

緩やかなオブジェクト連携モデルにおける Message-Action De-Coupling

1 H-6

岡田 誠 岩尾 忠重 牛嶋 悟 高田 裕志

富士通研究所 ネットメディア研究センター

okadamkt@flab.fujitsu.co.jp

1. はじめに

我々は、分散オブジェクトシステムにおける課題の一つに、オブジェクト間の連携をいかに動的に構築していくかという問題が存在すると考えている。本論文は分散オブジェクトの緩やかな連携として Awareness アナロジーについて述べ、Awareness アナロジーにおけるもっとも重要な特徴であるメッセージとアクションとの分離が分散オブジェクトの緩やかな連携として参加・介入・連結といった相互作用へとつながることを述べる。

2. 緩やかな連携モデルの必要性

分散オブジェクトシステム技術においては、CORBA や DCOM に代表されるように、ネットワークに対して透過的なオブジェクトアクセスを提供するための枠組みや、分散オブジェクトのインターフェイスに関する枠組みが徐々に整いつつある。しかし、もし連携するオブジェクト同士が、互いの内部状態や内部関数に依存しあうような密な関係にあれば、相互作用によって機能を動的に構成していくことは容易でなく、システムの柔軟性は阻害される。オブジェクト間の柔軟な連携のためには、単純にアプリケーションをコンポーネント化したり完全集中管理のアクセスを既定するだけでは十分ではなく、オブジェクト同士が相互に作用しながら、機能を動的にかつローカルに構成するような枠組みが必要となるのである。

3. Awareness アナロジー

CSCW (Computer Supported Cooperative Work) の分野では、人間同士の連携にバリエーションと柔軟性をもたらすモデルとして、『気づき (Awareness)』という状態の重要性が指摘され、さらに Awareness 情報に基づいたコミュニケーション行動についての議論がなされてきた[1,2]。分散オブジェクト技術の分野

においても、CSCW の Awareness モデルは連携する相手のオブジェクトが動的に変化してしまうような状況を想定した場合に有効となり得る。また分散オブジェクトの連携における Awareness アナロジーは、1) Awareness メッセージが共有もしくは Broadcast される、2) Awareness メッセージを送信もしくは受信するオブジェクトにおいてメッセージとアクションとの関係は分離されている、3) Awareness メッセージを受信するオブジェクトはメッセージとアクションとの対応関係をそれぞれ独自に持っている、という三つの要件によって実現できる。実装については我々のグループがこれまで示してきた Field-Reactor Model[3,4]でもよいし、Linda で用いられた Tuple 空間通信[5]でもよい。

4. メッセージとアクションの分離

Awareness アナロジーと分散オブジェクトの緩やかな連携においてもっとも重要な点は、メッセージとアクションとが分離されている、あるいは分離可能であるということである。このことがオブジェクト間の相互作用として参加と介入という二つの重要な要素を付け加える。

Fig. 1 は、Awareness アナロジーにおけるメッセージとアクションの分離を模式的に示したものである。Awareness アナロジーにおける参加と介入がこの模式図で表現される。Fig. 1において二重の□で囲まれた文字 A, B, C, D はそれぞれ Awareness メッセージを送受信する主体であるオブジェクトを示し、□で囲まれない文字 M は Awareness メッセージを示す。また図中の矢印は、起点がオブジェクトのとき Message の送出を、終点がオブジェクトのとき Message の受信を示している。またそれぞれのオブジェクトは内部状態としてのアクションをそれぞれ独自に持っているとする。

Fig. 1(a)はメッセージとアクションの分離のもっとも基本的な構成を示している。Fig. 1(a)において、オブジェクト A とオブジェクト B の連携は、メッセージ M を介して行われる。Awareness アナロジーにおいて A

Message-Action De-Coupling in a Weak Associated Object Model

Makoto Okada, Tadashige Iwao, Satoru Ushijima, Yuji Takada

Fujitsu Laboratories Ltd.

は、Bについても B の持つ内部関数についても基本的に関知せずに Message を送出する。A と B とは有為な連携を取り得るが、それはAによるものではなく、Mと B とが結び付けられている帰結といえる。Fig.

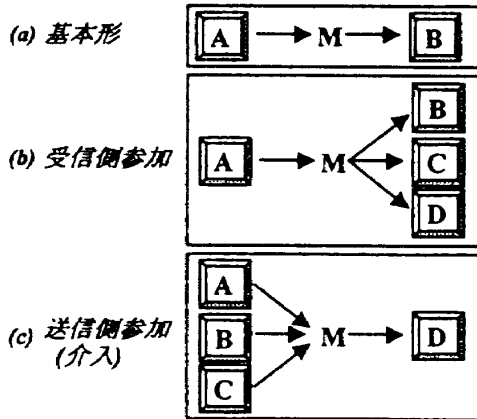


Fig. 1 Message-Action の分離による参加

1(b)では、オブジェクト A の送信したメッセージ M に対し、オブジェクト B, C, D がそれぞれ独自に反応している様子を示している。もちろん B, C, D におけるアクションはそれぞれ別であってかまわない。このときオブジェクト B にとって、他のオブジェクト C, D が存在しても存在しなくても影響はない。したがって Fig. 1(b)におけるオブジェクトの追加・削除は、新規オブジェクトの参加や離脱による Application の生成・消滅に他ならない。Fig. 1(c)は Fig. 1(b)の反転形である。オブジェクト A, B, Cが同一のメッセージMを送出し、オブジェクトDと M とが結び付けられている。この場合、Dにとって M が A, B, Cいずれかからのメッセージであろうと関係ない。これはオブジェクトの連携において送出側での参加を許容しているということになる。これは見方を変えると A とDとの連携に B やCが介入しているといえることができる。

Fig. 2 は、介入によるメッセージアクションの挿入を図式化したものである。Fig. 2(a)は、メッセージとそれを受信するオブジェクトのアクション部分を切り出して表示したものである。メッセージとオブジェクト

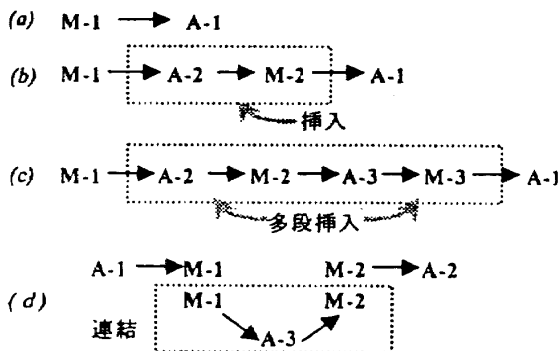


Fig. 2 Message-Action Set による挿入と連結

の分離が可能であることは、Fig. 2(b)に示すようなメッセージ・アクションの挿入を可能とする。このような挿入は介入としてオブジェクトの内部で行うことも可能である。また、Fig.2(c)に示すように挿入を多段にすることも可能である。さらに、Fig. 2(d)に示すように、完全に独立した二つのメッセージ・アクションのセットに対して、別のメッセージアクションセットを用意するだけで、これらを連結させることも可能である。

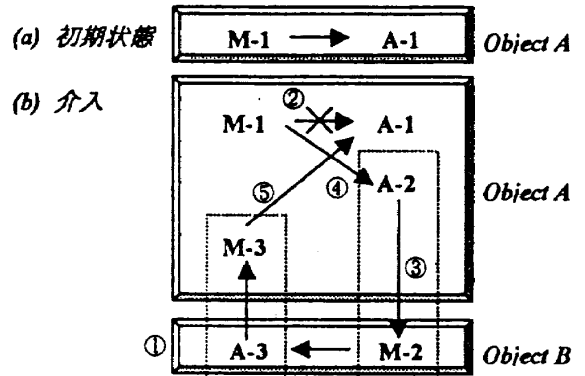


Fig. 3 他のオブジェクトによる介入

Fig. 3 は、Fig. 2(c)に示した多段挿入による介入の過程を他のオブジェクトによる介入として模式的に表したものである。Fig. 3 における介入は、オブジェクト A の内部で 1) メッセージ・アクションの切断、2) 付け替え、3) 新たなメッセージ・アクションの結合、という三つの段階を経て行なわれている。この介入により Object A のみでは存在しなかった機能が、Object B との相互作用を通して追加される。

5. まとめ

Awareness アナロジーの導入は分散オブジェクトの連携において、新たな相互作用の可能性を開く。ここでオブジェクト間の連携における柔軟性は、メッセージ・アクションの連鎖の分離と再結合によって生まれ、そこから参加・介入といったオブジェクト間の新たな相互作用が実現される。

Reference

[1] 小幡明彦, 佐々木和雄, 佐藤義治, 上野英雄: 情処研報 1996 GW19-1, pp.1-6
 [2] 奥山敏, 竹林知善, 福山訓行, 岡田純代, 松本安英, 真鍋愛: 信学技報 CQ97-13, pp.29-36
 [3] 岩尾忠重, 岡田誠, 竹林知善: 第 55 回情処全国大会, 1996, 3T-1, pp659-660
 [4] 岩尾忠重, 岡田誠, 竹林知善: 情処研報1998 DPS86-3, pp13-18
 [5] N. Carriero, D. Gelernter: Communication of the ACM, Vol32, No.4(1989), pp.444-458