



|              |                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Distributed Solution Approaches for Large-scale Network Measurement Exploiting Local Information Exchange |
| Author(s)    | ディン, ティエン ホアン                                                                                             |
| Citation     | 大阪大学, 2014, 博士論文                                                                                          |
| Version Type | VoR                                                                                                       |
| URL          | <a href="https://doi.org/10.18910/34561">https://doi.org/10.18910/34561</a>                               |
| rights       |                                                                                                           |
| Note         |                                                                                                           |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏 名 (ディン ティエン ホアン)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                    |
| 論文題名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Distributed Solution Approaches for Large-scale Network Measurement<br>Exploiting Local Information Exchange<br>(局所的な情報交換に基づく分散型大規模ネットワーク計測に関する研究) |
| 論文内容の要旨                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                    |
| <p>エンドホスト間のアプリケーション層の通信によって構成されるネットワークはネットワークサービスの迅速な展開を可能にする技術として、近年注目されている。これらのネットワークでは、サービス品質を向上させるために、エンドホスト間パスの性能情報（遅延時間、パケットロス率、利用可能帯域など）をリアルタイムかつ高精度に計測する必要がある。一般に、高精度な計測結果を得るためには、高頻度で計測を行う必要がある。しかし、エンドホスト間パスの中、経路が重複しているパス（以降、重複パスと呼ぶ）が多く存在するため、複数の重複パスを高頻度に計測する場合、重複箇所において計測衝突が発生し、計測負荷の増大や計測精度の低下が問題となる。既存手法は計測精度の向上と計測負荷の削減のトレードオフをうまく解決できず、またほとんどの手法が集中型であるため、大規模ネットワークに適用するのに困難がある。</p> <p>本論文では、大規模ネットワークにおけるエンドホスト間の情報交換を利用した分散型計測手法を提案する。提案手法においては、エンドホストがエンドホスト間パスの経路情報に関して必要最低限の情報交換を行い、エンドホスト間パスの経路重複を検出する。そして、計測する性能情報の特徴に基づいて、計測効率の向上方法を提案する。</p> <p>本論文では初めに、遅延時間やパケットロス率などといった、エンドホスト間パスの計測結果がそのパスに含まれるリンクの計測結果から加算的に推定できるような性能情報の計測手法を提案する。提案手法では、重複パスの始点ノードが重複箇所の計測結果を交換し、統計処理を行うことにより、計測結果の精度を向上する。次に、大規模ネットワークにおけるエンドホスト間パスの利用可能帯域の計測手法を提案する。提案手法では、重複パスの計測結果を共有し、エンドホスト間パスの利用可能帯域の計測におけるパラメータ設定に用い、計測時間や計測トラヒックを削減することにより、計測衝突を軽減し、計測精度を向上する。さらに、エンドホスト間パスの故障リンクの検出方法を提案する。提案手法では、重複パスの計測結果を共有することにより、計測トラヒックを削減すると同時に、計測タイミングを一樣に分布させることにより、故障リンクの検出時間を短縮する。本論文は、シミュレーションによる評価結果により、従来手法が計測に費やしていたトラヒック量のごく一部を情報交換に費やすことにより、計測精度の向上や障害検出時間の短縮に役立つことを確認した。</p> |                                                                                                                                                    |

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

| 氏 名 ( ディン ティエン ホアン ) |     |          |
|----------------------|-----|----------|
|                      | (職) | 氏 名      |
| 論文審査担当者              | 主 査 | 教授 村田 正幸 |
|                      | 副 査 | 教授 東野 輝夫 |
|                      | 副 査 | 教授 松岡 茂登 |
|                      | 副 査 | 教授 長谷川 亨 |
|                      | 副 査 | 教授 渡辺 尚  |

## 論文審査の結果の要旨

エンドホスト間のアプリケーション層の通信によって構成されるネットワークはネットワークサービスの迅速な展開を可能にする技術として、近年注目されている。これらのネットワークでは、サービス品質を向上させるために、エンドホスト間パスの性能情報（遅延時間、パケットロス率、利用可能帯域など）をリアルタイムかつ高精度に計測する必要がある。一般に、高精度な計測結果を得るためには、高頻度で計測を行う必要がある。しかし、エンドホスト間パスの中、経路が重複しているパス（以降、重複パスと呼ぶ）が多く存在するため、複数の重複パスを高頻度に計測する場合、重複箇所において計測衝突が発生し、計測負荷の増大や計測精度の低下が問題となる。既存手法は計測精度の向上と計測負荷の削減のトレードオフをうまく解決できず、またほとんどの手法が集中型であるため、大規模ネットワークに適用するのに困難がある。

本論文では、大規模ネットワークにおけるエンドホスト間の情報交換を利用した分散型計測手法を提案している。提案手法においては、エンドホストがエンドホスト間パスの経路情報に関して必要最低限の情報交換を行い、エンドホスト間パスの経路重複を検出する。そして、計測する性能情報の特徴に基づいて、計測効率の向上方法を提案している。

本論文では初めに、遅延時間やパケットロス率などといった、エンドホスト間パスの計測結果がそのパスに含まれるリンクの計測結果から加算的に推定できるような性能情報の計測手法を提案している。提案手法では、重複パスの始点ノードが重複箇所の計測結果を交換し、統計処理を行うことにより、計測精度を向上している。次に、大規模ネットワークにおけるエンドホスト間パスの利用可能帯域の計測手法を提案している。提案手法では、重複パスの計測結果を共有し、エンドホスト間パスの利用可能帯域の計測におけるパラメータ設定に用い、計測時間や計測トラヒックを削減することにより、計測衝突を軽減し、計測精度を向上している。さらに、エンドホスト間パスの故障リンクの検出方法を提案している。提案手法では、重複パスの計測結果を共有することにより、計測トラヒックを削減すると同時に、計測タイミングを一様に分布させることにより、故障リンクの検出時間を短縮している。本論文は、シミュレーションによる評価結果により、従来手法が計測に費やしていたトラヒック量のごく一部を情報交換に費やすことにより、計測精度の向上や障害検出時間の短縮に役立つことを示している。

以上のように、本論文では、大規模ネットワークサービスを支援する性能情報計測アーキテクチャを実現する独創的な方式を確立しており、その学術的価値は高い。よって、博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。