

Title	ディスコネクティッドオペレーションをサポートする 適応可能なアプリケーションの構築
Author(s)	嶋本, 堅司
Citation	
Issue Date	1998-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1162
Rights	
Description	Supervisor:中島 達夫, 情報科学研究科, 修士

ディスコネクティッドオペレーションをサポート する適応可能なアプリケーションの構築

嶋本 堅司

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1998 年 2 月 13 日

キーワード: disconnected operation, adaptive applications, tradeoff, object-oriented, consistency.

現在、電子装置の小型化、高性能化、低消費電力化等の技術進歩により、移動計算機上での様々なアプリケーションの利用が可能になってきている。また、携帯電話や PHS 等の無線を利用した通信メディアの普及や、PIAFS 等に見られる通信回線の高速化により、移動先での既存の分散環境への接続も頻繁に行なわれている。

しかしながら、電話回線や無線を利用したネットワークは、LAN などの既存のバックボーンネットワークと比較して、狭いバンド幅、高い通信コスト、頻発する通信切断などの様々な制約が存在する。現在どのような場所でも通信手段の確保が可能になりつつあるものの、これらすべての制約を満足させる移動体計算機環境に適した通信メディアは存在しない。そのため、ユーザが移動計算機環境上で、既存のバックボーンネットワーク上と同様にアプリケーションを実行することが不可能となっている。

このような通信上の制約に対処するため、近年ディスコネクティッドオペレーションに関する研究が行なわれている。移動計算機上のクライアントは、オフィスや学校にいる時は LAN などの専用線を利用してアプリケーションにアクセスしている。しかし外出先では、公衆の電話回線など制約の多い通信メディアを利用する機会が多い。そこで、外出する直前、すなわち LAN などの専用線との接続を断つ前に、移動計算機上にサーバ上のアプリケーションやファイルを複製としてコピーする。このように複製を保持することによって、オリジナルのサーバへのアクセスが困難あるいは不要な場合は、移動計算機上に複製したアプリケーションやファイルを利用することができる。そして通信回線が使用可能になった時、あるいは最新のデータが必要になった時に通信回線を接続して、オリジナルサーバへアクセスする。これにより、不要な通信回線の利用を回避することができ、全体として高速でかつ低い通信コストでアプリケーションを利用することができる。こうし

た手段により、バンド幅が狭く、中断が頻発する通信回線上で、効率的にデータを送受信することが見かけ上、可能となっている。

従来の研究は性能、通信コスト、一貫性といった複数あるユーザやアプリケーションの要求の1つに焦点を当て、それぞれの最適化を試みているものが多い。その反面、現実のユーザやアプリケーションの要求は、すべてのメトリックスが満足されていることを理想としているため、これらの研究成果と現実の間の隔たりは甚だしいものとなっている。しかしながら、すべてのメトリックスを満足させることは、現実的には不可能である。このような研究成果と現実の間に見られる隔たりを小さくするためには、ユーザの複数ある要求のトレードオフを考慮することが不可欠である。

例えば、共有データの一貫性が重要であり、常に最新のデータにアクセスする必要があるならば、使用可能な通信メディアが存在する限り、通信コストが多少高くても回線接続を行なう必要がある。その一方で、あまり通信コストをかけることができず、最新のデータにアクセスする必要があるならば、一貫性を多少なりとも犠牲にして移動計算機上にある複製されたデータにアクセスすればよい。このようなことから、ユーザが用途に応じてトレードオフを考慮し、その結果を実装に反映させることができるならば、ユーザやアプリケーションの要求に適応したアプリケーションの実行が可能になると考えられる。

また、このようなトレードオフは将来にわたって存在し続けるものと考えられる。例えば、通信コストは年々下がりつつあるが、日進月歩の技術革新によってさらに高性能な通信メディアが登場し、それらは既存の通信メディアよりも相対的に通信コストが高くなっているというのが現状である。このような状況においてアプリケーションを快適に利用するために、ユーザは常に様々なメトリックス間のトレードオフを考慮する必要性に迫られている。

本論文では、ユーザが各メトリックス間のトレードオフを考慮・定義できる汎用的なインタフェースを提供するとともに、それらを複数の異なる実装へマッピングするためのフレームワークやメカニズムを提供する。これにより、ユーザやアプリケーションの要求に適応可能なアプリケーションを構築することが可能となる。

実際の検証作業としては、まずオブジェクト指向のアプリケーションに対してディスコネクティッドオペレーションの機能を提供するツールキットを用意した。このツールキットは、通信コストと共有データの一貫性のトレードオフに基づいた異なる実装をサポートしている。そして、アプリケーションの例として少人数で使用するグループスケジューラを作成し、実際の用途をシミュレーションすることにより、通信コストと共有データの一貫性のトレードオフをユーザが考慮することの有効性を実証した。

ツールキットの作成では、これまでほとんど重要視されてこなかった楽観的並行制御における競合解消について、様々な競合解消戦略を提案し、ユーザの要求に基づく一貫性維持の実現を目指した。さらに、従来の研究では全く指摘されてこなかったアプリケーションのセマンティクスへの依存性や、競合解消に伴うシリアライゼビリティの保証に関する問題点についても提起する。