに送る。またP2はQ1に対して、m1を送る。このm1は、Q1に保存される。以降は繰り返しになる

このようにして、P1とP2が交互にBにコマを置いて行くというゲームが進行していく。

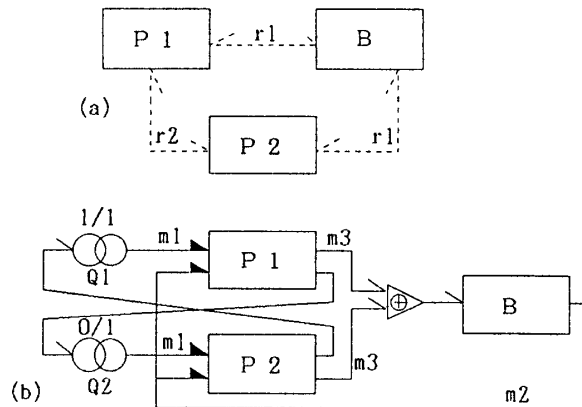


図3 ETSの例

3. おわりに

本報告では、ETSを用いてオブジェクト思考の設計を行うことを示した。ETSのように、ビジュアルにオブジェクト間の関係を記述することにより、オブジェクト思考による設計をより上位のレベルへ持ち上げることが可能になる。

謝辞

本研究を進めるに当たり、多くの面でご援助いただいた、本学工学部長荻三二教授、電子工学科主任飯田昌盛教授ならびに研究室の皆様にご感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 大原茂之:TSチャート入門, オーム社
- [2] Shlaer, S. and Mellor, S. J.: オブジェクト指向システム分析, 啓学出版
- [3] Henderson-Seller, B. and Edward, J.M.: The object-oriented systems life cycle, CACM 33,9 (Sept. 1990)