

画像検索インタフェースの検討

5R-2

服部 憲一, 中村 能章, 徳村 賢, 歎崎 実

NTT ヒューマンインタフェース研究所

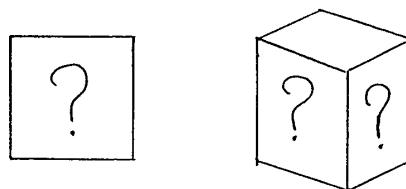
1. まえがき

マンマシン・インタフェース(MMI)の操作性, 親和性を向上させるため, MMIのビジュアル化が様々な分野で進められている。⁽¹⁾本報告では, 画像データベースシステムにおける検索インタフェースのビジュアル化の一手法として, 問い合わせ用の特別なキー画像(以後問い合わせアイコンと呼ぶ)を用いる方法を提案する。

2. 問い合わせアイコンによる検索法の概要

画像データベースシステムにおいて, 画像を構成する物体間の幾何学的関係により画像データを検索する場合, MMIの観点からは, 物体の特徴を表わすキー画像をディスプレイ上に表示して関係を指定する方法が有効である。⁽²⁾問い合わせアイコンによる検索法は, 検索したい画像データに対応する物体を特別な問い合わせアイコンにより表現することにより, 検索操作におけるMMIの向上を図った方法である。具体的には, 関係の基準となる物体に対するキー画像(基準キー画像)と問い合わせアイコンをディスプレイ上に表示しておき, 問い合わせアイコンを変形させたり, 基準キー画像との位置関係を変化させることにより, ビジュアルに検索条件を指定し, 問い合わせアイコンに対応する画像データを検索結果として出力する。問い合わせアイコンの例を図1に示す。本方法の特徴は以下の通りである。

- ①検索したい対象を問い合わせアイコンとして可視化し, 一元的に扱うことにより, 検索操作の統一化が図れる。
- ②問い合わせアイコンの変形や基準キー画像との位置関係の種々の組合せにより, 各種の検索条件を指定することができ, 多彩な検索ができる。
- ③問い合わせアイコンの設計は自由であり, デザイン, 変形操作等にすぐれたアイコンにすることができる。



(a) 2次元図形の場合 (b) 3次元図形の場合

図1 問い合わせアイコンの例

3. 画像データの管理

本方法の実現のためには, 画像データの管理方法が重要である。画像データの管理方法としては, 検索対象の各物体が同一画像データ内に存在する場合だけでなく, 別々の画像データとして存在する場合にも統一的に扱うため, 検索対象の各物体を実世界における3次元的な幾何学的関係(形状, 位置(隣接, 結合, 包含等))によりデータ構造化して管理する。これにより, 物体の内部にある物体の画像データの検索等の隠れた部分の検索も可能となる。また, 検索時の種々の検索条件に対し, 効率的に探索できるデータ管理方法にする必要がある。

4. 検索インタフェース

4.1 形状の関係の指定

基準キー画像に対応する物体との実世界における形状の関係(大きさ, 類似性等)を, 基準キー画像に対する問い合わせアイコンの変形に対応づけることにより, 形状の関係による種々の検索が可能となる。図2に問い合わせアイコンが2次元図形の場合の変形例を示す。(a)は変形のない場合の基本問い合わせアイコンであり, (b), (c)のような長方形から台形への変形の度合を基準キー画像に対する物体との類似性の度合に対応させたり, (d), (e)のような基本問い合わせアイコンとの大きさの度合に対応させることができる。

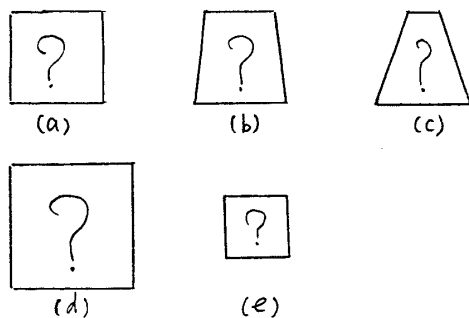


図2 問い合わせアイコンの変形例

4. 2 位置関係の指定

(1) 問い合わせアイコンの探索範囲

基準キー画像に対応する物体との実世界における位置関係を、基準キー画像と問い合わせアイコンのディスプレイ上での位置関係により指定する際、問い合わせアイコンの探索範囲を明確にする必要がある。例えば、基準キー画像と問い合わせアイコンが図3に示すような配置の場合、問い合わせアイコンが表現している物体の探索範囲が、基準キー画像に対応する物体のまわり全域なのか、右方全域なのか、真横なのか等が不明であり、その区別が必要となる。そのため、例えば、図4に示すように基準キー画像からの探索方向を分け、実世界における探索方向と対応させることにより探索範囲の指定が可能となる。また、斜線部分を特定な色にしてディスプレイに表示することによりビジュアル的な指定ができる。さらに、基準キー画像を3次元図形(例えば直方体)として扱い、表示することにより、3次元的な探索範囲の指定ができる。

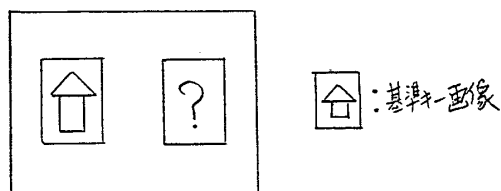


図3 キー画像と問い合わせアイコンの配置例

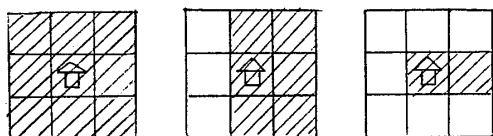


図4 探索範囲の指定例

(2) 位置関係

位置関係(隣接、結合、包含等)による検索を行うため、実世界における位置関係を、ディスプレイ上での基準キー画像と問い合わせアイコンとの位置関係と対応づける必要がある。基準キー画像と問い合わせアイコンとの位置関係の例を図5に示す。(a)は問い合わせアイコンと基準キー画像が離れていることを、(b)、(c)は前後関係を、(d)は結合していることを、(e)は包含関係を示している。この例では問い合わせアイコンの有無や線種のちがいににより関係を区別しているが、色を用いたり、3次元的に扱うことにより、MMIにすぐれた指定が可能となる。前述した問い合わせアイコンの探索範囲として、キー画像に対応する物体のまわり全域が指定されたものとする、図5の(a)、(b)、(c)はすべて同一の検索条件(基準キー画像に対応する物体のまわり全域の探索)となる。また、問い合わせアイコンとして上述の変形したアイコンを用いることにより、形状の関係と位置関係の両方を満足させる検索が可能となる。

上記において基準キー画像と問い合わせアイコンが複数の場合には、各々に対し順次幾何学的関係を指定する。

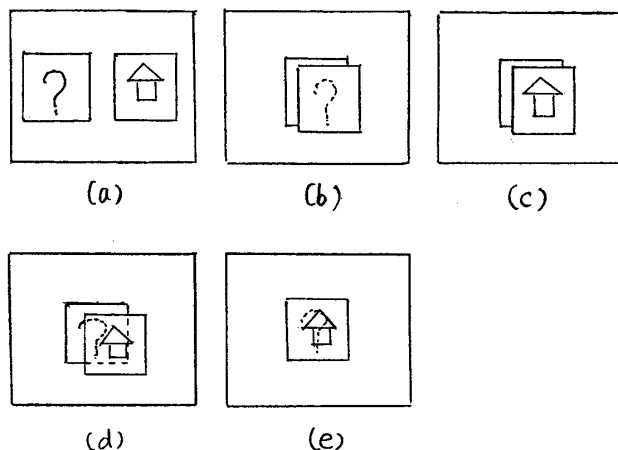


図5 位置関係の指定例

5. あとがき 本報告では、問い合わせアイコンを用いた検索インタフェースのビジュアル化方法について述べた。今後は、本方法の有効性について確認する。

参考文献 (1)S. K. Chang, "Visual Languages: A Tutorial and Survey," IEEE Software, Vol. 4, No. 1, Jan. 1987

(2)浜野、小倉"作図プロセッサを用いた画像類似検索手法の検討", 信学技報, 1E87-88(1987)