

革新的コンピューティング技術の開拓
2019年度採択研究者

2021年度 年次報告書

坂本龍一

東京工業大学 学術国際情報センター
准教授

新世代デバイスを用いた密結合型マイクロサービス実行基盤

§ 1. 研究成果の概要

サービス時間を考慮した動的レプリカ選択によるマイクロサービスの応答性能改善

アプリケーションのリリースやイベントなどによって Web アプリケーションのトラフィックは大きく変化しうる。サービスのレプリカを多数用意することで、リクエストを並列に処理することができるが、ラウンドロビンによるレプリカ選択では同一物理ノードに配置された他のサービスの影響によってレプリカによるリクエスト処理が遅延することがある。そこで、物理ノード内の混雑具合を考慮して動的にレプリカ選択を行う手法を検討した。シミュレーションを用いて応答性能が改善することを確認した。

サービスメッシュを SmartNIC にオフロードすることによる遅延時間の低減

レプリカによる負荷分散やカナリアリリース、分散トレーサーなどの機能はアプリケーションに透過的に動作するサービスメッシュにより実行される。しかしながら、サービスメッシュは各サービスにたいしリバースプロキシとして動作するため、リクエストの応答時間悪化の原因となる。そこで、サービスメッシュの一部機能を SmartNIC にオフロードすることによる高速化手法について検討した。

非同期通信処理のハードウェア化による分散アプリケーションの高速化

マイクロサービスでは多数の物理ノード上のサービス間で非同期な通信が多く行われる。非同期に処理を行うことでアプリケーションの並列性を向上させアプリケーションの高速化が期待できる。一方で、非同期処理自体はオーバーヘッドが大きい処理である。そのため、従来ソフトウェアで行っていた非同期通信処理をハードウェアによって軽量に行うことで、分散処理を高速に行うための非同期通信機構について検討した。本内容は HEART2022¹⁾にて発表を行った。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “Hash Distributed A* on an FPGA”, International Symposium on Highly Efficient Accelerators and Reconfigurable Technologies, HEART2022, June 9-10, 2022, (to be appeared)