

# メタデータ照合型ネットワーク解析システム MANACO を用いた医療情報通信観測手法の提案

堀井 洋<sup>†</sup> 林 正治<sup>†</sup> 権 仁洙<sup>†</sup> 吉田 武稔<sup>†</sup>

北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

## 1. はじめに

医療情報ネットワークでは通信量など通信技術情報の把握と併せて、対象医療情報通信に含まれる疾病名やその疾病分類などの医学的特徴・意味（メタ情報）の把握が管理上の重要事項であり、それらを客観的かつ的確に把握可能なネットワークトラフィック観測手法の開発が急務である。著者らは、メタデータ照合型ネットワーク解析システム MANACO (Metadata-based Analyzer for Network Appearances and Communications) の開発に取り組んでいる。MANACO はネットワーク経路上において直接的に通信パケットを取得し、それを基にネットワークトラフィックが有する意味的特徴とその動向の解析を目的としたネットワーク解析システムである。

本研究では、MANACO を医療情報ネットワークトラフィック観測に適用し、得られた観測データを基にネットワークトラフィックが有する医学的特徴（特定疾病名および疾病分類）を解析する手法の確立を目指す。医療情報分野では疾病名が主要な特徴情報の1つであり、それらは国際疾病分類 ICD10[1]などの医学的に認知された疾病分類として定義されている。MANACO を介して取得した観測情報に対して、疾病分類に沿ったネットワークトラフィック解析および抽出情報の分類を行うことにより、医学的根拠に基づいたネットワークトラフィックの医学的特徴把握が可能になる。

## 2. 従来研究

厚生労働省「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」[2]では、「過失は起こるもの

との発想でヒヤリ・ハット事例等をもとに、誤入力防止の系統的対策を施すこと。」と明記しており、医療情報通信の分析や医療情報の誤入力防止に関する研究についても多数行われている。渡部ら[3]は、選択を誤って薬剤が処方された場合に患者に与える影響が大きい薬剤を注意薬剤として設定し、薬剤処方オーダーリングシステム画面上に薬剤処方ミスに対する警告を表示するシステムについて提案・評価を行った。篠原ら[4]は、安全管理の視点から病院情報システムに蓄積されたトランザクションデータを用いたデータ分析について検証を行い、その有用性を明らかにした。これらの従来研究では医療情報の解析・分析が研究の主題であり、医療情報ネットワークトラフィック観測手法や医療情報環境における観測システム運用に関する議論は、著者らが調査した限りでは行われていない。また、解析手法に関しても統計学的なアプローチが中心であり、医学的特徴といったメタ情報を主体的に扱う手法は提案および実用化されていない。

## 3. MANACO (Metadata-based Analyzer for Network Appearances and Communications)

本研究で提案する MANACO は、ネットワーク通信路から Layer1TAP 装置を介して直接的にネットワークパケットを取得し、ネットワークトラフィックに含まれる意味情報をリアルタイムに抽出・分析および可視化することを目的としたシステムである。本システムの動作概要を図 1 に示す。本研究では、Layer1TAP 装置を利用してネットワーク通信路から直接的にネットワークパケットを取得し、その解析結果を基に医療情報ネットワークに関するトラフィック観測を実現する手法を提案する。本研究で用いる Layer1TAP 装置は、ネットワーク通信路から電気的に信号を分離・複製するネットワーク機器であり、被観測ネットワーク側から Layer1TAP 装置の存在を特定・検出することは論理的に不可能であるなどのステルス性を有する。さらに本研究では、取得パケットデータから抽出された疾病名を ICD10 分類に従い分類し、単語の出現頻度を累積する。ICD10 分類は世界保健機構が発行した国際疾病分類であり、疾病・傷害及び死因統計に関する分類を行う際に基準となる国際指標である。ICD10 は、疾病名および疾病分類が階層構

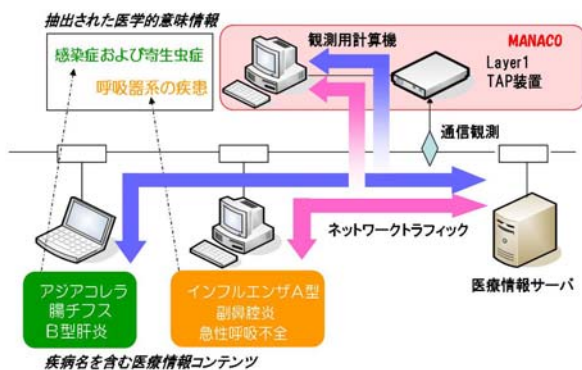


図 1 : 提案システム概要

「Network Traffic Monitoring with MANACO for Networked Medical Environment」

<sup>†</sup> Japan Advanced Institute of Science and Technology

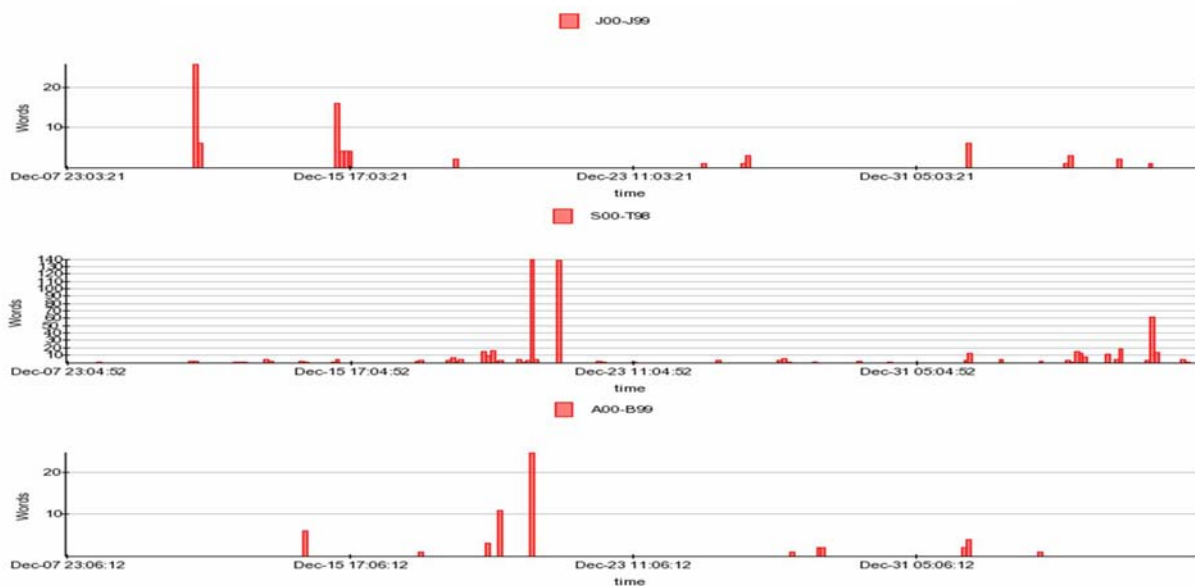


図2：時系列観測結果：ICD10 カテゴリー別（上：J00-J99 中：S00-T98 下：A00-B99）

造化されており、各疾病分類や抽出疾病名により対象ネットワークトラフィックが有する医学的特徴を把握することが可能となる。

#### 4. 検証実験

本手法がネットワークトラフィックの医学的特徴把握に対して有効であることを検証するために、無線 LAN 環境下で検証実験を行った。検証実験では、無線 LAN アクセスポイントを実験環境内に設置し、外部ネットワークとの境界部分で MANACO を用いたネットワークトラフィック観測を行った。この無線 LAN アクセスポイントには、最大 4 台の PC が接続され主として研究および学習に利用されている。図 2 は過去 1 ヶ月間の観測結果を疾病名出現回数と出現時期についてグラフ化し、疾病分類別に表したものである。J00-J99 は「呼吸器系の疾患」、S00-T98 は「損傷、中毒およびその他の外因の影響」、A00-B99 は「感染症および寄生虫症」の各疾病分類にそれぞれ対応する。「インフルエンザ(ICD10 コード：J111)」などの冬期に流行する疾患名が属する疾病分類 J00-J99 では 12 月初旬以降、継続的に所属疾病名がネットワークトラフィック中から検出されている。それに対して、「食中毒(ICD10 コード：T629)」や「ノロウイルス性胃腸炎 (ICD10 コード：A081)」が属する疾病分類 S00-T98 および A00-B99 では、2006 年 12 月 16 日付近から所属疾病名の出現頻度が急増している。これら疾病分類の出現増加は、2006 年末から国内で流行しているノロウイルスによる食中毒の影響によるものと推測される。

以上の結果により、提案手法によるネットワークトラフィックからの医学的特徴の把握が有効であることが明らかとなった。

#### 5. まとめ

本論文では、MANACO を利用した医療情報ネットワークトラフィック観測手法について、提案と実環境における検証実験結果を報告した。医療情報ネットワークが一般化している現状を考えた場合に、医療関係者の医学的視点に立脚したネットワークトラフィック観測手法の開発は急務である。本研究では、Layer1TAP 装置を利用した直接的なパケット取得手法や形態素解析および疾病分類による観測情報のクラス化など、ネットワークトラフィックからの医学的特徴の把握を目指し、実際のネットワーク環境におけるネットワークトラフィック観測を行い、疾病分類に基づいた医学的特徴を明らかにした。

#### 謝辞

本研究は、文部科学省知的クラスター創生事業の一部として行われた。関係各位に謹んで感謝の意を表する。

#### 参考文献

- [1] ICD10. WHO: International Classification of Diseases. <http://www.who.int/classifications/icd>.
- [2] 医療情報システムの安全管理に関するガイドライン  
厚生労働省 平成17年3月
- [3] 渡部恵, 杉浦宗敏, 清野敏一, 光永義治, 中村均, 山田安彦, 土屋文人, 大江和彦, 伊賀立二, 処方オーダーリングシステムにおける入力ミスの防止法とその評価—3 文字入力及び警告画面表示システムの有用性—, 日本薬学会, 薬学雑誌122(10) 841—847 (2002)
- [4] 篠原信夫, 小山博史, 松谷司郎, 大江和彦, 医療安全管理のための病院情報システムのトランザクションデータの利用, 社会技術研究論文集 vol.2,464-469,Oct.2004