

[ポスター発表] 研究報告

冗長性の可視化を目的とした ネットワーク構成図描画システムの実装

田中 啓碁¹ 井口 信和^{1,2,a)}

Implementation of Network Configuration Diagram Drawing System for Visualization of Redundancy

1. 序論

ネットワークに障害が発生すると、システムや通信が利用不可になり業務やサービス提供に影響を与える危険性がある。また、現在は COVID-19 によりテレワークやオンライン授業 [1] の活用が増加している。上記の理由から、ネットワーク利用形態は多様化しており、障害の影響範囲は拡大している。そのため、ネットワーク設計段階で、耐障害性を考慮することが重要である [2]。

ネットワーク障害対策手法の一つに、ネットワークリンク冗長化 (以下、リンク冗長化) が存在する。リンク冗長化とは、リンク障害時に別のリンクを利用し通信を継続させることで、耐障害性・可用性を向上させる手法である。しかし、コンフィグレーションファイルの内容のみからリンク冗長化を考慮した複雑なネットワーク構成における通信経路を把握することは難しい。また、検証環境でのテストは、検証機器の用意、ケーブルの抜き差し等による物理的な障害の作成、疎通確認といったプロセスが必要となる [3]。そのため、作業に複数台のネットワーク機器が必要であり、機器の用意や配線等に手間を要する。

そこで本研究では、ネットワーク設計段階におけるネットワークリンク冗長性確認支援を目的に、冗長性の可視化を可能とするネットワーク構成図描画システムを実装した。本システムを利用することでネットワーク機器の用意や疎通確認などの手間が減り、迅速な冗長性確認が期待できる。

本稿では、実装が完了した機能の概要と予定している評価実験について述べる。

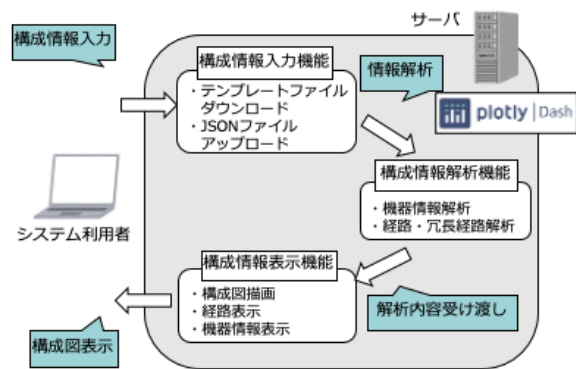


図 1 システム構成図

Fig. 1 System configuration diagram

2. 関連研究・サービス

平川らの研究 [4] では、OSPF 動作環境下のネットワークを対象として、ノード間の経路を表示するシステムを開発している。構成情報は SNMP により定期的に収集されるため、異なる時点間での経路情報の違いを確認できる。この機能により、ネットワーク構成の変化を把握することが容易となる。これに対して、本システムは経路・冗長経路を表示する。経路情報は、利用者が作成したネットワーク構成情報ファイルを本システムへの入力とすることで可視化される。可視化により、設計したネットワークの到達性・冗長性の把握を容易にする。

また、関連サービスにネットワークテスト支援を目的としたエーピーコミュニケーションズ社の NEEDLEWORK [5] がある。NEEDLEWORK では、ネットワーク機器に抜線などの物理的な障害を手動で発生させることで、冗長性を確認できる。これに対して、本システムではネットワーク機器が存在しない状態で、冗長性確認が可能である。

3. 研究内容

本システムの構成を図 1 に示す。本システムは、利用者

¹ 近畿大学理工学部情報学科
Department of Informatics, Faculty of Science and Engineering, Kindai University, Higashiosaka, Osaka 577-8502, Japan

² 近畿大学情報学研究所
Cyber Informatics Research Institute, Kindai University, Higashiosaka, Osaka 577-8502, Japan

a) iguchi@info.kindai.ac.jp

の PC とサーバで構成される。サーバは構成情報入力・構成図描画用 Web ページの提供と経路情報の解析をする。また、本システムは Web アプリケーションフレームワークの Dash[6] で作成した。以下では、サーバに実装した三つの機能の概要について述べる。

3.1 構成情報入力機能

本機能は、ネットワーク構成図の描画に必要な情報を利用者から受け取る機能である。利用者は、まず Web ページから構成情報記述用のテンプレートファイルをダウンロードする。次に、確認対象の機器に関する情報を記述した図 2 のような json 形式ファイルをサーバへアップロードする。

3.2 構成情報解析機能

本機能は、アップロードされたファイルの内容から構成図の描画に必要な情報を解析する機能である。ファイルの内容をもとに PC 間の経路・冗長経路等を解析し、解析した内容を構成情報表示部へと渡す。現在、本システムが対応するプロトコルはスタティックルーティング、OSPF、LAG、HSRP である。

3.3 構成情報表示機能

本機能は、構成情報解析機能での解析内容から描画されるネットワーク構成図をシステム利用者へ表示する機能である。構成図は解析内容をもとに、上からルータ、スイッチ、PC の順に機器が並び、リンクは灰色でつながった形で表示される。その後、利用者は構成図を把握しやすいようにマウス操作により機器の配置と構成図の大きさを変更する。配置変更後、任意のエンドデバイス間を選択することで、その経路・冗長経路が表示される。経路情報は図 3 のように色分けによって表される。平常時の経路でバックアップが存在するリンクを青色、存在しないリンクを赤色、バックアップリンクを黄色で表示する。なお、色分けのみでは欠落してしまう情報も存在するため、平常時の経路と各リンク、そのリンクにおける冗長経路という 3 列からなるデータテーブル形式も用いて経路情報を表現する。また、構成図上の機器またはリンクをクリックすることで、対象機器とリンクの詳細情報が確認できる。

4. 実験

各機能の実装が完了したので、本システムを評価するための実験として、性能評価実験と利用評価実験の二つを予定している。

性能評価実験では、まず本システムが対応する冗長性を持ったネットワークをそれぞれ設計する。次に、設計したネットワークを実機で構築し経路・冗長経路を確認する。最後に、同様のネットワーク構成を入力として本システム

```
{
  "PCs": [
    {
      "name": "PC1",
      "to": "Sw1",
      "IP": "192.168.0.1/24",
      "DGIP": "192.168.0.254/24"
    }
  ],
}
```

図 2 入力内容の一部

Fig. 2 Part of the input contents

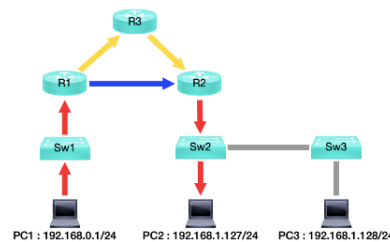


図 3 ネットワーク構成図上での経路表示

Fig. 3 Displaying routes on a network configuration diagram

で表示される経路・冗長経路との間に誤りがないことを確認する。また、処理時間やサーバの CPU・メモリ使用率の計測から対応可能なネットワーク規模を測定する。

利用評価実験では、まずネットワーク構築経験のある実験対象者に実機を使用した冗長性確認と本システムを利用した冗長性確認の二つを実施してもらう。次に、確認までにかかる時間の計測と 5 段階評価によるアンケートに回答してもらうことで本システムの操作性と視認性を確認する。

5. まとめ

本研究では、ネットワーク設計段階におけるネットワークリンク冗長性確認支援を目的に、冗長性の可視化を可能とするネットワーク構成図描画システムを実装した。

今後、本システムの性能評価実験と利用評価実験を予定している。

参考文献

- [1] 日本経済新聞：神戸大でネットワーク障害 遠隔授業に影響、2020 年 6 月 24 日、電子版、入手先 <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZ060757680UOA620C2LKA000/>>(参照 2021-09-27)。
- [2] 笹倉健一：事業継続のためのネットワーク 冗長化技術、電気設備学会誌、Vol.35, No.3, pp.179-182(2015)。
- [3] のびきよ：現場のプロが教える!ネットワーク運用管理の教科書、株式会社マイナビ出版 (2015)。
- [4] 平川龍、釜崎正吾、河野優、吉田和幸：ネットワーク構成情報表示システムのための経路表示機能について、電気関係学会九州支部連合大会、10-1P-04, p.404(2005)。
- [5] 株式会社エーピーコミュニケーションズ:NEEDLEWORK, 入手先 <<https://www.ap-com.co.jp/ja/needlework/>>(参照 2021-09-27)。
- [6] Plotly: Dash, 入手先 <<https://dash.plotly.com/>>(参照 2021-09-27)。