

◇ロボットと実世界 (環境認識)

Ego Noise Estimation for Robot Audition (ロボット聴覚を対象とした自己雑音推定)

Gokhan Ince (ギョカン インジェ)

gokhan.ince@jp.honda-ri.com

東京工業大学大学院情報理工学研究所

指導教員: Jun-ichi Imura,

Kazuhiro Nakadai

博士 (学術), 2011 年 9 月 取得



キーワード: ego noise, noise reduction, robot audition, automatic speech recognition, missing feature theory, sound source localization, microphone array.

概要: The ultimate goal of our research is to develop a robot audition system that allows the robot to understand the surrounding auditory world, such as human voices, music, and other environmental sounds. However, robots equipped with microphones hear their own noise and sounds of interest simultaneously. In the real world, the robots have to be able to recognize a target sound from the captured audio signal even if it is a contaminated sound. To eliminate the disturbing effects of ego noise, the robots need to have a proper ego noise estimation method. The following points are the requirements for optimal ego noise estimation:

1. Low hardware and computational cost, 2. Online and real-time operation, 3. Connectivity and compatibility with other useful techniques designed for robot audition.

To solve the problem of ego noise, while satisfying these requirements, we developed the following techniques:

1. A parameterized template-based ego noise estimation method, which specifically associates discrete time series data representing the motion (i.e., the angular status of each joint of the robot) with another series of discrete time data representing the ego noise spectrum. The data was stored in a database so that later it could be estimated instantaneously.

2. An online system, which incorporates a unified framework for stationary and non-stationary noise estimation, and incremental learning of templates.

3. Frameworks for ego noise reduction, noise robust feature extraction, automatic speech recognition and sound source localization.

Finally, we achieved online, real-time ego noise estimation for robot audition. We evaluated the estimation and suppression performance of our method. The experiments showed that our method was effective in terms of estimation error, log-spectral distortion, signal-to-noise ratio, word correct rates for automatic speech recognition, localization error and peak accuracies for sound source localization.

主な公表論文: Ince, G., Nakadai, K., Rodemann, T., Tsujino, H. and Imura, J.: Whole body motion noise cancellation of a robot for improved automatic speech recognition, *Advanced Robotics*, Vol. 25, No. 11, pp. 1405-1426 (2011)

現職: Researcher @ Honda Research Institute Japan Co., Ltd. (研究員 @ ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン (HRI-JP))
論文入手先: <http://www.jp.honda-ri.com/publications/english/844>

抱負: I always believed that development in the field of robotics and AI can only be achieved if industry and universities collaborate in joint projects side by side, thus allowing bilateral transfer of technology know-how and information gained from fundamental research both in national and international arena. I will pursue a career following this doctrine.

◇ヒューマンインタフェース・教育支援 (ヒューマンコンピュータインタラクション)

関係性に基づく対話的情報構造化手法についての研究

後藤 孝行

ty.goto@gmail.com

総合研究大学院大学複合科学研究科情報学

専攻

指導教員: 武田 英明

博士 (情報学), 2011 年 9 月 取得



キーワード: メタデータ, 情報構造化, メタデータ検索, 意味形成, 探索的検索.

概要: 本論文は, 膨大になりつつあるメタデータを構造化するためのコンセプトを提案し, これを実現するシステムを構築した. 膨大な情報を探索していくうえで, 多様なメタデータがキーワード検索を補完する形で情報理解や関連情報の発見に役立っている. しかし, 近年メタデータもより多様化し, また膨大になってきたことでメタデータ利用がより複雑になっている. その一方で, すべての情報に対して均質にメタデータが付与されていないことから, メタデータによる探索の対象外となる情報も多く存在している. 本研究では, ユーザが情報利用過程の中で情報探索に有益なメタデータを発見したり, 記述したりするための「関係性に基づく対話的情報構造化」という新たな情報構造化のコンセプトを提案し, これを実現する「探索的メタデータ検索」, 「グルーピングによる構造化」, 「リンクによる構造化」の各手法を実装した. 探索的メタデータ検索は, 多様な検索視点で試行錯誤しながら情報を探し出す対話的な情報探索行為をメタデータ検索において実現する. グルーピングによる構造化は, 問題解決のために集めた情報をアドホックにグループ化していくことで情報の再利用性を高めることのできる言語を用いない柔軟な構造化を実現する. リンクによる構造化では, リンクという単純な関係性を示すメタデータを記述できることでより多くの情報を構造化し, またリンクの特性を利用した情報管理を実現する. 本論文では, 関係性に基づく対話的情報構造化の特徴や課題を整理し, 今後の展望を示した.

主な公表論文: 後藤孝行, 濱崎雅弘, 武田英明, 塚田浩二, 安村通見: 視覚的オブジェクトを用いた探索的メタデータ検索, *情処学論*, Vol. 52, No. 4, pp. 1504-1514 (April 2011)

現職: お茶の水女子大学研究員

論文の入手先: 以下の URL で公開 (ただし現状では未掲載)
<http://www.nii.ac.jp/graduate/thesis/index.html>

抱負: 博士論文では, 膨大な情報を構造化するためユーザを積極的に構造化に関与させる手法の実現が主な焦点であった. 今後は, 構造化された情報を利用した情報利用に焦点を当てて研究を進めていきたいと考えている.