

VISUALIZING SCALE FREE NETWORKS FOR THE
ANALYSIS OF P2P NETWORK TRAFFIC DATA
P2P ネットワーク解析のためのスケールフリーネットワークの
可視化

by
Kai Sasaki
佐々木海

A Senior Thesis
卒業論文

Submitted to
the Department of Information Science
on February 7, 2011
in partial fulfilment of the requirements
for the Degree of Bachelor of Science

Thesis Supervisor : Shigeo Takahashi 高橋 成雄
Title : Associate Professor of Information Science

ABSTRACT

This thesis presents a method for visualizing scale-free networks in order to analyze the P2P network traffic data. P2P is a networking architecture used in various fields such as file sharing systems, telephone systems, and broadcasting, and its networking topology often constitutes a scale-free network where the vertex degrees vary at an exponential rate. Visualizing P2P network traffic paths by drawing the corresponding network structure is helpful for us to explore better network service as well as to maintain the security of the network itself. In this thesis, the nodes of the graph represent Peers and autonomous systems (ASs) while its edges correspond to network paths along which files are transferred. The P2P network structure has been embedded onto the 2D plane employing conventional graph drawing algorithms such as the spring model and multi-dimensional scaling techniques. The traffic datasets to be analyzed in this thesis are network paths of file transfers with Winny and BitTorrent, which have been obtained by monitoring core hubs of the network. We obtained several visualization results that are presented to demonstrate that we can visually understand the connectivity between Peers and ASs of each swarm together with the amount of transferred data.

論文要旨

本論文では P2P ネットワークのトラフィックデータを解析するためのスケールフリーなネットワークの可視化手法について述べる。P2P はファイル共有、電話、放送など様々な分野で利用されているネットワークアーキテクチャであり、そのネットワークトポロジーは頂点の次数が指数関数的に増減するようなスケールフリーなネットワークを構成する。P2P ネットワークのトラフィックパスを通信ネットワークの構造を用いて可視化することはネットワークの安全性を保つことと同様に、よりよいネットワークサービスを模索する上でも有用である。本手法ではグラフのノードは Peer または AS を表し、エッジはファイル送受信の軌跡を表す。P2P ネットワークの構造は一般的に用いられている spring model や MDS などの手法を用いて平面グラフとして可視化した。本手法で分析されたトラフィックデータはネットワーク上に配置されたコアハブによる監視で得られた Winny と BitTorrent のファイル送受信の軌跡データである。それぞれの Swarm の Peer や AS の接続性を送受信データによって視覚的に理解できることを示す事例を幾つか得る事ができた。