

ネットワーク測定に基づく Raft 選挙パラメータの動的最適化

塩崎功也 *

中村純哉 *

概要

Raft は State Machine Replication を実現する合意アルゴリズムの一種である。Raft のサーバはリーダー、フォロワ、または候補者のいずれかの役割を担い、リーダーに機能を集約することでシンプルな設計を実現している。リーダーはクライアントリクエストの受信、処理順序の決定、フォロワへの複製を担当する。Raft ではハートビートを用いてリーダーの故障を検出し、選挙によって新たなリーダーを選出する。リーダーの故障から新リーダーが選出されるまでの間、リクエストの処理が保留されるため、サービスの応答性能が低下する。このサービス停止時間は、ハートビートの送信間隔や選挙タイムアウトなどの選挙パラメータに大きく影響される。しかし、最適な選挙パラメータの値は明らかでなく、不適切な値はサービスの可用性低下やサービス停止時間の増大を招く。また、ネットワーク状態が変動する場合、従来の静的なパラメータ設定では、常に適切な値を維持することは困難である。そこで本研究では、ネットワーク測定に基づいて Raft の選挙パラメータを動的に最適化する Dynatune を提案する。Dynatune はハートビートを用いてラウンドトリップタイムとパケット損失率を計測し、それらに基づいて選挙パラメータを適応的に最適化することでサービス停止時間を短縮する。評価実験では、Dynatune は Raft と比較して故障検出時間を 77 %、サービス停止時間を 47 %短縮できることを示した。

*1 豊橋技術科学大学, 〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1