

テレワーカーの状況をネットワーク分析により推定する手法

Teleworker's State Estimation using Network Analysis

才田 祐三[†]嶋 久登[†]

Yuzo Saita

Hisato Shima

1. はじめに

テレワークとは、ICT、情報通信技術を利用し、時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方と定義されている[1]。テレワークは、人材確保やワークライフバランス、交通混雑の回避としても期待されている[2][3]。しかし、テレワークには情報漏えいなどのセキュリティの心配や社員の労務管理や業績管理の問題、遠隔で働く社員とのコミュニケーションの問題がある[4]。

特に、勤務の状況や様子がわかりづらいという点は、日本における労務管理や人事評価において、職務に対する意欲や努力が査定重要な要素となることからテレワークを実施する上での課題である[5]。遠隔作業の状況の把握には、位置センサー等を使って把握する研究[6]等がある。本研究では、ネットワーク分析により遠隔作業者の勤務状況を推定する手法を検討する。

2. 想定するテレワークの環境

本研究では、テレワークが実施される環境として、図1のような環境を想定する。テレワークの管理者と、在宅勤務者のテレワーカーがいる。テレワーカーはパソコンを使った仕事をしている。Webサイト等やクラウド上のオフィスサービス、拠点が自宅のPCとインターネットを通じて通信している環境である。

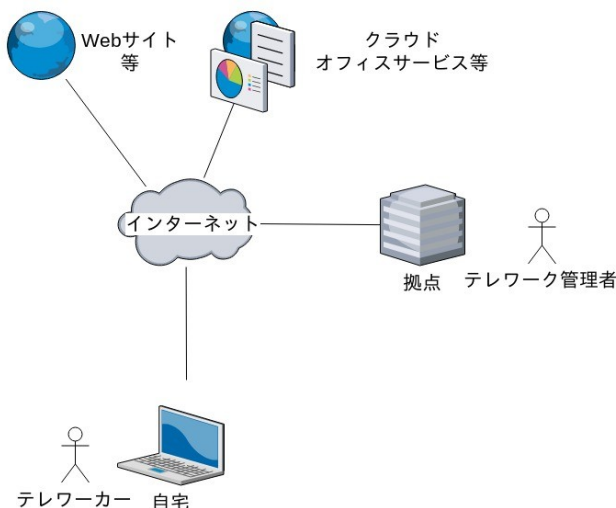


図1 テレワークの環境

[†]神戸情報大学院大学情報技術研究科

Kobe Institute of Computing - Graduate School of Information Technology

3. 関連する研究

情報セキュリティの分野で、HTTP プロキシ・サーバのログから不正な通信を検知する研究がある。この研究では、悪意あるプログラムが行う不正な通信が行う HTTP リクエストの URL から不正通信を分類し検知する[7]。

本研究では、これを応用して、HTTP プロトコルの URL からテレワーカーの勤務状況を推定できないか、と考えた。勤務して作業をしているときとそうでないの間に、通信の特徴に違いが出るのではないかと仮説を立て、そこから勤務状況を推定する。

4. 本研究の取組み

4.1 ネットワーク構成

本研究が想定するネットワーク構成を図2として示す。拠点とテレワーカーの自宅PCの間はVPNで結ばれ、インターネットへは拠点のVPN装置とHTTPプロキシ・サーバを経由して通信する。HTTPプロキシ・サーバは拠点に設置する。プロキシ・サーバにおいてテレワーカーと拠点Webサイトやサービスの間の通信のログを取得する。

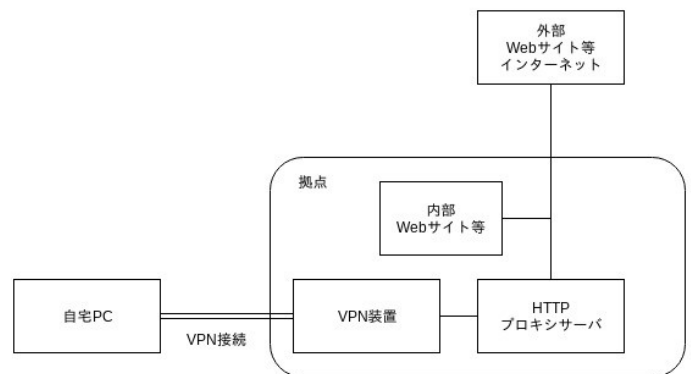


図2 VPN接続

4.2 HTTP プロキシ・サーバ

HTTP プロキシ・サーバとして Squid[8]を使い、Squidのアクセスログから情報（表1）を取得する。Squidのアクセスログは、アクセス日時（Unix 時間表示）、応答時間、送信元IPアドレス、ステータスコード、クライアントに送られたデータの合計サイズ、HTTPメソッド、URL、ユーザ名、送信先IPアドレス、コンテンツタイプのデータが記載されている。

ログ内容	ログの表示例
アクセス日時	1561096799.980
応答時間	186
送信元IPアドレス	192.0.2.3
ステータスコード	TCP_MISS/302
合計サイズ	858
HTTPメソッド	GET
URL	https://docs.example.com/presentation/?aaa=bbb
ユーザ名	-
送信先IPアドレス	192.0.2.5
コンテンツタイプ	text/html

表1 HTTP プロキシ・サーバのログから得られる情報

4.3 勤務状況の推定の方法

勤務状況の推定は、図3の流れで処理する。まず、HTTP プロキシ・サーバのログから URL や合計サイズ等のデータを取得する。次に、ログの URL 等を特徴として使用できるよう前処理する。最後に、前処理したデータを特徴として、勤務状況を分類できるモデルを作成する。



図3 処理の流れ

4.4 特徴の表現

分類に用いる特徴は、通信先やデータ量、頻度等を使う。また、既存研究[7]における URL 文字列を自然言語として捉えて処理する方法を用いる。(図4) これらの整理したデータを特徴の表現とする。

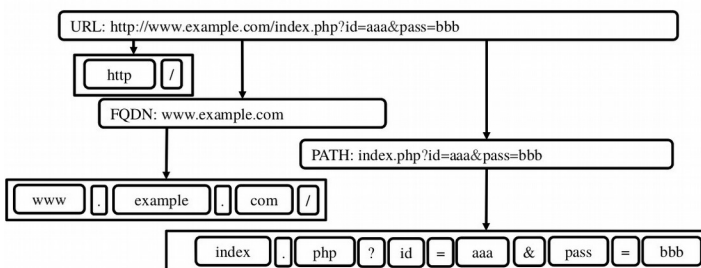


図4 URLの処理 ([7]より引用)

4.5 分類方法

4.4において処理した特徴を使い、機械学習の分類手法であるSVMを用いて、そのモデルを作成する。

なお、SVMでは、学習データに正解ラベルが必要である。その為、テレワークに相当する作業が何であるかと、その作業を実施していた時間を記録する。その記録を使って、HTTP プロキシのログと作業内容を対応させ、正解ラベルをデータに付与する。

4.6 検証方法

4.5のモデル作成用とは別に検証用のデータを用意する。そのデータを使って分類を実施し、その結果を検討する予定である。

5. おわりに

テレワークにおける課題について調査した。テレワークの課題である遠隔作業者の状況の把握について、ネットワーク分析から推定する手法を検討した。HTTP プロキシ・サーバのログ形式や処理方法について確認した。今後は、テレワーカーの勤務状況を推定する為の特徴として使用するデータ、分類と検証方法を検討し、実施したいと考えている。

参考文献

- [1] 総務省, “平成30年版 情報通信白書第1部第4節1ア, テレワークの分類”, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/n4400000.pdf> (参照 2019-6-19).
- [2] 総務省, “平成30年版 情報通信白書第1部第4節2ア, テレワークの導入と働きやすい環境の実現”, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/n4400000.pdf> (参照 2019-6-19).
- [3] 総務省, 経済産業省, “テレワークデイズ2019の実施について”, <https://teleworkdays.jp/docs/outline2019.pdf>, (参照 2019-5-18).
- [4] 総務省 情報通信国際戦略局 情報通信経済室 (委託先: (株) 志木サテライトオフィス・ビジネスセンター), “テレワークの動向と生産性に関する調査研究報告書 平成22年3月”, http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h22_06_houkoku.pdf (参照 2019-5-14).
- [5] 高場希恵, 吉田知加. “日本企業におけるテレワーク導入に関する考察”, 情報知識学会誌, Vol.27, No.2, (2017).
- [6] 磯, 和之, 白井蘭隆也, “テレワーク環境におけるアンビエントセンサを用いた作業者の状態推定に関する実験”, 情報処理学会研究報告, Vol.2018-GN-104 No.19, (2018)
- [7] 三村守, 田中秀磨, “パラグラフベクトルへのプロキシサーバログの丸投げ方式”, Computer Security Symposium (2017)
- [8] Squid, (入手先), <<http://www.squid-cache.org/>>, (2019-5-18)