

オブジェクト指向方法論の分散システム
への適応の一考察

4M-9

高桑伸行 今井英幸 宮腰政明 伊達惇
北海道大学 工学部

1. はじめに

ソフトウェアシステムを設計するために、オブジェクト指向モデルが持つ優れた能力を用いた方法論[1]が開発されてきた。ソフトウェアを部品の組立で構成できる反面、同一クラス内の複数のオブジェクトが存在するような分散システムでは、オブジェクト群の同期をとるといった時間的把握が困難である。

本研究では、オブジェクト指向設計技法におけるオブジェクトの状態遷移を示す動的モデルの作成に際して、構造化設計技法であるJSD[2]法の時間の取扱いを参考とした設計を行う。また、そのモデルとしてTimePetriNet[3][4]の記述法を利用して書き表し、分散型電子会議支援システムに対して設計を行った結果を報告する。

2. 時間の取扱い

構造化設計技法であるJSD法においては、各プロセスごとの設計に対してネットワークレベルにおいてそれぞれのプロセスを結合する。さらに、スケジューラが、個々のプロセスに対して resume-suspend 機構を用いてタイムスケジューリングを行う。

この提案技法では、個々のクラスに対して設計のために用意された一つ一つのシナリオに対してTimePetriNetに、抑止アークと Resume-suspend プレースを追加することにより resume-suspend 機構を書き表す。その後、ネットワークレベルに拡張し、それぞれのクラス間全体の動的遷移状態を明示し、把握する。

3. 分散システムの設計

電子会議支援システム「各ユーザは、各ネットワーク上のノードにおいて同一のプロセスを起動する。発言する際には権利が必要であり、発言を受理した際はそれを速やかに実行しなければならない。」に、適応した結果を以下に示す。

[resume-suspend 機構の導入]

図1は上記のサービスを実現するサブシステムのオブジェクトモデルである。このサブシステムがサービスを実現するためには、構成するオブジェクトの協調した振る舞いが必要である。それらを記述するためのモデルの基本部分を図2に示す。Processing Part におけるシナリオ「発言権を求める。」に対するモデルが図3であり、「発言を受理する。」に対応するモデルが図4である。

[ネットワークレベルモデルの構築]

個々のシナリオ、クラスに対応する動的モデルが、完成した後に協調した振る舞いを明示するためにそれぞれのシナリオ間、クラス間の動的モデルを Receiving プレース, Sending アーク をもとに結合し、統合されたモデルを構築する。

図5にネットワークレベルモデルの内、発言に関する部分を示す。この図は、発言者の Processing Part が Communication Part を通じて他のノードに対して通信を行なうというクラス間の振る舞いと発言者は時間0～2の間に開始信号を送らなくてはならない時間的制約、全てのノードにおける状態が同期プレース直前になくても、発言不可能であるという協調した同一クラス内のオブジェクト群の振る舞いを示している。これらの設計結果をもとにしたシステムは試作中である。

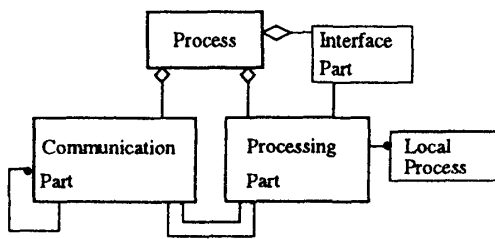


図1:オブジェクトモデル

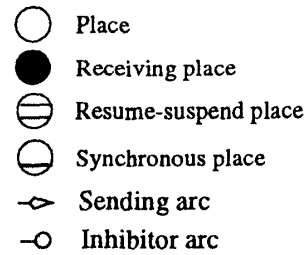


図2:動的モデル基本部分

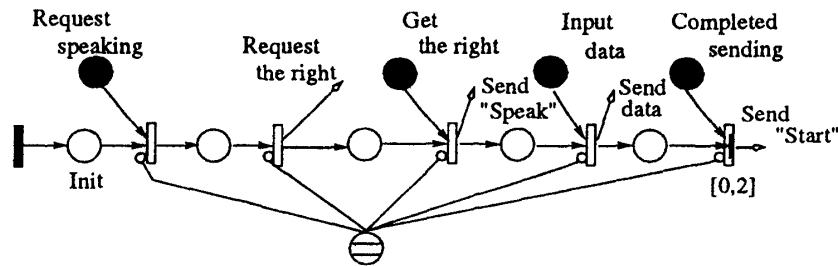


図3:シナリオ「発言要求」動的モデル

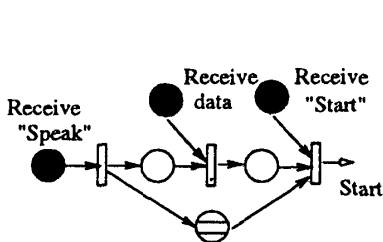


図4:シナリオ「発言受理」動的モデル

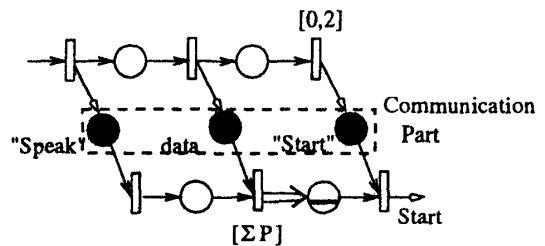


図5:ネットワークレベルモデルの一部

4. まとめ

動的モデルに対する協調的な振る舞いの把握のために、JSD法における時間の取り扱いを参考に各シナリオ毎に resume-suspend 機構の導入を行なった。さらに、それと合わせて TimePetriNet の記述法を利用した各クラス間、同一クラス内のオブジェクト群に対する協調的な振る舞いの明示化のための手法を提案した。今後の課題として、設計モデルのより簡便な検証のためのエイドツールなどの開発が必要であると思われる。

参考文献

- [1] Rumbaugh, J. et al., Object-Oriented Modeling and Design, Prentice Hall (1991). [邦訳: オブジェクト指向方法論 OMT モデル化と設計 (羽生田栄一監訳) トッパン (1992)].
- [2] Cameron, J. R., An Overview of JSD, *IEEE Trans. Software Eng.*, vol. SE-12, No. 2, pp. 222-240, Feb. 1986.
- [3] Peterson, J. L., PETRI NET THEORY AND THE MODELING OF SYSTEMS, Prentice Hall (1981). [邦訳: ペトリネット入門 (市川惇信, 小林重信訳) 共立出版 (1984)].
- [4] Bethomieu, B. and Diaz, M., Modeling and Verification of Time Dependent Systems Using Time Petri Net, *IEEE Trans. Software Eng.*, vol. SE-17, No. 3, pp. 259-273, March 1991.