

これは何？ あの人は誰？ ここはどこ？

～実世界メディア検索技術の進歩と未来～

What is this? Who is it? Where am I?

Recent advances in real-world media search technology and future

プロフィール

NTT コミュニケーション科学基礎研究所 メディア情報研究部研究員。
専門は情報検索、マルチメディア検索、最適フィルタ理論。これまでに「検索ログ解析によるユーザの検索意図の推定」、「ECサイトの売上高のシミュレーション」等に関する研究開発に従事。2015年度システム制御情報学会奨励賞受賞。



メディア情報研究部
村田 眞哉
Masaya Murata

■キーワード検索の“次”に向けて

ウェブ検索エンジンの発明により、我々はキーワードを入力するだけでインターネット上の情報に瞬時にアクセスすることが可能になりました。このキーワード入力型の検索スタイルの有用性を支えているのは、自然言語処理や情報検索と呼ばれる分野の研究成果です。情報検索の研究者は大量の電子文書のランキング法を定式化し、文書間の参照関係を考慮することで、所望の文書への効率的なアクセスを実現しました。しかしながらキーワード入力型は万能ではありません。例えば、テレビや海外旅行先で初めて見た名前のわからない物は、その物の名前をキーワードとして検索することはできません。この場合、携帯端末等でその物体の写真や映像を撮るだけで情報を取得できるような、新たなタイプの検索スタイルが役に立つと考えられます。

■画像中の特定物体を検索するインスタンスサーチ

我々のグループでは、キーワード入力型とともに今後重要になると目されるマルチメディア入力型の検索技術の高度化に向けて継続的に研究開発を行ってきました。同一の音や映像を高速に検索するロバストメディア探索技術

(Robust Media Search, RMS)はその研究成果の一例です。RMSにより、音や映像の同一の信号を高速かつ頑健に検出・特定することが可能になりました。我々は近年、同一の物体、つまり画像中に写っている特定の物体の検索(インスタンスサーチ)にも力を入れて取り組んでいます。インスタンスサーチでは、画像で与えられるインスタンス(特定の物体や人物、場所)と“同じもの”を、テキスト情報等のメタデータを使用せずに映像中から検索することが要請されます。本技術が実用レベルに達するとその応用範囲は広く、例えば街中で気になったものを携帯端末で撮影するだけで、その情報を検索することが可能になります。このような実世界検索の基礎技術となりうるのがインスタンスサーチです。この技術は、キーワード入力型の情報検索スタイルを一変させる可能性を秘めています。2010年からは、米国国立標準技術研究所(National Institute of Standards and Technology, NIST)が主催する映像検索分野の競争型ワークショップ TRECVIDにおいてもインスタンスサーチの種目が設定され、多くのチームが参加しています。NTT コミュニケーション科学基礎研究所はこの種目において上位の成績を獲得し続けています。

■文書検索の知見をメディア検索に適用

ウェブ検索エンジンの実現に自然言語処理や情報検索分野の進展が必要であったように、インスタンスサーチの実現には画像・映像処理分野の高度な技術が必要になります。また、先行している情報検索分野の知見も役に立ちます。実際、我々は高精度な文書の検索アルゴリズムを画像入力型の映像検索タスクへ適用しましたが、そのまま適用しただけでは十分な結果は得られませんでした。そこで我々は画像の局所的な特徴の統計的性質について基礎検討を重ねました。その結果、特徴の重み(検索識別性)の計算法に変更を加える必要があることを見出し、従来の重み(IDF)と比べて、頻出する特徴に対する重みがより軽くなる新しい重み(EIDF, SRIDF)の評価方法を提案しました(図1)。また、EIDFやSRIDFの使用により、インスタンスサーチの精度が大幅に向上することを確認しました。さらに、局所特徴の相対的な位置関係に基づく幾何検証等の高度な画像処理を組み合わせることで、検索精度を向上させる取り組みも進行しています。

■実世界メディア検索の実用化に向けて

インスタンスサーチを実世界に適用しようとすると、画像や映像は通常の文書と比べてデータ量が圧倒的に大きい。ため、スケーラビリティの問題に直面します。また、たとえ同一物でも、画像上では、機材、撮影環境、アングルなど様々な条件によって見え方が変化します。これらの現実の問題を段階的に解決していくため、我々はプロトタイプシステムを構築し(図2)、ノイズの成分が大きい実データに対する検索精度の実験や大規模化の検証にも精力的に取り組んでいます。このような実環境下での試行錯誤の繰り返し、が、実世界メディア検索の成功の鍵になるものと思います。



図2：インスタンスサーチによる実世界検索のデモ

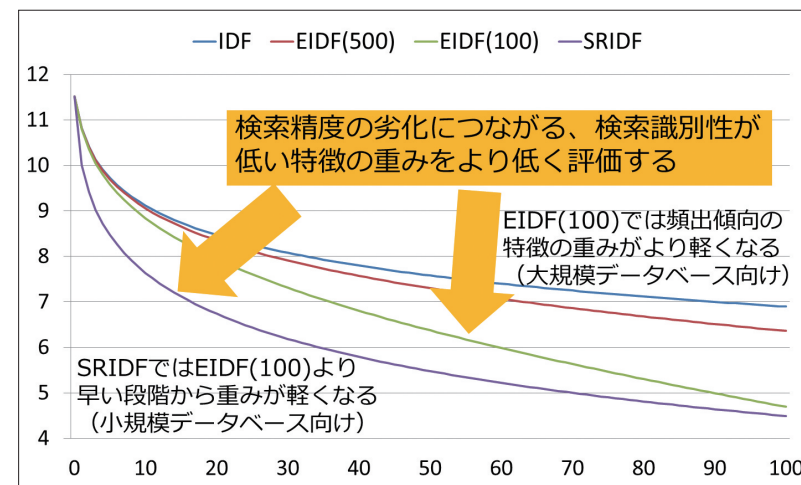


図1：様々な検索識別性の設計。 識別性の値(縦軸)、特徴の出現頻度(横軸)

【関連文献】

- [1] 村田眞哉, 永野秀尚, 向井良, 平松薫, 柏野邦夫, “映像中の特定物体を探索するインスタンスサーチ技術,” NTT技術ジャーナル, Vol. 26, No. 9, pp. 16-19, 2014.
- [2] M. Murata, H. Nagano, K. Hiramatsu, T. Kawanishi, K. Kashino, "NTT Communication Science Laboratories at TRECVID2014 instance search task," in *Proc. TRECVID2014 Workshop*, 2014.
- [3] M. Murata, H. Nagano, R. Mukai, K. Kashino, S. Satoh, "BM25 with exponential IDF for instance search," *IEEE Trans. Multimedia*, Vol. 16, No. 6, pp. 1690-1699, 2014.