

# 授業やゼミ向けの画面配信システム TreeVNC の機能拡張 Improvements of Screen Sharing System TreeVNC

115747H 氏名 大城 美和 指導教員：河野 真治

平成 27 年 2 月 17 日

## 1 Abstract

We improvement of screen sharing system TreeVNC. VNC is an application that can share the screen via the network. TreeVNC is an distributed application that can be load balance sharing the screen via the network.

Usual VNC is designed that load is concentrated to distributor. For example, when performing screen sharing using VNC in lectures, load on the distributor would increase in proportion to the increase of the client, the processing performance decreases.

TreeVNC connects each clients in a tree structure. TreeVNC is realized the load balancing by flowing from the top to the bottom of the tree data that parent has been delivered screen data.

TreeVNC can switch the connection to the VNCServer per screen distributor. As a result of TreeVNC can be switched easily presenter.

We refactoring TreeVNC, easier to use, and easier to debugging. Furthermore, We improved of the features that enable TreeVNC from a remote location.

## 2 コミュニケーションの質の向上

ゼミや授業等の、それぞれが PC 端末を持っている場合でのコミュニケーションの質の向上を目指す。コミュニケーションの質を高めるには、参加者全員に情報の共有が行えること、適切なサイズの画面を視聴できること、画面の切り替えがスムーズに行えること、等が上げられる。

本研究室では、TreeVNC という画面配信システムを開発している。

TreeVNC は従来の VNC と違い、参加したクライアントがバイナリツリー状に接続するため、多人数が参加しても処理性能が下がらない。

ゼミで画面配信を行う場合、発表者が頻繁に入れ替わる。プロジェクトを使用している場合、入れ替えの度にケーブルを挿し直す必要がある。

TreeVNC には、画面配信ボタンが付いており、発表者はそれを押すことによって、画面を切り替えをスムーズに行える。

既に、クライアントがツリー状に接続する設計や画面切り替え等の、基本機能はできていた。

今研究では、TreeVNC のリファクタリングをすると共に、port 番号の割り当てや、その他のプロトコルの見直しを行った。更に新機能として、マルチディスプレイへの対応や、TreeVNC を遠隔地から利用することを可能にした。

## 3 VNC と TreeVNC について

VNC(Virtual Network Computing) は、RFB プロトコルを使用し遠隔操作を行うリモートデスクトップソフトである。VNC はサーバ側とクライアント (ビューア) 側に分かれていて、サーバを起動し、クライアントがサーバに接続を行い遠隔操作を可能にする。

TreeVNC は、TightVNC の java 版のビューアを元に作成された画面配信システムである。接続してきたクライアントは図??の様に、ツリー状に構成される。

## 4 動的な port 番号の指定

TreeVNC は複雑な分散アルゴリズムを用いたシステムであり、デバッグを行う環境を整える必要がある。

従来の TreeVNC では、固定 port 番号を複数利用していた。port 番号は一意なので、1 台で複数の TreeVNC を立ち上げることができない。

動的に port 番号を割り当てることで、1 つの node に対して複数の TreeVNC を起動することを可能にした。最低限のソケットポートを開けることによって、メモリの使用量を抑えることにも繋がる。

以前は固定 port 番号を使用し message の通信を行っていたが、一意的 port を割り当てられている node が通信を行うことによって、どの port 番号が使用されているかを意識する必要がなくなった。通信している message の一覧を表 1 に示す。

## 5 Tree の構成の変更

従来の TreeVNC は、クライアントの接続する木構造が単一であった。そのため、ネットワークインターフェースが違うクライアントが同じ木に混在している状況が生じた。

速度の遅いクライアントが木に存在すると、そのクライアント以下の通信速度が遅くなってしまう。

この問題を解決するために、図 2 の様に、ネットワークインターフェース別に木構造を形成するように設計した。

TreeVNC は、root が nodeList というリストを保持し、木構造を管理している。複数のネットワークインターフェースで木構造を形成する場合、この nodeList をネットワークインターフェース毎に作成しておく。新しい node を接続する際、node のネットワークインターフェースを取得し、どの nodeList に登録されるかが決まる。こうすることによって、TreeVNC を複数のネットワークインターフェース別に木構造を構成することができる。

## 6 ホスト切り替え時の挙動の修正

画面の切り替えを行う際、新しいホスト側の画面に生じたビデオフィードバックが他のユーザに配信されてしまう問題があった。

ホストの切り替えの際、新しいホスト側の viewer を閉じることで問題を解決した。

## 7 SPEED モードと QUALITY モード

## 8 マルチディスプレイの対応

## 9 遠隔地からの接続

## 10 まとめ

TreeVNC にリファクタリングを行うことによって、複数のネットワークインターフェイスでの通信が遅い問題の解決、開発環境を整えることや、利便性の向上に繋がった。

## 11 今後の課題

TreeVNC には、画面データが遅延する問題と、クライアントで生じたエラーに対するエラーメッセージの通知箇所を適切な箇所に変更しなければならない問題が残っている。今後これらの問題を解決していく。

そして新たな機能として、遠隔からでもプレゼンテーションが聴講できるよう、音声データを配信する機能、ホスト側で、配信する画面の大きさの制御ができる機能を追加していく。

## 参考文献

- [1] TightVNC: VNC-Compatible Free Remote Control / Remote Desktop Software  
<http://www.tightvnc.com/>
- [2] RFB Protocol - rfbproto.pdf  
<http://www.realvnc.com/docs/rfbproto.pdf>
- [3] Yu TANINARI and Shinji KONO:授業やゼミ向けの画面共有システム TreeVNC の設計と実装 (2008)
- [4] Yu TANINARI and Nobuyasu OSHIRO and Shinji KONO:VNC を用いた授業用画面共有システムの設計・開発 (2012)
- [5] Yu TANINARI and Shinji KONO:JAVA による VNC を用いた授業用画面共有システムの設計と開発 (2011)