

Title	仮想ノート ` の特性を考慮した大規模実験リソースの管理手法
Author(s)	鍛冶, 祐希
Citation	
Issue Date	2013-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/11491
Rights	
Description	Supervisor: 篠田陽一教授, 情報科学研究科, 修士

仮想ノードの特性を考慮した大規模実験リソースの管理手法

鍛治 祐希 (1010016)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2013年8月8日

キーワード: 多重化, 仮想化技術, ネットワークテストベッド, ネットワーク実験.

インターネットを始めとする実世界のネットワークは、規模が年々大きくなっている。実世界のネットワーク規模の拡大に対応したより大規模な検証が、多様なネットワークにおいて要請されている。実験者に対して実験リソースを提供する施設として、テストベッドがある。実験者は、テストベッドの提供するリソースを用いて実世界のノードを模倣する。大規模な検証を行うためには、検証環境で模倣可能なノード数を向上させる必要がある。しかし、実世界のノードの増加に対して、検証用機器の増加を追従する事は難しい。今後実世界のネットワークの規模拡張に対応した検証を行うためには、実世界のノードと比較し少数の機器を用いて、より大規模なネットワークを模倣する必要がある。そこで本研究では、テストベッドの保有する機器を活用し、より拡張性の高い実証実験を行うことを目的とする。

さまざまな仮想化の手法を用いて仮想ノードを作り出し、複数の仮想ノードを1台の物理ノード上に多重化するやり方は、検証の規模を拡大するために一般的に用いられてきた手法である。本研究では、これらの仮想ノードを専有する物理マシンのリソースの種類を粒度と呼び、粒度に基づいて多重化手法の分類を行った。専有するリソースの種類が小さい程、多重化の度合いは向上するが、仮想ノードの性能や機能が小さくなる。

検証目的に合わせて適切な粒度の仮想ノードを適用することで、より検証の多重度を向上することが可能である。しかし、そのためには様々な問題が存在する。まず、目的に合わせた粒度を選択するには、各粒度の仮想化ノードの機能や性能、制約といった仮想ノードの特性を把握する必要がある。また、各多重化手法によって制御インターフェースが異なるため、検証で利用する多重化手法の実装の数だけ制御インターフェースを学習する必要がある。これらを実験者が検証のために学習することは困難である。また、実験を支援するための管理システムが開発・運用されているが、物理マシンに適したきめ細やかな制御を行う。そのため、より大規模な検証を行う際には、管理システムに係るコストが非常に大きくなる。このように、仮想ノードによる大規模な検証を行うには、様々な課題がある。

今後より大規模な検証を行うためには、仮想ノードの特性に合わせた管理手法が必要である。そこで本研究では、仮想ノード群制御システム BlackSmith を設計し、仮想ノード

管理の効率化を行った。BlackSmith では、複数の仮想ノードを仮想ノード群という単位で抽象化する。仮想ノード群により抽象化されるものは2つある。1つは、各ノードに適用される多重化手法である。既存の環境では、個々のノードに対して、適用される各多重化手法に対応した制御命令を記述する必要があった。本研究では、仮想ノードに対する共通のインタフェースを定義し、BlackSmith で必要に応じて制御命令を変換する。これにより、様々な多重化手法を検証で容易に用いる事が可能となる。もう1つは、郡内のノード数である。仮想ノード群を適用した環境では、個々の仮想ノードを直接制御しない。代わりに、群に対する制御を行う事で、郡内のノードの制御を行う。群の内部では、仮想ノードが動作する物理マシン毎に配置した管理ノードに制御を分散することで、個々の管理ノードに係る負荷を低減する。

実際に仮想ノード群制御を可能とするため、BlackSmith を実装した。BlackSmith は、仮想ノード制御インタフェースを提供するための Agent と、群制御するためのコントローラ群からなる。これらのコンポーネントを各物理マシンへ配置することで、群制御を可能とした。これまでの実証実験と比較して、検証実験への多重化手法の導入が容易となった。また、多数のノードに対する制御に関しては、個々の管理ノードに対する負荷が低減された。