

Title	ネットワーク実証実験環境の モジュール単位構築に関する研究
Author(s)	村上, 正太郎
Citation	
Issue Date	2013-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/11316
Rights	
Description	Supervisor: 篠田 陽一, 情報科学研究科, 修士

ネットワーク実証実験環境の モジュール単位構築に関する研究

村上 正太郎 (1110060)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

平成 25 年 2 月 6 日

キーワード: テストベッド, 言語設計, 大規模ネットワーク.

インターネット上には様々なサービスが展開されており、インターネットは人々の生活に必要不可欠なものとなっている。また、インターネットは社会基盤として多数のユーザがサービスを利用している。そのため、インターネットに新しいサービスを導入する際、動作に異常がないか、あるいは他のサービスに影響を与えないか等を検証する必要がある。検証方法として、実際に大規模なネットワーク実験環境を構築し、ソフトウェアの品質を向上させる実践的検証がある。しかし、実験者が想定する大規模なネットワーク実験環境の構築は時間的コストや人的コストが高かった。そこで、低コストで大規模な実験環境を構築可能な支援ソフトウェアとして SpringOS が開発された。実験者は SpringOS 独自のスクリプト言語に実験全体の流れと各構成要素の役割を記述することで、ネットワーク実験環境の構築・実験の遂行を一括して行うことが可能である。ただし、実験者は実験で用いるネットワークとノードの構成要素を逐一記述する必要がある。実験対象のシステムも下位レイヤから全て記述する必要があるため、上位レイヤの実験を行いたい実験者にとって記述は煩雑になる傾向がある。SpringOS では、あるノードをノードクラスと定義することで同じ仕様をもつノードを一度の記述で複数生成が可能である。しかし、異なるノード仕様を多く含む複雑なネットワーク実験を記述する際、ノード仕様が異なる毎に記述量が増えるため、スクリプト作成には時間がかかり、可読性が低くなる。

本研究では、ネットワーク実験環境における記述の構成を見直し、より簡潔な記述でネットワーク実験環境の構築を行う手法を提案する。この手法では、実験対象に着目した記述が行え、容易に想定するネットワーク実験環境全体を表現可能である。これにより、実験者がスクリプト作成に時間を割くことなく実験環境を構築し、ネットワークを利用したソフトウェアの検証を遂行を可能とする。

本研究では、実験環境で扱う各構成要素の組み合わせを定義モジュールという単位で扱う。定義モジュールは実験環境を抽象化したものであり、実験者は必要に応じて定義モジュールを使うことで下位レイヤから記述を行うか上位レイヤのみの記述を行うかを選択

することができる。また、実験者は定義モジュールを組み合わせて実験対象以外の周辺環境を構築することで、実験環境全てをノード単位で記述する必要がなくなり、実験対象の記述に集中することが可能となった。さらにオブジェクト指向の概念を幾つか取り入れ、定義モジュールをクラス同様に扱うことを可能にした。定義モジュールにコンストラクタを用いることで異なる初期値を用いることが可能であり、インスタンス化する際のパラメータにクラスを指定可能とすることで、記述の多様性も向上させた。

定義モジュールを扱う実験記述言語を M とし、M 言語で記述したスクリプトファイルをトランスレータに入力することで SpringOS が読み込可能なスクリプトファイルに変換する。そして、提案手法と SpringOS との実験環境構築に関する記述の比較の考察をした。考察の結果、本提案の定義モジュールを用いることで記述の再利用性・柔軟性・拡張性の向上を確認した。これらの考察から、ネットワーク実験環境の容易な構築が可能となった。

さらに本研究では、複数の実験環境を統合する議論を行った。複数の実験者がそれぞれの実験環境を構築し、より複雑で大規模なネットワーク実験環境として統合する。これにより、実験者それぞれの実験環境のみに集中することができる。さらに実験環境を抽象化することで、他の実験環境に統合する際の必要な項目について考察した。簡単な例を用いた統合方法について議論した。

最後に今後の展望について述べた。