

Title	分散アルゴリズムフレームワークのためのsemi-passive replicationのコンポーネント実装
Author(s)	鈴木, 貴之
Citation	
Issue Date	2005-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1938
Rights	
Description	Supervisor:片山 卓也, 情報科学研究科, 修士

分散アルゴリズムフレームワークのための semi-passive replication のコンポーネント実装

鈴木 貴之 (210050)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科情報システム学専攻

2005 年 2 月 10 日

キーワード: Semi-passive replication, 複製技術, neko, 分散システム, 耐故障性.

典型的な分散システムとは、複数のプロセス集合が通信リンクを通してメッセージ交換をすることで相互作用しているシステムである。分散システムは、計算機などが地理的に分散していることによってシステム構築のコストを引き下げてシステム全体の処理能力を向上することができている。しかし、反面、この分散という性質が故障に対して非常に傷つきやすいという分散システム特有の大きな問題を引き起こしている。例えば、たった 1 つのプロセスの故障、2 重のメッセージ交換など取るに足らない故障によってシステム停止という危機に陥ることもある。分散システムでは、故障が発生してもシステム全体の処理能力を下げないことが大切である。つまり、分散システムの fault tolerance (耐故障性) が大切なのである。この分散システムの耐故障性を支えるものの 1 つとして冗長性がある。冗長性は、複製コンポーネントや複製サービスによって実現される。しかし、複製という概念は理解しやすい概念ではあるが、複製の実装となると難しい。それは、複製サーバーの中で動く複製プロセス同士が矛盾のない状態を維持する必要があるからである。この矛盾のない状態を解決するために、複製プロセス集合によって同一の状態の共有を解決することが大切である、したがって、複製プロセス集合の合意問題 (Consensus problem) を解決することである。合意問題を解決するためには、故障している可能性のあるプロセスを探し出すための Failure detector、メッセージの送受信を保障している Reliable broadcast が必要になる。一般的に冗長性を支える複製技術として大きく 2 種類に分けられる。Active replication と Passive replication である。両者の複製技術の利点は互いに補完している。この 2 つの複製技術を組み合わせて、故障に強く、計算処理資源を抑えた複製技術が X.de'fago らによって考案された Semi-passive replication である。すでに Semi-passive replication の正当性は証明されている。しかし、Semi-passive replication を実装して性能評価をすることは、まだされていない。本論文では、Semi-passive replication をどのように構築するかを中心に話を進めている。しかし、複製の実装に欠かせない合意問題をはじめ、Failure detector, Reliable broadcast についても取り上げている。これは、

複製の実装をすることの難しさを示すためである。また、Active replication と Passive replication についても触れている。この2つの複製技術を理解することで Semi-passive replication の良さを理解する手助けとなるからである。そして、本研究の特色である分散アルゴリズムフレームワーク（以下 `neko` と呼ぶ）について説明する。`neko` はシミュレーション実行、実ネットワーク実行の両方の環境でプログラムを動かすことができる。しかも、それぞれの評価環境のために別々のテストプログラムを作る必要はない。また、複製技術の実装の途中段階でプログラムを動かすこともできたので、プログラム修正やプログラムに対するアイデアが閃いた。最後に Semi-passive replication の評価と今後の課題についてまとめた。