

平成 22 年 5 月 1 日現在

研究種目： 若手研究(B)
 研究期間： 2008 ～ 2009
 課題番号： 20700082
 研究課題名(和文) テキストの可視化技術を用いた医療支援システムの構築
 研究課題名(英文) Construction of Medical Support System using Visualization Technique

研究代表者
 吉川 大弘 (Yoshikawa Tomohiro)
 名古屋大学・大学院工学研究科・准教授
 研究者番号：20303753

研究成果の概要(和文)：

本研究では、医療支援システムとして、ユーザが入力した症状を基に、インタラクティブに関連症状および病名を推論し、ユーザの状況や病院の施設基準を考慮して、適切な病院を提示するシステム(病院提示システム)の構築を目的とした。ユーザから入力された症状語句をベースとし、対象となる文章データから抽出された症状語句との共起度情報に基づき、入力された症状語句との関連性を階層的なグラフ構造で提示するシステムを構築した。

研究成果の概要(英文)：

The aim of this study is to develop a hospital search support system (HSSS) for integrated medical support system, which can interactively infer the name of disease from the symptoms inputted by a user. This system infers and shows the candidates of the name of disease with graph structure after a user inputs his/her symptoms based on their co-occurrence.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,400,000	720,000	3,120,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース

キーワード：医療支援システム、テキストマイニング、可視化、インタラクティブ、診断支援、病院検索、HK グラフ、施設基準

1. 研究開始当初の背景

近年、人々の健康に対する関心の増加を背景に、家庭医学を取り扱ったテレビ番組や、一般の人にもわかる医学に関する本が出版されるなど、さまざまな形で医療情報の公開

がなされ始めている。特に、現在の情報化社会において、インターネットを用いて医療情報を提供するシステムの開発・公開も急速に進められてきており、今後も医療支援システムに対する要求や必要性は高まっていくも

のと予想される。しかしながら、医学の分野では、一般の人には理解が困難な専門的な用語や知識が多数存在する。例えば、医療法で定める医療機関及び医師等の基準の他に、健康保険法などの規定に基づき厚生労働大臣が定めた保険診療の一部である「施設基準」を説明するホームページ[I]は、一般の人向けにわかりやすい用語・構成で作成されたものであるが、依然、専門用語も多い。しかし、実際に病院では施設基準に基づいた診療がなされ、診療費もこれに基づいて決められるため、行った先の病院で、施設基準が合わないことで治療が受けられずに他の病院に回されることや、治療に対して必要な施設基準が存在しないことで診察費が高額になってしまうなどの問題が起きている。これらのトラブルを解消するには、ユーザが施設基準そのものを理解し、自己の病気と病院の持つ施設基準などの情報も総合的に考慮して行くべき病院を選択する必要がある。しかしこれらすべてをユーザに委ねるのは現実的ではない。

これまで、文章データから語句を自動で切り出し、それらの共起度情報をもとに、テキスト中の語句同士の関係を階層的なキーワードグラフ構造で可視化するテキスト可視化ツール (Hierarchical Keyword Graph (HK グラフ))を開発してきた。HK グラフはテキスト中の語句間の関係を可視化するものであるが、対象とするテキストを医療に関するホームページや医学辞書とし、抽出する語句を症状/病名とすることで、ユーザの持つ「症状」と関係性のある症状や病名の呈示が可能となると思われる。例えば、ユーザが病気にかかり、病名がわからず漠然と「腹痛」と「頭痛」がするという状況があったとき、それらの症状に関連する病名や他の症状を呈示することで、ユーザが自分の病気や関連症状を推測する支援を行うことができる。さらに、施設基準を考慮した上で、その病気やユーザの生活環境に合った病院を呈示することで、ユーザ自身に専門的な知識を要求することなく、前述のような問題を解決することが可能となる。

[I] 独立行政法人福祉医療機構 WAMNET:
<http://www.wam.go.jp/iryo/>

2. 研究の目的

研究期間内に、医療支援システムとして、ユーザが入力した症状を基に、インタラクティブに病気を推論し、ユーザの状況や病院の施設基準を考慮して、適切な病院を呈示するシステムの構築を目的としている。その際に、病名や症状の発想支援につながる症状語句の抽出方法、ならびにそれらの効果的な呈示方法について検討し、インタラクティブな病名発想支援システムとして体系化を行う。さ

らに、病院の選択基準について、施設基準だけでなく、病床数や専門医など病院のデータベースに含まれる様々な情報とのリンク方法についても検討を行っていく。

3. 研究の方法

本研究では、医療支援システムとして、ユーザが入力した症状を基に、インタラクティブに病気を推論し (症状・病名発想支援システム)、ユーザの状況や病院の施設基準を考慮して、適切な病院を呈示するシステム (病院呈示システム) の構築を目的としている。

症状から病名を推論する症状・病名発想支援システムには、共起度情報をもとに、文章データ中の語句同士の関係を階層的なキーワードグラフ構造で可視化するHK グラフを用いる。ここでは、対象とする文章データを医療に関するホームページおよび医学電子辞書とし、抽出する語句を症状/病名とする。ユーザから入力された症状語句をベースとし、対象となる文章データから抽出された症状語句との共起度情報に基づき、入力された症状語句との関連性を階層的なグラフ構造で呈示する。このとき、ユーザにより入力された症状と関連する症状との関係性を呈示することで、システムへの入力時にはユーザが明示できなかった症状に対する“気づき”をうながす発想支援を行う。ユーザは、新たに自覚された症状を含め、呈示された症状の程度を重みの形で入力する。医療に関するホームページおよび医学電子辞書から抽出された病名と、これら重みを考慮した症状との関連性を共起度により算出し、得られた値の高い病名から順に呈示する。

上記により推論された病名に対し、ランキングを考慮することでそれぞれの信頼度 (その病気である可能性) を算出する。病院呈示システムでは、信頼度を考慮した各病気に対する施設基準、およびユーザの居住情報などを基に、適切な病院を抽出し、電子地図を用いて交通手段などを含めた病院の情報を呈示する。

4. 研究成果

症状から病名を推論する症状・病名発想支援システムには、共起度情報をもとに、文章データ中の語句同士の関係を階層的なキーワードグラフ構造で可視化するHK グラフ (図1) を用いた。ユーザから入力された症状語句をベースとし、対象となる文章データから抽出された症状語句との共起度情報に基づき、入力された症状語句との関連性を階層的なグラフ構造で呈示する。このとき、ユーザにより入力された症状と関連する症状との関係性を呈示することで、システムへの入力時にはユーザが明示できなかった症状に対する“気づき”をうながす発想支援ツールの

開発を行った。ユーザは、新たに自覚された症状を含め、呈示された症状の程度を重みの形で入力する。医療に関するホームページおよび医学電子辞書から抽出された病名と、これら重みを考慮した症状との関連性を共起度により算出し、得られた値の高い病名から順に呈示した。これにより推論された病名に対し、ランキングを考慮することでそれぞれの信頼度（その病気である可能性）を算出した。また、症状・病名語句の自動抽出手法の開発を行った。対象となる文章を医学辞書や医療に関する Web テキストとすることで、抽出される語句は病名や症状に関するものが多くなる。しかしこのように対象文章を限定しても、その語句そのものは症状や病名とはあまり関係のないものも多く抽出されてしまう。呈示された語句に占めるこれらの語句の割合が多くなるほど、関連症状の発想支援には妨げとなるため、対象文章から切り出された語句から症状や病名に関係するもののみを自動で抽出する手法について開発を行った。

また、HK グラフのテキストマイニング手法としての有用性向上を目的として、文章における重要語句を自動で抽出する手法を開発するとともに、抽出された重要語句をキーワードグラフ構造で可視化する手法を確立した。

病院に関する情報データベースは構築したものの、呈示された病名の信頼度と、各病院との施設基準およびユーザの居住情報との対応付けが十分ではなく、病院呈示システムの構築が予定通りには行えなかった。今後、具体的な対応方法を検討していく必要がある。

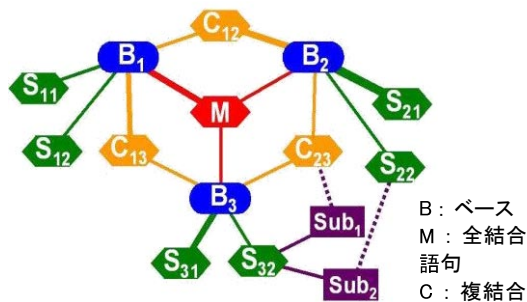


図1 HK グラフの構造

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

- [1] T. Yoshikawa, Y. Uchida, T. Furuhashi, E. Hirao, H. Iguchi, “Extraction of Evaluation Keywords for Analyzing Product Evaluation in User-Reviews

Using Hierarchical Keyword Graph,” Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, 査読有, Vol.13, No.4, pp.457-462, 2009

- [2] Hao Bo, 吉川大弘, 古橋武, 杉浦伸一, 「症状からの病名検索支援に基づく病院検索支援システムの提案」, 査読有, 日本感性工学会論文誌, Vol. 8, No. 2, pp. 313-320, 2009

- [3] 山代大輔, 吉川大弘, 古橋武, 「可視化手法を用いた多目的最適化問題における満足解の選択支援」, 査読有, 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol. 20, No. 6, pp. 850-859, 2008

[学会発表] (計 16 件)

- [1] 山岡直記, 「係り受けを考慮した語句間類似関係の抽出に関する検討」, 電子情報通信学会 2010 年総合大会 情報・システムソサエティ特別企画 学生ポスターセッション, 2010 年 3 月 16 日, 東北大学 (宮城県仙台市)

- [2] 小林大輔, 「シソーラスを用いた概念集合の作成と HK グラフによる可視化」, 第 28 回東海ファジィ研究会, 2010 年 2 月 14 日, 日間賀島公民館 (愛知県日間賀島)

- [3] 打田裕樹, ” Extraction of Important Keywords in Free Text of Questionnaire Data and Visualization of Relationship among Sentences,” 2009 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE2009), 2009 年 8 月 21 日, 済州島 (韓国)

- [4] 山岡直記, 「格文法に基づく語句間の関係性表現に関する一検討」, 第 27 回東海ファジィ研究会, 2009 年 8 月 2 日, 南風荘海花 (愛知県蒲郡市)

- [5] 打田裕樹, 「文章類似性の可視化およびインタラクティブなクラスタリングによる文章解析に関する検討」, 第 25 回ファジィシステムシンポジウム, 2009 年 7 月 14 日, 筑波大学 (茨城県つくば市)

- [6] 打田裕樹, 「自由記述文章からの特徴語抽出と文章類似性の可視化」, 電子情報通信学会 情報・システムソサエティ誌 2009 年総合大会 「学生ポスターセッション」, 2009 年 3 月 19 日, 愛媛大学 (愛媛県松山市)

- [7] 山岡直記, 「ベクトル空間法を用いた文書の類似関係の可視化に関する一検討」, 第 26 回東海ファジィ研究会, 2009 年 2 月 22 日, 日間賀島公民館 (愛知県日間賀島)

- [8] 打田裕樹, ” Extraction of Evaluation Keywords to Analyze Web User Reviews,” the International

- Symposium on Frontiers of Computational Science 2008 (FCS2008), 2008年11月28日, 名古屋(日本)
- [9] 打田裕樹, 「Web ユーザーレビュー解析のためのレビュー時系列変化の可視化」, 第18回インテリジェント・システム・シンポジウム (FAN2008), 2008年10月24日, 広島県情報プラザ (広島市)
- [10] Hao Bo, "A Study on Disease Search Support System using HK Graph," Joint 4th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 9th International Symposium on advanced Intelligent Systems (SCIS & ISIS 2008), 2008年9月21日, 名古屋(日本)
- [11] 打田裕樹, "Evaluation of Products by Analysis of User-Review using HK Graph," Joint 4th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 9th International Symposium on advanced Intelligent Systems (SCIS & ISIS 2008), 2008年9月18日, 名古屋(日本)
- [12] 打田裕樹, 「Web ユーザーレビュー解析のための文章データマッピング手法の提案」, 第24回ファジィシステムシンポジウム, 2008年9月5日, 阪南大学(大阪府松原市)
- [13] Hao Bo, 「HK Graph を用いた病名検索に基づく病院検索支援」, 第24回ファジィシステムシンポジウム, 2008年9月5日, 阪南大学(大阪府松原市)
- [14] 打田裕樹, 「HK Graph を用いた Web ユーザーレビューにおけるキーワードの時系列変化の可視化」, 電子情報通信学会 第12回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, 2008年7月18日, 淡路夢舞台国際会議場(淡路島)
- [15] 打田裕樹, "Extraction of Evaluation Keywords on Web User-review for Evaluation of Products," the 2nd International Conference on Knowledge Generation, Communication and Management (KGCM 2008), 2008年7月2日, オーランド, フロリダ(アメリカ)
- [16] Hao Bo, "A Development of Early Diagnosis and Hospital Search Support System for Integrate Medical Support System," the 2nd International Conference on Knowledge Generation, Communication and Management (KGCM 2008), 2008年7月2日, オーランド, フロリダ(アメリカ)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉川 大弘 (Yoshikawa Tomohiro)
名古屋大学・大学院工学研究科・准教授
研究者番号: 20303753