

やわらかいシステムの適応性に関する一考察*

5Aa-6

李成竺 D. ヨカノヴィッチ 白鳥則郎†

東北大学電気通信研究所 / 情報科学研究科‡

1 はじめに

情報通信システム利用者の急激な増加にともない、これらに対する利用者要求は多種多様化し、さらに刻々と変化している。このような状況に柔軟に対処する新しい情報処理パラダイムとして、最近「やわらかいシステム」あるいは「やわらかい情報処理」という概念が注目されている。

やわらかいシステムを実現するためには、システムが適応性を持つことが必要である。ここでシステムの適応性とは、システムの利用者要求と、動作環境の変化に対して、システムが自律的に対処することをいう。

本稿ではこの適応性を実現するための手法として、分散処理システム構成の動的変更法を議論する。

2 システムの適応性

本稿でシステムの適応性を議論する前に、まずやわらかいシステムに関する説明をし、次にシステムの内的、外的の動的な変化に対するシステムの適応性を考察する。

2.1 やわらかいシステム

文献 [1], で定義しているやわらかいシステムとは、知性、恒常性、適応性をもったシステムである。この定義をもとに文献 [2] では、狭義のやわらかいシステムとしてユーザ要求の変化に対するソフトウェアのやわらかい開発法を定義している。変化とはシステムの内的変化および外的変化をいう。これは図1とのように示される。E

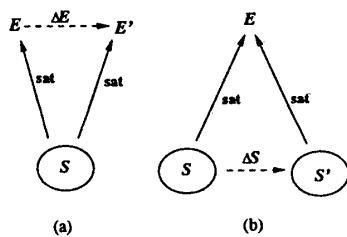


図 1: システムの外的な変化 (a) とシステムの内的な変化 (b) に関するやわらかいシステム。

をシステム的环境, S をシステムとし, S sat E とする。

さらに E' を E に変更を加えた環境とする。もし S sat E' ならば, S は E と E' に対してやわらかいシステムという。そして, S' はシステム S に変更が加えられたシステムとする。このとき S sat E とかつ S' sat E ならば E に対して S と S' はやわらかいシステムという。

本稿ではこのうち、柔軟性を目指すためシステムの適応性に対して議論する。

2.2 システムの内部変化と外部変化に対する適応性

本稿では、システムの適応性を次のように定義する。

適応性: システムの内部変化と外部変化に対して、自己の組織の変更を行ない、機能の追加・修正を行なうことによりシステムがの安定状態を持つこと。

ここで変化に対する適応性は次の2つに分類できる。

- 1) 外的変化に対する適応性: システムを利用しているユーザ自身自身の変化, ユーザ要求の内での変化, 要求の表現の変化に対する適応性をいう。
- 2) 内的変化に対する適応性: CPU のオーバーフロー, チャンネルの混雑, メモリのオーバーフローなどの一時的な変化と, リンクおよびノードの破損, 新しいリンクおよびノードの追加と削除などの永久的な変化に対する適応性をいう。

このような内的、外的変化に対するシステムの適応性を維持するためには、ユーザを監視運営するメカニズムと、システムの状態を監視運営するメカニズムとが必要である。本稿ではこれらをそれぞれユーザ管理エージェントとシステム管理エージェントという。このようにエージェントが役割をもっているシステムを適応相互能動処理システム (AITS) とする。これは図2のように示される。そして、2つの AITS の実行は図3に示される。

各々のエージェントは相互処理 (IT) を行ない、ここで IT というのは AITS の中にある処理の流れである。変化した状態に対してシステムはある変化した環境に適応状態にあつて自分の組織の変更を行ない。もし変更した後問題があれば、最初のシステム状態に戻る。システムの間 AITS が有り、割り当てる仕事の状態を監視しながら繰り返し処理をする。つまりこの動作によってシステムの柔軟性が高いといえる。

*An Adaptivity for Flexible Communication System

†Sung-doke Lee, Dusan Jokanovic and Norio Shiratori

‡Research Institute of Electrical Communication / Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

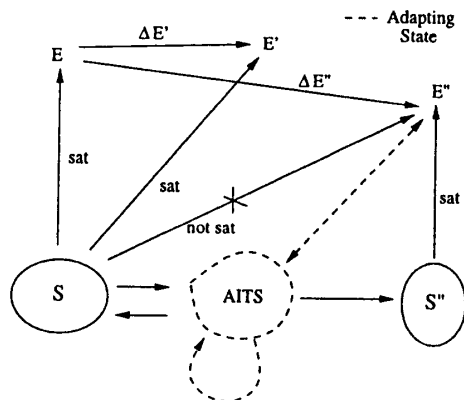


図 2: AIT システムの構成

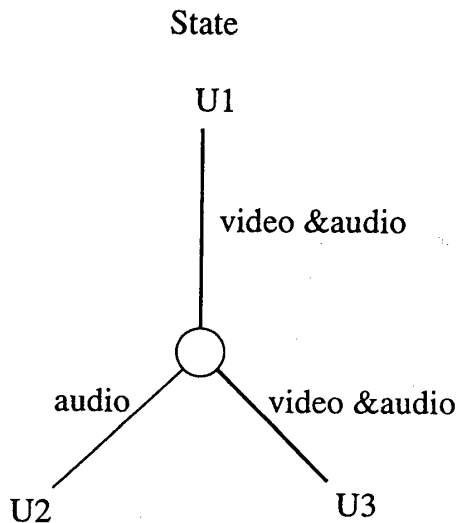


図 4: 例題の応用のための TV 会議

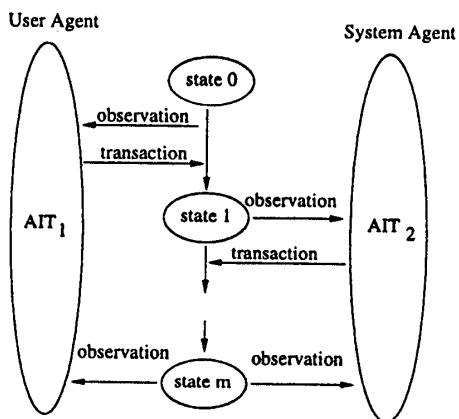


図 3: 2つの AIT の実行

3 例題

ネットワークに接続されたワークステーションでを使用し、複数のユーザが TV 会議をする例を考える。ここで、割り当てられた目的形態を $Conf_{so}$ で表現できる。

$$Conf_{so} = (User_i, Connection_i), i = 1, n$$

3人のユーザ $User_1, User_2, User_3$ が会議することにする。 $User_1$ と $User_3$ はビデオ接続(オーディオも接続), $User_2$ はオーディオ接続(ビデオ接続不可能)されている。図4参考。この目的形態 $Conf_{so}$ は全体の会議目的 $Conf_{OBJ}$ と会議構成の現在状態 $Conf_{state}$ を作るための基本的クラスである。構成に関連する AIT を以下のように定義する。

- IT_0 : $Conf_{OBJ}$ と $Conf_{state}$ の生成
- IT_1 : $Conf_{OBJ}$ と $Conf_{state}$ の読む
- IT_2 : 指定されたりソースの配分
- IT_3 : 指定されたりソースの配分の禁止

参考文献

- [1] N. Shiratori, K. Sugawara, T. Kinoshita, G. Chakraborty "Flexible Networks: Basic Concepts and Architecture", IEICE Trans. Commun., Vol. E77-B, No. 11, pp. 1287-1294, 1994.
- [2] 郷健太郎, 白鳥則郎, "通信ソフトウェアのやわらかい開発法に関する一考察", 信学技報, SSE95-54-69, pp. 55-60, 1995.
- [3] H. Higaki, "Group Communications Algorithm for Dynamically Updating in Distributed Systems", IEICE Trans. Inf. & Syst., Vol. E78-D, No. 4, pp. 444-454, 1995.
- [4] J. Kramer, J. Magee, "The Evolving Philosophers Problem: Dynamic Change Management", IEEE Trans. on Software Eng., Vol. 16, , No. 11, pp. 1293-1306, 1990.

4 おわりに

本論文では、やわらかいシステムの適応性を実現するための手法として、分散処理システム構成の変更法を議論した。利用者要求の変化やシステム内の変化に対処する適応法を分類し、例を使ってこれを示した。今後の課題として、本稿で議論した適応性の概念を形式化し、さらに発展させる予定である。