

特集「フォールトトレラント分散システム向けアルゴリズム」 の編集にあたって

真 鍋 義 文†

分散システムはもはや我々の身近なものになりつつある。情報処理の研究者はコンピュータネットワークを日常的に使用している。また企業においてもダウンサイジングという名のもとに、従来のセンタに設置した汎用機による集中処理が、各支店・営業所に設置したワークステーション・パソコンにより処理を現場で行う形態におきかえられつつある。

分散システムが社会に広く普及しつつある現在では、その障害が与える社会的な影響はきわめて大きい。しかしその一方で、分散システムの規模が非常に大きくなったため、システム全体が常に無故障であると仮定するのはほとんど不可能である。そこで、システムの一部に故障が存在する場合においても所望の動作を行わせる手法が必要である。本特集では、分散システムにおいてこのようなフォールトトレラント性を達成するためのアルゴリズム的手法の現状について解説する。本特集は以下の5つの解説からなる。

1. 「フォールトトレラント分散システム向けアルゴリズム概論」

本特集の総論として、フォールトトレラント分散システム向けアルゴリズムを手法および対象の観点から分類し、それぞれの研究の現状について述べる。

以下の2.～5.の解説では、上記分類の項目のいくつかから、近年盛んに研究されている具体的なアルゴリズムについて解説する。

2. 「放送型通信アルゴリズム」

グループウェア等の新しい分散型システムでは、従来の1対1の通信に加えて、複数のプロセスからなるグループでの通信が必要となってきた

いる。これが放送型通信である。原子性、全順序性、送信順序性という放送型通信が持つべき性質を示し、それらの性質をもつ放送型通信を実現するアルゴリズムを述べる。

3. 「分散相互排除問題とコータリ」

相互排除は、分散データベースの更新などの際に用いられる基本問題である。コータリと呼ばれる数学的な概念を用いることにより、フォールトトレラント性を持つ相互排除を効率的に行うことができる。コータリの特徴づけおよびその構成法について述べる。

4. 「自己安定アルゴリズムについて」

自己安定アルゴリズムとは、任意の初期状態から開始しても有限時間内に問題を解くことができる分散アルゴリズムである。この性質により、アルゴリズムの動作中のプロセッサ故障によりデータの破壊が起こったとしても、その後十分長い間故障が生じなければ問題を解くことができる。分散システムの基本問題に対する自己安定アルゴリズムを紹介する。

5. 「分散チェックポイント・ロールバックアルゴリズム」

プロセッサが動作中に内部状態を安定記憶に保存する(チェックポイントを取る)ことにより、プロセッサが故障した場合にその情報を用いて回復する(ロールバックする)ことができる。しかし、各プロセッサが独立にロールバックを行うと、他のプロセッサの状態と整合性がとれていない状態に陥る可能性がある。これを回避するアルゴリズムについて述べる。

最後にご多忙中にもかかわらず、この特集の執筆および閲読をお引受けいただいた著者ならびに閲読者各位に深く感謝いたします。

(平成5年9月6日)

† NTT 基礎研究所